



วารสาร

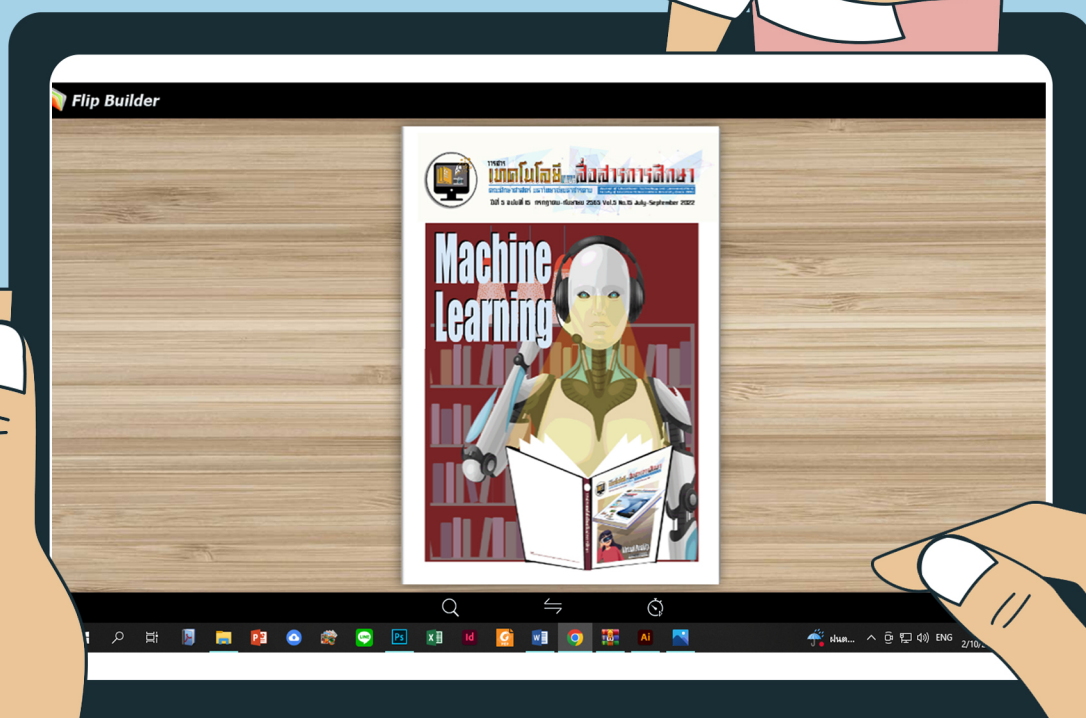
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Journal of Educational Technology and Communications
Faculty of Education Mahasarakham University (Since 2018)

ปีที่ 5 ฉบับที่ 16 ตุลาคม-ธันวาคม 2565 Vol.5 No.16 October-December 2022

JETC ONLINE JOURNAL



ISSN 2630-0109 (online)



วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Journal of Educational Technology and Communication
Faculty of Education Mahasarakham University (Since 2552)

ปีที่ 5 ฉบับที่ 16 ตุลาคม-ธันวาคม 2565

Vol. 5 No. 16 October-December 2022

ISSN 2630-0052 (print) ISSN 2630-0109 (online)

เจ้าของ : ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ถนนศรีนครินทร์ ต.ตลาด อ.เมือง มหาสารคาม 44000

<http://www.etcjournal.etc.dumsu.com/> ติดต่อ กองบรรณาธิการ โทร. 086 6404222 e-mail : journal.etc.edu.msu@gmail.com

ที่ปรึกษาของบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.ชัยงค์ พรหมวงศ์ ศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพงษ์ หกสุวรรณ
ศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชัยเจริญ รองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ เรืองสุวรรณ
รองศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญ ทิระการ รองศาสตราจารย์ ดร.อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง
รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชูท่าแพง รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน
รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิระพร ชะโน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐธานี เลหาสุโยธิน

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ก่อเกียรติ ขวัญสกุล
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ดร.เหมมณีย์ ธนปัทม์มีมณี
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

กองบรรณาธิการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานิตย์ อาษานอก คณะศึกษาศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.ฐานันท์ สีฉะลิว คณะศึกษาศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชต์วรรณ ตั้งภักดี คณะศึกษาศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนดล ภูสีฤทธิ์ คณะศึกษาศาสตร์
ดร.ชนนิตภรณ์ ช่างเพชร คณะศึกษาศาสตร์
ดร.มานวิภา กิตติพร คณะศึกษาศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนติรัฐ วีระนาคนันท์ คณะวิทยาการสารสนเทศ
ดร.คชาภักข เหลี่ยมไธสง คณะวิทยาการสารสนเทศ
อาจารย์รัชชงค์ ลาวัลย์ คณะวิทยาการสารสนเทศ
อาจารย์ณภัทร สักทอง คณะวิทยาการสารสนเทศ

กองบรรณาธิการจากสถาบันภายนอก

ศาสตราจารย์ ดร.ยุพาภรณ์ อารีพงษ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ
รองศาสตราจารย์ ดร.เสกสรรค์ เข้มพินิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี
รองศาสตราจารย์ ดร.อิศรา กำนจกร มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ฤทธิ์ สติมั่น มหาวิทยาลัยศิลปากร
รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐกร สงคราม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.ศยามน อินสะอาด มหาวิทยาลัยรามคำแหง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัตน์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จาวรรณ พลอยดวงรัตน์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.โอกาส เทาไธยาภรณ์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประทัย พิริยะสุรางค์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขจรศักดิ์ สงวนสัตย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
ดร.นุชจรี บุญเขต มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
ดร.สุขมีตร กอมณี มหาวิทยาลัยบูรพา
ดร.เลอสินต์ ฤทธิชัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

เลขานุการ/บรรณาธิการ นายพรพล หุยมะโน

ผู้ดูแลระบบสารสนเทศ

นายสมร เหล็กกล้า นายอมรศิลป์ สระทองเมว

ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้ประเมินบทบาทตามประเภทของบรรณาธิการ

บทความทุกเรื่อง ก่อนนำออกตีพิมพ์เผยแพร่ จะผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากผู้ทรงคุณวุฒิ 2-3 ท่าน โดยจะพิจารณาประเมินคุณภาพบทความตามหลักวิชาการ อาจมีการขอให้ผู้รับนิยมนัดขอปรับแก้ตามความเหมาะสม

หากข้อความในบทความละเมิดสิทธิผู้หนึ่งผู้ใด ถือเป็นความรับผิดชอบของเจ้าของบทความนั้น ๆ กองบรรณาธิการจะไม่มีส่วนเกี่ยวข้องแต่อย่างใด และสงวนสิทธิ์ที่จะไม่เผยแพร่บทความที่ไม่ผ่านการประเมินคุณภาพ

ผู้ทรงคุณวุฒิ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

รศ.ดร.กริณี ชัยมูล	บัณฑิตวิทยาลัย
ผศ.ดร.รัชชัย จิตระนันท์	บัณฑิตวิทยาลัย
ผศ.ดร.นิตา ชัยมูล	คณะวิศวกรรมศาสตร์
รศ.ดร.อดิศักดิ์ สิงห์สี	คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์
ผศ.ดร.นิพนธ์ ต้นโพธิ์กุล	คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์
รศ.ดร.พงษ์พัฒน์ สายทอง	คณะวิทยาการสารสนเทศ
ผศ.ดร.มนชยา เรียงประดิษฐ์	คณะวิทยาศาสตร์
ผศ.ดร.กาญจน์ เรืองมนตรี	คณะศึกษาศาสตร์
ผศ.ดร.สินธรา คามดิษฐ์	คณะศึกษาศาสตร์
ผศ.ดร.อรนุช ศรีสะอาด	คณะศึกษาศาสตร์
รศ.ดร.ประสาธน์ เนื่องเฉลิม	คณะศึกษาศาสตร์
รศ.ดร.ประเสริฐ เรืองนันทการ	คณะศึกษาศาสตร์
ผศ.ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล	คณะศึกษาศาสตร์
ผศ.ดร.วรารพ เอรารธรรม์	คณะศึกษาศาสตร์
ผศ.ดร.ทักษิณศิริ นิลบุญ	คณะศึกษาศาสตร์
ผศ.ดร.ชัยรัตน์ ชูสกุล	คณะศึกษาศาสตร์
ดร.อารยา ปิยกุล	คณะศึกษาศาสตร์
ผศ.ดร.กัญญรัตน์ ไกร	คณะศึกษาศาสตร์
ดร.กันยรัตน์ สอนสุภาพ	คณะศึกษาศาสตร์
ดร.สิวกรณ์ กฤษณสุพรรณ	คณะศึกษาศาสตร์
ผศ.ดร.ภมรพรรณ ยะยาดิ	คณะศึกษาศาสตร์
ผศ.ดร.อัมพร อินทะเสน	คณะศึกษาศาสตร์
ผศ.ดร.วิจิตรดา พลเยี่ยม	คณะศึกษาศาสตร์
ผศ.ดร.อภินันท์ พูลพุดรา	คณะศึกษาศาสตร์
ดร.ปริญญ์ งามสุทธิ	สำนักศึกษาทั่วไป

ผู้ทรงคุณวุฒิ จากสภามณฑลนอก

ผ.ดร.จินตวิทย์ คล้ายสังข์	คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผ.ดร.เนาวนิตย์ สงคราม	คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รศ.ดร.ประกอบ กรณีกิจ	คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รศ.ดร.ปราวีณา สุวรรณวัชร	คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผ.ดร.ธีรวัดี ถังกบุตร	คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รศ.ดร.นันทน์ เรืองฤทธิ์	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
รศ.ดร.เอกนถุน บางท่าไม้	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
รศ.ดร.สุพจน์ อิงอาจ	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
รศ.ดร.จารุณี ชามาศ	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผศ.ดร.ดาวรุ่งวรรณ ถวิลการ	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผศ.ดร.ณิชา ดวงวิไล	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รศ.ดร.สุพล บุญลือ	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี
ผศ.ดร.ปกรณ์ สุปานนท์	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
รศ.ดร.ปณิศา วรรณพิรุณ	สำนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ
รศ.ดร.ธนากร วัชรศิริ	สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ผศ.ดร.สุชาติ แสนพิช	สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ผศ.ดร.รัฐพล ประดับทอง	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผศ.ดร.ขวัญฤดี ศรีประเสริฐภาพ	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ดร.จุฬารัตน์ มีวันคำ	สำนักศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดร
ผศ.ดร.ชาครพงษ์ ร่วมแก้ว	สำนักวิเทศสัมพันธ์และการจัดการการศึกษานานาชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ผศ.สุพรรณ อภัยวงศ์	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ผศ.ดร.อัญชลี ทองอม	วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบึงกาฬ
ผศ.ดร.สมพร ไกรภักดิ์	วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบึงกาฬ
ผศ.ดร.ลักขณา สุกใส	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ
รศ.ดร.วิภากรัตน์ บุญใจเจริญ	คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผศ.ดร.ธัญธัช วิภาติภูมิประเทศ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
รศ.ดร.นิราศ จันทร์จิตร	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม
ผศ.ดร.วุฒิชัย พิสิก	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
ดร.พัฒน์นรี พงศ์ประยูร	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 1
ดร.สุดคนึง นฤพนธ์จิรกุล	คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบึงกาฬ
ผศ.ดร.กฤตภาส ชาร์ลส์ ภาณุมา	มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
ผศ.ดร.สมทรง สิกิ	มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ผศ.ดร.ชัชวาล ชันติเกษมชาติ	คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
ผศ.ดร.รัฐสภา แก่นแก้ว	คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ดร.วรสรวง ดวงจินดา	สำนักการจัดการศึกษาออนไลน์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ดร.สัมพันธ์ ทางพิง	นักวิชาการอิสระ
ดร.ธัญญา กาครุณ	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บทบรรณาธิการ

วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่ 5 ฉบับที่ 16 ประจำเดือน ตุลาคม-ธันวาคม 2565 ฉบับนี้มาพบกับท่านนักวิชาการตามกำหนดพร้อมบทความวิจัยทางการศึกษาจำนวน 15 เรื่อง จากนักวิชาการ นิสิต นักศึกษาจากหลากหลายสถาบัน แต่ละเรื่องมีการนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ ๆ และประเด็นที่เป็นประโยชน์เหมาะสำหรับการศึกษาค้นคว้าและนำไปประยุกต์ใช้ในวงการศึกษาอย่างกว้างขวาง

ฉบับนี้นำเสนอภาพปก ในหัวข้อ JETC online Journal เพื่อจะเป็นนัยที่จะแจ้งให้ท่านผู้อ่านทราบว่า ตั้งแต่ฉบับหน้าเป็นต้นไป วารสารจะจัดส่งวารสารฉบับ print ให้กับผู้วิจัยที่เสนอบทความ โดยจะขอให้ท่านและเข้าถึงไฟล์บทความ และวารสารฉบับเล่มเต็มในรูปแบบ PDF ทางเว็บไซต์ หรืออ่านฉบับ e-Journal ได้จากลิงค์ที่ได้เชื่อมโยงไว้ในเว็บไซต์ของวารสารแล้ว

อนึ่ง เพื่อรักษาคุณค่าของสิ่งพิมพ์ วารสารจะยังคงจัดทำฉบับ print เฉพาะเพื่อจัดส่งให้กับหอสมุดแห่งชาติ หอสมุด สำนักวิทยบริการที่เป็นสมาชิก และเก็บรักษาไว้ในสำนักงานของกองบรรณาธิการเพื่อสืบสานอัตลักษณ์ของงานด้านสิ่งพิมพ์ไว้ให้คนยุคต่อไปได้ศึกษา

วารสารพร้อมเป็นเวทีในการเปิดรับบทความที่น่าสนใจเทคโนโลยีที่ทันสมัยต่าง ๆ จากนักวิจัยและบุคลากรทางการศึกษาที่ต้องการนำเสนองานวิชาการที่เป็นประโยชน์อย่างต่อเนื่อง ผู้ที่สนใจสามารถติดตามรายละเอียดต่าง ๆ ได้ที่ <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/etcedumsujournal> และทางเพจ <https://www.facebook.com/วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา-103722571678791>

ก่อเกียรติ ชวัญสกุล

วัตถุประสงค์การจัดทำ

1. เพื่อเผยแพร่ความรู้ แนวคิด ทฤษฎี หรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในศาสตร์ **สาขาสังคมศาสตร์** เน้น **ด้านการศึกษา (Education) ด้านการสื่อสาร (Communication)** และศาสตร์ใน **สาขาคอมพิวเตอร์** เน้น **ด้านคอมพิวเตอร์กราฟิกและการออกแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์ (Computer Graphics and Computer-Aided Design) ระบบสารสนเทศ (Information System) และ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ (Human-Computer Interaction)** ในรูปแบบของบทความวิชาการ บทความวิจัย บทความปริทัศน์
2. เป็นแหล่งให้นักวิชาการ นิสิต นักศึกษา ครู อาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา ได้ตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิชาการ
3. เป็นศูนย์กลางแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด เจตคติและประสบการณ์ระหว่างนักวิชาการทางการศึกษา
4. เพื่อส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าและวิจัยในศาสตร์การศึกษาต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาการศึกษา พัฒนาความรู้ทางวิชาการ การศึกษาและนวัตกรรมอันจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอน และวงการศึกษาของชาติ
5. เพื่อให้ นิสิตสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ศึกษาเรียนรู้งานภาคปฏิบัติการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ ในรายวิชาการผลิตสิ่งพิมพ์เพื่อการศึกษา

- การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการนิเทศเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกล โดยใช้ DLTV สำหรับครูโรงเรียนขนาดเล็ก
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1
มานิตย์ อาษานอก พัทธนรี พงศ์ประยูร
Applying Digital Technology in Supervision to Promote Competency in Distance Teaching Using DLTV
for Small School Teachers Under the Maha Sarakham Primary Educational Service Area Office 1
Manit Asanok Patnaree Pongprayoon **7**
-
- ผลของสะเต็มศึกษาที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง ธาตุและสารประกอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ศิริทนต์ สัจันทัก มิ่งขวัญ ภาคสัณไชย กรวลัย พันธุ์แพ
The Effects of STEAM Education on Problem Solving Skills in Elements and Compounds
of Matthayom Suksa 4 Students
Sirintorn Seejantuek Mingkhuan Phaksunchai Kornvalai Panpae **19**
-
- การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งที่มีผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์
และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
จูนจุฬา ทิพย์พิมานพร กัญญาธรรณี โคจร
Argument-Driven Inquiry Base on Learning Scientific Reasoning Ability and Attitude
Towards Science for Mathayomsuksa 5 Students
Joonjula Tippimanporn Kanyarat Cojorn **32**
-
- การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ศิริวรรณ ภูติยศสมบัติ
Development of a Mathematical Learning Activity Packages on Decimal By Using Inquiry
Based Learning (5E) for Prathomsuksa 4 Students
Siriwan Thidradsamee **43**
-
- การดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตนักเรียนของสถานศึกษาในจังหวัดสระแก้ว
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7
ปนัดดา ฝ่ายสุน ภัฏกร เอี่ยมพญา นิวัตต์ น้อยมณี
Implementation of The Student Care System That Affect The Quality Student Life of Schools
In Sakaeo Province Under The Secondary Educational Service Area Office 7
Panadda Faisoon Kanporn Aiemphaya Niwat Noymanee **56**
-
- การพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ
เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
สุชฎกัย ช่างเพชร
Development of Interactive Virtual Learning Materials Using Digital Technology
to Promote Computational Thinking Skills on Algorithms of the Eighth-Grade Students.
Sukruetai Changpetch **69**
-
- ผลการศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อพัฒนาการคิดแบบอภิปัญญา
เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ ในรายวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ชิตชนก สารธรรมาภรณ์ พงศ์ธนัช แซ่จู
The Effectiveness of Inquiry Based Learning with Augmented Reality for Enhance Metacognition
About Cell Structure and Function Biology Course for Grade 10 Students
Chidchanok Sathronrat Phongthanat Sae-Joo **83**
-
- แนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษา
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก
ธงชัย ทองเสวก จารุวรรณ พลอยดวงรัตน์ อัครพงศ์ สุขมาตย์
Guidelines of Learning Environment Development 21st Century Skills of College Under the office of Vocational
Education Commission in Eastern Economic Corridor
Thongchai Thongsawek Jaruwan Ploydowngrat Aukkapong Sukkamart **95**
-

การพัฒนาอีเลิร์นนิงแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 บันทิตา จันทมาส สุติเทพ ศิริพิพัฒน์กุล Development of E- Blended Learning on 'Python Programming Basics' to Develop Basic Programming Abilities for Grade 8 Students Banthita Chanthamas Sutithep Siripipattanakul	109
การศึกษาความต้องการจำเป็นและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้โมบายแอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริง เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ณัฐพล สิงสุข พรสุข ตันตระกูล A Study of the Needs and Factors Affecting the Mobile Application of the Virtual Science Lab Usage to Enhance Junior High School Students' Science Process Skills. Nattapon Singsuk Pornsook Tantrarungroj	122
การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบค้นพบ เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สันติภาพ ศรีบาลแจ่ม เหมนิญชี ธนัทธินันท์ The Development of Blended Learning Activity with Discovery Method to Enhance Computational Thinking of Mathayomsuksa 1 Students Santiphap Sribanjam Hemmin Thanapatmeemanee	133
การพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิงร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวีส์ เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หาญรงค์ บัวทอง นุชนาฏ ใจดำรงค์ The Development of Mobile Learning Lesson Base on Instructional Model of Devies's Practical Skill on Basic Electrical Circuit for Vocational Students. Hanrong Buathong Nuchanat Jaidumrong	145
การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามแนวทางการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กัณฐิมา กาฬสินธุ์ สัตยชัย พัฒนสิทธิ์ ณัฐพล ร่ำไผ่ The Development of Online Science Lessons Based On The Concept of Flipped Classroom on the Topic of "Thing Around Us" for Second-Grade Students Kanthima Karasin Sunchai Pattanasith Nattaphon Rampai	158
ผลการศึกษาจากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สารอาหารและสารเคมีในสิ่งมีชีวิต กานต์ชนก จันทฤทธิ์ กันยารัตน์ สอนสุภาพ A Study of Biology Learning Activities Using Model-Based Learning (MBL) on Nutrients and Chemicals in Living Organisms for Grade 10 Student Kanchanok Jantarit Kanyarat Sonsupap	171
การพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา จากการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ วิชาวิจัยและพัฒนาาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ วรารพ กรีกพ The Competency Development of Student in the 21st Century from Competency-Based Education of Course Research and Development in Business Information System Wararpon Kreethep	183

ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความประจำปี

รศ.ดร.ณัฐกร สงคราม
รศ.ดร.นันทน์ เรืองฤทธิ์
รศ.ดร.เอกนถุน บางท่าไม้
รศ.ดร.วิภารัตน์ มุสิกะเจริญ
รศ.ดร.ศยามน อินสะอาด
รศ.ดร.สุพจน์ อิงอาว
รศ.ดร.ธนัทภณ วัชรภักดิ์
รศ.ดร.ไอลาส เกาไศยากรณ์
ผศ.ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ
ผศ.ดร.แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัมย์
ผศ.ดร.ปกรณ์ สุปินันท์
ผศ.ดร.สมทรง สิกธิ
ผศ.ดร.ณิศา ดวงวิไล
ผศ.ดร.รัฐสภา แก่นแก้ว
ผศ.ดร.ชัชวาล ชันติกะเสนชาติ
ผศ.ดร.ชารพพงษ์ ร่วมแก้ว
ผศ.ดร.กฤตภาล ชาริสิย์ ทปภูนา
ผศ.ดร.ชาริศักดิ์ สงวนสัตย์
ดร.สุขมิตร กอมณี
ดร.ธัญญา กาฬรุณ

และ

ผศ.ดร.รัชชัย จิตนันท์
ผศ.ดร.ทักษิณิรินทร์ สว่างบุญ
ผศ.ดร.อพนันท์ พูลพุทรา
ผศ.ดร.กัญญารัตน์ ไกร
ผศ.ดร.รัฐธานี เลาสุริโยธิน
ผศ.ดร.มานิตยิ อาชานอก
ผศ.ดร.ธนดล ภูสิฤทธิ
ดร.ปริญญ์ งามสุทธิ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
มหาวิทยาลัยศิลปากร
มหาวิทยาลัยศิลปากร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
มหาวิทยาลัยราชภัฏ หมู่บ้านจอมบึง
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
มหาวิทยาลัยบูรพา
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการนิเทศเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกล โดยใช้ DLTV สำหรับครูโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1

Applying Digital Technology in Supervision to Promote Competency in Distance Teaching
Using DLTV for Small School Teachers

Under the Maha Sarakham Primary Educational Service Area Office 1

มานิตย์ อาษานอก*¹ พัฒนารี พงศ์ประยูร²

Manit Asanok*¹ Patnaree Pongprayoon*²

manit.a@msu.ac.th*

ส่งบทความ 15 เมษายน 2565 แก้ไข 8 กันยายน 2565 ตอบรับ 9 กันยายน 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ DLTV 2) เพื่อออกแบบและพัฒนากระบวนการนิเทศด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV 3) เพื่อศึกษาผลการส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV และ 4) เพื่อประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อกระบวนการและกิจกรรมการนิเทศ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากครูในโรงเรียนขนาดเล็กในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 จำนวน 62 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสำรวจสภาพปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ DLTV คู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการนิเทศเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV แบบทดสอบสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV ก่อน-หลังการอบรม แบบนิเทศและประเมินสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV และแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อกระบวนการนิเทศ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิตินอนพาราเมตริก ใช้วิธีทดสอบแบบ The Wilcoxon signed-rank test

ผลการวิจัยพบว่า

1) สภาพปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ DLTV ของครูโรงเรียนขนาดเล็ก ตามมาตรฐานของการสอนโดยใช้การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (DLTV) ระดับสถานศึกษา โดยรวมและรายด้าน อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.36$, S.D.=0.25)

2) กระบวนการนิเทศด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV ประกอบด้วยขั้นตอน วางแผนการนิเทศ (Planning) อัปเดตความรู้ (Updating) ขวนครูปฏิบัติ (Doing) ชื่นชมเสริมพลัง (Reinforcing) รับฟังและปรับปรุง (Evaluating and Revising) ผลจากการตรวจสอบความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.51$, S.D.=0.52)

¹ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² ศึกษาธิการชำนาญการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1

¹ Assistant Professor in Department of Educational Technology and Communications Faculty of Education Mahasarakham University

² Educational Supervisor, Professional Level Mahasarakham Primary Educational Service Area Office 1

- 3) การส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV พบว่า คะแนนหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการอบรม และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 4) ความพึงพอใจของครูที่มีต่อกระบวนการและกิจกรรมการนิเทศอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=3.95$, S.D.=0.50)

คำสำคัญ: กระบวนการและกิจกรรมการนิเทศ, การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล, การสอนทางไกล, DLTV

Abstract

The purpose of this research was to 1) study the states of learning and teaching for teachers using DLTV 2) to design and development a supervision process for applying digital technology in supervision for teachers using DLTV 3) to study the effect of promoting distance teaching competency using DLTV and 4) to assess teachers' satisfaction with supervising processes and activities. The population of this study were 62 small school teachers under the Maha Sarakham Primary Educational Service Area Office 1 with convenient sampling selected as the target samples. The research instruments used in the study were states of DLTV learning and Teaching problems questionnaires, a guide to applying digital technology in supervision, a distance teaching competency test, a supervision form to follow up and teachers' satisfaction with the supervision process. The statistical devices used were percentage, mean, standard deviation and the Wilcoxon signed-rank test.

The findings of the research were as followed:

- 1) the states of learning and teaching of teaching and learning by using DLTV of small school teachers according to the standards of teaching by using satellite distance education (DLTV) at the educational institution level, it was found that overall and each aspect moderate. ($\bar{x}=3.36$, S.D.=0.25)
- 2) components of a supervision process to applying digital technology in supervision for teachers using DLTV include Planning, Updating, Doing, Reinforcing, Evaluating and Revising, which were conducted by experts as a whole and in each aspect was appropriate at the highest level. ($\bar{x}=4.51$, S.D.=0.52)
- 3) the distance teaching competency using DLTV found that the scores after training were significantly higher than before training and the standard of 75 at the .05 level.
- 4) teachers' satisfaction with the supervision processes and activities at a high level. ($\bar{x}=3.95$, S.D.=0.50)

Keywords: Supervising Processes and Activities, Digital Technology Application, Remote Teaching, DLTV.

บทนำ

สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ตั้งแต่ปี 2563 ต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน ส่งผลกระทบทั้งทางเศรษฐกิจและสังคมในวงกว้าง รวมถึงภาคการศึกษา สถานศึกษาทั่วประเทศและทั่วโลกไม่สามารถเปิดการเรียนการสอนได้ตามปกติหรือล่าช้ากว่าปกติ ส่งผลให้นักเรียนจำนวนกว่า 1.5 พันล้านคนหรือมากกว่า 90% ของนักเรียนทั้งหมดในโลก และนักเรียนไทยกว่า 15 ล้านคน ได้รับผลกระทบจากการหยุดเรียน (Kenan Foundation Asia, 20 สิงหาคม 2564) การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ส่งผลกระทบต่อการศึกษาไทยอย่างรุนแรงอย่างน้อย 3 ด้านคือ (สุวิมล มธุรส, 2564) (1) ด้านประสิทธิภาพของการเรียนการสอน เพราะครูจำเป็นต้องเปลี่ยนวิธีการสอนจากที่เคยทำมาในชั้นเรียนเป็นวิธีที่อาศัยเทคโนโลยีมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงรูปแบบวิธีสอนเทคโนโลยีจัดส่งหรือนำเสนอเนื้อหา หรือแม้แต่เทคโนโลยีที่สำหรับติดต่อสื่อสารระหว่างครูกับผู้เรียน ครูยังไม่ได้รับการฝึกอบรม หรือยังไม่เทคโนโลยีสับสุนนที่มากพอ ทำให้ยังคงมีอุปสรรคในการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ (2) ด้านความเหลื่อมล้ำและไม่เท่าเทียมทางการศึกษา ของนักเรียนที่มีฐานะยากจนหรืออยู่ห่างไกลในพื้นที่ทุรกันดาร นับเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้นักเรียนไม่สามารถเข้าถึงระบบการศึกษา นักเรียนจำนวนหลายล้านคนขาดอุปกรณ์ในการเข้าถึงการเรียนในรูปแบบใหม่ได้ และ (3) ด้านระบบส่งเสริมและสนับสนุนการสอนของครู ยังไม่เพียงพอ ครูไทยจำนวนไม่น้อยที่ออกเยี่ยมบ้านและใช้วิธีจัดการเรียนการสอนแบบนำส่งเอกสารใบงานให้นักเรียนถึงบ้าน การสำรวจและติดตามผู้เรียนให้เข้าเรียนตามรูปแบบใหม่ การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จำเป็นต้องมีระบบส่งเสริมและสนับสนุนที่เพียงพอ ทั้งงบประมาณในการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ เทคโนโลยี การฝึกอบรมเกี่ยวกับความรู้การจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้อันเปลี่ยนแปลงไปในรูปแบบใหม่

นอกจากนั้นจากข้อมูลรายงานของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2564) พบว่า โรงเรียนประถมศึกษาที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาในประเทศไทยจำนวน 25,039 โรงเรียน จัดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ส่วนใหญ่ รูปแบบการสอนหลักเน้นเป็นรูปแบบ On-hand มากที่สุดถึง 9,734 โรงเรียน

รองลงมาคือ รูปแบบ On-site จำนวน 1,527 โรงเรียนที่เหลือเป็นการจัดการเรียนการสอนรูปแบบ Online, On-demand และ รูปแบบ On-air ซึ่งหมายถึงรูปแบบโทรทัศน์ทางไกลผ่านดาวเทียม (DLTV) น้อยที่สุดแต่อย่างไรก็ตามเมื่อจัดเป็นรูปแบบผสมผสาน 2 รูปแบบร่วมกัน พบว่า นิยมนำรูปแบบการสอนแบบ On-hand ไปใช้ร่วมกับแบบ Online มากถึง 3,946 โรงเรียน รองลงมาคือ นำไปใช้ร่วมกับรูปแบบ On-demand จำนวน 1,316 โรงเรียน และนำมาใช้ร่วมกับรูปแบบ On-air จำนวน 1,316 โรงเรียน ข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับความนิยมในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน 3 รูปแบบ ที่พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนแบบ On-demand, Online และ On-hand ถูกใช้สูงสุดถึง 2,322 โรงเรียน รองลงมาคือ รูปแบบ On-air, Online และ On-hand จำนวน 883 โรงเรียน ตามมาด้วย รูปแบบ On-air, On-demand และ On-hand ถูกใช้เป็นลำดับ 3 จำนวน 704 โรงเรียน และเมื่อพิจารณาการจัดรูปแบบการเรียนการสอน 4 รูปแบบ ข้อมูลยืนยันว่า รูปแบบ On-air, On-demand, Online และ On-hand ถูกใช้ร่วมกันมากที่สุดถึง 1,572 โรงเรียน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2564)

จะเห็นได้ว่ารูปแบบการจัดการศึกษาทางไกลของประเทศไทย อาศัยการจัดการเรียนการสอนรูปแบบการศึกษาทางไกลโดยใช้ DLTV (On-air) ถูกใช้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่นๆ ตามความเหมาะสมของบริบท โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโรงเรียนขนาดเล็ก จำนวน 15,369 แห่ง เป็นโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนต่ำกว่า 120 คน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560) รัฐบาลได้ประกาศนโยบายให้โรงเรียนขนาดเล็กทุกโรงเรียนของประเทศไทยจัดการศึกษาทางไกลโดยใช้ DLTV เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนครูและเพื่อเป็นการเพิ่มโอกาสและความเสมอภาคทางการศึกษาสำหรับนักเรียนที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกล ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูวิชาหลัก เช่น ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาอังกฤษ แต่อย่างไรก็ตามปัญหาจากบริบทของโรงเรียนที่แตกต่างกัน การจัดการศึกษาโดยใช้ DLTV ทำให้การปฏิบัติแต่ละโรงเรียนมีปัญหา เช่น โรงเรียนบางแห่งนำนักเรียน 2 ชั้นมาเรียนร่วมกัน ครูผู้สอนเปิดโทรทัศน์แล้วไปปฏิบัติกิจกรรมอื่น ไม่ได้สรุป

บทเรียนท้ายชั่วโมงหลังจากจบการสอนจากทางโรงเรียน
ต้นทาง โรงเรียนติดตั้งจอโทรทัศน์สูงกว่าระดับสายตา
ทำให้นักเรียนต้องแหงนคอ เมื่อเวลาผ่านไปนาน
จะทำให้ปวดต้นคอและไม่มีสมาธิในการเรียน การจัด
สภาพห้องเรียนและบรรยากาศในชั้นเรียนยังไม่เอื้อ
ต่อการจัดการเรียน การสอนรวมถึงยังขาดแคลนสื่อ วัสดุ
อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ที่เอื้ออำนวยต่อความสะดวกในการจัด
กระบวนการเรียนการสอนของครูในชั้นเรียนและ
นอกชั้นเรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน. 2560) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานเรื่อง
เรียนออนไลน์ยุคโควิด-19 : วิกฤติหรือโอกาสการศึกษาไทย
(สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2563) ได้มี
การสะท้อนบทเรียนและข้อเสนอแนะแนวทางการจัด
การเรียนการสอนออนไลน์ในสถานการณ์การแพร่ระบาด
โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ในประเด็น
การจัดการเรียนการสอนด้วย DLTV พบว่า ครูยังขาด
เทคนิคในการสอนเพื่อจูงใจให้นักเรียนเกิดความสนใจ
การออกแบบการเรียนการสอนไม่ตอบโจทย์ความต้องการ
ของผู้เรียน อีกทั้งไม่สามารถอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจได้
โดยง่าย และมีการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ที่ผิดพลาดทำให้
ผู้เรียนได้รับข้อมูลที่ผิดๆ ครูยังขาดความรู้ ทักษะ
ในการจัดการเรียนการสอนไปพร้อมกับโรงเรียนต้นทาง
ครูต้องจัดการเรียนการสอนและสื่ออุปกรณ์พร้อม ๆ กัน
หลายระดับชั้น อีกทั้งด้านผู้เรียนยังพบว่ามีความรู้
ด้านความรู้ แตกต่างจากโรงเรียนต้นทาง และสอดคล้อง
กับการนิเทศการจัดการเรียนการสอนทางไกลในสถานการณ์
การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)
ของกลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม
เขต 1 พบว่า โรงเรียนส่วนใหญ่ยังมีปัญหาในเรื่องของการ
จัดการเรียนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียม (DLTV) ทั้งใน
ด้านอุปกรณ์และการจัดการเรียนการสอน ส่งผลให้การ
เรียนรู้ของนักเรียนไม่เกิดประสิทธิภาพเท่าที่ควร (สำนักงาน
เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1, 2564)

สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจำเป็นต้องหาวิธีจัดการจัด
การศึกษาทางไกลด้วย DLTV ให้ประสบความสำเร็จ
จากการศึกษาพบว่า มีปัจจัยสำคัญหลายประการ
ที่สอดคล้องกับบทบาทหน้าที่ของศึกษานิเทศก์ บุคลากร

ทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สามารถ
ส่งเสริมและปฏิบัติได้ ประกอบด้วย 1) การสนับสนุน
การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ DLTV ต้องปฏิบัติ
อย่างจริงจังและต่อเนื่อง 2) การนิเทศ ติดตาม กำกับและ
ประเมินผล การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ DLTV เพื่อให้
เกิดความยั่งยืน ต้องดำเนินการนิเทศ ติดตาม กำกับและ
ประเมินผลในทุกระดับตั้งแต่ระดับโรงเรียน (อดีต
เกิดเรื่อง. 2560) จากการศึกษาค้นคว้าการส่งเสริมสมรรถนะ
การสอนทางไกลโดยใช้ DLTV ของครูควรใช้กระบวนการ
ส่งเสริมที่เป็นที่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ จำแนกได้
3 แนวทาง (Avalos, 2011) คือ 1) การใช้การสะท้อน
กระบวนการเรียนรู้ (Reflection processes) เพื่อศึกษา
ว่าครูเกิดการเรียนรู้หรือไม่ จากการวิเคราะห์ความต้องการ
ปัญหา กระบวนการที่ต้องเปลี่ยนแปลง และประสิทธิภาพ
ที่เกิดขึ้น 2) การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือ
การเรียนรู้ (Tools as learning instruments) เพื่อเป็น
เครื่องมือในการสื่อสารรายกรณีและนำไปสู่การอภิปราย
และวิเคราะห์ประเด็นที่นำไปสู่การพัฒนาครู และ
3) การใช้การสอนงานและให้คำปรึกษา (Coaching and
Mentoring) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดชุมชนการเรียนรู้
ทางวิชาชีพ (Professional learning communities: PLC)
ที่เป็นหลักการสำคัญสำหรับพัฒนาองค์กรแห่งการเรียนรู้
โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ ด้วยการร่วมกันเรียนรู้
แลกเปลี่ยนประสบการณ์สะท้อนและลงความเห็น
ในระหว่างการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการส่งเสริม
การสร้างนวัตกรรมและการแบ่งปันความรู้ อย่างต่อเนื่อง
ระหว่างบุคลากรทางการศึกษาและครูที่มีความแตกต่างกัน
ทางวัฒนธรรม โดยมีบรรลุปเป้าหมายและสิ่งผลเลิศในงาน
ของสถานศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

จากสภาพปัญหาและแนวคิดการส่งเสริมสมรรถนะ
การสอนทางไกลโดยใช้ DLTV ผู้วิจัย ได้ตระหนักถึงปัญหา
ที่เกิดขึ้นจึงได้ออกแบบกิจกรรมและขั้นตอนการนิเทศ
โดยประยุกต์ใช้ แนวคิดการนิเทศ การสร้างชุมชนการเรียนรู้
ทางวิชาชีพ และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV ของครู
ในโรงเรียนขนาดเล็กโดยบูรณาการแนวคิดสำคัญดังกล่าว
ผ่านการจัดกิจกรรมตามขั้นตอนการนิเทศเพื่อส่งเสริม
สมรรถนะการสอนทางไกลของครู และนำไปสู่เป้าหมายการแก้ปัญหา
และการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ DLTV ของครูโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 1
2. เพื่อออกแบบและพัฒนากระบวนการนิเทศด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV สำหรับครูโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 1
3. เพื่อศึกษาผลการส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV สำหรับครูโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 1
4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อกระบวนการและกิจกรรมการนิเทศ

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ดำเนินการในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ครูโรงเรียนขนาดเล็กสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 จำนวน 146 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ครูโรงเรียนขนาดเล็กในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 จำนวน 62 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)
3. ขอบเขตด้านเนื้อหา ตามกรอบมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (DLTV) ด้านการจัดการเรียนการสอน
4. ขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาที่ใช้ ตั้งแต่เดือนมกราคม 2564 - มกราคม 2565
5. นิยามศัพท์เฉพาะ ดังนี้
 - 5.1 DLTV หมายถึง มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์
 - 5.2 การนิเทศเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกล โดยใช้ DLTV หมายถึง กระบวนการนิเทศเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการจัดการศึกษาทางไกลโดยใช้ DLTV ที่ผู้วิจัยออกแบบและพัฒนาขึ้น โดยประยุกต์แนวคิดเทคโนโลยีดิจิทัล การนิเทศการศึกษา การส่งเสริมสมรรถนะการสอน และชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ประกอบด้วย

ขั้นวางแผนการนิเทศ (Planning) หมายถึง การวางแผนในการนิเทศ

ขั้นอัปเดตความรู้ (Updating) หมายถึง ขั้นตอนการให้ความรู้ ทั้งส่วนผู้รับการนิเทศ และผู้สนับสนุนการนิเทศ

ขั้นชวนครูปฏิบัติ (Doing) หมายถึง การปฏิบัติงานของผู้รับการนิเทศ ผู้นิเทศ และผู้สนับสนุนการนิเทศ ในโรงเรียนผ่านกระบวนการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และวางแผนการดำเนินงานอย่างเป็นรูปธรรม

ขั้นชื่นชมเสริมพลัง (Reinforcing) หมายถึง กิจกรรมการชื่นชมและเสริมแรง การปฏิบัติงานของผู้รับการนิเทศ และ

ขั้นรับฟังและปรับปรุง (Evaluating and Revising) หมายถึง การประเมินและปรับปรุงขั้นตอนและกิจกรรมการนิเทศ

5.3 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หมายถึง การประยุกต์แนวคิด สมรรถนะการรู้ดิจิทัล มาใช้ในการส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV จำแนกออกเป็น 3 ระดับคือ ระดับที่ 1 สมรรถนะดิจิทัล (Digital competency) ระดับที่ 2 การใช้ดิจิทัล (Digital usage) และ ระดับที่ 3 การแปลงรูปดิจิทัล (Digital Transformative)

5.4 สมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV หมายถึง สมรรถนะการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (DLTV) ให้ได้ตามกรอบมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (DLTV) ด้านการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย ตัวชี้วัดที่ 1 การเตรียมการก่อนการเรียนการสอน ตัวชี้วัดที่ 2 การจัดการเรียนการสอนของครูปลายทางอย่างมีประสิทธิภาพ ตัวชี้วัดที่ 3 การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ และตัวชี้วัดที่ 4 การสอนซ่อมเสริมเพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน

5.5 ครูโรงเรียนขนาดเล็ก หมายถึง ครูผู้สอนในโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนต่ำกว่า 120 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มหาสารคาม เขต 1

5.6 ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกของผู้รับการนิเทศที่มีต่อกระบวนการและกิจกรรมการนิเทศ เก็บรวบรวมโดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ดำเนินการวิจัยดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ DLTV ของครู

1) ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวกับสภาพปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ DLTV ครูโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1

2) สำรวจสภาพปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ DLTV

2.1) ประชากรที่ศึกษา ได้แก่ ครูในโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 จำนวน 146 คน

2.2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 จำนวน 62 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)

2.3) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสำรวจสภาพปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ DLTV จำนวน 1 ฉบับ แบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ จำนวน 25 ข้อ ตามกรอบมาตรฐาน 3 ด้าน (มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์ และ ศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยเทคโนโลยีการศึกษาทางไกล, 2561) มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86

ระยะที่ 2 ออกแบบและพัฒนากระบวนการการนิเทศ โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการนิเทศ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV

ระยะที่ 2.1 การยกร่างกระบวนการนิเทศ

1) นำผลการศึกษาสภาพปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ DLTV มาเป็นข้อมูลพื้นฐานสังเคราะห์เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับ การนิเทศการสอน ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เทคโนโลยีดิจิทัลและสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV

2) กำหนดเป้าหมายและผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของกระบวนการนิเทศ ตามสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV โดยใช้มาตรฐานการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (DLTV) ด้านการจัดการเรียนการสอน

3) ยกร่างกระบวนการและคู่มือการนิเทศ ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ 1) ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ 2) แนวคิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการนิเทศ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV 3) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการนิเทศเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV และ 4) การวัดและประเมินผล

ระยะที่ 2.2 การประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของกระบวนการนิเทศ

1) ตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของกระบวนการและกิจกรรมการนิเทศ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยจะต้องมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมและความเป็นไปได้ อยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.51$, $S.D.=0.52$)

2) นำข้อมูลจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงคู่มือกระบวนการและกิจกรรมนิเทศเพื่อนำไปศึกษาผลการใช้ต่อไป

ระยะที่ 3 ศึกษาผลการส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV

ระยะที่ 3.1 ส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV สำหรับครู จำนวน 62 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) เข้าอบรมเชิงปฏิบัติการการจัดการเรียนการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV เนื้อหาการอบรมประกอบด้วย 1) สมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV 2) การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และ 3) ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ เก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบทดสอบก่อน-หลังการอบรมเชิงปฏิบัติการ ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ตามมาตรฐานการจัดการเรียนการสอน จำนวน 15 ข้อ 4 ตัวชี้วัด คือ ตัวชี้วัดที่ 1 การเตรียมการก่อนการเรียนการสอน ตัวชี้วัดที่ 2 การจัดการเรียนการสอนของครูปลายทางอย่างมีประสิทธิภาพ ตัวชี้วัดที่ 3 การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ และตัวชี้วัดที่ 4 การสอนซ่อมเสริมเพื่อพัฒนาศักยภาพผู้เรียนที่ผ่านการประเมินความตรงโดยผู้เชี่ยวชาญแล้ว มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.80 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.52-0.77 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25-0.56 ผู้เข้าอบรมต้องทำแบบทดสอบมีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 รวมทั้งต้องมีเวลาเข้าร่วมอบรมอย่างน้อยร้อยละ 80

ระยะที่ 3.2 การส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV สำหรับครูจำนวน 62 คน ด้วยการนิเทศติดตามผ่านเครือข่ายชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ดังนี้ 1) ร่วมกับคณะครูและผู้บริหาร สร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV 2) นิเทศติดตามการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล 3) ประเมินสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV เก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบนิเทศและประเมินสมรรถนะการสอนทางไกล โดยใช้ DLTV จำนวน 1 ฉบับ นิเทศและประเมิน สมรรถนะการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ DLTV แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ มีการปฏิบัติอยู่ในระดับดีมาก ดี พอใช้ ปรับปรุง และไม่มีมีการปฏิบัติ จำนวน 27 ข้อ ตามกรอบมาตรฐานด้านการจัดการเรียนการสอน ตรวจสอบความตรงโดย

ผู้เชี่ยวชาญแล้ว และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82 โดยศึกษานิเทศก์ เป็นผู้สังเกต สอบถาม สัมภาษณ์ ตรวจสอบเอกสารร่องรอย ตามรายการในช่องระดับการปฏิบัติ

ระยะที่ 4 ประเมินความพึงพอใจต่อกระบวนการและกิจกรรมการนิเทศ

การประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 62 คน โดยใช้ แบบประเมินความพึงพอใจ จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ จำนวน 14 ข้อ ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95

ผลการวิจัย

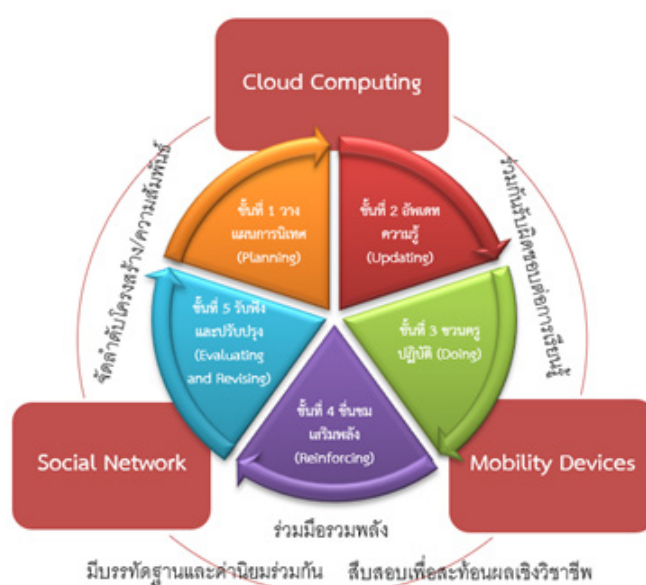
1. ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ DLTV

สภาพปัจจุบันการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ DLTV ของครูโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 ตามมาตรฐานของการสอนโดยใช้การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (DLTV) ระดับสถานศึกษาพบว่า มาตรฐานด้านผู้เรียน มาตรฐานด้านบริหารจัดการ และ มาตรฐานด้านการจัดการเรียนการสอน อยู่ในระดับปานกลางตามลำดับ

2. ผลการพัฒนากระบวนการนิเทศโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการนิเทศเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV ปรากฏดังนี้

2.1 กระบวนการนิเทศ ประกอบด้วย ขั้นตอนวางแผนการนิเทศ (Planning) ขั้นอัปเดตความรู้ (Updating) ขั้นชวนครูปฏิบัติ (Doing) ขั้นชื่นชมเสริมพลัง (Reinforcing) และขั้นรับฟังและปรับปรุง (Evaluating and Revising) กระบวนการนิเทศและองค์ประกอบ แสดงได้ตามภาพประกอบ และตาราง 1

2.2 ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของกระบวนการนิเทศและคู่มือฯ โดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{x} = 4.51$, $S.D.=0.52$)



ภาพที่ 1 รูปแบบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการนิเทศเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV

ตาราง 1 ขั้นตอนและกิจกรรมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการนิเทศเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV

ขั้นตอน	กิจกรรม	เทคโนโลยีดิจิทัล	ระยะเวลา	ตัวชี้วัด
ขั้นที่ 1 วางแผนการนิเทศ (Planning)	วางแผนการดำเนินงาน 1. การประเมินความต้องการจำเป็น 2. การกำหนดเป้าหมาย 3. การกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน 4. การจัดทำโครงการ 5. การประชุมเตรียมการ	ระดับที่ 2 การใช้ดิจิทัล (Digital usage) -MS office -Google Form -Google Meet	1 เดือน	-ได้ผลการประเมินความต้องการจำเป็น -โครงการได้รับการอนุมัติ -ได้แผนการดำเนินงานโครงการ -มีคณะทำงาน/ผู้รับผิดชอบ
ขั้นที่ 2 อัปเดตความรู้ (Updating)	การอบรมเชิงปฏิบัติการ 1. สมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV 2. การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล 3. ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ	ระดับที่ 1 สมรรถนะดิจิทัล (Digital competency) -MS office -Google Form -Google Meet	1 วัน	ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV สูงกว่าร้อยละ 75
ขั้นที่ 3 ชวนครูปฏิบัติ (Doing)	สร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพในโรงเรียน 1. ครูผู้สอน ผู้บริหาร ศึกษานิเทศก์ และสมาชิกในกลุ่ม ร่วมกันระบุเป้าหมายการเรียนรู้ทางไกลโดยใช้ DLTV 2. ครูผู้สอน ผู้บริหาร ศึกษานิเทศก์ และสมาชิกในกลุ่ม ร่วมกันการสะท้อนผลการปฏิบัติการสอน 3. ครูผู้สอน ผู้บริหาร ศึกษานิเทศก์ และสมาชิกในกลุ่ม ร่วมพิจารณาและตัดสินใจเลือกแนวทางที่ควรจัดให้กับผู้เรียน	ระดับที่ 2 การใช้ดิจิทัล (Digital usage) -Google Form -Google Meet -Line Official	2 เดือน	-เกิดชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การสอนทางไกลโดยใช้ DLTV -ครูมีสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV ตามมาตรฐานที่กำหนด -มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการนิเทศติดตาม

ขั้นที่ 4 ชื่นชมเสริมพลัง (Reinforcing)	โซวและแชร์ 1. ครูผู้สอนร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์การสอนออนไลน์ 2. ครูแชร์ไฟล์ กิจกรรมแผนการสอนออนไลน์ 3. จัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ระหว่างโรงเรียน และประกวด Best Practice 4. ยกย่อง เชิดชูเกียรติ แก่ครูผู้สอนที่มีการปฏิบัติที่เป็นเลิศ	ระดับที่ 3 การแปลงรูปดิจิทัล (Digital Transformative) -MS office -Google Form -Google Meet -Line Official -Padlet	1 สัปดาห์	-กิจกรรมการดำเนินโครงการ -ผลการประกวด Best Practice -ประกาศนียบัตร -ครูผู้เข้าร่วมกิจกรรม
ขั้นที่ 5 รับฟังและปรับปรุง (Evaluating and Revising)	ประเมินและปรับปรุง 1. ผู้นิเทศรวบรวม วิเคราะห์ แปลผลการนิเทศ 2. ตรวจสอบ และประเมินผล ความรู้ความเข้าใจ การนิเทศ และความพึงพอใจ 3. เผยแพร่ผลงานการปฏิบัติที่เป็นเลิศผ่านเว็บไซต์ และสื่อสังคม 4. ปรับปรุงขั้นตอนและ กิจกรรมการนิเทศ	ระดับที่ 2 การใช้ดิจิทัล (Digital usage) -Google Form -Google Meet -Line Official -เว็บไซต์	2 สัปดาห์	-ผลการประเมินการนิเทศ -รายงานผลการดำเนินโครงการ -ข่าวประชาสัมพันธ์

3. ผลการศึกษาการส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV

3.1 ส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV ด้วยการอบรมเชิงปฏิบัติการมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการอบรม และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 75 พบว่า

1) การทดสอบหลังการอบรมของครู มีคะแนนเฉลี่ย 13.23 คะแนน ซึ่งสูงกว่าก่อนการอบรม 9.13 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีเวลาในการอบรมมากกว่าร้อยละ 80

2) การทดสอบหลังการอบรมของครู มีคะแนนเฉลี่ย 13.23 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 การส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV ด้วยการนิเทศติดตามผ่านเครือข่ายชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ปรากฏดังนี้

1) ร่วมกับคณะครูและผู้บริหาร สร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV ผ่าน line official account เป็นแพลตฟอร์มในการนิเทศ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ประเมินแบบออนไลน์

2) นิเทศติดตามการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV โดยใช้ line official account ตลอดระยะเวลา 2 เดือน เพื่อติดตามการส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV ครูประเมินตนเองจากแบบนิเทศและประเมินสมรรถนะการสอนทางไกลและนำเสนอผลการประเมินในวงชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ จำนวน 2 ครั้ง ร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แשרประสบการณ์ ตามตัวชี้วัด เพื่อปรับปรุงสมรรถนะการสอนให้ดีขึ้น และค้นหาแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best practice)

- 3) ผลประเมินสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.71, S.D.=0.17$)
4. ผลการประเมินความพึงพอใจต่อกระบวนการและกิจกรรมการนิเทศ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.95, S.D.=0.50$)



ภาพที่ 2 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ line official account สร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

อภิปรายผลการวิจัย

1. จากการศึกษาสภาพปัจจุบัน การจัดการเรียนการสอน โดยใช้ DLTV ของครูโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 ตามมาตรฐานของการสอนโดยใช้การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (DLTV) ระดับสถานศึกษา พบว่า โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนหนึ่งเพราะสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ที่ทำให้ไม่ได้ปฏิบัติตามตัวชี้วัดของแนวทางการดำเนินงานจัดการเรียนการสอนโดยใช้การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (DLTV) ให้ได้มาตรฐาน เช่น ในมาตรฐานด้านการจัดการเรียนการสอน ที่ครูผู้สอนต้องมีการกำกับดูแล ช่วยเหลือและกระตุ้นให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับโรงเรียนต้นทาง การสอนซ่อม นอกตารางออกอากาศเพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่ไม่บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือจะเป็นการสอนเสริม หรือให้ความรู้เพิ่มเติมแก่นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ซึ่งครูไม่สามารถทำได้ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) เนื่องจากต้องปฏิบัติตามมาตรการของกระทรวงศึกษาธิการ และ ศูนย์บริหารสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่มีมาตรการให้รักษาระยะห่าง งดการจัดการเรียนการสอนแบบ On-Site และได้เสนอการเรียนรู้หลักผ่านรูปแบบ

On-air ของมูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมในพระบรมราชูปถัมภ์ (DLTV) ที่ครบทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ตั้งแต่ระดับอนุบาลไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สำหรับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 ก็ได้ใช้การจัดการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ On-air เช่นกัน จากการนิเทศติดตามการเตรียมความพร้อมและการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐานในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) พบว่า โรงเรียนมีปัญหาและอุปสรรคในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (DLTV) เช่น ความไม่พร้อมของอุปกรณ์รับสัญญาณ, ผู้ปกครองไม่มีเวลากำกับดูแลผู้เรียนให้เรียนตามตารางออกอากาศของ DLTV และครูผู้สอนยังไม่มีความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนทางไกล

2. จากผลการออกแบบและพัฒนากระบวนการนิเทศโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการนิเทศเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV สำหรับครูโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 1 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนั้น ได้จัดทำเป็นคู่มือการนิเทศฯ แบ่งออกเป็น 4 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ ส่วนที่ 2 แนวคิด

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการนิเทศเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV ส่วนที่ 3 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการนิเทศเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV และส่วนที่ 4 การวัดและประเมินผล ในส่วนของขั้นตอนการนิเทศประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นวางแผนการนิเทศ (Planning) ขั้นอัปเดตความรู้ (Updating) ขั้นชวนครูปฏิบัติ (Doing) ขั้นชื่นชมเสริมพลัง (Reinforcing) และขั้นรับฟังและปรับปรุง (Evaluating and Revising) และได้ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของกระบวนการนิเทศอยู่ในระดับ มากที่สุด ซึ่งเป็นกระบวนการนิเทศที่เหมาะสมในการส่งเสริมสมรรถนะสอดคล้องกับการพัฒนาระบบการนิเทศแบบ APICRER เพื่อส่งเสริมการจัดการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (DLTV) ของ สพป.ปัตตานี เขต 1 (มุฮัมมัด ประจัน, 2563) ที่พบว่า มีขั้นตอนการนิเทศที่สำคัญ คือ 1) การศึกษาสภาพปัจจุบัน/ปัญหา และความต้องการ (Assessing Need) 2) วางแผนการนิเทศ (Planning) 3) การให้ความรู้ (Informing) 4) การนิเทศ แบบชี้แนะ (Coaching) 5) การสะท้อนผล (Reflection) 6) การประเมินผล (Evaluating) 7) การสรุปและรายงานผลการพัฒนา (Reporting) ในการปฏิบัติศึกษานิเทศก์ควรมีแผนการนิเทศที่ชัดเจน มีการรายงานผลที่สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลการพัฒนา การจัดทำสื่อและเครื่องมือการนิเทศติดตามอย่างเป็นรูปธรรมและมีประสิทธิภาพ มีการจัดสรรงบประมาณที่เพียงพอและเหมาะสมรวมทั้งมีการให้ขวัญและกำลังใจให้กับผู้ร่วมดำเนินการนิเทศติดตามด้วย (จตุพล สอนจิตร และวิเชียร รุ้ยนิยง, 2564)

3. ผลการศึกษาผลการส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV สำหรับครูโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 พบว่า คะแนนความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาการอบรมประกอบด้วย 1) สมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV 2) การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และ 3) ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการอบรม และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนิเทศติดตามผลการปฏิบัติงานที่โรงเรียนพบว่า ครูสามารถใช้ DLTV เป็นเครื่องมือการสอนทางไกลได้เต็มตามศักยภาพ มีการวางแผนและปฏิบัติอย่างเป็นระบบ ปฏิบัติตามมาตรฐานที่กำหนด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะครูมีความรู้ความเข้าใจจากการฝึกอบรมและสามารถปรึกษาและขอรับคำแนะนำในการแก้ปัญหาจาก PLC ในโรงเรียน และจากการนิเทศและติดตามแบบออนไลน์ผ่านการใช้ line official account ทำให้ครูสามารถส่งคำถาม

และขอคำปรึกษาได้ทุกที่และตลอดเวลา สอดคล้องกับ วิชญพัฒน์ ทองแมน และคณะ (2564) ที่ได้ประยุกต์ใช้แพลตฟอร์มสำหรับการนิเทศแบบออนไลน์ ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ปีการศึกษา 2564 ครั้งที่ 1/2564 ที่ส่งผลต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบนระบบออนไลน์ ด้วยกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพผ่านการเปิดชั้นเรียน พบว่า ผู้บริหารและครูมีความพึงพอใจในระดับมากต่อการนิเทศแบบออนไลน์

4. ความความพึงพอใจต่อกระบวนการนิเทศเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV อยู่ในระดับมาก เนื่องจาก ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 อาจเป็นเพราะเป็นกระบวนการนิเทศที่ได้ออกแบบและวางแผนการดำเนินงานร่วมกันระหว่างเขตพื้นที่การศึกษาและโรงเรียนในสังกัด มีการชี้แจงเพื่อความเข้าใจในการดำเนินงาน มีการสร้างชุมชนการเรียนรู้ (PLC) ในโรงเรียน และ ปฏิบัติการนิเทศแบบออนไลน์ที่เป็นระบบ มีการกำกับติดตาม สื่อสารและประเมินผลเพื่อปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องทันเวลา ซึ่งกระบวนการนิเทศที่พัฒนาขึ้น สอดคล้องกับ ผลการศึกษาของ มุฮัมมัด ประจัน (2563) สุธิดา การิมี (2562) และนิชาภัทร วิลเลียมส์ (2559) ที่ใช้แนวคิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการช่วยการนิเทศและการสร้างชุมชนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

จากข้อค้นพบในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการนิเทศเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสอนทางไกลโดยใช้ DLTV สำหรับครูโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรมีการปฐมนิเทศการใช้เครื่องมือดิจิทัลก่อนดำเนินการนิเทศ เพื่อจะได้ช่วยเหลือในกรณีที่ผู้รับการนิเทศไม่มีความชำนาญในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

1.2 ควรมีระบบและกลไกที่จะส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ให้มีความยั่งยืน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการนิเทศเพื่อส่งเสริมสมรรถนะด้านอื่นๆ ของครูผู้สอนโดยเฉพาะด้านตัวชี้วัดที่มีผลการประเมินสมรรถนะอยู่ในระดับน้อย 2 ตัวชี้วัด คือ ตัวชี้วัดที่ 3 การวัดผลและประเมินผล การเรียนรู้ และตัวชี้วัดที่ 4 การสอนซ่อมเสริมเพื่อพัฒนาศักยภาพผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

- จตุพล สอนจิตร และวิเชียร รุ้ยนิยม. (2564). แนวทางการจัดการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม (NEW DLTV) ของสถาน ศึกษาขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 5. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 6(8), 151-163.
- นิชาภัทร วิลเลียมส์. (2559). การพัฒนาการนิเทศภายในโดยใช้กระบวนการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. *สัปดาห์ : วารสารมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร*, 23(2), 120-136.
- มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์ และ ศูนย์พัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยเทคโนโลยี การศึกษาทางไกล. (2561). *แนวทางการดำเนินงานการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การศึกษาทางไกล ผ่านดาวเทียม (DLTV) ให้ได้มาตรฐาน*. มูลนิธิการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม ในพระบรมราชูปถัมภ์ และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- มูฮำมัด ประจัน. (2563). *การพัฒนากระบวนการนิเทศแบบ APICRER เพื่อส่งเสริมการจัดการศึกษาทางไกลผ่าน ดาวเทียม (DLTV) ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี เขต 1*. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาปัตตานี เขต 1.
- วิษณุธรรม ทองแน่น วัชรวิสา สามาลัย ชัยสิทธิ์ คุณสวัสดิ์ และ พชรพรรณ ต่านวิไล. (2564). *การประยุกต์ดิจิทัล แพลตฟอร์ม สำหรับการนิเทศแบบออนไลน์ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ปีการศึกษา 2564 ครั้งที่ 1/2564 ที่ส่งผลต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกบนระบบออนไลน์ ด้วยกระบวนการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพผ่านการเปิดชั้นเรียน*. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาสุรินทร์.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1. (2564). *“สพ.ป.ม.1 วิถีใหม่ วิถีคุณภาพ” มาตรการ และแนวทางการพัฒนาคุณภาพการศึกษา โดยใช้พื้นที่เป็นฐาน*. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มหาสารคาม เขต 1.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *การจัดการเรียนการสอนโดยใช้การศึกษาทางไกล ผ่านดาวเทียม*. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2563). *รายงาน เรียนออนไลน์ยุคโควิด-19 วิกฤตหรือโอกาสการศึกษาไทย*. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2564). *รายงานการศึกษา รูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนระดับ การศึกษาขั้นพื้นฐานที่ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์ Covid 19*. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา
- สุจิตา การ์มี. (2562). *การพัฒนาแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพแบบออนไลน์โดยใช้แนวคิดการพัฒนา บทเรียนร่วมกันเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการออกแบบการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาของ ครูประถมศึกษา[วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]บัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุวิมล มธุรส. (2564). *การจัดการศึกษาในระบบออนไลน์ในยุค New Normal Covid-19*. *วารสารรัชต์ภาคย์*, 15(40), 33-42.
- อติพร เกิดเรือง. (2560). *การส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อรองรับสังคมไทยในยุคดิจิทัล*. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง*, 6(1), 173-184.
- Kenan Foundation Asia. (2564, 20 สิงหาคม). *ครูไทยปรับตัวปรับใจอย่างไรในยุคโควิด-19*. Kenan Foundation Asia. <https://www.kenan-asia.org/th/teachers-covid/>

ผลของสะเต็มศึกษาที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

The Effects of STEAM Education on Problem Solving Skills in Elements and Compounds of Matthayom Suksa 4 Students

สิรินุส สัจจันติก*¹ มิ่งขวัญ ภาคสัญไชย² กรวลัย พันธุ์แพ³
Sirintorn Seejantuek*¹ Mingkhuan Phaksunchai² Kornvalai Panpae³

Sirintorn.nam@mail.kmutt.ac.th*

ส่งบทความ 5 กรกฎาคม 2565 แก้ไข 2 สิงหาคม 2565 ตอรับ 9 สิงหาคม 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหา ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ 2) ศึกษาความก้าวหน้าทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ และ 3) เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาลังการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 33 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีความเหมาะสมในภาพรวมในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.54-4.71$) และแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-1.00 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78

ผลการวิจัยพบว่า

- 1) ทักษะการแก้ปัญหของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนทักษะการแก้ปัญหายุทธการแก้ปัญหาลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
 - 2) ความก้าวหน้าโดยความก้าวหน้าของทักษะการแก้ปัญหอยู่ในระดับปานกลาง ($<g> = 0.52$)
 - 3) คะแนนทักษะการแก้ปัญหาลังเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาในสถานการณ์โควิด-19 รูปแบบออนไลน์ยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ และช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหของนักเรียนให้สูงขึ้น

คำสำคัญ: ทักษะการแก้ปัญหา, ธาตุและสารประกอบ, สะเต็มศึกษา

¹ นิสิตปริญญาโทบัณฑิต สาขาเคมีศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

³ รองศาสตราจารย์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

¹ Student in Master of Chemistry Education Faculty of Science King Mongkut's University of Technology Thonburi

² Assistant Professor in Department of Chemistry Faculty of Science King Mongkut's University of Technology Thonburi

³ Associate Professor in Department of Chemistry Faculty of Science King Mongkut's University of Technology Thonburi

Abstract

The purposes of this research were 1) to compare problem solving skills between before learning and after learning through using STEAM Education on the topic of Elements and Compounds 2) to study the progress problem solving skills through using STEAM Education on the topic of Elements and Compounds and 3) to compare problem solving skills after learning STEAM Education on the topic of Elements and Compounds with 70% criteria. The sample group used in this research was consisted of 33 Matthayom Suksa 4 students by cluster sampling method. The instruments for the study included lesson plans having the quality of the overall highest level ($\bar{x} = 4.54-4.71$) and problem solving skills test having the difficulty between 0.20 -0.80, the discrimination between 0.20–1.00 and the reliability of 0.78.

The results of the study revealed that

1) the students' problem solving skills through using STEAM Education on the topic of Elements and Compounds after learning higher those before learning with a statistical significance at the .05 level. The score of problem solving skills for all processes after learning was higher than before learning with a statistical significance at the .05 level.

2) The progression of problem solving skills was in the medium gain ($\langle g \rangle = 0.52$).

3) The score of problem solving skills after learning was lower than criterion which 70 percent insignificantly at the .05 level. In addition teaching by STEAM Education in the situation of Covid-19 the online-formed also encourages students to learn and help develop student's problem solving skills to a higher level.

Keywords: Elements and Compounds, Problem Solving Skills, STEAM Education

บทนำ

การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เน้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการผสมองค์ความรู้ ทักษะในด้านต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เน้นกระบวนการเรียนรู้ เปลี่ยนจากการรู้วิชาจากตำราไปสู่การใช้ทักษะวิชาในด้านการทำงานและการดำรงชีวิต (วีรพงษ์ จุลสอน, 2563) ทักษะการแก้ปัญหาเป็นหนึ่งในทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นความสามารถในการใช้กระบวนการทางความคิดเป็นการนำความรู้หรือ ประสบการณ์เดิม และทักษะต่าง ๆ มาใช้ร่วมกัน เพื่อแก้ไขปัญหาหรือตอบสนองความต้องการให้ลดลงหรือหมดไป โดยการเลือกวิธีในการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม กระบวนการแก้ปัญหาประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลักคือ (1) การเข้าใจปัญหา (2) การวางแผนแก้ไขปัญหา (3) การปฏิบัติตามแผน (4) การประเมินผลลัพธ์ (Yuriev et. al, 2017) กระบวนการคิดแก้ปัญหานำไปใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานที่เป็นรูปธรรมและสร้างนวัตกรรมที่มีประโยชน์ได้มากมาย ทักษะการแก้ปัญหาจึงเป็นทักษะที่สำคัญที่ต้องได้รับการพัฒนาเนื่องจากเป็นทักษะที่จำเป็นในการดำเนินชีวิตประจำวันเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์มาปรับใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ การแก้ปัญหานั้นมีวิธีการหรือกระบวนการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ซึ่งความสำเร็จนั้นได้มาจากการเลือกใช้วิธีการหรือกระบวนการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ความสำเร็จในการแก้ปัญหาของผู้เรียนนั้นมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะของผู้เรียน ระดับสติปัญญา ความรู้ อารมณ์ และประสบการณ์ (ทิพวรรณ เมืองพิน, 2562) ครูผู้สอนจึงมีความจำเป็นต้องจัดกระบวนการเรียนรู้ในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน โดยการให้สถานการณ์ปัญหาที่มีความท้าทายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบ และมีวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี ผู้สอนควรจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระ พร้อมทั้งจัดเตรียมเนื้อหา แหล่งเรียนรู้ และอุปกรณ์ให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้รวบรวมข้อมูล หรือทดสอบเพื่อหาคำตอบในการแก้ปัญหา และให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้จากบทเรียนนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะในการค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นเส้นทางการคิด

ของนักวิทยาศาสตร์ ที่ผู้เรียนไม่ใช่แค่เรียนเพียงจำข้อเท็จจริงเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ แต่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ผ่านการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนได้มีการตั้งคำถาม ได้แบ่งปันวิธีการแก้ปัญหาร่วมกับผู้อื่น และได้รวบรวมข้อสรุปที่ถูกต้องจากการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติจริงนั้นเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมการคิดอย่างสร้างสรรค์ สนับสนุนให้ผู้เรียนได้คิดริเริ่มสิ่งใหม่ ๆ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อภิปรายร่วมกับผู้อื่น นอกจากนี้การเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงจะทำให้ผู้เรียนได้สนุกกับการเรียนมากขึ้นสามารถจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้มากขึ้น (Thuneberg et. al, 2018) ครูผู้สอนจึงต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เสริมสร้างประสบการณ์ใหม่ ๆ ให้แก่ผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รู้วิธีแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ

การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเคมีซึ่งมีเนื้อหาที่มีความซับซ้อน โดยความเข้าใจในการเรียนรายวิชาเคมีมีอยู่ 3 ระดับ คือ (1) ระดับมหภาค (Macroscopic) เป็นสิ่งที่มองเห็นด้วยตาเปล่า เช่น การทดลองในห้องปฏิบัติการ (2) ระดับจุลภาค (Submicroscopic) เช่น อะตอม โมเลกุล และ (3) สัญลักษณ์ (Symbolic) เช่น สูตรเคมี การเขียนโครงสร้าง สมการเคมี (Davenport et. al, 2018) ทำให้การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเคมีใช้รูปแบบการบรรยายควบคู่กับการลงมือปฏิบัติ เนื่องจากหลักของเคมีในระดับจุลภาคเป็นสิ่งที่นักเรียนไม่สามารถสังเกตได้จึงต้องใช้รูปแบบการเรียนเป็นแบบบรรยายที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับรู้ฝ่ายเดียว (passive learning) ผู้สอนจะเป็นผู้ใส่ความรู้ลงในสมองผู้เรียน เน้นการท่องจำ ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้ที่ผู้สอนถ่ายทอดอย่างเดียว (กมล โพธิเย็น, 2564) ส่งผลให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์น้อยมาก ผู้เรียนส่วนใหญ่รู้สึกว่าการสอนแต่เหมือนกับไม่ได้เรียน นั่งฟังแบบไม่ได้อินและไม่ได้สร้างความรู้ใด ๆ (พรทิพย์ วงศ์ไพบูลย์, 2560) มีผลให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนน้อย และอาจทำให้ผู้เรียนขาดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาจนก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน สำหรับการเรียนรู้ในระดับมหภาคเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติผู้เรียนจะได้ทำการทดลองตามขั้นตอนที่อยู่ในแบบเรียนหรือเอกสารประกอบการเรียนรู้ที่ครูจัดเตรียมไว้ เมื่อผู้เรียนทำตามขั้นตอนทำให้ผู้เรียนสามารถ

สร้างความรู้และจดจำเนื้อหาในบทเรียนได้ด้วยตนเอง แต่ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ไปยังชีวิตประจำวันได้ การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาจึงเป็นรูปแบบการศึกษาที่ตอบโจทย์ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ช่วยเพิ่มความสนใจของผู้เรียน พร้อมทั้งส่งเสริมความสามารถแก้ปัญหาในโลกความเป็นจริง

สะเต็มศึกษา (STEAM Education) เป็นแนวคิดที่พัฒนามาจากสะเต็มศึกษา ที่มีการบูรณาการ 5 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) ศิลปะ (Arts) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง มีการประยุกต์ใช้ความรู้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์กับบริบท เน้นให้ผู้เรียนได้คิดหาคำตอบที่ดีที่สุดมาใช้ในการแก้ไขปัญหา การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาได้นำกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม มาใช้ในการออกแบบสร้างผลงานหรือความรู้ใหม่ ทำให้ผู้เรียนได้เลือกใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ นำมาช่วยในการแก้ปัญหา ทำให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ ทักษะ กระบวนการคิดที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้น อีกทั้งยังส่งเสริมทักษะความเป็นผู้นำ และทักษะการสื่อสารและการทำงานร่วมกันกับผู้อื่นด้วย (สุภัค โอฬารพิริยกุล, 2562)

การจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมีที่ผ่านมา พบว่าผู้เรียนยังขาดทักษะการแก้ปัญหา เช่น การระบุปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา ผู้เรียนไม่สามารถวางแผนแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองต้องได้รับคำชี้แนะจากครูผู้สอน ผู้เรียนไม่สามารถออกแบบการทดลองได้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนมักจะถามถึงขั้นตอนในการหาคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาจากครูผู้สอนเสมอ ผู้เรียนมีความเคยชินกับการปฏิบัติตามครูผู้สอน หากมีการปรับเปลี่ยนสถานการณ์ผู้เรียนจึงไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน เนื่องด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 เป็นเหตุให้สถานศึกษาต้องมีการปรับรูปแบบการเรียนการสอนเป็นการเรียนรูปแบบออนไลน์โดยใช้สื่อและเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การเรียนออนไลน์ไม่ใช่เพียงแค่ให้ผู้เรียนมาฟังการบรรยายอย่างเดียวเท่านั้น แต่ผู้สอนต้องออกแบบกระบวนการสอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วย เพราะการที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้นั้นก็ต้องอาศัยการลงมือทำหรือการลงมือปฏิบัติ (สุวิมล มธูรส, 2564)

ซึ่งการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาถือเป็นการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ ที่ช่วยเพิ่มผู้เรียนมีความรู้ พร้อมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นในการเป็นพลเมืองในศตวรรษที่ 21

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหา ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ
2. เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ขอบเขตในการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากรที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวิสุทธิกษัตริ์ จังหวัดสมุทรปราการ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 4 ห้อง รวมนักเรียน 125 คน
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนวิสุทธิกษัตริ์ จังหวัดสมุทรปราการ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 33 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling)
2. ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัยมีดังนี้
 - 2.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา
 - 2.2 ตัวแปรตาม คือ ทักษะการแก้ปัญหา
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองในครั้งนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ระยะเวลา 12 คาบ คาบละ 55 นาที
4. เนื้อหาที่ใช้ในการสอนครั้งนี้เป็นเนื้อหา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ มีทั้งหมด 4 เนื้อหา คือ สมบัติของธาตุตามหมู่ สมบัติของสารประกอบตามหมู่ สมบัติของธาตุโลหะทรานซิชัน และการสังเคราะห์คอปเปอร์ซัลเฟต
5. นิยามศัพท์
 - 5.1 ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการทางความคิด เป็นการนำความรู้หรือประสบการณ์เดิมและทักษะต่าง ๆ มาใช้ร่วมกัน เพื่อแก้ไขปัญหาหรือตอบสนองความต้องการให้ลดลงหรือหมดไป

โดยการเลือกวิธีการแก้ไขปัญหในสถานการณ์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบได้อย่างเหมาะสม โดยทักษะการแก้ปัญหาวัดได้จากแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหที่เป็นการกำหนดสถานการณ์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ชนิดอิตันย ซึ่งข้อคำถามวัดตามกระบวนการแก้ปัญหาคือ

1. การระบุปัญหา เป็นขั้นตอนทำความเข้าใจกับปัญหา ว่าปัญหาคืออะไร และมีข้อมูลใดบ้าง

2. การวิเคราะห์สาเหตุ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลว่าปัญหาที่เกิดขึ้นมีสาเหตุจากอะไร

3. การวางแผนการแก้ปัญหเป็นการเลือกแนวทางการแก้ปัญหที่เป็นไปได้ และเหมาะสมในการแก้ปัญห

4. การตรวจสอบการแก้ปัญห เป็นการประเมินวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหที่ดีที่สุด บอกประโยชน์ที่ได้รับจากการแก้ปัญห พร้อมทั้งการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์อื่น

5.2 สะเต็มศึกษา หมายถึง แนวคิดทางการศึกษาที่บูรณาการรายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ออกแบบแนวทางการแก้ปัญห เลือกวิธีการได้อย่างเหมาะสมเพื่อสร้างสรรค์ผลงาน การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา มี 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา เป็นการนำเสนอปัญหาหรือสถานการณ์เพื่อกระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนคิดทำความเข้าใจกับปัญหา หรือสถานการณ์ รวมถึงเงื่อนไขและข้อจำกัดในแก้ปัญห

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญห เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องนำมาใช้ในออกแบบวิธีการแก้ปัญห โดยคำนึงถึงเงื่อนไข ข้อจำกัดตามสถานการณ์ที่กำหนด พร้อมทั้งกำหนดลำดับขั้นตอนของวิธีการแก้ปัญห

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญห เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ เพื่อสร้างชิ้นงานหรือวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญห

ขั้นที่ 4 ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงชิ้นงานหรือวิธีการ เป็นการทดสอบและประเมินการใช้งานของชิ้นงานหรือวิธีการว่านำไปใช้ในการแก้ปัญหได้จริงหรือไม่ และนำผลการทดสอบไปปรับปรุง แก้ไข หรือพัฒนาให้ชิ้นงานหรือวิธีการให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 5 นำเสนอและประเมินชิ้นงาน เป็นการนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการแก้ปัญหของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการให้ผู้อื่นเข้าใจ และประเมินชิ้นงานของตัวเองและงานของเพื่อนในชั้นเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัยเป็นรูปแบบการวิจัยทดลองเบื้องต้นแบบแผนการวิจัย One Group Pretest-Posttest Design ซึ่งเป็นการทดลองที่มีการวัดก่อนการทดลอง 1 ครั้ง หลังการทดลอง 1 ครั้ง

2. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย มีดังนี้

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 แผนรวม 12 ชั่วโมง ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมบัติของธาตุตามหมู่ (2) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมบัติของสารประกอบตามหมู่ (3) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมบัติของธาตุแทรนซิชัน และ (4) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสังเคราะห์คอปเปอร์ซัลเฟต โดยผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผนในภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.54 - 4.71)

2.2 แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญห เรื่อง ธาตุและสารประกอบ เป็นแบบทดสอบชนิดอิตันย โดยมีการกำหนดสถานการณ์ 4 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์มีข้อคำถามอย่างละ 4 ข้อ รวมข้อคำถามทั้งหมดมีจำนวน 16 ข้อ ซึ่งข้อคำถามวัดตามกระบวนการแก้ปัญหาคือ (1) ขั้นระบุปัญหา (2) ขั้นวิเคราะห์สาเหตุ (3) ขั้นการวางแผนการแก้ปัญห (4) ขั้นตรวจสอบการแก้ปัญห โดยผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญห เรื่อง ธาตุและสารประกอบ จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC) มีค่าระหว่าง 0.60-1.00 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-1.00 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.78

3. การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 สุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม แล้วชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงการเรียนการสอนวิชาเคมี แนะนำวิธีการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาเพื่อให้นักเรียนได้รับทราบถึงจุดประสงค์ และปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้องในขณะที่เข้าร่วมกิจกรรม

3.2 ทำการทดสอบก่อนเรียน (pretest) กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญห

3.3 ดำเนินการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ตามแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 แผน ใช้ระยะเวลาทั้งหมด 12 คาบ

คาบละ 55 นาที ก่อนการสอนนักเรียนต้องรับอุปกรณ์บางส่วนเพื่อนำไปใช้ทำกิจกรรมในการเรียนการสอน และขณะเรียนนักเรียนจะต้องสื่อสารกับผู้สอนโดยใช้ google meet เพื่อให้ผู้สอนได้สังเกตและคอยให้คำแนะนำขณะดำเนินการทดลอง เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้วนักเรียนต้องส่งรูปผลการทำกิจกรรมลงใน google classroom

3.4 เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมตามแผนจัดการเรียนรู้ ทำการทดสอบหลังเรียน (posttest) โดยใช้แบบสอบถามวัดทักษะการแก้ปัญหา

3.5 นำคะแนนที่รวบรวมได้ ไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหา ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบ Dependent sample t-test

5.2 พิจารณาความก้าวหน้าในด้านทักษะการแก้ปัญหานักเรียนเป็นรายบุคคลและทั้งห้องเรียน ด้วยวิธี Normalized gain โดยค่า <g> ที่ได้จะอยู่ในช่วง 0.0 -1.0 แบ่งออกเป็น 3 ระดับดังนี้

High gain เป็นชั้นเรียนที่ได้ค่า <g> > 0.7

Medium gain เป็นชั้นเรียนที่ได้ค่า <g> 0.3-0.7

Low gain เป็นชั้นเรียนที่ได้ค่า <g> 0.0-0.29

5.3 เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาลงหลังการจัดการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติทดสอบ One sample t-test

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ทักษะการแก้ปัญหาระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ

1. การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ

การทดสอบ	n	$\bar{x}$	S.D.	d_f	t	sig
ก่อนเรียน	33	6.73	1.64	32	14.19*	0.000
หลังเรียน	33	15.73	3.79	32		

*p < .05

จากตารางที่ 1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการแก้ปัญหาลงเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การเปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้ปัญหาลงเรียนตามกระบวนการแก้ปัญหา ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แสดงผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหา ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

(n=33)

กระบวนการแก้ปัญหา	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	sig
		$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
การระบุปัญหา	4	2.33	0.69	3.18	0.64	6.13*	0.000
การวิเคราะห์สาเหตุ	4	1.15	0.78	2.27	0.81	7.85*	0.000
การวางแผนการแก้ปัญหา	8	1.36	0.78	4.54	1.58	10.09*	0.000
การตรวจสอบการแก้ไขปัญหา	8	1.88	0.32	5.73	0.09	11.80*	0.000

*p < .05

จากตารางที่ 2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหา ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทุกกระบวนการแก้ปัญหาลงเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

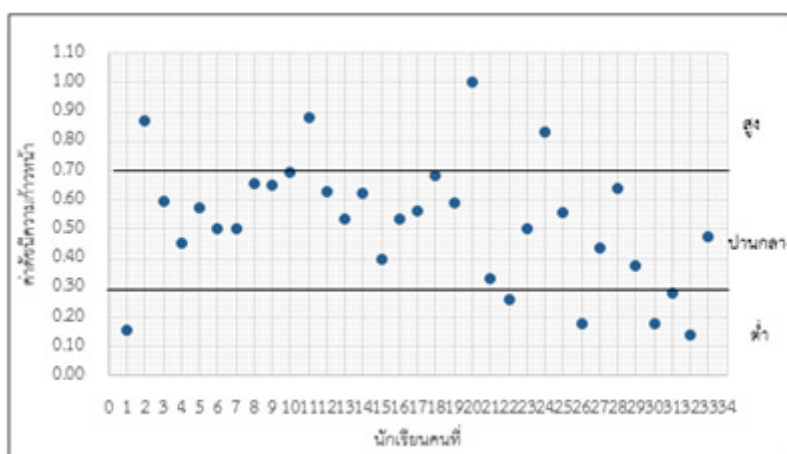
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความก้าวหน้าด้านทักษะการแก้ปัญหานักเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ

ตารางที่ 3 ค่าดัชนีความก้าวหน้าด้านทักษะการแก้ปัญหานักเรียน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	$\bar{x}$ (%)	<g>	Gain
ก่อนเรียน	33	24	6.72	28.03	0.52	Medium
หลังเรียน			15.73	65.53		

จากตารางที่ 3 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความก้าวหน้าด้านทักษะด้านการแก้ปัญหานักเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ พบว่า ระดับความก้าวหน้าของนักเรียนด้านทักษะการแก้ปัญหทั้งชั้นเรียนอยู่ในระดับปานกลาง (Normalized gain = 0.52)

การวิเคราะห์ค่าดัชนีความก้าวหน้าด้านทักษะการแก้ปัญหานักเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ในรายบุคคล พบว่า นักเรียนที่มีความก้าวหน้าด้านทักษะการแก้ปัญหอยู่ในระดับสูง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 12.12 (<g> = 0.83-1.00) นักเรียนที่มีความก้าวหน้าด้านทักษะการแก้ปัญหอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 69.70 (<g> = 0.33-0.69) และนักเรียนที่มีดัชนีความก้าวหน้าอยู่ในระดับต่ำ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 18.18 (<g> = 0.14-0.26) แสดงดังภาพที่ 1



ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ทักษะการแก้ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้ กับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	n	$\bar{x}$	S.D.	μ_0 (70%)	t	sig
หลังเรียน	33	15.73	3.79	16.8	-1.63	0.114

จากตารางที่ 4 การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า คะแนนทักษะการแก้ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. ทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทุกกระบวนการแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งในการออกแบบกิจกรรมเรียนรู้สะเต็มศึกษา เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการรายวิชา วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ เข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ได้ออกแบบแนวทางการแก้ไขปัญห พร้อมทั้งเลือกวิธีการได้อย่างเหมาะสมเพื่อสร้างสรรค์ผลงาน และมีการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยเริ่มต้นจากขั้นระบุปัญหา ซึ่งเป็นการนำเสนอปัญหาหรือสถานการณ์ เพื่อกระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนคิดทำความเข้าใจกับปัญหา

หรือสถานการณ์ รวมถึงเงื่อนไขและข้อจำกัดในแก้ปัญหา โดยสถานการณ์ที่กำหนดให้เป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน และเป็นสถานการณ์ที่กระตุ้นให้นักเรียนได้นำความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนในบทเรียนไปประยุกต์ใช้ในการหาคำตอบหรือแก้ไขปัญห เมื่อผู้เรียนได้พิจารณาสถานการณ์ต้องระบุให้ได้ว่าปัญหาคืออะไร และวิเคราะห์ว่าสาเหตุของปัญหาเกิดจากอะไร เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนวางแผนการแก้ไขปัญห ซึ่งเป็นขั้นที่ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนด หรือนำความรู้ที่ได้รับจากบทเรียนนำมาใช้ในออกแบบวิธีการแก้ไขปัญห ทั้งนี้ผู้เรียนต้องคำนึงถึงเงื่อนไข ข้อจำกัดและทรัพยากรตามสถานการณ์ที่กำหนด พร้อมทั้งต้องกำหนดลำดับขั้นตอนของวิธีการแก้ไขปัญหานั้น สำหรับขั้นดำเนินการแก้ไขปัญห เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนดำเนินงานตามแผน

ที่วางไว้ เพื่อสร้างชิ้นงานหรือวิธีการที่ใช้ในการแก้ไขปัญหา เมื่อผู้เรียนดำเนินสร้างชิ้นงานหรือวิธีการแก้ไขปัญหาแล้ว ต้องมีการทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงชิ้นงานหรือวิธีการ ซึ่งผู้เรียนจะมีการทดสอบและประเมินการใช้งานของชิ้นงานหรือวิธีการว่านำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาได้จริงหรือไม่ และนำผลการทดสอบไปปรับปรุง แก้ไข หรือพัฒนาให้ชิ้นงานหรือวิธีการให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น หลังจากที่ผู้เรียนมีการปรับปรุงหรือพัฒนาชิ้นงานผู้เรียนจะต้องนำเสนอและประเมินชิ้นงาน โดยนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการแก้ไขปัญหาของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการให้ผู้อื่นเข้าใจ จากนั้นมีการประเมินชิ้นงานของตนเองและเพื่อนในชั้นเรียน การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาตามลำดับขั้นตอนเหล่านี้จึงสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาในทุกกระบวนการของการแก้ปัญหาได้ เนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหาประกอบด้วย ขั้นตอนปัญหา ขั้นวิเคราะห์สาเหตุ ขั้นการวางแผนการแก้ปัญหา และขั้นการตรวจสอบการแก้ปัญหา ได้แทรกอยู่ในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา นอกจากนี้ในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาได้กำหนดสถานการณ์ทั้งหมด 4 สถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของสะเต็มศึกษาทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ในทุกขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ สุภักดิ์ โอพาพิริยกุล (2562) ได้กล่าวว่า สะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือทำส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสนใจใคร่รู้ แสวงหาคำตอบด้วยตนเอง โดยการจัดการเรียนรู้เริ่มต้นจากการกำหนดปัญหาให้ผู้เรียนได้คิดค้นและค้นหาคำตอบ แสวงหาเหตุผลในการแก้ปัญหา และลงมือสร้างสรรค์ผลงานหรือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบหรือวิธีในการแก้ปัญหา การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาสามารถสร้างองค์ความรู้จนได้เป็นผลงานที่นำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้จริง โดยผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้น และมีการบวนการคิดและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับ Roberts and Schnepf (2020) ได้จัดค่ายที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้กิจกรรม STEAM ให้กับนักเรียนมัธยมปลายในสหรัฐอเมริกา ซึ่งเน้นการแก้ปัญหาผ่านงานศิลปะและหุ่นยนต์ โดยความสำเร็จของค่ายสะท้อนได้จากความสามารถในการใช้ทักษะใหม่

ที่ได้เรียนรู้ของนักเรียน นำไปใช้แก้ปัญหาให้สำเร็จได้

2. ค่าดัชนีความก้าวหน้าด้านทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ทั้งชั้นเรียนอยู่ในระดับปานกลาง (Normalized gain= 0.52) เนื่องจากการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง โดยใช้สถานการณ์ปัญหาที่กระตุ้นกระบวนการคิดเพื่อวางแผนการแก้ปัญหา โดยในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 ส่งผลให้นักเรียนต้องเรียนในรูปแบบออนไลน์สลับการเรียนที่โรงเรียน และเมื่อสถานการณ์การแพร่ระบาดสูงขึ้น นักเรียนต้องเปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้เป็นการเรียนออนไลน์เป็นเหตุให้นักเรียนได้รับอุปกรณ์บางส่วนไปทำกิจกรรมอยู่ที่บ้าน ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ทำให้ผู้เรียนต้องทำกิจกรรมด้วยตนเองในทุกขั้นตอน สำหรับการวางแผนการแก้ปัญหา เมื่อผู้เรียนพิจารณาสถานการณ์แล้วผู้เรียนต้องเลือกอุปกรณ์ที่มีอยู่ภายในบ้านไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบการแก้ปัญหาเป็นเหตุให้ในการออกแบบการแก้ปัญหานั้น ต้องคำนึงทรัพยากรที่มีอยู่เป็นหลัก ซึ่งถือเป็นความท้าทายสำหรับผู้เรียน เมื่อออกแบบการแก้ปัญหาแล้วจะต้องกำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหาด้วยตนเอง รูปแบบหรือวิธีการแก้ปัญหาของผู้เรียนแต่ละคนจึงมีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ในขั้นทดสอบชิ้นงาน ประเมินผล เพื่อปรับปรุงชิ้นงานสามารถทำได้นอกเวลาเรียนได้จนกว่าจะได้ผลงานที่ตนเองพึงพอใจก่อนนำเสนอและประเมินชิ้นงาน การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาในรูปแบบออนไลน์จึงส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้เหล่านั้นมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา และสร้างชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหาหรือการหาคำตอบได้อย่างอิสระ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย มีการเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในสถานการณ์อื่นหรือนำความรู้ที่ได้รับจากบทเรียนไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองเป็นการฝึกทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับมินตรา กระเป่าทอง (2561) ได้กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษาที่มีการนำเอาศิลปะเข้ามาบูรณาการส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างที่ดียิ่งขึ้น เริ่มจากกระตุ้นความสนใจที่เกิดการคิดวิเคราะห์จากสถานการณ์ที่กำหนดขึ้นที่มีข้อจำกัดและให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพื่อค้นหาคำตอบ ซึ่งการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วย

ตนเอง ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษานั้นจะเป็นผู้ที่มีการใช้สมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวา ได้เรียนรู้ทั้งทางศาสตร์และศิลป์ไปพร้อมกัน ทำให้เกิดความคิดแบบองค์รวมเกิดขึ้น ในการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาแบบออนไลน์ ได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงจากการเรียนรู้ภายในห้องเรียนไปสู่การเรียนรู้ที่บ้านถือได้ว่าเป็นสร้างเสริมประสบการณ์เรียนรู้ใหม่สำหรับผู้เรียน สอดคล้องกับ Pitre et al. (2021) ได้พัฒนาประสบการณ์ห้องปฏิบัติการเคมีที่บ้านเพื่อสำรวจความรู้เรื่อง เคมีอินทรีย์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยแห่งรัฐมิสซิสซิปปี ซึ่งผู้สอนจะติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยการให้ผู้เรียนอัปโหลดรูปการทดลอง ผู้สอนสามารถรับรู้ปัญหาของนักเรียนได้อย่างรวดเร็ว จากผลการสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความภาคภูมิใจเมื่อการทดลองทำงานตามที่ออกแบบโดยมีหลักฐานภาพถ่ายเพื่อแสดงผลลัพธ์ ซึ่งอาจส่งผลให้นักเรียนรู้สึกมีส่วนร่วมมากขึ้น และผลการสำรวจความรู้สึกรวมที่มีต่อประสบการณ์ในห้องปฏิบัติการยังพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าการช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเคมีอินทรีย์ได้มากขึ้น สอดคล้องกับพิชมณู์สินประเสริฐรัตน์ และคณะ (2565) ได้กล่าวว่า การทดลองหรือการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยเฉพาะวิชาเคมีเนื่องจากเป็นเนื้อหาที่มีความซับซ้อนการจัดกิจกรรมต้องมีการทดลองมาช่วยในการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนได้ลงมือทดลองมีส่วนร่วมในการทดลองทั้งด้านการคิด การแก้ปัญหา การดำเนินการทดลองทุกขั้นตอน ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้นและสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง การเรียนที่เน้นการปฏิบัติจริงจึงสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาให้สูงขึ้นได้

3. ทักษะการแก้ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง ธาตุและสารประกอบ ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แม้ทักษะการแก้ปัญหของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมเรียนรู้สะเต็มศึกษาสูงกว่าก่อนเรียนซึ่งพัฒนาไปในทางที่ดี แต่ค่าเฉลี่ยทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนพบว่าต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 เนื่องจากในการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์มีผู้เรียนบางคนเข้าร่วมกิจกรรมไม่ครบทั้ง 4 สถานการณ์ เมื่อพิจารณาร้อยละคะแนนทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนของผู้เรียนรายบุคคลจะพบว่านักเรียนที่มีร้อยละคะแนน

ทักษะการแก้ปัญหาค่ำ และมีความก้าวหน้าของทักษะการแก้ปัญหาค่ำจะเป็นกลุ่มของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมไม่ครบทั้ง 4 สถานการณ์ นักเรียนกลุ่มนี้อาจได้รับการฝึกปฏิบัติในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาที่ไม่ต่อเนื่อง การฝึกปฏิบัติอย่างต่อเนื่องจะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งความรู้และทักษะในการแก้ปัญหา สอดคล้องกับจิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย และคณะ (2563) กล่าวว่า การเรียนรู้จากการปฏิบัติจะส่งผลให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องและส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่ได้เรียนรู้เป็นอย่างดี ด้วยเหตุนี้ผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมไม่ครบทักษะการแก้ปัญหาจึงพัฒนาขึ้นเพียงเล็กน้อย สำหรับการจัดการเรียนรู้รูปแบบออนไลน์มีข้อดีคือผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา เวลาเรียนสามารถยืดหยุ่นได้ สามารถทำกิจกรรมในขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพชิ้นงานนอกเวลาเรียนได้ แต่อย่างไรก็ตามการเรียนออนไลน์นั้นจะประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับความมีวินัยในตนเอง ความสนใจ ใฝ่เรียนรู้ ความรับผิดชอบของผู้เรียนด้วย ดังนั้นผู้เรียนบางคนที่มีวินัยในตนเอง มีความใฝ่เรียนรู้ จะประสบผลสำเร็จในการเรียนออนไลน์ ส่งผลให้มีความก้าวหน้าด้านทักษะการแก้ปัญหาอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง แต่หากผู้เรียนมีวินัยในตนเองน้อย มีความรับผิดชอบน้อย การจัดการเรียนรู้ออนไลน์ก็จะประสบผลสำเร็จน้อยเช่นกัน สอดคล้องกับธีระญา ปราบปราม (2564) ได้กล่าวว่า การเรียนออนไลน์นั้นแสดงให้เห็นถึงความรับผิดชอบต่อหน้าที่การเรียนรู้ลดลง แม้ นักเรียนจะเข้าเรียนตรงเวลา แต่ระหว่างนั้นนักเรียนอาจจะไม่ได้จดจ่อกับการเรียนจริง แม้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาแบบออนไลน์ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างเป็นลำดับขั้นตอนทำให้ทักษะการแก้ปัญหพัฒนาขึ้นได้ แต่การเรียนรู้แบบออนไลน์นั้นไม่ได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม ผู้เรียนต้องระบุปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยตนเองทั้งหมดโดยไม่มีการระดมความคิดจากผู้อื่นในการวางแผนเพื่อแก้ปัญหา มินตรา กระเป่าทอง (2561) กล่าวว่า การได้ระดมสมองช่วยกันภายในกลุ่มเพื่อหาวิธีและการออกแบบสร้างชิ้นงานที่ดีและเสร็จตามเวลาที่กำหนด เป็นการเอื้อต่อการสร้างองค์ความรู้และส่งเสริมกระบวนการคิดของแต่ละคนที่มีอยู่ในตัวบุคคล สอดคล้องกับทิพวรรณ เมืองพิน (2562) กล่าวว่า การใช้กระบวนการกลุ่มในการระดมสมองได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และยอมรับฟังความคิดของผู้อื่น ผู้เรียนจะเกิดการความคิดริเริ่มจากการเรียนรู้สภาพปัญหา

ที่เกิดขึ้นจริง มองเห็นสาเหตุของปัญหาและผลที่เกิดขึ้น โดยอาศัยความรู้และหลักการจากประสบการณ์เดิมของผู้เรียน แล้วนำมาคิดแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา หรือตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มจึงถือว่ามีส่วนสำคัญในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้ เนื่องจากผู้เรียนจะได้ระดมความคิดในการระบุถึงปัญหา และวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ช่วยกันสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบการแก้ไขปัญหา ซึ่งวิธีการแก้ปัญหานั้นจะมีหลากหลายวิธี ผู้เรียนจะต้องมีการเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด สอดคล้องกับ ชนิการ์ พันธ์อ่อน (2562) กล่าวว่า เมื่อผู้เรียนมีการระบุปัญหาจากสถานการณ์ ผู้เรียน จะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาเพื่อวางแผนดำเนินการแก้ปัญหากับเพื่อนภายในกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้มีการศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองแล้วนำมาแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในกลุ่มเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาคือดีที่สุดของกลุ่ม เมื่อนักเรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนกันทำให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนได้เข้าใจเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้ง สอดคล้องกับ งานวิจัยของนราลักษณ์ ผ่องปัญญา (2562) พบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวความคิดการแก้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวความคิดการแก้ปัญหาเป็นฐานผ่านกระบวนการกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวความคิดการแก้ปัญหาเป็นฐานผ่านกระบวนการกลุ่มผู้เรียนได้มีโอกาสนำเสนอแนวคิดของตนเอง ยอมรับข้อผิดพลาดของตนเองร่วมกับผู้อื่น นักเรียนได้ช่วยกันคิดหาสาเหตุและหาวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่ได้รับเมื่อนักเรียนได้ทำงานด้วยกระบวนการกลุ่มจะทำให้ นักเรียนได้แนวคิดและวิธีคิดที่หลากหลายและได้แลกเปลี่ยนข้อมูลและความรู้ จากสมาชิกภายในกลุ่มพฤติกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการกลุ่มทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น สนุก และเกิดความรู้สึกท้าทายในกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ได้รับ กระบวนการกลุ่มจึงถือว่าเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาเป็นบูรณาการรายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ เข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ ออกแบบแนวทางการแก้ไขปัญหา เลือกวิธีการได้อย่างเหมาะสมเพื่อสร้างสรรค์ผลงาน เนื้อหาในการเรียนการสอนควรเป็นเนื้อหาที่ส่งเสริมการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง จึงควรเลือกใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาเป็นสถานการณ์ที่มีความท้าทายให้ผู้เรียนมุ่งหาคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหา ปัญหาควรมีความเหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสนใจในการแก้ปัญหามากขึ้น และมีความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหาจนสำเร็จ

1.2 การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาควรให้นักเรียนทำงานกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้ระดมความคิดในการพิจารณาถึงข้อปัญหา สาเหตุของปัญหา พร้อมทั้งเสนอแนวทางแก้ไขปัญหามากมายเพื่อให้นักเรียนได้อภิปรายหรือแลกเปลี่ยนข้อมูล ได้แสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม จนนำไปสู่การเลือกวิธีการแก้ปัญหาคือดีที่สุด อีกทั้งการทำงานกลุ่มส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ ได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อดำเนินการแก้ปัญหาให้สำเร็จลุล่วง

1.3 การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาควรจัดเตรียมสื่อและแหล่งเรียนรู้ให้นักเรียนสืบค้นที่หลากหลายและเพียงพอ เพื่อให้ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูลที่เป็นประโยชน์เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนวิธีการแก้ปัญหาคือดีที่สุด ครูผู้สอนจึงต้องแนะนำแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ หรือจัดเตรียมเนื้อหาหรือวิดีโอที่เกี่ยวข้องที่ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาคือดีที่สุด

1.4 การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 ควรออกแบบกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ประยุกต์ใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่ภายในบ้าน หรืออุปกรณ์ที่สามารถหาได้ง่ายนำมาใช้ในการแก้ปัญหาคือดีที่สุดในการเรียนควรยืดหยุ่นได้ และบางขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้สามารถทำกิจกรรมนอกเวลาเรียนได้ เช่น ขั้นตอนการ

ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพและเป็นที่พึงพอใจที่สุดสำหรับผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

2.1 การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาในครั้งต่อไป ควรมีการรวมกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่น เช่น การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped classroom) เพื่อปรับรูปแบบการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์และเพื่อพัฒนาทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียนให้สูงขึ้น

2.2 การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาในครั้งต่อไปสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาให้สูงขึ้นได้ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษากับตัวแปรอื่น ๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสร้างนวัตกรรม เป็นต้น

2.3 ควรศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กมล โพธิเย็น. (2564). Active Learning: การจัดการเรียนรู้ที่ตอบโจทย์การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 19(1), <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/suedujournal/article/view/245317/168931>
- จิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย, ปัญญา ทองนิล, นภาเดช บุญเชิดชู, ชัยยุทธ มณีรัตน์, โยธิน ศรีโสภา และมูทิต ทาคำแสน. (2563). การเรียนรู้จากการปฏิบัติ. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี*, 10(3), <https://journal.pbru.ac.th/admin/upload/article/5729-2021-04-05.pdf>
- ชนิกานต์ ผ่องแผ้ว. (2562). *การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมดุลเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม]. <https://tdc.thailis.or.th/tdc/index.php>
- ทิพวรรณ เมืองพิน. (2562). *ทักษะการแก้ปัญหาตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่อง งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม]. <https://tdc.thailis.or.th/tdc/index.php>
- ธีระญา ปราบปารม. (2564). ผลกระทบการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ จากกรณีการระบาดของไวรัสโคโรนา (โควิด-19) ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. *วารสารนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง*, 4(2), <https://so08.tci-thaijo.org/index.php/MFULJ/article/view/26/49>
- นารักษ์ ผ่องปัญญา. (2560). *ผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการแก้ปัญหาเป็นฐาน ผ่านกระบวนการกลุ่มเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. <https://tdc.thailis.or.th/tdc/index.php>
- พรทิพย์ วงศ์ไพบูลย์. (2560). การเรียนรู้เชิงรุกและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (Active Learning). *วารสารสถาบันวิจัยญาณสังวร*, 8(2), <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/yri/article/view/178540/126898>
- พิชมณีย์ สีนประเสริฐรัตน์, เชษฐ ศิริสวัสดิ์ และภัทรภร ชัยประเสริฐ. (2565). การพัฒนาทบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แบบย่อส่วน เรื่อง กรด-เบส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 24(1), https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/195398/170896
- วีรพงษ์ จุลสอน. (2563). *รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับประถมศึกษา*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี]. <https://tdc.thailis.or.th/tdc/index.php>

- มินตรา กระเป่าทอง. (2561). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์]. <https://tdc.thailis.or.th/tdc/index.php>
- สุภัค โอฬารพิริยกุลม. (2562). STEAM EDUCATION: นวัตกรรมการศึกษาบูรณาการสู่การจัดการเรียนรู้. *วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร*, 9(1), <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jrcd/article/view/156426/138280>
- สุวิมล มธุรส. (2564). การจัดการศึกษาในระบบออนไลน์ในยุค NEW NORMAL COVID-19. *วารสารรัชต์ภาคย์*, 15(40), <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/RJPJ/article/view/250336/170299>
- Davenport, J. L., Rafferty A. N. & Yaron, J. D. (2018). Whether and How Authentic Contexts Using a Virtual Chemistry Lab Support Learning. *Journal of Chemical Education*, 95(8), 1250-1259, <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00048>
- Pitre, D., Stokes S. & Mlsna D. (2020). Development of an at-Home Chemistry Lab Experience for Survey of Organic Chemistry Students. *Journal of Chemical Education*, 98(7), 2403-2410, <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c01262>
- Roberts, T. & Schnepf, J. (2020). Building problem-solving skills through STEAM. *technology and engineering teacher*, 79(8), <https://web.p.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=083e3cfc-879a-4563-b04f-19bb8af401bf%40redis>
- Thuneberg, H., Salmi, H. & Bognerb, K. (2018). How creativity, autonomy and visual reasoning contribute to cognitive learning in a STEAM hands-on inquiry-based math module. *ScienceDirect*, 29, 153-160, <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.07.003>
- Yuriev, E., Naidu, S., Schembri, L. S. & Short, J. L. (2017). Scaffolding the development of problem-solving skills in chemistry: guiding novice students out of dead ends and false starts. *Chemistry Education Research and Practice*, 18, 486-504, <https://doi.org/10.1039/c7rp00009j>

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง ที่มีผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

Argument-Driven Inquiry Base on Learning Scientific Reasoning Ability and Attitude
Towards Science for Mathayomsuksa 5 Students

จูนจุฬา ทิพย์พินามพร^{*1} กัญญารัตน์ ไกร²
Joonjula Tippimanporn^{*1} Kanyarat Cojorn²

63010580010@msu.ac.th^{*}

ส่งบทความ 1 กรกฎาคม 2565 แก้ไข 31 กรกฎาคม 2565 ตอบรับ 10 สิงหาคม 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 2) เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/10 โรงเรียนกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 30 คน ที่ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง เรื่อง พอลิเมอร์ จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบวัดการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 ข้อ โดยรูปแบบของข้อสอบเป็นแบบเขียนตอบมี 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ให้ตอบคำถามของสถานการณ์โดยตอบอย่างสั้น และตอนที่ 2 ให้อธิบายเหตุผลของคำตอบ 3) แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบสมมติฐาน One sample t-test

ผลการวิจัยพบว่า

1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง พบว่า มีคะแนนความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ โดยวัดจาก 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านการระบุข้อมูลหรือหลักฐาน ด้านการคาดคะเนและพยากรณ์สิ่งที่เกิดขึ้น และ ด้านการสร้างข้อสรุป เท่ากับ 26.70 จากคะแนนเต็ม 36 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง พบว่า มีคะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.16, S.D. = 0.65)

คำสำคัญ: การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์, การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ, กลวิธีการโต้แย้ง

¹ บัณฑิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹ Master's Degree Student, Department of Curriculum and Instruction Faculty of Education, Mahasarakham University

² Assistant Professor, Department of Curriculum and Instruction Faculty of Education, Mahasarakham University

Abstract

The purposes of this research were 1) to compare scientific reasoning ability of Mathayomsuksa 5 students through Argument-Driven Inquiry (ADI) with 70 percent criteria and 2) to study attitude towards sciences of Mathayomsuksa 5 through Argument-Driven Inquiry (ADI). The samples used in this study were 30 Mathayomsuksa 5 students in chemistry classroom of the second semester, Kamalasai school. The cluster random sampling technique was used for select the sample. The research instruments included 1) the 9 lesson plans on the topic of polymer from the argument-driven inquiry learning method, 2) the 6 questions from the scientific reasoning test consist of 1) the short answer of the situation and 2) the scientific reasoning for explanation their answers, and 3) the 20 questions from Likert Scale's attitude toward sciences. Statistics used in this study consist of means, percentage, standard deviation and one sample t-test.

The research finding were as following:

1) Mathayomsuksa 5 students who have been learning by teaching management through Argument-Driven Inquiry (ADI) having scientific reasoning ability was measured by 3 components consist of Evidence Prediction and Conclusion 26.70 from full score 36 point as a percentage 74.14 % were statistically higher than 70 percent criteria with the statistically significant of .05 level.

2) Mathayomsuksa 5 students who have been learning by teaching management through Argument-Driven Inquiry (ADI) having attitude towards was high level ($\bar{x} = 4.16$, S.D. = 0.65).

Keyword: Scientific Reasoning Ability, Inquiry-Based Learning, Argument - Driven Inquiry

บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 โลกเริ่มเปลี่ยนแปลงไปสู่ยุคสังคม เศรษฐกิจที่มีความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเป็นเครื่องมือในระบบการผลิตเพื่อรักษา ความสามารถในการแข่งขันของโลก โดยมีคนเป็นสื่อกลาง ที่สำคัญในการกระจายความรู้ ซึ่งนำไปสู่การปรับตัว ให้เข้ากับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ที่เปลี่ยนแปลง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) การสร้างความรู้ ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ให้กับคนชาติเป็นเรื่องที่สำคัญ กับทุกคน ดังนั้น การศึกษาวิทยาศาสตร์ในประเทศต่าง ๆ จึงได้กำหนดเป้าหมายและดำเนินการปฏิรูปการเรียนรู้ เพื่อนำนักเรียนไปสู่การรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนจะต้อง เข้าใจในโมโนทัศน์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อย่างเพียงพอที่ตัดสินใจลงข้อสรุป จึงเป็นเป้าหมายหลัก ของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะเป็น ความรอบรู้ที่จำเป็นและมีส่วนในการพัฒนามนุษย์ สมรรถนะที่บ่งชี้ถึงการรู้วิทยาศาสตร์ คือการอธิบาย ปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ การประเมิน การออกแบบ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจน การแปลความหมายของข้อมูล ซึ่งการให้เหตุผล เชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Reasoning) เป็นหนึ่งใน องค์ประกอบที่สำคัญของการเป็นผู้รู้ทางวิทยาศาสตร์ การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์เปรียบเสมือนกระบวนการคิด ที่สัมพันธ์กับการค้นหาสาเหตุจนกระทั่งถึงการสร้างข้อสรุป โดยใช้กระบวนการให้เหตุผลเพื่อมาเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ของแนวคิดทฤษฎีกับหลักฐานเชิงประจักษ์

ประเทศไทยได้เข้าร่วมโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Programme for International Student Assessment: PISA) ระหว่างปี 2000 จนถึงปี 2018 ผลคะแนนความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ยังอยู่ในระดับ ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD ในทุกครั้งของการประเมินผล การประเมินล่าสุดในปี 2018 ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ของประเทศไทยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 426 ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย มาตรฐานขององค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organization for Economic Co-operation and Development: OECD) ได้ตั้งไว้ที่ 489 คะแนน และ ส่วนใหญ่อยู่ในระดับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ระดับที่ 2 จากทั้งหมด 6 ระดับ ซึ่งหมายความว่า นักเรียนสามารถ สร้างคำอธิบายและลงข้อสรุปจากการสำรวจตรวจสอบ

สถานการณ์ที่ไม่ซับซ้อนได้ และแปลผลจากการสำรวจ ตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์อย่างง่ายได้ แต่นักเรียน ไม่สามารถอธิบายและประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในสถานการณ์ที่หลากหลายหรือซับซ้อนได้ และไม่สามารถ เชื่อมโยงระหว่างการอธิบายและการใช้ประจักษ์พยาน ทางวิทยาศาสตร์จากแหล่งต่าง ๆ เพื่อเป็นเหตุผลในการตัดสินใจได้ นักเรียนไม่สามารถแสดงออกถึงการใช้ความคิดและการมี ความเป็นเหตุเป็นผลเชิงวิทยาศาสตร์ในระดับสูงได้ (ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562)

การเรียนรู้วิชาเคมีเป็นแขนงในวิชาวิทยาศาสตร์ที่ศึกษา เกี่ยวกับสารและสสาร และมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิต ประจำวันของมนุษย์ ถ้าการจัดการเรียนรู้วิชาเคมี สามารถทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงทฤษฎีเข้ากับชีวิต ประจำวันได้ จะทำให้นักเรียนสามารถอธิบายและประยุกต์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ที่หลากหลาย ซึ่งนำ มาอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นเหตุเป็น ผลได้ แม้ว่าวิชาเคมี เป็นวิชาที่มีความสำคัญ แต่ที่ผ่านมา จากในปีการศึกษา 2562-2563 การรายงานการทดสอบ ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนวมุขวิทยามีคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 26.31 และ 28.87 และมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 แสดงถึงการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมียังคงมี ปัญหาและอุปสรรค ไม่ว่าจะเป็นปัญหารูปแบบการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนส่วนใหญ่ใช้รูปแบบบรรยาย ทำให้ผู้ เรียนจดจำเนื้อหามากกว่าการให้เหตุผล ส่งผลให้นักเรียน เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนและขาดเจตคติที่ดีต่อการ เรียนวิทยาศาสตร์ จึงไม่สามารถบรรลุตามเป้าหมายของ การพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ (สถาบัน ทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2563) จากหลักสูตรแกนกลาง ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ที่ได้เน้นถึงการเรียนวิทยาศาสตร์ไปสู่การพัฒนาและเสริมสร้าง ศักยภาพของคนในประเทศ ทั้งด้านความรู้ ความคิด และ ทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ที่มีความเหมาะสมต่อช่วงวัยและ สอดคล้องกับความต้องการกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีที่กำลังเกิดการเปลี่ยนแปลง ทั้งในปัจจุบันและอนาคต ตลอดจนการยกระดับคุณภาพการศึกษาของไทย (สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) ผู้สอนจึงต้องเป็นผู้ วางแผนวิธีการสอนใหม่ๆ ที่นำทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

มาผนวกกับการเรียนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน โดยนำเอาการโต้แย้งที่ช่วยให้นักเรียนพัฒนาการให้เหตุผลมาเป็นพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน โดยที่จะต้องเน้นการสืบเสาะ การพิสูจน์หลักฐาน การอ้างอิง การให้เหตุผลที่น่าเชื่อถือ แล้วจึงจะนำไปสู่ความเข้าใจที่ซับซ้อนได้

นอกจากการโต้แย้งที่ช่วยให้นักเรียนพัฒนาการให้เหตุผลในห้องเรียน ผู้วิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลมีหลากหลายวิธี เช่น การเรียนรู้แบบอนุमानเบื้องต้น การเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท การจัดการเรียนรู้แบบโต้แย้ง เนื่องจากในชั้นการสอน ผู้สอนจะมีการนำเสนอประเด็นโต้แย้งเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ ส่งผลให้ผู้เรียนได้คาดคะเนคำตอบล่วงหน้าหรือตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้ หากความรู้เดิมของนักเรียนไม่เหมาะสมกับการทำนาย จะเป็นแนวทางให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลของการสร้างหลักฐานนั้นนำไปสู่ขั้นปฏิบัติที่ผู้เรียนมีการพิสูจน์สมมติฐาน (ณรงค์ชัย พงษะณะ, สลา สามีภักดิ์ และ รสริน พลวัฒน์ (2563) ซึ่งในงานวิจัยของทศพล สุวรรณพุด (2562) ได้ศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้สืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งเพื่อพัฒนาการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ พบว่าวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง ครูควรนำเสนอสถานการณ์ที่มีความสอดคล้องกับชีวิตประจำวันและเนื้อหาในบทเรียน และสนับสนุนการแสดงถึงข้อกล่าวอ้างหลักฐาน การให้เหตุผล และข้อสรุปของนักเรียนในการโต้แย้ง และสนับสนุนให้นักเรียนสร้างความเชื่อมโยงของข้อมูลในการเขียนรายงานหรือการประเมินชิ้นงานได้ พบว่า นักเรียนสามารถแสดงการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ได้ร้อยละ 73.44 ฉะนั้นจะพบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ถกเถียงในประเด็นของชั้นเรียนร่วมกันเปรียบเทียบการใช้เหตุผลมาอธิบายเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้น โดยมีหลักฐานที่ได้จากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนข้อสรุปนั้นให้เป็นที่ยอมรับร่วมกันอีกด้วย

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการนำสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง (Argument driven inquiry; ADI) โดยรูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง มีลำดับชั้นการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การระบุภาระงาน ขั้นที่ 2 การสำรวจและรวบรวมข้อมูล ขั้นที่ 3 การสร้างข้อโต้แย้งชั่วคราว ขั้นที่ 4 กิจกรรมการโต้แย้ง ขั้นที่ 5 การเขียนรายงานผลการสำรวจตรวจสอบ ขั้นที่ 6 การทบทวนรายงานโดยเพื่อน

และขั้นที่ 7 การปรับปรุงรายงาน ซึ่งมีลักษณะสำคัญที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เนื่องจากเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการสร้างข้อโต้แย้งที่สนับสนุนคำอธิบายสำหรับคำถามหรือปัญหาในสถานการณ์หรือประเด็นทางวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะรวบรวมหาหลักฐาน วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสื่อสารและให้เหตุผลกับผู้อื่นในช่วงการอภิปรายเชิงโต้ตอบ เขียนรายงานการตรวจสอบเพื่อแบ่งปันและจัดทำเอกสารรายงานและมีส่วนร่วมในการทบทวนข้อมูลทั้งหมดเพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเอง (Sampson et al., 2011)

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง กับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง

สมมติฐานของการวิจัย

ความสามารถของนักเรียนในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 10 ห้อง รวม 350 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/10 โรงเรียนกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 30 คน ที่ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)
3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาในรายวิชาเคมีเพิ่มเติม 5 เรื่อง พอลิเมอร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564
5. ข้อจำกัด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 สถานการณ์การเรียนรู้ออนไลน์ (Online) และการเรียนรู้แบบปกติ (Onsite)

6. ตัวแปรที่ศึกษา

6.1 ตัวแปรต้นหรือตัวแปรจัดกระทำ

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง

6.2 ตัวแปรตาม

ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อให้นักเรียนสืบค้นตรวจสอบหลักฐานให้เหตุผล และสร้างข้อสรุป เพื่อนำไปสร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ แล้วนำมาอภิปรายในชั้นเรียน ซึ่งนำไปสู่การสร้างข้อสรุปที่เป็นองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การระบุภาระงาน ในขั้นนี้ผู้สอนกระตุ้นความสนใจแก่ผู้เรียนในเรื่องที่จะสอนโดยใช้การถามยกสถานการณ์หรือประเด็นปัญหา และระบุภาระงานให้นักเรียน โดยนักเรียนต้องเรียนรู้ในสิ่งที่ผู้สอนนำเสนอและคิดเชื่อมโยงเรื่องที่เรียนมาแล้วกับสิ่งที่กำลังจะศึกษา

ขั้นที่ 2 การสำรวจและรวบรวมข้อมูล ในขั้นนี้นักเรียนทำการออกแบบสืบค้นตรวจสอบ เก็บรวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ พร้อมเขียน สรุปผลการสำรวจตรวจสอบ โดยผู้สอนให้คำปรึกษาและคำแนะนำแก่นักเรียน โดยอธิบายหรือให้แนวทางในสิ่งที่นักเรียนสงสัย

ขั้นที่ 3 การสร้างข้อโต้แย้งชั่วคราวในขั้นนี้นักเรียนทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อสร้างข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วยข้อสรุป อ้างหลักฐานและการให้เหตุผล โดยผู้สอนแนะนำการใช้หลักฐานและการให้เหตุผลของข้อสรุปหรือข้อกล่าวอ้าง

ขั้นที่ 4 กิจกรรมการโต้แย้ง ในขั้นนี้ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอข้อโต้แย้ง แลกเปลี่ยนข้อโต้แย้งร่วมกันเพื่อนำมาสู่ข้อสรุปของประเด็นที่ศึกษา

ขั้นที่ 5 การเขียนรายงานผลการสำรวจตรวจสอบ ในขั้นนี้ให้นักเรียนเขียนรายงานผลการสำรวจตรวจสอบเป็นรายบุคคลซึ่งประกอบด้วยแสดงจุดประสงค์ วิธีการสำรวจตรวจสอบ และคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ของปรากฏการณ์ที่ศึกษา โดยผู้สอนมอบหมายและชี้แจงรูปแบบการเขียนรายงานและให้คำแนะนำ

ขั้นที่ 6 การทบทวนรายงานโดยเพื่อน ในขั้นนี้ผู้สอนอธิบายเพิ่มเติมในแต่ละประเด็น พร้อมให้นักเรียนแต่ละคนประเมินรายงานผลการสำรวจตรวจสอบของเพื่อนเป็นรายบุคคลตามเกณฑ์การประเมินที่ให้พร้อมกับเขียนข้อเสนอแนะเพื่อสะท้อนสิ่งที่บกพร่องไปสำหรับนำไปปรับปรุงรายงานต่อไป

ขั้นที่ 7 การปรับปรุงรายงาน ขั้นสุดท้ายนี้ให้นักเรียนแก้ไขและปรับปรุงรายงานตามคำแนะนำของเพื่อนเพื่อให้รายงานมีความถูกต้อง และสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้สอนเก็บรวบรวมรายงานของนักเรียนหลังจากที่นักเรียนเจ้าของรายงานแก้ไขเรียบร้อยแล้ว และตรวจให้คะแนน

2. ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Reasoning) หมายถึง กระบวนการในการสร้าง

ข้อสรุป แนวคิด หรือโน้ตขององค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในเรื่อง พอลิเมอร์ จากการรวบรวมหลักฐานเชิงประจักษ์ ซึ่งอาจเกิดจากการทดลองการสืบเสาะหาความรู้ แล้วสรุปเป็นข้อความที่มีเหตุผลและหลักฐานทางวิทยาศาสตร์รวมอยู่ด้วย ในการวิจัยนี้ได้เลือกใช้แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์จำนวน 6 ข้อ โดยรูปแบบของข้อสอบเป็นแบบเขียนตอบมี 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ให้ตอบคำถามของสถานการณ์โดยตอบอย่างสั้น และตอนที่ 2 ให้อธิบายเหตุผลของคำตอบส่วนที่ 1 โดยวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ตามกรอบประเมินประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการคือ 1) ด้านการระบุข้อมูลหรือหลักฐาน 2) ด้านการคาดคะเนและพยากรณ์สิ่งที่เกิดขึ้น และ 3) ด้านการสร้างข้อสรุป แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

3. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง เป็นความรู้สึก ความเชื่อ และการยึดถือของบุคคลในคุณค่าของงาน ด้านวิทยาศาสตร์ รวมถึงผลกระทบในด้านต่าง ๆ ของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อตนเองและต่อสังคม ซึ่งเป็นผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลายความรู้สึกดังกล่าว เช่น ความสนใจ ความชอบ การเห็นความสำคัญและคุณค่าของวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ โดยมีองค์ประกอบ 3 ด้าน ได้แก่ ความเข้าใจ ความรู้สึก และพฤติกรรม

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย

แบบแผนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการทดลองขั้นต้น (Pre-experimental Design) แบบ One-Shot Case Study (บุญเลี้ยง หุมทอง, 2559)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง รายวิชาเคมีเพิ่มเติม 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำมาหาค่าความเหมาะสม โดยมีคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยรวมมีค่าในช่วง 4.89 – 5.00 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ พบว่า อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด

2.2 แบบวัดการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบเขียนตอบ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 เป็นการตอบสถานการณ์อย่างสั้น และส่วนที่ 2 เป็นการอธิบายให้เหตุผล จำนวน 6 ข้อ จาก 12 ข้อ นำผลการประเมิน ความเหมาะสม และความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ กับผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเท่ากับ 1.00 ทั้ง 12 ข้อ ข้อสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 6 ข้อ มีค่าความยาก (P) อยู่ในช่วง 0.39–0.72 และ อำนาจจำแนก (D) อยู่ในช่วง 0.22–0.40 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวิธีของครอนบาคในรูปสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) (ไพศาล วรคำ, 2561) ผลปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของวัดความสามารถ ในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.85 และ เกณฑ์การประเมินตามระดับองค์ประกอบการให้เหตุผล เชิงวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ด้านการระบุ ข้อมูลหรือหลักฐาน 2) ด้านการคาดคะเนและพยากรณ์ สิ่งที่เกิดขึ้น และ 3) ด้านการสร้างข้อสรุป ซึ่งใช้เกณฑ์ จาก Lawson (2009) มาวิเคราะห์หาความเหมาะสม โดยมีคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยรวมมีค่าอยู่ ระหว่าง 4.67-5.00 พบว่า อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด

2.3 แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์นำมา วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ในช่วง 0.67–1.00 และหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ (r_{xy}) โดยวิธี Item Total Correlation อยู่ในช่วง 0.22–0.61 ค่า ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยวิธีของครอนบาค ในรูปสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ผลปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่น ทั้งฉบับของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.85

3. การดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองโดยจัด กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พอลิเมอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ผู้วิจัยดำเนินการจัดห้องเรียนเป็น กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 ห้องเรียนที่ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

3.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของ แผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้ แย้ง จำนวน 9 แผน 14 ชั่วโมง

3.3 นำแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผล ทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มาทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการให้เหตุผลทาง

วิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เรื่อง พอลิเมอร์ กับกลุ่มตัวอย่างหลังได้รับการจัดกิจกรรม

3.4 ตรวจแบบวัดการทดสอบการให้เหตุผล ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 ข้อ แล้วนำมาวิเคราะห์ ด้วยวิธีการ ทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

3.5 ตรวจแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติพื้นฐาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมาทำการ วิเคราะห์ผลเชิงปริมาณ โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย ค่าสถิติพื้นฐาน และสถิติทดสอบสมมติฐานโดยทำการวิเคราะห์ ข้อมูลจากเครื่องมือ ได้แก่ 1) แบบวัดการให้เหตุผลเชิง วิทยาศาสตร์ที่ทำการทดสอบหลังเรียน 2) แบบวัดเจตคติ ต่อวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอน ดังนี้

1) การวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการ ให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์

1. หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ร้อยละ (%) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation; S.D.) ของคะแนน จากแบบวัดการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์

2. ผู้วิจัยวิเคราะห์ผลคะแนนความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ด้วยสถิติวิจัย One Sample t-test เพื่อทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบ ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง พอลิเมอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้ แย้ง แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

2) การวิเคราะห์ข้อมูลเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ร้อยละ (%) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation; S.D.) ของคะแนน จากแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ใช้เกณฑ์แปลผลของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553) แนวทางในการแปลความหมาย ของผลจากแบบวัดเจตคติ ดังนี้

- 4.51-5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด
- 3.51-4.50 หมายถึง ระดับมาก
- 2.51-3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง
- 1.51-2.50 หมายถึง ระดับน้อย
- 1.00-1.50 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตาราง 1 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการให้เหตุผลกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม โดยใช้สถิติ One sample t-test

องค์ประกอบความสามารถ ในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	คะแนนเต็ม	(n=30)	S.D.	μ_0	t	df	p
1) ด้านการระบุข้อมูลหรือหลักฐาน	12	9.70	1.49	8.40			
2) ด้านการคาดคะเนและพยากรณ์สิ่งที่เกิดขึ้น	12	9.13	1.77	8.40			
3) ด้านการสร้างข้อสรุป	12	7.86	1.85	8.40			
คะแนนรวม	36	26.70	3.45	25.20	2.384	29	0.012*

* p 05

จากตาราง 1 พบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง พอลิเมอร์ มีค่าเฉลี่ยผลรวม ทั้ง 3 องค์ประกอบเท่ากับ 26.70 และเมื่อทดสอบ One sample t-test พบว่ามีค่า p น้อยกว่า .05 แสดงว่า คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เรื่อง พอลิเมอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
1. ด้านความเข้าใจ			
1. การหาข้อมูลจากหลายๆแหล่งที่มาทำให้นักเรียนเข้าใจในวิทยาศาสตร์มากขึ้น	4.55	0.48	มากที่สุด
2. นักเรียนจะหาข้อมูลทันที เมื่อเกิดความสงสัยในเรื่องราวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	4.46	0.63	มาก
3. เมื่อนักเรียนได้โต้แย้งกับเพื่อนเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น	4.30	0.77	มาก
4. นักเรียนพยายามทำความเข้าใจเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ถึงแม้ว่าจะมีความซับซ้อน	4.30	0.72	มาก
5. นักเรียนเชื่อในเรื่องเหนือธรรมชาติมากกว่าวิทยาศาสตร์	3.08	1.14	ปานกลาง
6. นักเรียนไม่สงสัยและไม่ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์	3.88	1.23	น้อย
7. นักเรียนมักใช้ความรู้สึกลึกซึ้งมาอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์	4.47	1.16	น้อย
รวม	4.15	0.73	มาก

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
2. ด้านความรู้สึกรู้สึก			
8. นักเรียนรู้สึกชอบทำกิจกรรมในชั้นเรียนที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	4.33	0.62	มาก
9. นักเรียนมีความสนใจสิ่งต่างๆ รอบตัวที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์	4.43	0.57	มาก
10. นักเรียนรู้สึกมีเหตุผลมากขึ้นเมื่อได้เรียนวิทยาศาสตร์	4.43	0.57	มาก
11. นักเรียนรู้สึกชอบเมื่อได้มีการพูดคุยแลกเปลี่ยนกับเพื่อน ๆ ในขณะทำกิจกรรมในชั้นเรียน	4.53	0.50	มากที่สุด
12. นักเรียนคิดว่าการแก้ปัญหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่น่าเบื่อ	3.67	1.11	น้อย
13. นักเรียนคิดว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต้องทดลอง: พิสูจน์ซ้ำบ่อย ๆ ทำให้ซ้ำและไม่เกิดประโยชน์	3.61	1.36	น้อย
14. นักเรียนคิดว่าการเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เรียนรู้ได้ยากและซับซ้อน	3.54	1.01	น้อย
รวม	4.07	0.91	มาก
3. ด้านพฤติกรรม			
15. นักเรียนมักจะตั้งคำถามตนเองหรือเพื่อนเมื่อมีข้อสงสัย และอยากรู้คำตอบ	4.39	0.63	มาก
16. นักเรียนเชื่อว่าการแก้ปัญหาที่ดีต้องมีขั้นตอนเริ่มต้นจากการวิเคราะห์ทำความเข้าใจปัญหา	4.43	0.63	มาก
17. นักเรียนชอบถามเพื่อนหลายคนหรือค้นหาคำตอบจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อมั่นใจในการสรุปความรู้มากขึ้น	4.59	0.49	มากที่สุด
18. นักเรียนใช้เหตุผลประกอบการอธิบายและสรุปคำตอบในการสำรวจ ทดลองในการเรียนวิทยาศาสตร์ทุกครั้ง	4.27	0.70	มาก
19. นักเรียนชอบการวิพากษ์วิจารณ์ด้วยข้อโต้แย้งหรือการใช้เงื่อนไขคัดค้านเหตุการณ์ในทิศทางตรงข้ามอ้างอิงเสมอ	3.73	0.91	มาก
20. นักเรียนชอบค้นข้อมูลที่เป็นคำตอบใหม่ จากการนำไปปฏิบัติซ้ำในสถานการณ์อื่นที่แตกต่าง เพื่อให้มั่นใจในคำตอบ	4.21	0.68	มาก
รวม	4.27	0.30	มาก
รวมทั้งหมด	4.16	0.65	มาก

จากตาราง 2 พบว่าเฉลี่ยเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีโต้แย้ง โดยมีด้านพฤติกรรมสูงที่สุด ($\bar{x}=4.27$, S.D.=0.30) รองลงมา คือ ด้านความเข้าใจ ($\bar{x}=4.15$, S.D.=0.73) และด้านความรู้สึก ($\bar{x}=4.07$, S.D.=0.91) ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยผลรวมทั้ง 3 ด้านเท่ากับ 4.16 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.65 แสดงว่า หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีโต้แย้ง มีคะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งที่มีผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง พอลิเมอร์ ผู้วิจัยได้อภิปรายผลได้ ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง เรื่อง พอลิเมอร์ มีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีความสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย เนื่องจากการโต้แย้งมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน เปรียบเสมือนหัวใจสำคัญของกระบวนการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) โดยในการจัดการเรียนรู้ นั้น ผู้สอนได้ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่น่าสนใจและคำถามในประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เรื่อง พอลิเมอร์ และได้ฝึกให้นักเรียนเขียนคำตอบจากประเด็นปัญหาที่ผู้สอนได้กำหนดเพื่อแสดงถึงการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์โดยที่นักเรียนยังไม่สืบค้น หากผู้สอนตั้งคำถามได้ดีจะช่วยให้นักเรียนเกิดการโต้แย้งและสืบเสาะหาหลักฐานเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่เหมาะสมและถูกต้อง (Walker & Sampson, 2010) จากนั้นนักเรียนสืบค้นคำตอบเพื่อหาหลักฐานจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ ทั้งในโทรศัพท์มือถือ หนังสือเรียน และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มแล้วจะต้องปรึกษามีข้อมูลใดบ้าง ที่สามารถสร้างความเข้าใจต่อสถานการณ์ได้ หรือมีประเด็นใดที่ควรสืบค้นเพิ่มเติม โดยการหาหลักฐานมาสนับสนุนคำตอบของนักเรียนทำให้ตระหนักถึงความสำคัญของการได้มาซึ่งความรู้วิทยาศาสตร์ และต้องมีการคิดพิจารณาก่อนที่จะทำการเชื่อสิ่งใด (ลลิตา คำแก้ว, 2558) ในกิจกรรมการโต้แย้งนั้นให้นักเรียนนำเสนอเพียงบางกลุ่มที่มีข้อโต้แย้งแตกต่างกัน แล้วนำมาเขียนเป็นรายงานตามความเข้าใจของตัวเอง ซึ่งรายงานประกอบไปด้วย จุดประสงค์ของการศึกษา วิธีการสำรวจตรวจสอบ และคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่เชื่อมโยงกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ได้ (Lawson & Brossart, 2013) จากนั้นเพื่อนประเมินรายงานพร้อมกับเขียนข้อเสนอแนะเพื่อสะท้อนสิ่งที่บกพร่องไป ทำให้นักเรียนได้ทบทวนข้อสรุปของตนเอง ได้เข้าใจเนื้อหาในแง่มุมอื่น แล้วส่งกลับ

ให้เพื่อนเพื่อนำไปแก้ไขให้มีความถูกต้อง และสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โดยในการโต้แย้งนั้นย่อมมีความเห็นไม่ตรงกันมาจากการที่ผู้เรียนมีมุมมอง ประสบการณ์ และความเชี่ยวชาญที่ต่างกันส่งผลให้เกิดข้อสรุปที่แตกต่างกัน และผู้เรียนได้เรียนรู้ที่จะประเมินและปรับปรุงผลงาน การสำรวจตรวจสอบและโต้แย้งด้วยข้อสรุปที่มีเหตุผลและหลักฐานที่น่าเชื่อถือ นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงข้อสรุปและเกิดเป็นความรู้ใหม่ (Sampson et al., 2011) ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อพิจารณาแยกตามองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ คือ 1) ด้านการระบุข้อมูลหรือหลักฐาน 2) ด้านการคาดคะเนและพยากรณ์สิ่งที่เกิดขึ้น และ 3) ด้านสร้างข้อสรุป พบว่าจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นสืบค้นนักเรียนได้ฝึกสืบค้นข้อมูลเพื่อหาเหตุผลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ส่งผลให้นักเรียนมีโอกาสในการคัดกรอง รวมถึงได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ จึงทำให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบได้ว่าหลักฐานและเหตุผลใดที่มีความเหมาะสมและน่าเชื่อถือ แต่การลงข้อสรุปนั้นเป็นองค์ประกอบของการสร้างข้อโต้แย้งชั่วคราวที่นักเรียนจะต้องอธิบาย ซึ่งมีนักเรียนที่มีคะแนนในด้านนี้ค่อนข้างน้อย เพราะนักเรียนมองว่าในด้านของการให้เหตุผลสามารถตอบสถานการณ์ได้อย่างครอบคลุมแล้วนั้น ส่งผลให้นักเรียนละเลยองค์ประกอบในส่วนการลงข้อสรุป ดังนั้นในช่วงของกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการลงข้อสรุป ให้นเวลามากขึ้นในการวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างข้อโต้แย้ง ไม่ควรเร่งรัดนักเรียนมากเกินไป และเลือกใช้หลักฐานและการให้เหตุผลที่มีความน่าเชื่อถือเพียงพอที่จะนำมาสนับสนุนการลงข้อสรุปได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปณณพร จันชัยภูมิ (2563) พบว่า หน่วยการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง เรื่อง ไฟฟ้าเคมี มีผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าคะแนนจุดตัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง เรื่อง พอลิเมอร์ มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.16 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.65

และคิดเป็นร้อยละเท่ากับ 83.20 โดยนักเรียนมีเจตคติต่อ วิทยาศาสตร์ด้านพฤติกรรมสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.27 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.30 และคิดเป็นร้อยละ เท่ากับ 85.39 ซึ่งประเด็นด้านนี้มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ นักเรียนชอบถามเพื่อนหลายคนหรือค้นหาคำตอบจาก แหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อมั่นใจในการสรุปความรู้ มากขึ้น โดยเป็นลักษณะสำคัญที่ได้มาซึ่งการสร้างข้อโต้แย้ง ในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธี การโต้แย้ง และเป็นรูปแบบที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อช่วย นักเรียนในการพัฒนานิสัยพื้นฐานของนักวิทยาศาสตร์ (Sampson et al., 2011) รองลงมาเป็นเจตคติด้าน ความเข้าใจมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.15 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.73 และคิดเป็นร้อยละเท่ากับ 83.00 ซึ่งประเด็น ด้านนี้มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ การหาข้อมูลจากหลาย ๆ แหล่งที่มาทำให้นักเรียนเข้าใจในวิทยาศาสตร์มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เอกภูมิ จันทระพันธ์ (2559) ที่ กล่าวถึงการโต้แย้งต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ว่า การโต้แย้ง ช่วยพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ นักเรียน โดยที่นักเรียนจะต้องสืบค้นข้อมูลและบูรณาการ ความรู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อมาแก้ไขและนำเสนอต่อความคิดของ เพื่อนทำให้นักเรียนเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น และด้าน ความรู้สึก ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.07 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.91 และคิดเป็นร้อยละเท่ากับ 81.40 ซึ่งประเด็น ในด้านนี้มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ นักเรียนรู้สึกชอบ เมื่อได้มีการพูดคุยแลกเปลี่ยนกับเพื่อนๆในขณะที่ทำกิจกรรม ในชั้นเรียนในการที่นักเรียนได้แบ่งปันความคิด และ อภิปรายสรุปร่วมกันภายในกลุ่ม จะสามารถพัฒนาการให้ เหตุผลที่เป็นข้อสรุปหรือการให้เหตุผลของนักเรียน (ณรงค์ชัย พงษ์ชนะ, สลา สามิกัดดี และ รสริน พลวัฒน์, 2563) นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ ขับเคลื่อนด้วยกลวิธี การโต้แย้ง มีสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับ ชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนมีความสนใจที่จะเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งในแต่ละขั้นตอนของ การทำกิจกรรมเน้นฝึกให้นักเรียน มีความรู้ ความเข้าใจ ตระหนักเห็นคุณค่าและความสำคัญของวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทั้งกับเพื่อน และครูผู้สอน บรรยากาศในการเรียน จึงเต็มไปด้วยความ สนุกสนาน ผู้เรียนพอใจในการปฏิบัติกิจกรรมและร่วม

แสดงความคิดเห็นรวมทั้งให้ความช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม
เป็นอย่างดี จึงทำให้ลดความวิตกกังวลของผู้เรียนไป
ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติต่อ
วิทยาศาสตร์สูงขึ้น จากผลการวิจัยครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่า
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้
แย้ง ส่งผลให้มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาเคมี เรื่อง พอลิเมอร์ อยู่ใน
ระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อาติละห์ เจ๊ะแม
(2561) หลังจัดกิจกรรมด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
หาความรู้ (5Es) มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก
และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Atqiya et al. (2021)
พบว่า รูปแบบการสืบเสาะแบบมีการโต้แย้งร่วมกับแนวคิด
STEM ที่มีผลต่อการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์วิชา ฟิสิกส์
มีค่า $P\text{-value} < 0.05$ แสดงว่านักเรียนมีเหตุผล
เชิงวิทยาศาสตร์มากขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ครูต้องมีการแนะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ซับซ้อนด้วยกลวิธีได้แย่งก่อนที่นักเรียนจะเข้าสู่กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และควรให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมนอกชั่วโมงเรียน

1.2 ครูควรปล่อยให้ นักเรียนได้เรียนรู้ อย่างอิสระ โดยผู้เรียนอาจจะสำรวจและหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ นอกจากที่ผู้สอนให้ หากแหล่งเรียนรู้นั้นสอดคล้องกับเรื่อง ที่เรียน ครูควรปล่อยให้ นักเรียนศึกษาตามแหล่งเรียนรู้ที่ นักเรียนสนใจ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีโต้แย้งในการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระอื่นๆ หรือพัฒนาทักษะในด้านอื่น ๆ

2.2 ควรเปรียบเทียบความสามารถในการให้
เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของ
รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ขับเคลื่อน
ด้วยกลวิธีได้แก่กับรูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง
ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551* (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560). โรงพิมพ์สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ณรงค์ชัย พงษะณะ, สลา สามิภักดิ์ และ รสริน พลวัฒน์ (2563). ผลของการจัดการเรียนการสอนโดยโต้แย้งและ
ประเมินที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียน
มัธยมศึกษาตอนปลาย. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา*, 15(2), 6-19.
- ทศพล สุวรรณพม. (2562). *การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง พอลิเมอร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการเรียนรู้สืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้ง*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท
ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยนครสวรรค์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น*. ประสานการพิมพ์.
- บุญเลี้ยง ทูมทอง. (2559). *ระเบียบวิธีวิจัยทางหลักสูตรและการสอน*. ทริปเพิ้ล เอ็ดดูเคชั่น.
- ปณณพร จันชัยภูมิ. (2563). *ผลของหน่วยการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสืบเสาะที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีการโต้แย้งที่มีต่อ
ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. [วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไพศาล วรคำ, 2561 *การวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 9). ดกสิลาการพิมพ์.
- ลลิตา คำแก้ว. (2558). *การพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการสอนแบบขัดแย้ง*. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
บูรพา*, 30(3), 86-95.
- ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *ผลการประเมิน PISA
2018 : บทสรุปสำหรับผู้บริหาร*. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (องค์การมหาชน). (2563). *รายงานประจำปี พ.ศ.2563*. สถาบันทดสอบ
ทางการศึกษาแห่งชาติ
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่ม สาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์* (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- อาดิษฐ์ เจ๊ะแม. (2561). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่มีต่อความเข้าใจธรรมชาติ
ของวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.
วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 5(1), 11-23.
- เอกภูมิ จันทระขันตี. (2559). *การจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการโต้แย้งในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์.
วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 11(1), 34-45.
- Atqiya, N., Yuliati, L., & Diantoro, M. (2021). Argument-driven inquiry for STEM education in physics:
Changes in students' scientific reasoning patterns. *AIP Conference Proceedings*, 2330(1).
22-50, <https://aip.scitation.org/doi/pdf/10.1063/5.0043636>
- Lawson, D. M., & Brossart, D. F. (2013). Interpersonal Problems and Personality Features as
Mediators Between Attachment and Intimate Partner Violence. *Violence and Victims*,
28(3), 414-428, <https://doi.org/10.1891/0886-6708.VV-D-12-00031>
- Sampson, V., Grooms, J., & Walker, J. P. (2011). Argument-driven inquiry as a way to help students
learn how to participate in scientific argumentation and craft written argument.
An Exploratory Student. *Science Education*, 95(2), 217-257, <https://doi.org/10.1002/sce.20421>
- Walker, J., Sampson, V., Grooms, J., Anderson, B., & Zimmerman, C. (2010). *Argument-driven inquiry:
An instructional model for use in undergraduate chemistry labs*. In Annual International
Conference of the National Association of Research in Science Teaching (NARST).

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

Development of a Mathematical Learning Activity Packages on Decimal
By Using Inquiry Based Learning (5E) for Prathomsuksa 4 Students

ศิริวรรณ ทิดยรัศมี*¹
Siriwan Thidradsamee*¹

jeabsiriwanka@gmail.com*

ส่งบทความ 8 กรกฎาคม 2565 แก้ไข 31 สิงหาคม 2565 ตอรับ 9 กันยายน 2565

บทคัดย่อ

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) ออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 3) ทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 3.1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 3.2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีพัฒนาการมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 40 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 40 3.3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 3.4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ และ 4) ประเมินและปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามชัยอุดมวิทย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 49 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย (μ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ค่าร้อยละ (%) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ผลการวิจัย พบว่า

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จากครูผู้สอนและนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย พบว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ควรให้นักเรียนมีวิธีการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ต้องใช้คำถามกระตุ้นให้เกิดกระบวนการคิด สื่อที่ใช้ต้องเรียนรู้ร่วมกันได้ กิจกรรมต้องทำทุกคน และใช้แบบทดสอบที่มีมาตรฐาน วัดตรงจุดประสงค์ และผลการศึกษา ทฤษฎี แนวคิดที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับธรรมชาติวิชาที่ต้องใช้การฝึกฝนส่งผลให้มีการออกแบบ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

2. ผลการออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า มีเนื้อหาเกี่ยวกับทศนิยม จำนวน 2 เรื่อง ได้แก่ การอ่านและการเขียนทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง และการบวก การลบทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง มีการจัดทำคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) จำนวน 17 แผน โดยมีค่าประสิทธิภาพของ

¹ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสามชัยอุดมวิทย์ จังหวัดกาฬสินธุ์

¹ Senior Professional Teacher, Samchaiudomwit School, Kalasin Province.

ชุดกิจกรรมในขั้นตอนการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Testing) (1:1) เท่ากับ 68.90/64.44 และทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small-Group Testing) (1:3) เท่ากับ 77.70/72.96 ปรับปรุงการใช้ภาษาให้เหมาะสมนำไปทดลองภาคสนาม (Field Testing) ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.41/80.10

3. ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นักเรียนส่วนใหญ่สนใจ กระตือรือร้นต่อการเรียนรู้ ชักถามจนเกิดความกระจำ มีส่วนร่วม มีการปฏิบัติร่วมกันเป็นกลุ่ม และทำชุดกิจกรรมเดี่ยวส่งผลให้มีพัฒนาการที่ดีขึ้นตามลำดับ จนเกิดทักษะทางคณิตศาสตร์ พบว่า ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 88.70/85.51 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน พัฒนาการของผู้เรียนหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 40 ดังนั้นผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 และผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ($\mu = 4.44$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)

4. ผลการประเมินและปรับปรุงชุดกิจกรรม พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคุณภาพตามเกณฑ์ ใช้พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ แต่ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีเนื้อหา 2 เรื่องในเล่มเดียวกัน จึงควรแยกเป็นชุดออกมาให้ชัดเจน เพื่อความสะดวกในการใช้ เล่มของชุดกิจกรรมหยิบใช้ได้ง่าย สะดวกต่อผู้เรียนและไม่เกิดความสับสน

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้, การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้, ทศนิยม

Abstract

Development of a mathematical learning activity packages on decimal by using Inquiry based learning (5E) for Prathomsuksa 4 students aims to 1) study the basic information for the development of learning activity packages; 2) design and construct set of learning activity packages to be effective according to the 80/80 criteria. 3) Tried mathematical learning activity packages set as follows: 3.1) Comparison of learning achievement before and after using the learning activity package 3.2) Comparison achievement after learning with the learning activity packages to the 40 criteria. 3.3) Comparison achievement after using the learning activity packages to the 80 percent criteria. 3.4) To study the students' satisfaction with learning activity packages by using and 4) Evaluate and improve a series of learning activity packages. This research is Research and Development. The target group used in the research are Prathomsuksa 4 students at Samchaiudomwit School, second semester, academic year 2020, 49 students. The research instruments consisted of 1) A mathematical learning activity packages on decimal by using Inquiry based learning (5E). 2) learning management plan knowledge Inquiry based learning (5E) 3) study achievement test before and after study and 4) satisfaction questionnaire. The data were analyzed by means of mean (μ), standard deviation (σ), percentage (%) and content analysis.

The results of the research found that

1. A study of the basic information and the need learning activity packages from teachers and students found that; the learning activity packages should allow students to learn by themselves. Organizing group activities requires questions to stimulate thought processes. The media used must be able to learn together. All students must do activity sheet. and is tested using standardized tests measure on purpose and study results, theories and concepts related to the nature of subjects requiring practice resulted in the design of a learning activity packages. together with the learning management approach based on the search for knowledge Inquiry based learning (5E)

2. The results of the design and construction of the learning activity packages found that; There are 2 decimal topics: reading and writing up to 3 decimal places and addition and subtraction up to 3 decimal places. There is a manual to use the learning activity packages. 17 plans for learning management in the pursuit of knowledge Inquiry based learning (5E) with the efficiency value of the set of activities in the One-to-One Testing process (1 : 1), the efficiency value was 68.90/64.44 and Small-Group Testing (1 : 3) got the efficiency value equal to 77.70/72.96, thus improving the use of language to be more suitable Then used

to find the efficiency of the activity set in the field testing process (Field Testing), the efficiency value is 83.41/80.10.

3. The results of the experiment using the mathematical learning activity packages. Most students are interested eager to learn Ask questions until they are clear, have participation, practice together as a group, and doing a single set of activities resulted in an improvement in sequence until mathematical skills were born. The activity packages has an efficiency of 88.70/85.51 meet the specified criteria. that the achievement after was higher than before after using the learning activity packages. The comparison achievement after learning with the learning activity packages more than the criteria 40 percent, the results of The comparison achievement after learning with the learning activity packages more than the criteria 80 percent. And the results of the study of students' satisfaction with development of a mathematical learning activity packages on decimal by using Inquiry based learning (5E) for Prathomsuksa 4 students, found that the students' satisfaction was at a high level. mean ($\mu = 4.44$) standard deviation ($\sigma = 2.45$).

4. The results of the assessment and improvement of the activities found that the mathematical learning activity packages had the quality criteria, can be used to develop students' learning. But the learning activity packages 2 stories in the same book. Therefore, it should be clearly separated into sets, such as the 1st set, reading and writing up to 3 decimal places, 2nd set, adding and subtracting up to 3 decimal places for ease of use. And the book of the learning activity packages is easy to pick up and use. Convenience to learners and does not cause confusion.

Keyword: Learning Activity, Inquiry-Based Learning, Decimal

บทนำ

พระราชบัญญัติศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 หมวด 4 มาตรา 22 กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลัก ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด (กระทรวงศึกษาธิการ [ศช], 2551)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ เกิดสมรรถนะสำคัญ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (กระทรวงศึกษาธิการ [ศช], 2560) ดังนั้นการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ต่าง ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้เพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้ แต่การเรียนการสอนในห้องเรียนปัจจุบันกลับพบว่านักเรียนไม่สามารถนำเรื่องที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และผลการประเมินคุณภาพทางการเรียนของผู้เรียนในเรื่องทศนิยมอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำอาจเนื่องมาจากผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานน้อย ไม่เข้าใจสิ่งที่เรียน ขาดทักษะการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองซึ่งส่งผลต่อการเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้นเป็นอย่างมาก และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนจนเกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ครูจึงมีหน้าที่กระตุ้นและส่งเสริมผู้เรียนให้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง และตระหนักถึงความสำคัญของการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้สอบถามความต้องการของครูผู้สอนและความต้องการของผู้เรียน ศึกษาทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง พบว่า ครูผู้สอนและนักเรียนกลุ่มเป้าหมายต้องการที่จะฝึกกระบวนการทางความคิดที่จะนำไปสู่การค้นพบคำตอบด้วยตัวเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นความสงสัยของผู้เรียนในสถานการณ์ที่กำหนดหรือเผชิญ วางแผนการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการสืบเสาะหาความรู้ มีการอภิปรายร่วมกับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นพบความคิดรวบยอด มีทักษะการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ และเกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยจึงนำทฤษฎี constructionism มาใช้ในการวิจัยโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย

ของปรัชญญา ถานันตะ (2562) ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และมีความพึงพอใจเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ที่ระบุว่าการใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมเป็นหนึ่งในองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่องค์ความรู้ใหม่ สอดคล้องกับประภาศิริ ปราโมทย์ (2561) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมด้านความเหมาะสมของชุดกิจกรรมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.41 และชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.37/79.01 สอดคล้องกับวันวิสา ประภาศรี (2561) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ ความสุขในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่ามีค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index ; E.I.) เท่ากับ 0.66 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐานและ STEM Education หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ Hovermill, J. (2003) ได้ศึกษาการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เทคโนโลยีในวิชาคณิตศาสตร์และสถิติด้วยความเข้าใจโครงการพัฒนาอย่างมืออาชีพ การศึกษาเกี่ยวกับกฎเกณฑ์และการสอนแบบต่าง ๆ พบว่า การพัฒนาการสอนอย่างมืออาชีพที่ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ทำให้สามารถเรียนรู้และฝึกปฏิบัติได้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพ

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงนำลักษณะเด่นของชุดกิจกรรมมาออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งผลที่ได้จากงานวิจัยนี้ คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการจัด

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ที่มีประสิทธิภาพเป็นเครื่องมือใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้สอนดำเนินการสอนตามลำดับขั้นตอน ช่วยแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ลดปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล และผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

2. เพื่อออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3. เพื่อทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

3.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีพัฒนาการมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 40

3.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80

3.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

4. เพื่อประเมินและปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ The One

Group Pretest-Posttest Design (แบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลังเรียน) โดยมีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามชัยอุดมวิทย์ อำเภอสามชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 49 คน ซึ่งผู้วิจัยทำหน้าที่สอน

2. ระยะเวลาในการทำวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ทศนิยม

4. ตัวแปร

4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบวิเคราะห์เอกสาร ใช้รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ในด้านเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมีค่าเท่ากับ 1.00

2. แบบสอบถามความต้องการ ใช้สอบถามความคิดเห็นและความต้องการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยกำหนดเป็นประเด็นคำถามแบบสำรวจรายการ (Check List) และตอนที่ 2 เป็นแบบปลายเปิด (Open Ended Form) ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และความสอดคล้องซึ่งผลการวิเคราะห์ค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญมีค่าเท่ากับ 1.00

3. แบบสัมภาษณ์ ใช้สัมภาษณ์ครูกลุ่มเป้าหมายที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และความสอดคล้อง ซึ่งผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญมีค่าเท่ากับ 1.00

4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีเนื้อหาดังนี้ 1) การอ่านและการเขียนทศนิยมไม่เกิน

3 ตำแหน่ง 2) หลักคำประจำหลักและการเขียนในรูปกระจาย 3) การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยม 4) การบวก การลบทศนิยม และ 5) การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบทศนิยม และมีส่วนประกอบภายในเล่ม ได้แก่ 1) คำนำ 2) สารบัญ 3) สารการเรียนรู้ 4) มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด 5) ใบความรู้ กิจกรรม จำนวน 16 กิจกรรม และ 6) แบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 4 ชุด โดยใช้จัดกิจกรรม การเรียนการสอนร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญมีค่าเท่ากับ 1.00 หาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ก่อนนำไปทดลอง ดังนี้ 1) ทดลอง แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) พบว่ามีประสิทธิภาพ เท่ากับ 68.90/64.44 ทดลองแบบกลุ่มเล็ก (1:10) มีประสิทธิภาพ 77.70/72.96 และทดลองแบบภาคสนาม มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.41/80.10 โดยมีขั้นตอนการออกแบบและสร้าง ดังนี้ 1) สังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานและความต้องการเพื่อเป็น แนวทางในการพัฒนาโครงสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เพื่อเป็นแนวทาง ในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การเรียงลำดับเนื้อหา การจัดลำดับขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ออกแบบโครงสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเนื้อหาที่ได้ จากตำราเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการสอบถามผู้ เชี่ยวชาญ และ 4) นำโครงสร้างชุดกิจกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อ และด้านการวัดและ ประเมินผล ตรวจสอบความถูกต้อง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนซึ่งได้ชุดกิจกรรม ฉบับร่างที่แยกเป็นเล่ม จำนวน 5 เล่ม ดังนี้ เล่ม 1 การอ่าน และการเขียนทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง เล่ม 2 หลักคำประจำหลักและการเขียนในรูปกระจาย เล่ม 3 การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยม เล่ม 4 การบวก การลบทศนิยม และ เล่ม 5 การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบทศนิยม โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) นำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจ ความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข ด้านการใช้ภาษา ด้านเนื้อหา เพื่อให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และมีการ ปรับแก้ไขโดยใบความรู้ให้เพิ่มเติมอย่างให้มากขึ้น ปรับ การใช้สื่อในแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความหลากหลาย ปรับชุดกิจกรรมให้เป็นเล่มเดียวกันเพื่อให้นักเรียนพัฒนา อย่างต่อเนื่อง ทบทวนได้ และเก็บรักษาง่าย

5. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความ

รู้ (5E) ซึ่งแผนประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความ สนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation) นำแผน การจัดการเรียนรู้ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ผ่านการ ตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่าค่าดัชนี ความสอดคล้องที่ได้มีค่าเท่ากับ 1.00

6. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวบรวม ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย จำนวน 50 ข้อ เสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) หาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เปรียบเทียบกับเกณฑ์ โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปจึงนำไปใช้ โดยมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และทดลองใช้กับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนสามชัยอุดมวิทย์ จำนวน 32 คน วิเคราะห์ หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) ตามวิธีของแบรนนัน (Brennan) (ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา, 2549) พบว่า มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.77 และ วิเคราะห์หาค่าความยาก (P) พบว่า ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.41 ถึง 0.59 ตัดทิ้ง 20 ข้อ และคัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett Method) (ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา, 2549) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93 และนำไปทดสอบกับ นักเรียนกลุ่มเป้าหมายต่อไป วิเคราะห์คะแนนที่ได้จากการ ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยหา ค่าเฉลี่ย (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)

7. แบบสอบถามความพึงพอใจ การสร้าง แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชั้นประถม ศึกษาปีที่ 4 โดย การสร้างแบบสอบถาม จำนวน 17 ข้อ ประยุกต์จากวิธีของลิเคิร์ต (Likert) แบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ผ่านการ ตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า ค่าดัชนี ความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญมีค่าเท่ากับ 1.00 ใช้ สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้กับกลุ่มเป้าหมาย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) และการวิเคราะห์ เนื้อหา (Content Analysis)

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ The One Group Pretest-Posttest Design (แบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลังเรียน)

2. ขั้นตอนการวิจัย การวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (5E) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ดำเนินการไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 (Research) : การศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการดำเนินการและรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) รวมทั้งแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดกิจกรรม และการจัดการเรียนรู้แบบจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ลงในแบบวิเคราะห์เอกสาร

2. สอบถามความต้องการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามชัยอุดมวิทย์ จำนวน 64 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โดยใช้แบบสอบถามความต้องการ

3. สัมภาษณ์ความต้องการเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน โดยใช้แบบสัมภาษณ์

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development) : การออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

นำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 มาออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยคำนำ สารบัญ สารการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ใบความรู้ ใบกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 4 ชุด ซึ่งได้ชุดกิจกรรมฉบับร่างที่แยกเป็นเล่ม จำนวน 5 เล่ม ดังนี้ เล่ม 1 การอ่านและการเขียนทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง เล่ม 2 หลัก ค่าประจำหลัก และการเขียนในรูปกระจาย เล่ม 3 การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยม เล่ม 4 การบวก การลบทศนิยม และ เล่ม 5 การแก้โจทย์ปัญหา การบวก การลบทศนิยม โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) นำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข ด้านการใช้ภาษา ด้านเนื้อหาเพื่อให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และ

มีการปรับแก้ไข โดยใบความรู้ให้เพิ่มตัวอย่างให้มากขึ้น ปรับการใช้สื่อในแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความหลากหลาย ปรับชุดกิจกรรมให้เป็นเล่มเดียวกัน เพื่อให้ นักเรียนพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทบทวนทำความเข้าใจได้ และเก็บรักษาได้ง่าย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบเครื่องมือปรับปรุงแก้ไข และนำไปทดลองใช้ทดสอบประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Testing) (1:1) ขั้นตอนแบบกลุ่มเล็ก (1:3) (Small Group Testing) และขั้นตอนภาคสนาม (Field Testing) ในปีการศึกษา 2562

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research) : การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กับกลุ่มเป้าหมายในปีการศึกษา 2563 ตามขั้นตอน ดังนี้

1. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อให้ทราบพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน โดยใช้ เวลา 1 ชั่วโมง บันทึกคะแนนก่อนเรียน

2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนด บันทึกเป็นคะแนนระหว่างเรียน

3. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยใช้ เวลา 1 ชั่วโมง บันทึกคะแนนหลังเรียน และทำแบบสอบถามความพึงพอใจ

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development) : การประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมการเรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย (μ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ค่าร้อยละ (%) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยดำเนินการ ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2. วิเคราะห์การออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมร่วมกับการจัด

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3. ทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง ทศนิยมร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
หาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักเรียนก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้
แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม
ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

หลังเรียนมีพัฒนาการมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 40

3.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม
การเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการจัด การเรียนรู้แบบสืบ
เสาะหาความรู้ (5E) มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80

3.4 สอบถามความพึงพอใจของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการจัด
การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

4. ประเมินและปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ
สืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยใช้ข้อมูลในชั้นทดลองมาใช้

ผลการวิจัย

ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
หาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปรากฏผล ดังนี้

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้จากแบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์
ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายและวิเคราะห์แบบสอบถามนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย พบว่า ครูผู้สอนและนักเรียนมีความต้องการ
เรียงลำดับมากไปหาน้อย ดังนี้ 1) ครูผู้สอนส่วนใหญ่ต้องการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ในทุกชั้นของ
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) ครูผู้สอนมีความต้องการรูปแบบของการจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเป็น
การจัดการเรียนการสอนทั้งแบบกลุ่ม และแบบรายบุคคล 3) ต้องการสื่อที่หลากหลาย เช่น เกม ใบงาน ใบความรู้
สื่อสิ่งพิมพ์ บัตรภาพ แบบฝึกหัด 4) ต้องการให้มีการวัดและประเมินผลโดยใช้แบบฝึกหัด แบบสังเกตการณ์และ
แบบทดสอบซึ่งมีทั้งประเมินก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน และ 5) ต้องการให้มีการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียน
เป็นสำคัญ ฝึกให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ และสามารถทำงานกลุ่มได้

2. ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ที่ประกอบด้วยเนื้อหาหลักเกี่ยวกับทศนิยม จำนวน 2 เรื่อง ได้แก่ การอ่านและการเขียนทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง และ
การบวก การลบทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง แบ่งเป็น 5 ชุด ชุดที่ 1 การอ่านและการเขียนทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง
จำนวน 3 ชั่วโมง ชุดที่ 2 หลัก ค่าประจำหลัก และการเขียนในรูปกระจาย จำนวน 2 ชั่วโมง ชุดที่ 3 การเปรียบเทียบ
และเรียงลำดับทศนิยม จำนวน 2 ชั่วโมง ชุดที่ 4 การบวก การลบทศนิยม จำนวน 5 ชั่วโมง และชุดที่ 5 การแก้โจทย์
ปัญหาการบวก การลบทศนิยม จำนวน 3 ชั่วโมง ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน-หลังเรียน รวมเวลาทั้งหมด
จำนวน 17 ชั่วโมง

3. ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สนใจกระตือรือร้นต่อการเรียน
มีส่วนร่วม มีการปฏิบัติร่วมกันเป็นกลุ่ม และทำชุดกิจกรรมเดี่ยวส่งผลให้มีพัฒนาการที่ดีขึ้นตามลำดับจนเกิดทักษะทาง
คณิตศาสตร์ และพบว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 88.70/85.51 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การทดลอง	จำนวน (คน)	คะแนนเต็ม	(μ)	(σ)	ร้อยละ	เทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 80
ระหว่างเรียน	49	299	265.22	8.75	88.70	เป็นไปตามเกณฑ์
หลังเรียน	49	30	25.65	1.22	85.51	

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนได้คะแนนระหว่างเรียนจากการทำใบกิจกรรมและแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ย 265.22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.75 คิดเป็นร้อยละ 88.70 และมีคะแนนหลังเรียนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 25.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.22 คิดเป็นร้อยละ 85.51 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 88.70/85.51 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด และหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

3.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ดังตาราง 2

ตารางที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

การทดลอง	จำนวนนักเรียน (N)	คะแนนเต็ม	(μ)	(σ)	ร้อยละ	ดัชนีประสิทธิผล (E.I)	เทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 40
ก่อนเรียน	49	30	9.18	3.12	30.61	0.7911	สูงกว่าเกณฑ์
หลังเรียน	49	30	25.65	1.22	85.51		

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า คะแนนก่อนเรียน เฉลี่ย 9.18 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.12 คิดเป็นร้อยละ 30.61 และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ย 25.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.22 คิดเป็นร้อยละ 85.51 แสดงว่าหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลพัฒนาการของผู้เรียนหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า ดัชนีประสิทธิผล (E.I) มีค่าเท่ากับ 0.7911 คิดเป็นร้อยละ 79.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 40

3.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ข้อคำถาม	μ	(σ)	ร้อยละ	ความหมาย	ลำดับ
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 เนื้อหาในชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่อง ทศนิยม มากยิ่งขึ้น	4.29	0.67	85.71	มาก	16
1.2 เนื้อหาในชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนอ่านได้เข้าใจง่าย	4.31	0.68	86.12	มาก	14
1.3 เนื้อหาในชุดกิจกรรมมีการเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก	4.55	0.61	91.02	มากที่สุด	4
1.4 เนื้อหาในชุดกิจกรรมเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน	4.43	0.57	88.57	มาก	8
รวม	4.39	5.21	87.86	มาก	

ข้อคำถาม	μ	(σ)	ร้อยละ	ความหมาย	ลำดับ
2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้					
2.1 มีการตั้งคำถามในชั้นเรียน	4.39	0.49	87.86	มาก	11
2.2 มีการแสดงความคิดเห็นร่วมกัน	4.14	0.64	82.86	มาก	17
2.3 มีการทดลอง ค้นคว้า หาคำตอบไปด้วยกัน	4.39	0.63	87.76	มาก	11
2.4 มีความสนุกและท้าทาย	4.31	0.61	86.12	มาก	14
2.5 ได้ลงมือทำ จนเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน	4.37	0.60	87.35	มาก	13
2.6 ช่วยกระตุ้นความสนใจเรียนมากขึ้น	4.49	0.61	89.80	มาก	7
2.7 เข้าใจเนื้อหาความรู้ได้มากขึ้น	4.63	0.52	92.65	มากที่สุด	2
2.8 มีกระบวนการทำกิจกรรมอย่างเป็นขั้นตอน	4.53	0.58	90.61	มากที่สุด	5
2.9 มีกระบวนการคิด และแลกเปลี่ยนเรียนรู้	4.63	0.52	92.63	มากที่สุด	3
2.10 มีการวัดและประเมินผล ระหว่างเรียน และหลังเรียน	4.41	0.70	88.16	มาก	10
รวม	4.43	6.96	88.57	มาก	
3. ด้านประโยชน์ที่ได้รับ					
3.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจ เรื่องทศนิยม	4.51	0.54	90.20	มากที่สุด	6
3.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้อยากเรียนรู้ด้วยวิธีการนี้มากขึ้น	4.39	0.63	87.76	มาก	9
3.3 นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.71	0.53	94.29	มากที่สุด	1
รวม	4.54	6.60	90.78	มากที่สุด	
รวมทุกด้าน	4.44	2.45	88.79	มาก	

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อยู่ในระดับมาก ($\mu=4.44$, $\sigma=2.45$)

4. ผลการประเมินและปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีคุณภาพตามเกณฑ์ ใช้พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ แต่ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เนื้อหา 2 เรื่องในเล่มเดียวกัน จึงควรแยกเป็นชุดออกมาให้ชัดเจน เช่น ชุดที่ 1 การอ่าน และการเขียนทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง ชุดที่ 2 การบวก การลบ ทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง เพื่อความสะดวกในการใช้ และเล่มของชุดกิจกรรมจะหยิบใช้ง่าย สะดวกต่อผู้เรียนและไม่เกิดความสับสน

สรุปและอภิปรายผล

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า ผู้เรียนที่เรียนอ่อนเกิดความกระตือรือร้น และมีความสุขกับการได้ทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลางและสูงให้ความร่วมมือและช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน นักเรียนสนุกกับ การเรียนรู้ที่ชุดกิจกรรมและสื่อ ครูมีการใช้คำถามกระตุ้นและมีการเสริมแรงให้ผู้เรียน อีกทั้งการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม

และเรียนรู้การทำงานของตนเองว่าถูกหรือผิด ทำให้นักเรียนเกิดการจดจำที่ดีและมีความรู้ ทักษะการบวกและการลบในเรื่องทศนิยมยิ่งขึ้นส่งผลให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 88.70/85.51 ตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. พัฒนาการของผู้เรียนหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เท่ากับ 79.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 40

4. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 85.51 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

5. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก ($\mu = 4.44$, $\sigma = 2.45$) โดยเรียงลำดับความพึงพอใจจากมากไปหาน้อยรายด้านตามลำดับ ดังนี้ ด้านประโยชน์ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.54$, $\sigma = 6.60$) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก ($\mu = 4.43$, $\sigma = 6.96$) และด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก ($\mu = 4.39$, $\sigma = 5.21$)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ข้อมูลพื้นฐานและความต้องการในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษาเน้นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยมีการกำหนดคุณภาพของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับเรื่องทศนิยมไว้อย่างชัดเจนว่าจะต้องอ่าน เขียนตัวเลขตัวหนึ่งสี่แสดงจำนวนนับเศษส่วนทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง ต้องการให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีเนื้อหาความรู้เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ต่อเนื่อง มีแบบทดสอบเพื่อตรวจสอบการเรียนรู้ สีสันสวยงาม มีกิจกรรมให้ได้ฝึกเพื่อสะสมความรู้ ทบทวนการเรียนรู้ ทำกิจกรรมกลุ่ม ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู และพบว่าครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายต้องการชุดกิจกรรมที่นักเรียนสามารถมีส่วนร่วมในการเรียนโดยใช้สื่อที่หลากหลาย สอดคล้องกับงานวิจัยของอนิชา เนตรเกื้อกุล (2561) ที่ศึกษาความต้องการของนักเรียนครูผู้สอนคณิตศาสตร์ คณะกรรมการสถานศึกษาและผู้นำท้องถิ่นเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการชั่งตวง วัด โดยใช้สื่อประสมและข้อมูลท้องถิ่นตอนยายหอมร่วมกับเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ต้องการให้ชุดการเรียนรู้มีภาพและสีสันสวยงาม มีการ์ตูนประกอบเนื้อหา มีสื่อหลาย ๆ ชนิดและมีแบบฝึกหัดท้ายชุดการเรียนรู้

2. ผลการออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้พัฒนามาจากการสังเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับร่างดำเนินการตามหลักการของการสร้างชุดกิจกรรม วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สารการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน มีการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และออกแบบกิจกรรมให้มีความเหมาะสม โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ฌิชากร ปริญญากาญจน์ (2561) ที่ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องการบวก และการลบเลขสำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบางลานภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ทุกครั้งก่อนนำไปใช้ มีการปรับปรุงแก้ไขด้านเนื้อหา การใช้ภาษา การใช้สถานการณ์ในโจทย์ปัญหาที่หลากหลาย มีการใช้รูปภาพ และสีสรรของชุดกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

3. การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นตามหลักการและแนวคิดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมกันทำกิจกรรมกลุ่ม มีการค้นหาคำความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ซึ่งการจัดกิจกรรมเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีการทบทวนความรู้เดิมและเรียนเนื้อหาใหม่ สอดคล้องกับงานวิจัยของประภาศิริ ปราโมทย์ (2561) ที่พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกมเพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถพัฒนาผลการเรียนรู้ ด้านความเข้าใจ การวิเคราะห์และทักษะกระบวนการให้เพิ่มขึ้นได้เพราะชุดกิจกรรมเน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้นักเรียนมีความตั้งใจเรียน เอาใจใส่ต่อการเรียนรวมทั้งช่วยกันอธิบายเมื่อมีสมาชิกในกลุ่มไม่เข้าใจ โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด ซึ่งสอดคล้องกับ ยุพิน พิพิธกุล (2561) ที่กล่าวว่า ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก สอนให้สัมพันธ์กับความคิดรวบรวมในเรื่องที่เป็นหมวดหมู่เข้าด้วยกันจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้แม่นยำมากขึ้น เปลี่ยนวิธีสอนไม่ให้ซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย

3.1 พัฒนาการของผู้เรียนหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าร้อยละ 40 เพราะการใช้ชุดกิจกรรมมีกระบวนการจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการทำให้เด็กเกิดประสบการณ์การเรียนรู้ ทั้งจากการทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม การซักถาม เรียนรู้จากสถานการณ์ปัญหา และร่วมกันแก้ปัญหา นักเรียนได้เรียนรู้ไปด้วยกัน เกิดประสบการณ์ตรง มีความเข้าใจ นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอนิศา เนตรเกื้อกุล (2561) ที่กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้ชุดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนการใช้ชุดการเรียนรู้เพราะชุดการเรียนรู้พัฒนาขึ้นจากความต้องการและความสนใจของนักเรียน มีคำชี้แจงเพื่อให้นักเรียนได้ทราบขั้นตอนได้เรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่ม มีสื่อที่หลากหลายทำให้นักเรียนกระตือรือร้นและมีความสนใจเรียนยิ่งขึ้น

3.2 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อยู่ในระดับมาก ($\sigma = 4.44$, $\sigma = 2.45$) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอนิศา เนตรเกื้อกุล (2561) พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจ

ต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ ระดับคะแนนความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากชุดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้นเนื้อหาและใบงานในชุดการเรียนรู้มีสีสันสวยงาม นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่มและทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนสอดคล้องกับงานวิจัยของฉนิขาร ปริญญากาญจน์ (2561) เกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องการบวก และการลบเลขสำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่พึงพอใจรูปแบบของชุดกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนมีทักษะการค้นคว้าด้วยตนเองมากที่สุด

4. การประเมินและปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์มีคุณภาพตามเกณฑ์ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีเนื้อหา 2 เรื่องในเล่มเดียวกัน เน้นให้นักเรียนปฏิบัติจริง มีการสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนก่อนเริ่มบทเรียนมีกิจกรรมที่ให้อิสระแก่ผู้เรียนในการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีความสนใจ เกิดการตั้งคำถามและหาคำตอบ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- _____. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ฉนิขาร ปริญญากาญจน์. (2561). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เพื่อพัฒนา ผลการเรียนรู้เรื่องการบวกและการลบเลขของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2*. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร ไม่ได้ตีพิมพ์].
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 3). สุวีริยาสาส์น.
- ปชัยยุธ ถานันตะ. (2562). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ไม่ได้ตีพิมพ์].
- ประภาศิริ ปราโมทย์. (2561). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกมเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. [วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่].
http://www.graduate.cmru.ac.th/core/km_file/407.pdf.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2561). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- วันวิสา ประภาศรี. (2561). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐานและ STEM Education ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ ความสุขในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร].
https://gsmis.snru.ac.th/e-thesis/thesis_detail?r=59421231114
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). เอกสารประกอบการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2549). การวัดผลการศึกษา. ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อนิศา เนตรเกื้อกุล. (2561). การพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาการชั่ง ตวง วัด โดยใช้สื่อประสมและข้อมูลท้องถิ่นดอนยายหอม ร่วมกับเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร ไม่ได้ตีพิมพ์].
- Hovermill, J. (2003). *Technology supported inquiry learning with Fathom: A professional development project*. Paper presented at the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference.

การดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตนักเรียน ของสถานศึกษาในจังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 Implementation of The Student Care System That Affect The Quality Student Life of Schools In Sakaeo Province Under The Secondary Educational Service Area Office 7

ปณิดดา ฝ่ายสุน*¹ กัญกร เอี่ยมพญา² นิวัตต์ น้อยมนี³
Panadda Faisoon*¹ Kanporn Aiempaya² Niwat Noymanee³

Panadda.KUK21@gmail.com*

ส่งบทความ 8 กันยายน 2564 แก้ไข 2 กรกฎาคม 2565 ตอรับ 3 กรกฎาคม 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาระดับการดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน ของสถานศึกษาในจังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 2) เพื่อศึกษาระดับคุณภาพชีวิตนักเรียน 3) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนกับคุณภาพชีวิตนักเรียน 4) เพื่อศึกษาการดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตนักเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ครูของโรงเรียนในจังหวัดสระแก้ว จำนวน 274 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้นตามขนาดของสถานศึกษา (stratified random sampling) โดยแบ่งชั้นจำนวนประชากรจำแนกตามขนาดของสถานศึกษา และใช้วิธีเทียบบัญญัติไตรยางศ์เพื่อกำหนดสัดส่วนจำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละสถานศึกษา จากนั้นใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ด้วยวิธีการจับสลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม จำนวน 274 ฉบับ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าความถี่ (frequency) ค่าร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (pearson's product-moment correlation) และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (multiple regression analysis)

ผลการวิจัยพบว่า

- 1) ระดับการดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนของสถานศึกษา มีค่าเฉลี่ยโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.28$, S.D.=0.38)
- 2) ระดับคุณภาพชีวิตนักเรียนของสถานศึกษา มีค่าเฉลี่ยโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.36$, S.D.=0.34)
- 3) การดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนกับคุณภาพชีวิตนักเรียนของสถานศึกษา มีความสัมพันธ์กันทางบวกในระดับมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ
- 4) การดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหา ด้านการส่งเสริมและพัฒนา นักเรียน และด้านการคัดกรองนักเรียน ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตนักเรียนของสถานศึกษาในจังหวัดสระแก้ว ร่วมกันพยากรณ์ได้ร้อยละ 40.70 เขียนเป็นสมการพยากรณ์ในรูปแบบคะแนนมาตรฐานได้ คือ $Z'y = .350X_1 + .269X_2 + .192X_3$

คำสำคัญ: ระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน, คุณภาพชีวิตนักเรียน

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

² รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

³ ผู้อำนวยการหลักสูตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ

¹ Student in Faculty of Education, Rajabhat Rajanagarindra University.

² Associate Professor in Faculty of Education, Rajabhat Rajanagarindra University.

³ Director of Curriculum, Graduate School, Bangkok Suvarnabhumi University.

Abstract

The purposes of this research were to investigate 1) the level of operation according to the student care system of schools in Sakaeo Province 2) Quality of student life level In educational institutions in Sakaeo Province 3) Relationship between the implementation of the student care system and quality of life of students of educational institutions in Sakaeo Province 4) Implementation of the student care system That affected the quality of life of students of educational institutions in Sakaeo Province, The sample was comprised 274 teachers in Sakaeo province under the Secondary Education Service Area office, obtained by multi-stage random sampling. The research instrument used for collection data was 274 questionnaires. The statistics used for data analysis were frequency, percentage, average, mean, standard deviation, Pearson and multiple regression analysis.

The research results revealed as follow:

1) The implementation of the system of care for students of educational, were at high level ($\bar{X} = 4.28$, S.D.= 0.38).

2) The quality of life of students of educational, were at high level ($\bar{X} = 4.36$, S.D.= 0.34).

3) Implementation of the system of care and support students with quality education of students in the province. The affinity had a very positive relationship, statistically significant at a .01 level and

4) Implementation of the system of care for the students. Prevent and resolve the promotion and development of students and the screening of students the pass in the quality of life of students of educational institutions in the province can predict the quality of life for students, could be concurrently predicted for 40.70%, written on a standard equation score as:

$$Z'y = .350X_4 + .269X_3 + .192X_2$$

Keywords: The Student Care System, The Quality of Student Life

บทนำ

ปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งในด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าในทุกๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นไม่ได้หากมนุษย์ซึ่งเป็นทรัพยากรหลักของประเทศไม่มีคุณภาพ ดังนั้นประเทศไทย จึงเล็งเห็นความสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ประเทศมีการพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพ จะเห็นได้จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564) ซึ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพของคน และมีการพัฒนาประเทศโดยให้คนเป็นจุดศูนย์กลางของการพัฒนาและใช้เศรษฐกิจเป็นเครื่องมือในการพัฒนาที่ทำให้คนมีความสุขและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น พร้อมทั้งปรับเปลี่ยนวิธีการพัฒนาแบบแยกส่วนมาเป็นบูรณาการแบบองค์รวม เนื่องจากคนเป็นเป้าหมายสุดท้ายที่ได้จะรับทั้งประโยชน์และผลกระทบจากการพัฒนา จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนในทุกมิติให้มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และสติปัญญา รวมถึงความรู้และทักษะความสามารถ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2560)

ตามแผนพัฒนาเด็กและเยาวชนแห่งชาติ ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2560 เน้นให้เด็กและเยาวชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีเหมาะสมตามช่วงวัย ทั้งด้านสุขภาพกายใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา มีทักษะการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 รวมทั้งมีความเป็นพลเมืองสร้างสรรค์ที่สามารถปรับตัวเท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของบริบทโลก มีความรับผิดชอบต่อตนเอง มีจิตสำนึกต่อส่วนรวม และมีส่วนร่วมในฐานะภาคีที่มีพลังในกระบวนการพัฒนาสังคม ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญยิ่งของเด็กและเยาวชนที่จะเป็นกำลังสำคัญของประเทศชาติในอนาคต (คณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาเด็กและเยาวชนแห่งชาติ, 2560) ซึ่งคุณภาพชีวิตให้มีความสำคัญเกี่ยวกับความสุข (Happiness) หรือความพึงพอใจในชีวิต (Life satisfaction) อันเกิดมาจากการได้รับสนองตอบต่อความต้องการทางจิตใจทางสังคมและมีความพึงพอใจกับสภาพความเป็นอยู่ของตนเอง

จากแนวโน้มปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตนักเรียนได้สอดคล้องกับการศึกษาของ ประสิทธิ์ เรืองแสงอร่าม (2560) พบว่า การพัฒนาคุณภาพชีวิตนักเรียน คือการให้ความสำคัญในการดูแลคุณภาพชีวิตของนักเรียนประกอบด้วย 1) ด้านร่างกาย 2) ด้านอารมณ์และจิตใจ 3) ด้านสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียน 4) ด้านวิชาการ 5) ด้านสัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับครูและ 6) ด้านสัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับเพื่อนในโรงเรียน ซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาในทุกๆ ด้านทั้งทางร่างกาย จิตใจ และสติปัญญา เพื่อช่วยให้เป็นพลเมืองดีมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ โดยสามารถใช้ความรู้ ความสามารถและสติปัญญาของตนในการพัฒนาประเทศและเป็นกระบวนการพัฒนาชีวิตบุคคลและสังคมให้มีคุณภาพมีความเจริญงอกงาม ซึ่งจะเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน สามารถพึ่งพาตนเองได้และสามารถแข่งขันได้ในระดับนานาชาติ ระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน เป็นการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพระบบหนึ่งที่กระทรวงศึกษาธิการ โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและกระทรวงสาธารณสุข โดยกรมสุขภาพจิต ได้ร่วมกันวางรากฐานเพื่อการพัฒนาคุณภาพนักเรียน โดยการส่งเสริมสนับสนุนให้สถานศึกษา ครูอาจารย์ และผู้ที่เกี่ยวข้องร่วมแรงร่วมใจกันช่วยเหลือส่งเสริมและพัฒนานักเรียนอย่างมีระบบและต่อเนื่องโดยยึดสายใยและความผูกพัน ระหว่างครูและศิษย์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดนโยบายให้สถานศึกษาทุกแห่งในสังกัดสามารถดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยกำหนดมาตรการสนับสนุนส่งเสริมศักยภาพนักเรียนเน้นกิจกรรมส่งเสริมพัฒนาป้องกันและแก้ปัญหาและการคุ้มครองเด็กเพื่อให้นักเรียนทุกคนได้รับการดูแลช่วยเหลือจากครู ผู้ปกครอง ชุมชน หน่วยงาน และองค์การที่เกี่ยวข้องและเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาให้นักเรียนมีคุณภาพทั้งด้านร่างกายจิตใจ สติปัญญาให้มีคุณธรรมจริยธรรมและสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขตามที่สังคมมุ่งหวัง โดยกระบวนการและขั้นตอนในการดำเนินงานอยู่ 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การรู้จักนักเรียน

เป็นรายบุคคล 2) การคัดกรองนักเรียน 3) การป้องกันและแก้ไขปัญหา 4) การส่งเสริมนักเรียน และ 5) การส่งต่อ ด้วยเหตุนี้ระบบการดูแลช่วยเหลือจึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการส่งเสริมพัฒนา และแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นกับนักเรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2547)

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 ดำเนินโครงการพัฒนาระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนตามที่กระทรวงศึกษาธิการได้มีนโยบายให้สถานศึกษาในสังกัดทุกแห่งดำเนินงานระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนอย่างเข้มแข็งต่อเนื่องและยั่งยืน เพื่อให้การจัดการศึกษาของโรงเรียนมีเป้าหมายสูงสุดในการพัฒนาผู้เรียนให้เต็มศักยภาพให้เป็นคนดี มีปัญญาและมีความสุข ซึ่งระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนมีความสำคัญอย่างยิ่งในการส่งเสริมให้ผู้เรียนที่เป็นคนดีอยู่แล้วดียิ่งขึ้น ป้องกันและเอาใจใส่ รวมทั้งยังแก้ไขปัญหให้กับผู้เรียนเป็นการลดช่องว่างระหว่างครูกับนักเรียนและยังเอื้อให้มีการสร้างสัมพันธ์ที่ดีระหว่างบ้านกับโรงเรียนโดยมีสิ่งที่มีคุณค่าที่ต้องปฏิบัติร่วมกันคือคุณภาพผู้เรียน โรงเรียนที่ได้ดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจะทำให้ผู้เรียนทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกัน และได้รับโอกาสในการพัฒนาทั้งด้านวิชาการและความสามารถอื่น ๆ ตามศักยภาพของตน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการส่งเสริม พัฒนา ป้องกันและแก้ไขปัญหให้กับนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการเรียน ความสามารถพิเศษ สุขภาพ เศรษฐกิจ พฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ การทะเลาะวิวาท การตั้งครมไม่พร้อม ยาเสพติด ซึ่งปัจจุบันปัญหาเด็กและเยาวชนได้ทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น อันเนื่องมาจากสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล 2) การคัดกรองนักเรียน 3) การส่งเสริมและพัฒนานักเรียน 4) การป้องกันและแก้ไขและ 5) การส่งต่อ โดยมีกิจกรรมสำคัญที่ได้แก่ การเยี่ยมบ้าน การจัดประชุมผู้ปกครอง ชั้นเรียน การคัดกรองนักเรียน การจัดกิจกรรมส่งเสริมพัฒนา ป้องกันแก้ไขปัญหให้กับนักเรียนในด้านต่างๆ เช่น ด้านการเรียน ด้านเศรษฐกิจ ด้านสุขภาพ ด้านพฤติกรรมเสี่ยงต่างๆ เป็นต้น ซึ่งสถานศึกษาจำเป็นต้องมีระบบข้อมูลสารสนเทศเพื่อใช้ในการบริหารจัดการดูแลและช่วยเหลือนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย เพื่อเป็นการสนอง

นโยบายสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและส่งเสริมสนับสนุนให้สถานศึกษาดำเนินงานระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนอย่างเป็นรูปธรรมต่อเนื่อง และมีคุณภาพสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 จึงได้จัดทำโครงการขับเคลื่อนงานระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนขึ้น คือ 1) โครงการป้องกันแก้ไขปัญหายาเสพติดและลดพฤติกรรมเสี่ยงของนักเรียนในสถานศึกษา 2) ขับเคลื่อนระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนสู่การปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ 3) ส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ และ 4) โครงการป้องกันการมีเพศสัมพันธ์ก่อนวัยอันควร (เพศวิถี) ระบบดูแลช่วยเหลือและคุ้มครองนักเรียน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7, 2559)

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในสังคม จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของคนในสังคม รวมไปถึงนักเรียน และระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนเป็นการดำเนินงานที่มีสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และกระทรวงสาธารณสุข โดยกรมสุขภาพจิตได้ร่วมกันวางรากฐานซึ่งมีความสำคัญในการพัฒนาคุณภาพนักเรียนในทุกด้าน ดังนั้น ผู้วิจัยในฐานะที่ปฏิบัติงานในสถานศึกษา จังหวัดสระแก้วสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 จึงมีความสนใจเพื่อที่จะศึกษาถึงเรื่องการดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตนักเรียนของสถานศึกษา ในจังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 เพื่อให้ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน และผู้ที่เกี่ยวข้องได้นำผลการศึกษาวิจัยไปใช้ในการวางแผนพัฒนาระบบการดูแลผู้เรียนให้เกิดคุณภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับการดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน ของสถานศึกษาในจังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7
2. เพื่อศึกษาระดับคุณภาพชีวิตนักเรียน
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน กับคุณภาพชีวิตนักเรียน
4. เพื่อศึกษาการดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตนักเรียน

สมมติฐานการวิจัย

การดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน มีอย่างน้อย 1 ด้านส่งผลต่อคุณภาพชีวิตนักเรียนในสถานศึกษาจังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ครูของสถานศึกษาในจังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 14 แห่ง จำนวนครู 949 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ครูของสถานศึกษาในจังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 274 คน ได้มาจากการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ตารางของเครจซี่ และมอร์แกน (Krejcie & Morgan, 1970) จากนั้นใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้นตามขนาดของสถานศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ 1. การรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล 2. การคัดกรองนักเรียน, 3. การส่งเสริมและพัฒนาเด็กนักเรียน 4. การป้องกันและแก้ไขปัญหา 5. การส่งต่อนักเรียน

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ คุณภาพชีวิตนักเรียน ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ 1. ด้านร่างกาย 2. ด้านอารมณ์และจิตใจ 3. ด้านความสัมพันธ์ทางสังคม 4. ด้านสิ่งแวดล้อม, 5. ด้านการเรียนรู้

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน หมายถึง กระบวนการดำเนินงานดูแลช่วยเหลือนักเรียนของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 อย่างมีขั้นตอนพร้อมวิธีการและเครื่องมือ การทำงานที่ชัดเจน โดยมีครูที่ปรึกษาเป็นบุคลากรหลักในการดำเนินการดังกล่าว และมีการประสานความร่วมมืออย่างใกล้ชิดกับผู้เกี่ยวข้อง หรือบุคคลภายนอก รวมทั้งการสนับสนุนส่งเสริมจากสถานศึกษา ประกอบด้วย 5 ด้าน ดังนี้

1.1 การรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล หมายถึง ครูรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นเกี่ยวกับตัวนักเรียน การศึกษาพฤติกรรมของนักเรียน เป็นรายบุคคล ด้านความสามารถ ด้านสุขภาพ และด้านครอบครัว เพื่อช่วยให้ครูมีความเข้าใจนักเรียนมากขึ้นเป็นการส่งเสริม ป้องกันและช่วยเหลือแก้ไข ปัญหา รู้จักนักเรียนอย่างแท้จริงและครอบคลุมในทุก ๆ ด้าน ทราบถึงจุดแข็ง จุดอ่อนของนักเรียนแต่ละคน โดยใช้เครื่องมือและเทคนิควิธีการในการจัดเก็บข้อมูลของนักเรียน มีการบันทึกผลการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล และมีการนำข้อมูลที่ได้อาจจากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาใช้วิเคราะห์ เพื่อคัดกรองนักเรียน ทำให้สามารถส่งเสริมป้องกันและแก้ไขปัญหานักเรียนได้ต่อไป

1.2 การคัดกรองนักเรียน หมายถึง ครูเก็บข้อมูลนักเรียนด้านพฤติกรรม ความสามารถ และด้านครอบครัว เพื่อพิจารณาถึงกลุ่มปกติและกลุ่มเสี่ยง/ กลุ่มที่มีปัญหา แล้วจัดทำเกณฑ์การคัดกรองนักเรียน มีการติดตามประสานงานระหว่าง ผู้ปกครอง และโรงเรียน มีการใช้แบบประเมินในการประเมินพฤติกรรมนักเรียนโดยครูเป็นผู้ประเมินนักเรียน เปิดโอกาสให้ผู้ปกครองเป็นผู้ประเมินนักเรียน ให้นักเรียนเป็นผู้ประเมินตนเองนำผลการประเมินมาวิเคราะห์ในการคัดกรองนักเรียนและมีการวิเคราะห์จุดอ่อน จุดแข็งในการพัฒนาผู้เรียน

1.3 การส่งเสริมนักเรียน หมายถึง ครูจัดกิจกรรมที่สนับสนุนให้นักเรียนทุกคน ได้รับการพัฒนาได้เต็มศักยภาพ ใช้เครื่องมือและวิธีการในการพัฒนาเพื่อส่งเสริมความสามารถของนักเรียนทุกคนให้ได้รับการพัฒนาเต็มศักยภาพ ครูมีการจัดกิจกรรมโฮมรูมอย่างเป็นระบบ มีการจัดกิจกรรมประชุมผู้ปกครองเป็นประจำทุกภาคเรียน มีการจัดกิจกรรมการเยี่ยมบ้านนักเรียนครบทุกคน มีการจัดกิจกรรมกีฬา เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความสามารถ และโรงเรียนมีการจัดกิจกรรมลูกเสือ-เนตรนารี เพื่อใช้พัฒนาคุณลักษณะของนักเรียน

1.4 การป้องกันและแก้ไขปัญหา หมายถึง ครูมีการพิจารณาถึงสาเหตุปัญหาของนักเรียนอย่างละเอียด และหาวิธีการช่วยเหลือให้เหมาะสมกับปัญหานั้น ครูต้องจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เนื่องจากความแตกต่างของบุคคล มีการให้คำแนะนำปรึกษา และประสานความร่วมมือกับผู้ปกครองเพื่อให้การช่วยเหลือมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.5 การส่งต่อนักเรียน หมายถึง ครูดำเนินการส่งต่อนักเรียนที่ครูหรือโรงเรียนไม่สามารถแก้ไขปัญหาหรือให้การช่วยเหลือที่ถูกต้องเหมาะสมได้ไปยังผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านเพื่อให้ปัญหาของนักเรียนได้รับการช่วยเหลือที่ถูกต้องเหมาะสมหรือช่วยเหลือได้รวดเร็วกว่า แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การส่งต่อภายในโรงเรียนและการส่งต่อไปยังภายนอกโรงเรียน

2. คุณภาพชีวิตของนักเรียน หมายถึง สภาพความเป็นอยู่ที่ดีของนักเรียนของสถานศึกษาจังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 ในขณะที่อยู่ในโรงเรียน โดยมีความรู้สึกพึงพอใจ สุขทั้งทางกาย และทางจิตใจ อันเกิดมาจากการได้รับสนองตอบต่อความต้องการทางจิตใจ และทางสังคม ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ

2.1 ด้านร่างกาย หมายถึง นักเรียนมีความแข็งแรงของร่างกาย มีความสามารถที่จะจัดการกับความเจ็บปวดที่เกิดขึ้นกับร่างกายได้ สามารถดำเนินชีวิตประจำวันเป็นอิสระโดยไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่น มีความสามารถในการเคลื่อนไหว และมีความสามารถในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันของตน และนักเรียนสามารถทำงานได้อย่างเต็มศักยภาพ โดยไม่ต้องพึ่งพาอาศัยต่าง ๆ หรือการรักษาทางการแพทย์

2.2 ด้านอารมณ์และจิตใจ หมายถึง นักเรียนมีความรู้สึกทางบวกที่บุคคลอื่นมีต่อตนเอง มีภาคภูมิใจในความสามารถของตนเอง มีความมั่นใจในตนเองว่าสามารถดำเนินชีวิตได้อย่างถูกต้อง มีการรับรู้ถึงความคิด ความจำ สมาธิการตัดสินใจของตนเองและนักเรียนมีความสามารถในการจัดการกับความเศร้าหรือกังวล ความเชื่อต่าง ๆ ของตน

2.3 ด้านความสัมพันธ์ทางสังคม หมายถึง เมื่อนักเรียนพบปัญหา นักเรียนได้รับความช่วยเหลือจากครูรวมถึงเพื่อนของนักเรียน นักเรียนเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือเพื่อนนักเรียนรวมถึงคนทั่วไป ไม่แยกตัวออกจากเพื่อน และมีเพื่อนสนิทอย่างน้อยหนึ่งคน มีมนุษยสัมพันธ์ มีกิจกรรมทางสังคมร่วมกับเพื่อน รู้จักทำงานเพื่อส่วนรวมด้วยความเต็มใจ มีจิตอาสา มีความสุข และภาคภูมิใจที่ได้ช่วยเหลือผู้อื่น และนักเรียนปฏิบัติตามกฎระเบียบของโรงเรียน เชื่อฟังครูและผู้ปกครอง

2.4 ด้านสิ่งแวดล้อม หมายถึง โรงเรียนมีสิ่งแวดล้อมที่ดี ปราศจากมลพิษต่างๆ โรงเรียนมีสถานที่

บรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับนักเรียน มีการคมนาคมสะดวก และปลอดภัย มีกิจกรรมสันทนาการ และมีกิจกรรมในเวลารว่างสำหรับนักเรียน มีสิ่งอำนวยความสะดวกที่ตรงตามความต้องการของนักเรียน มีห้องน้ำที่เพียงพอ สะอาดและถูกสุขลักษณะเหมาะสมกับความต้องการของนักเรียน

2.5 ด้านการเรียนรู้ หมายถึง โรงเรียนมีการจัดกิจกรรมตรงตามความต้องการของนักเรียน ครูและทางโรงเรียนจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นหรือความสามารถ นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูให้นักเรียนออกไปเรียนหรือทำกิจกรรมนอกห้องเรียน ครูกระตุ้นให้นักเรียนกล้าถามครู เมื่อไม่เข้าใจบทเรียน มีการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมหลังจากการเรียนในห้องเรียน นักเรียนได้ใช้สื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจและนักเรียนมีผลการเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน

3. สถานศึกษา หมายถึง สถานศึกษาในจังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 จำนวน 14 โรงเรียน ปีการศึกษา 2563 ได้แก่ โรงเรียนสระแก้ว, โรงเรียนท่าเกษมพิทย โรงเรียนคลองหาดพิทยาคม โรงเรียนวังน้ำเย็นวิทยาคม โรงเรียนวังหลังวิทยาคม โรงเรียนวังสมบูรณ์วิทยาคม โรงเรียนวังไพรวิทยาคม โรงเรียนตาพระยา โรงเรียนทัพราชวิทยา โรงเรียนชัยม่วงวิทยา โรงเรียนร่มเกล้าวัฒนานคร โรงเรียนอรัญประเทศ โรงเรียนคลองน้ำใสวิทยาคารและโรงเรียนทัพพระยาพิทยา

4. ผู้บริหารสถานศึกษา หมายถึง ผู้ที่ดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการสถานศึกษา รองผู้อำนวยการสถานศึกษา หรือผู้ที่รักษาการแทนผู้อำนวยการสถานศึกษาจังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 ปีการศึกษา 2563

5. ครู หมายถึง ครูที่ทำหน้าที่ปฏิบัติการจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาจังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 ปีการศึกษา 2563

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นการดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน ที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตนักเรียนของสถานศึกษาในจังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 จำนวน 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) จำนวน 5 ข้อ ประกอบด้วย คำถามเกี่ยวกับ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่งปัจจุบัน และ ประสบการณ์ในการทำงาน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น การดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert, 1976)

ตอนที่ 3 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับ คุณภาพชีวิตของนักเรียน มีลักษณะเป็นมาตราส่วน ประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแบบของ ลิเคิร์ต (Likert, 1976)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. วิเคราะห์การดำเนินงานตามระบบการดูแล ช่วยเหลือนักเรียนที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตนักเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เป็นรายด้านและรายข้อ

2. วิเคราะห์คุณภาพชีวิตนักเรียนในภาพรวม โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เป็นรายด้านและรายข้อ

3. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินงาน ตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนกับคุณภาพชีวิต นักเรียนของสถานศึกษาในจังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 ใช้การหาค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment correlation coefficient) โดยภาพรวมและ รายด้าน

4. วิเคราะห์การดำเนินงานตามระบบการดูแล ช่วยเหลือนักเรียน ที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตนักเรียนของ สถานศึกษาในจังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 โดยใช้สถิติการถดถอยพหุคูณ (multiple regression analysis) แบบเป็นขั้นตอน (stepwise)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ แบบสอบถาม

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 177 คน คิดเป็นร้อยละ 64.60 รองลงมาเป็นเพศชาย จำนวน 97 คน คิดเป็นร้อยละ 35.70 ด้านวุฒิการศึกษา สูงสุดส่วนใหญ่วุฒิปริญญาโท จำนวน 178 คน คิดเป็น ร้อยละ 64.96 รองลงมาคือ วุฒิปริญญาตรี จำนวน 95 คน คิดเป็นร้อยละ 34.67 วุฒิปริญญาเอก จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 0.37 ด้านประสบการณ์ในการทำงาน ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ 1-5 ปี จำนวน 100 คน คิดเป็น ร้อยละ 36.50 รองลงมา คือ มีประสบการณ์ 6-10 ปี จำนวน 82 คน คิดเป็นร้อยละ 29.93 มีประสบการณ์ 11-15 ปี จำนวน 57 คน คิดเป็นร้อยละ 20.80 มีประสบการณ์มากกว่า 15 ปี จำนวน 33 คน คิดเป็น ร้อยละ 12.04 และมีประสบการณ์ต่ำกว่า 1 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 0.73

2. ผลการวิเคราะห์ระดับการดำเนินงานตามระบบ การดูแลช่วยเหลือนักเรียนของสถานศึกษาในจังหวัด สระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7

การดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน ของสถานศึกษาในจังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 โดยภาพรวมและ รายด้านอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.28$, S.D.=0.38) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ในระดับมากมี 1 ด้าน ได้แก่ ด้านการส่งเสริมและพัฒนา นักเรียน ($\bar{X}=4.55$, S.D.=0.47) รองลงมาค่าเฉลี่ย ในระดับมาก ได้แก่ ด้านการรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล ($\bar{X}=4.41$, S.D.=0.43) ด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหา ($\bar{X}=4.40$, S.D.=0.51) ด้านการคัดกรองนักเรียน ($\bar{X}=4.23$, S.D.=0.47) ตามลำดับ และด้านที่มีค่าเฉลี่ย ในระดับมากเป็นอันดับสุดท้าย ได้แก่ ด้านการส่งต่อ ($\bar{X}=3.82$, S.D.=0.76) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับการดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน

การดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน	ระดับความคิดเห็น ($n = 274$)			
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	อันดับที่
1. การรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล	4.41	0.43	มาก	2
2. การคัดกรองนักเรียน	4.23	0.47	มาก	4
3. การส่งเสริมและพัฒนาเด็กนักเรียน	4.55	0.47	มากที่สุด	1
4. การป้องกันและแก้ไขปัญหา	4.40	0.51	มาก	3
5. การส่งต่อ	3.82	0.76	มาก	5
เฉลี่ยรวม	4.28	0.38	มาก	-

3. ผลการวิเคราะห์คุณภาพชีวิตนักเรียนของสถานศึกษาในจังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 7

คุณภาพชีวิตนักเรียน โดยภาพรวมและรายด้าน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.36$, S.D.=0.34) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระดับมากที่สุด จำนวน 1 ด้าน ระดับมาก จำนวน 4 ด้าน ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ ด้านร่างกาย ($\bar{x}=4.51$, S.D.=0.46) รองลงมาคือค่าเฉลี่ยในระดับมาก ได้แก่ ด้านสิ่งแวดล้อม ($\bar{x}=4.36$, S.D.=0.52) ด้านอารมณ์และจิตใจ ($\bar{x}=4.33$, S.D.=0.49) ด้านการเรียนรู้ ($\bar{x}=4.31$, S.D.=0.44) ตามลำดับ และด้านที่มีค่าเฉลี่ยในระดับมากเป็นอันดับสุดท้าย ได้แก่ ด้านความสัมพันธ์ทางสังคม ($\bar{x}=4.29$, S.D.=0.48) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับคุณภาพชีวิตนักเรียน โดยภาพรวมและรายด้าน

คุณภาพชีวิตนักเรียน	ระดับความคิดเห็น ($n = 24$)			
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	อันดับที่
1. ด้านร่างกาย	4.51	0.46	มากที่สุด	1
2. ด้านอารมณ์และจิตใจ	4.33	0.49	มาก	3
3. ด้านความสัมพันธ์ทางสังคม	4.29	0.48	มาก	5
4. ด้านสิ่งแวดล้อม	4.36	0.52	มาก	2
5. ด้านการเรียนรู้	4.31	0.44	มาก	4
เฉลี่ยรวม	4.36	0.34	มาก	-

4. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนกับคุณภาพชีวิตนักเรียน

การดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนและคุณภาพชีวิตนักเรียน มีความสัมพันธ์กันในทางบวก ระดับมาก ($r = .615$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เรียงตามลำดับค่าความสัมพันธ์จากมากไปน้อย คือ 1) ด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพชีวิตนักเรียน ($r_{x4y} = .542$) 2) ด้านการส่งเสริมและพัฒนาเด็กนักเรียนกับคุณภาพชีวิตนักเรียน ($r_{x3y} = .484$) 3) ด้านการคัดกรองนักเรียนกับคุณภาพชีวิตนักเรียน ($r_{x2y} = .451$) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน และคุณภาพชีวิตนักเรียน

ตัวแปร	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X	Y
X_1	1.00						
X_2	.383**	1.00					
X_3	.330**	.392**	1.00				
X_4	.343**	.440**	.400**	1.00			
X_5	.324**	.498**	.354**	.494**	1.00		
X	.617**	.742**	.660**	.745**	.809**	1.00	
Y	.330**	.451**	.484**	.542**	.425**	.615**	1.00

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ผลการวิเคราะห์การดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตนักเรียน การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงดำเนินการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ ต่อไป ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน

modal	SS	df	MS	F	sig
regression	9.784	1	9.784	113.171**	.000
residual	23.515	272	.086		
total	33.299	273			

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ดังนั้นผู้วิจัยจึงดำเนินการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ พบว่า การดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตนักเรียน จำนวน 3 ด้าน คือ ด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหา (X_4) ด้านการส่งเสริมและพัฒนานักเรียน (X_5) และด้านการคัดกรองนักเรียน (X_2) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) เท่ากับ .638 โดยมีค่าประสิทธิภาพในการพยากรณ์ (R^2) เท่ากับ .407 หมายถึง การดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน ด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหา (X_4) ด้านการส่งเสริมและพัฒนานักเรียน (X_5) และด้านการคัดกรองนักเรียน (X_2) สามารถร่วมกันพยากรณ์คุณภาพชีวิตนักเรียน ได้ร้อยละ 40.70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สามารถเขียนเป็นสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบได้ดังนี้ $Y' = 1.828 + .235X_4 + .199X_5 + .141X_2$ สามารถเขียนเป็นสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐานได้ดังนี้ $Z'Y = .350X_4 + .269X_5 + .192X_2$ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณของการดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน
ที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตนักเรียน

ตัวแปร	<i>b</i>	<i>S.E.b</i>	β	<i>t</i>	<i>sig</i>
ค่าคงที่ (constant)	1.828	.191	-	9.570**	.000
ด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหา (X_4)	.235	.037	.350	6.448**	.000
ด้านการส่งเสริมและพัฒนานักเรียน (X_3)	.199	.039	.269	5.067**	.000
ด้านการคัดกรองนักเรียน (X_2)	.141	.046	.192	3.558**	.000
ค่าคงที่ (<i>a</i>) = 1.828					
<i>R</i> = .638 <i>R</i> ² = .407, <i>S.E.est</i> = .400, <i>F</i> = 1.613, <i>P</i> = .000					

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ส่วนด้านการรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล (X_1) และด้านการส่งต่อ (X_5) ไม่ส่งผลต่อ คุณภาพชีวิตนักเรียน

อภิปรายผลการวิจัย

1. การดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน ผลการวิจัยพบว่ามีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ พรศักดิ์ ผกากรอง (2562) ศึกษาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11 ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยรวมมีระดับของผลที่เกิดจากการดำเนินงานตามระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของสถานศึกษาทั้ง 5 ขั้นตอน อยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ จันทร์ฉาย ไทยรัตน์ (2561) ที่ได้ศึกษาการบริหารและการจัดการระบบดูแล ช่วยเหลือนักเรียนเพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะที่ดีของนักเรียนโรงเรียนเชียงรายวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย จากการศึกษาพบว่าภาพรวมของการวางแผนปฏิบัติการงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุธิดา พงษ์สวัสดิ์ (2561) ได้ศึกษาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนโรงเรียนพะอ้าคุณหญิงเนื่องบุรี พบว่าภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมากทุกด้าน เรียงลำดับค่ามัธยเทศตามจากมากไปหาน้อย ได้แก่ด้านการรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล ด้านการคัดกรองนักเรียน ด้านการส่งต่อ ด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหา ด้านการส่งเสริมและพัฒนานักเรียน ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือในสถานศึกษาได้บัญญัติไว้ในพระราชบัญญัติคุ้มครองเด็ก พ.ศ. 2546 หมวด 7 มาตรา 63 โรงเรียนและสถานศึกษาต้องจัดให้มีระบบงานและกิจกรรมในการแนะแนวให้

คำปรึกษาฝึกอบรมแก่นักเรียน นักศึกษา และผู้ปกครอง เพื่อส่งเสริมความประพฤติที่เหมาะสม ความรับผิดชอบ ต่อสังคมและความปลอดภัยแก่นักเรียน นักศึกษา นอกจากนั้นสำนักงานพัฒนาป้องกันและแก้ไขปัญหาและการคุ้มครองสิทธิเด็กกตมมีส่วนร่วมของบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (พระราชบัญญัติคุ้มครองเด็ก พ.ศ. 2546 ที่กำหนดให้โรงเรียนมีระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนที่ป้องกันพฤติกรรมเบี่ยงเบนและเป็นไปตามเกณฑ์คุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตร จึงส่งผลให้การดำเนินงานตามระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของสถานศึกษาในจังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

2. ผลการวิจัยคุณภาพชีวิตนักเรียน ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านร่างกาย 2) ด้านอารมณ์และจิตใจ 3) ด้านความสัมพันธ์ทางสังคม 4) ด้านสิ่งแวดล้อม และ 5) ด้านการเรียนรู้ พบว่าโดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประสิทธิ์ เรืองแสงอร่าม (2560) ได้ศึกษาระดับคุณภาพชีวิตของผู้เรียนในโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ สังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก จากการที่ศึกษาคุณภาพชีวิตนักเรียนของสถานศึกษาในจังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 ผลการวิจัยพบว่า ด้านร่างกายมีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมาก และอยู่ในอันดับที่ 1

3. ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนกับคุณภาพชีวิตนักเรียนมีความสัมพันธ์ในทางบวกและมีความสัมพันธ์อยู่ในระดับมาก ($r_{xy} = .615$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของยิ่งมกล นาคะเวช (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนกับคุณภาพนักเรียน ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบุรี เขต 1 ผลการวิจัยพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียนตามมาตรฐานระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบุรี เขต 1 โดยภาพรวมและรายด้านมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของชุตินาถ วารแก้ว (2559) ได้ศึกษาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตนักเรียนของสถานศึกษาในจังหวัดปทุมธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 4 พบว่า ด้านการคัดกรองนักเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ ด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหา และด้านการส่งต่อมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คุณภาพชีวิตนักเรียน ในจังหวัดปทุมธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 4 (ปทุมธานี-สระบุรี) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านสัมพันธ์ภาพสังคมมีค่าเฉลี่ยสูงสุดรองลงมาคือ ด้านจิตใจ และด้านการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยที่สุด และ 3) การดำเนินงานตามระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตนักเรียนของสถานศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการศึกษาการดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตนักเรียนจากการดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนของสถานศึกษาในจังหวัดสระแก้ว 5 ด้าน ซึ่งนำมาพยากรณ์คุณภาพชีวิตนักเรียนของสถานศึกษาในจังหวัดสระแก้ว โดยภาพรวมสามารถพยากรณ์ ได้ 3 ด้านตามลำดับ คือ ด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหา (X_4) ด้านการส่งเสริมและพัฒนานักเรียน (X_1) และด้านการคัดกรองนักเรียน (X_2) โดยรวมได้ร้อยละ 40.70 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 โดยมีประเด็นการอภิปรายแต่ละประเด็นดังนี้

1) การดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนของสถานศึกษาในจังหวัดสระแก้ว ด้านการป้องกัน

และแก้ไขปัญหาส่งผลต่อคุณภาพชีวิตนักเรียนของสถานศึกษาในจังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 สอดคล้องกับแนวคิดของกระทรวงศึกษาธิการ (2552) กล่าวว่าการดูแลช่วยเหลือนักเรียนซึ่งครูที่ปรึกษาควรให้ความเอาใจใส่กับนักเรียนทุกคนเท่าเทียมกัน แต่สำหรับนักเรียนกลุ่มเสี่ยงและกลุ่มมีปัญหาต้องให้การดูแลใส่ใจอย่างใกล้ชิดและหาวิธีการช่วยเหลือทั้งการป้องกันและการแก้ไขปัญหาจึงเป็นงานที่มีคุณค่าในการพัฒนาให้นักเรียนเติบโตเป็นบุคคลที่มีคุณภาพของสังคม

2) การดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนของสถานศึกษาในจังหวัดสระแก้ว ด้านการส่งเสริมและพัฒนานักเรียนส่งผลต่อคุณภาพชีวิตนักเรียนของสถานศึกษาในจังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ กระทรวงศึกษาธิการ (2552) กล่าวว่าการส่งเสริมและพัฒนานักเรียนเป็นการสนับสนุนให้นักเรียนทุกคนที่อยู่ในความดูแลของครูที่ปรึกษาไม่ว่าจะเป็นนักเรียนกลุ่มปกติ กลุ่มเสี่ยง กลุ่มมีปัญหา หรือกลุ่มพิเศษ ให้มีคุณภาพมากขึ้นและพัฒนาได้เต็มศักยภาพ มีความภาคภูมิใจในตนเองในด้านต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยป้องกันมิให้นักเรียนที่อยู่ในกลุ่มปกติ และกลุ่มพิเศษกลายเป็นกลุ่มเสี่ยงหรือกลุ่มมีปัญหา และเป็นการช่วยเหลือให้นักเรียนในกลุ่มเสี่ยงหรือกลุ่มมีปัญหากลายเป็นกลุ่มปกติและมีคุณภาพตามที่คาดหวังต่อไป

3) การดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนของสถานศึกษาในจังหวัดสระแก้ว ด้านการคัดกรองนักเรียนส่งผลต่อคุณภาพชีวิตนักเรียนของสถานศึกษาในจังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2552) กล่าวว่าการคัดกรองนักเรียนเป็นการพิจารณาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียนเพื่อการจัดกลุ่มนักเรียนเพื่อเป็นประโยชน์ในการหาวิธีการที่เหมาะสมในการดูแลช่วยเหลือนักเรียนให้ตรงกับสภาพปัญหาและความต้องการจำเป็น อย่างถูกต้องและรวดเร็ว การจัดกลุ่มนักเรียนตามผลการคัดกรองอาจจัดแบ่งเป็น 2 หรือ 3 หรือ 4 กลุ่มก็ได้ ตามขอบข่ายหรือเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด และสอดคล้องกับแนวคิดของ รุ่งนภา สุขสำแดง (2563) ได้ให้ความเห็นว่า ครูที่ปรึกษาได้ดำเนินการเกี่ยวกับการคัดกรองนักเรียนด้วยการนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียน ออกมา 2 กลุ่ม ได้แก่

1) กลุ่มปกติ คือ นักเรียนที่ได้รับการวิเคราะห์ข้อมูลแล้วอยู่ในเกณฑ์ปกติ 2) กลุ่มเสี่ยงหรือมีปัญหา คือ นักเรียนที่ได้รับการวิเคราะห์ข้อมูลแล้วอยู่ในเกณฑ์เสี่ยงหรือมีปัญหา ต้องช่วยเหลือและแก้ไขอย่างใกล้ชิด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากการศึกษาพบว่า การดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน ในการส่งต่อ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=3.82$, $S.D.=0.76$) ดังนั้น ผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนในจังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7 ควรมีการสรุปข้อมูลส่วนตัวของนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยเก็บเป็นความลับ มีการดำเนินการส่งต่อให้ครูผู้เชี่ยวชาญดูแลช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีปัญหา ด้านพฤติกรรม มีการติดตามนักเรียนที่ถูกส่งต่อทั้งภายในและภายนอกทุกกรณีและรายงานให้ผู้ปกครองทราบ มีการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เพื่อส่งต่อนักเรียนที่มีปัญหา

2. จากการศึกษาพบว่า คุณภาพชีวิตนักเรียน ด้านความสัมพันธ์ทางสังคม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.29$, $S.D.=0.48$) ดังนั้น ผู้บริหารสถานศึกษาและ

ครูผู้สอนในจังหวัดสระแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7 ควรให้ช่วยเหลือนักเรียนที่เกิดปัญหา ฝึกให้นักเรียนช่วยเหลือผู้อื่น สอนให้นักเรียนเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือเพื่อนนักเรียนรวมถึงคนทั่วไป

3. จากการศึกษาพบว่า การดำเนินงานตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตนักเรียน จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหา ด้านการส่งเสริมและพัฒนานักเรียน และด้านการคัดกรองนักเรียน ตามลำดับ ดังนั้น ผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาและผู้บริหารสถานศึกษา ควรจัดอบรม พัฒนาครูผู้สอนเพื่อให้ความรู้ มีศักยภาพ มีคุณลักษณะของครูมืออาชีพเพื่อส่งเสริมและพัฒนาระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนที่ส่งผลในสังกัดอื่น ๆ

2. ควรศึกษาแนวทางการพัฒนาระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 7

3. ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับคุณภาพชีวิตนักเรียนของสถานศึกษาในจังหวัดสระแก้วที่ส่งผลต่อความสำเร็จของโรงเรียน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). ระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน หลักการ แนวคิด และทิศทางการดำเนินงาน (พิมพ์ครั้งที่ 2). องค์การรับส่งสินค้า และพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 11 (2555 -2559). สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). ระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน หลักการ แนวคิด และทิศทางการดำเนินงาน (พิมพ์ครั้งที่ 2). องค์การรับส่งสินค้า และพัสดุภัณฑ์.
- คณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาเด็กและเยาวชนแห่งชาติ. (2561). แผนพัฒนาเด็กและเยาวชนแห่งชาติ ฉบับที่ 2 พ.ศ.2560 – 2564 (ผนวกแผนปฏิบัติการพัฒนาเด็กและเยาวชนแห่งชาติ ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2560–2564) (พิมพ์ครั้งที่ 2). เจ. เอส. การพิมพ์.
- จันทร์ฉาย ไทยรัตน์. (2561). การบริหารและการจัดการระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนเพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะที่ดีของนักเรียนโรงเรียนเชียงรายวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- ชุติมา ถาวรแก้ว. (2559). การดำเนินงานตามระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตนักเรียนของสถานศึกษาในจังหวัดปทุมธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 4 (ปทุมธานี-สระบุรี). [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ประกาศแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 – 2564. (2559, 30 ธันวาคม).
- ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 133 ตอนที่ 115 ก. หน้า 65 – 82.
- ประสิทธิ์ เรืองแสงอร่าม. (2560). คุณภาพชีวิตในโรงเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ สังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2543 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545. (2545, 19 ธันวาคม).
- ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 119 ตอนที่ 123ก. หน้า 13-17.
- พรศักดิ์ ผกากรอง. (2562). การศึกษาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11 ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.
- รุ่งนภา สุขสำแดง. (2563). การศึกษาปัญหาการดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยาเขต 1. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- สุธิดา พงษ์สวัสดิ์. (2561). การดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนโรงเรียนชะอำคุณหญิงเนื่องบุรี. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 7. (2559). รายงานผลการปฏิบัติงานประจำปี 2558. ม.ป.ท.

การพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

Development of Interactive Virtual Learning Materials Using Digital Technology to Promote Computational Thinking Skills on Algorithms of the Eighth-Grade Students

สุฤทัย ช่างเพชร*¹
Sukruetai Changpetch*

sukruetai.mas@msu.ac.th*

ส่งบทความ 26 กรกฎาคม 2565 แก้ไข 22 กันยายน 2565 ตอรับ 26 กันยายน 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 85/85 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้ฯ 3) เปรียบเทียบคะแนนจากการเรียนจากสื่อการเรียนรู้ฯ 4) ศึกษาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน และ 5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนชั้น ม.2/1 โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบบันทึกการสังเกตรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและแบบบันทึกการสังเกตรอบแนวคิดการออกแบบสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณ 5) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการวิจัยพบว่า

1. สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 88.86 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 88.00 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85

2. ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เท่ากับ 0.78 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 78

¹ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา กองการศึกษา เทศบาลเมืองจังหวัดมหาสารคาม

¹Senior Professional Level Teachers in Sisawat Wittaya Municipal School, Division of Education, Maha Sarakham Town Municipality

3. คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.68 คิดเป็นร้อยละ 45.6 และคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.4 คิดเป็นร้อยละ 88 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ด้วยสถิติ t-test ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่อง อัลกอริทึมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนจากการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับดี หากพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านการแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย การออกแบบอัลกอริทึม และการพิจารณาสาระสำคัญของปัญหาตามลำดับ

5. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์, สื่อการเรียนรู้แบบเสมือนจริง, เทคโนโลยีดิจิทัล
ทักษะการคิดเชิงคำนวณ, อัลกอริทึม

Abstract

This research aims to 1) To study the effectiveness of interactive virtual learning media using digital technology to promote computational thinking skills on algorithms of the eighth-grade students. according to the criteria 85/85. 2) Study the student's learning effectiveness index with learning materials. 3) Compare scores from learning materials 4) study the students' computational thinking skills and 5) study the satisfaction of the students. The sample group consisted of 25 students in Mathayomsuksa 2/1, Si Sawat Wittaya Municipality School, semester 2 of the 2021 academic year. Research instruments including 1) Theoretical Conceptual Form and conceptual Framework Synthesis Form 2) interactive virtual learning materials to promote computational thinking skills on algorithms of Mathayomsuksa 2 students 3) Achievement test 4) Computational Thinking Skills Assessment 5) Assessment form for students' satisfaction with interactive virtual learning media using digital technology to promote computational thinking skills on algorithms of secondary school students.

The results showed that

1. A virtual interactive learning media using digital technology to promote computational thinking skills on algorithms of Mathayomsuksa 2 students with a process efficiency of 88.86 and a result efficiency of 88.00 according to the criteria. Defined 85/85

2. The index of learning effectiveness of students using interactive virtual learning media using digital technology to promote computational thinking skills on algorithms of Mathayomsuksa 2 students was 0.78. Advancement in education accounted for 78 percent.

3. Scores from the pre-learning achievement test with interactive virtual learning materials using digital technology to promote computational thinking skills on algorithms of secondary school students have the mean was 13.68, representing 45.6%, and the mean score after learning with interactive learning materials using digital technology to promote computational thinking skills on algorithms of secondary school students. The mean was 26.4 or 88 percent. The researcher analyzed

by statistical t-test. The results showed that students who study with interactive learning media use digital technology to promote computational thinking skills on algorithms. The students in Mathayomsuksa 2 had higher scores after studying than before. statistically significant at the .05 level

4. The overall computational thinking skills assessment results of Mathayomsuksa 2 students were at a good level if considering each aspect. The aspect with the highest mean was Decomposition, Algorithm design, and Abstraction.

5. Satisfaction of students with interactive virtual learning materials using digital technology to promote computational thinking skills on algorithms of secondary school student's overall satisfaction. at the highest level

Keyword: Interactive Learning Materials, Virtual Learning Materials, Digital Technology, Computational Thinking Skills, Algorithms

บทนำ

การพัฒนาของเทคโนโลยีในปัจจุบันสร้างความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (Disruptive Technology) ส่งผลทำให้พฤติกรรมความคิดและค่านิยมของมนุษย์เปลี่ยนแปลงไปรวมถึงเกิดอาชีพใหม่ ๆ ที่ต้องการความรู้ความสามารถและทักษะใหม่ ๆ สำหรับการพัฒนาเทคโนโลยีและการดำรงชีวิตในอนาคต เด็กที่เกิดตั้งแต่ปี ค.ศ. 2010 เป็นต้นมา ถูกเรียกว่า Generation Alpha ซึ่งปัจจุบันมีช่วงอายุตั้งแต่แรกเกิดถึง 8 ปี เด็กเกิดมาในสภาพแวดล้อมที่เทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้าและเติบโตขึ้นพร้อมกับเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งส่งผลให้เด็กมีพฤติกรรมที่แตกต่างจากในเด็กยุคที่ผ่าน ๆ มา และในอนาคตเด็กจะต้องโตเป็นผู้ใหญ่ที่ต้องแข่งขันกับเทคโนโลยีแห่งอนาคต จึงจำเป็นต้องมีการเตรียมความพร้อมให้สามารถเรียนรู้และใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม รวมถึงมีพื้นฐานของทักษะในการเป็นผู้สร้างเทคโนโลยีในอนาคต (ประภัสสร สาลี และ กิตติพงษ์ พุ่มพวง, 2564)

หนึ่งในนโยบายสำคัญของรัฐบาลด้านการศึกษาในการเตรียมความพร้อมให้กับคนไทยสู่ศตวรรษที่ 21 คือ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ หรือ Coding เพื่อเตรียมคนไทยสู่ศตวรรษที่ 21 ให้เท่าทันพลวัตของการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งนโยบายด้านการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ สนับสนุนให้เด็กไทยได้เรียนภาษาคอมพิวเตอร์ (Coding) พร้อมพัฒนาหลักสูตรรองรับโลกยุคดิจิทัล ปัจจุบันทั่วโลกให้ความสำคัญกับการเรียนภาษาคอมพิวเตอร์ (Coding) เพราะการเรียนดังกล่าวจะช่วยกระตุ้นกระบวนการคิด เช่น การคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอน

และเป็นระบบ ภาษาคอมพิวเตอร์ (Coding) นอกจากจะช่วยกระตุ้นกระบวนการคิด เช่น การคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบให้กับเด็กแล้ว ในขั้นสูงเมื่อเด็กสามารถเขียนโค้ดหรือเขียนชุดคำสั่งเป็นภาษาคอมพิวเตอร์เพื่อสั่งงานคอมพิวเตอร์ได้ และสามารถบูรณาการร่วมกับวิชาอื่นจนสามารถสร้างสรรค์โปรแกรม แอปพลิเคชันต่าง ๆ ที่เป็นนวัตกรรม สร้างรายได้ให้กับตนเอง และช่วยให้ประเทศพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันด้านอุตสาหกรรมดิจิทัลในระยะยาว เกิดการพัฒนามูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจด้วยฐานความรู้ด้านวิจัยและนวัตกรรมในอนาคตตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี พาประเทศมุ่งสู่ไทยแลนด์ 4.0 (กลุ่มพัฒนาการศึกษาสำนักงานศึกษาธิการภาค 8, 2563)

โดยทักษะโค้ดดิ้ง ประกอบด้วย 6 ทักษะ (กลยา โสภณพนิช, 2562) ได้แก่ Creative Thinking: ความคิดสร้างสรรค์, Organized Thinking: การจัดระบบ ความคิด, Digital Literacy: ความสามารถในการเข้าใจภาษาดิจิทัล, Innovation: การคิดค้น นวัตกรรม, Newness: ความคิดริเริ่ม, Globalization: ทักษะในศตวรรษที่ 21 ดังนั้นอาจสรุปได้ว่า ทักษะโค้ดดิ้ง จะช่วยให้เด็กมีทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ เป็นเหตุเป็นผล มีตรรกะ และแก้ปัญหาได้ การเรียนโค้ดดิ้ง หรือภาษาคอมพิวเตอร์ถือเป็นหนึ่งในการเรียนภาษาเช่นเดียวกับภาษาอื่น ๆ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องเริ่มเรียนตั้งแต่เด็กเพื่อเตรียมความพร้อมและปูพื้นฐานที่ดีให้กับเด็กในอนาคต ทักษะโค้ดดิ้ง เป็นทักษะใหม่ที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 และเป็นนโยบายของชาติที่ต้องมุ่งสู่การปฏิบัติ แต่ปัจจุบัน

นักเรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจในทักษะการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งประกอบด้วย 4 ประเด็นหลัก ได้แก่ การแบ่งปัญหาใหญ่ ออกเป็นปัญหาย่อย (Decomposition) การพิจารณารูปแบบ ของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (Pattern Recognition) การ พิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (Abstraction) และการ ออกแบบอัลกอริทึม (Algorithms)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท, 2562) ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนา ทักษะของผู้เรียนให้ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพ ในศตวรรษที่ 21 รวมถึงสร้างความรู้ความเข้าใจและ ส่งเสริมทักษะขั้นพื้นฐานในการนำเทคโนโลยีไปสร้าง นวัตกรรมอย่างมีความคิดสร้างสรรค์เพื่อตอบสนอง ต่อโมเดลประเทศไทย 4.0 ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการก้าว ไปสู่ประเทศที่มีความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืน จึงได้ ปรับเปลี่ยนหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ไปสู่หลักสูตรวิทยาการคำนวณ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนา ทักษะการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและ เป็นระบบ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งผู้เรียนสามารถ นำทักษะนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาแอปพลิเคชัน และ/หรือ โครงการด้านคอมพิวเตอร์ที่สนับสนุนงาน ในกลุ่มอุตสาหกรรม เป้าหมายของประเทศ สร้างทักษะในการรวบรวม ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอสารสนเทศใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารในการทำงานให้สามารถออกแบบวิธีการที่ เหมาะสมและสร้างสารสนเทศที่เป็นประโยชน์หรือเกิด มูลค่าได้ รวมถึงให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปกป้อง ข้อมูลส่วนตัวและรู้เท่าทันต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร จะเห็นได้ว่าความรู้และทักษะดังกล่าวนี้ ล้วนมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 อีกทั้งยังเป็นการเตรียมเยาวชนให้เป็นพลเมืองที่มีความพร้อมในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล ซึ่งจะเป็นกำลังสำคัญใน การพัฒนาประเทศต่อไปได้ (สสวท (2562) ซึ่งจากการ วิเคราะห์หลักสูตรสาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนช่วงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หรือ เมื่อจบชั้น มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ผู้เรียนจะต้องมีคุณภาพ คือ สามารถ นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง และเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารอย่างรู้ทันและ รับผิดชอบต่อสังคม (หลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

การเรียนการสอน ปัจจุบันในยุค Covid-19 ครูผู้สอนจำเป็นจะต้องสร้างสื่อหรือนวัตกรรมเพื่อการเรียน การสอนเพื่อรองรับการเปิดหรือปิดสถานศึกษา ผู้วิจัยจึง ได้ศึกษาค้นคว้าและพบว่าแหล่งเรียนรู้ดิจิทัลหรือสื่อดิจิทัล ที่น่าสนใจในปัจจุบันที่สามารถสร้างด้วยบริการฟรีเว็บไซต์ และยังสามารถแสดงผลได้ในโทรศัพท์ แท็บเล็ตหรือ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้อัตโนมัติ ดึงดูดผู้เรียนด้วยการจัด การเรียนรู้เสมือนจริงสนับสนุนให้นักเรียนได้สร้าง องค์ความรู้ได้ด้วยตนเองทั้งแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงฯ ทำให้นักเรียน สามารถติดต่อกับครู เพื่อนในชั้นเรียนได้ สามารถเข้าเรียน ตามเวลาที่ต้องการ ลดข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ Metaverse spatial เป็นการสร้างโลกเสมือนจริง แบบ Virtual Reality เป็นเทคโนโลยีที่คอมพิวเตอร์จำลอง สภาพแวดล้อมเสมือนขึ้น โดยส่วนมากจะเกี่ยวข้อง กับการมองเห็น แสดงทั้งบนจอคอมพิวเตอร์ หรือ อุปกรณ์ แสดงผลสามมิติ ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับสิ่งแวดล้อม เสมือนจริงได้ก่อเกิดประสบการณ์การเรียนรู้แบบใหม่ และเข้าถึงผู้เรียนได้ดี

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น การขับเคลื่อน การจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณในโรงเรียนเทศบาล ศรีสวัสดิ์วิทยาให้เกิดประสิทธิภาพ จึงมีความจำเป็น ที่จะต้องออกแบบและพัฒนานวัตกรรมสื่อการเรียนรู้ แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้งนี้เพื่อเป้าหมาย ในการเตรียมนักเรียนสู่ศตวรรษที่ 21 รู้เท่าทัน การเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง และสามารถดำรงชีวิต ในสังคมได้อย่างมีความสุข พัฒนาค้นได้อย่างเต็มศักยภาพ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 85/85

2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนของ นักเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิด เชิงคำนวณเรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

3. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนจากการเรียนจากสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4. เพื่อศึกษาทักษะการคิดเชิงคำนวณจากการใช้สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากร / กลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคาม ซึ่งใช้หลักสูตรการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ไม่แตกต่างกัน จำนวนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 8 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 223 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา กองการศึกษา สังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคามที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวนนักเรียน 25 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม และแต่ละห้องเรียนนักเรียนคละความสามารถกัน

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

3. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หมายถึง สื่อการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบออนไลน์ในรูปแบบของ Metaverse มีลักษณะการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จัดการเรียนการสอนที่นักเรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองทั้งแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม โดยมีสัดส่วนนำเสนอออนไลน์ระหว่างร้อยละ 70 ต่อร้อยละ 30 นักเรียนสามารถใช้สื่อการเรียนรู้แบบมี

ปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงฯ นี้ติดต่อกับนักเรียนด้วยตนเอง ติดต่อกับครูผู้สอนสามารถเลือกเรียนตามเวลาที่ต้องการ ลดข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ โดยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงฯ นี้ ออกแบบโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ผู้เรียน เกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณ สามารถนำไปต่อยอดประสบการณ์เพื่อแก้ปัญหาอื่นได้ด้วยตนเอง

2. ทักษะการคิดเชิงคำนวณ หมายถึง ความสามารถที่วัดได้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบไปด้วย 1) การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย (Decomposition) 2) การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (Pattern Recognition) 3) การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (Abstraction) และ 4) การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithms) การวัดและประเมินผลทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยภาพรวมเน้นการประเมินสภาพจริง (Authentic assessment) ตามตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ ทักษะการปฏิบัติตามเครื่องมือการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยเทียบเกณฑ์และนำเครื่องมือวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณหาคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

2.1 การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย (Decomposition) หมายถึง ความสามารถในการแยกปัญหาออกเป็นส่วนย่อย

2.2 การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (Pattern Recognition) หมายถึง ความสามารถในการสังเกตและค้นหาความเหมือนของสิ่งต่าง ๆ

2.3 การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (Abstraction) หมายถึง ความสามารถในการดึงลักษณะเฉพาะของปัญหาออกและพิจารณาสรุปทั่วไปของการแก้ปัญหาเพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลายปัญหา

2.4 การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithms) หมายถึง ความสามารถในการสร้างชุดขั้นตอนที่ทำให้บรรลุงานหรือปัญหาที่ต้องการแก้ไขได้

3. ประสิทธิภาพของกระบวนการ หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ที่ได้จากการทดสอบย่อยในการทำกิจกรรมในระหว่างเรียนทุกกิจกรรม บ่งบอกคุณภาพของสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ ตามเกณฑ์ 85/85 คือ

85 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละ 85 ของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจากสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ

เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
การทดสอบย่อย การทำใบงาน ใบกิจกรรม

85 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละ 85 ของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

5. ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนและคะแนนเต็มกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน

6.แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจากสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

วิธีดำเนินการวิจัย

1.เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.1 สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรสถานศึกษา จุดประสงค์รายวิชา วิทยาการคำนวณ ม.2 แนวคิดทฤษฎีเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกำหนดเนื้อหา กิจกรรม เพื่อออกแบบและสร้างสื่อ จากนั้นนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมด้วยแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ผลการประเมินระดับความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าเฉลี่ยของความเหมาะสมเท่ากับ 3.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.72 อยู่ในระดับความเหมาะสมมาก จากนั้นนำสื่อไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

โรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา กองการศึกษา เทศบาลเมืองมหาสารคาม ตามกระบวนการทดสอบประสิทธิภาพสื่อ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) ปรับแก้และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา จำนวน 25 คน

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 8 แผน 16 ชั่วโมง ศึกษาจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรสถานศึกษา จุดประสงค์รายวิชาวิทยาการคำนวณ ม.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง กำหนดรูปแบบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ สร้างและนำเสนอแผนต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องและครอบคลุมเนื้อหา ผลการประเมินระดับความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 หมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ศึกษาวิธีการสร้างข้อสอบ จากหนังสือการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เทคนิคการเขียนข้อสอบ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2542) และการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด. 2560) วิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหาของศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่เกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้ทราบเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมจุดประสงค์ และเนื้อหาของบทเรียนที่ใช้ในการศึกษา จำนวน 60 ข้อ จากนั้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาค่า IOC โดยคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ถึง 1.00 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ผลปรากฏว่ามีข้อสอบที่เข้าเกณฑ์จำนวน 50 ข้อ เลือกนำมาใช้ 30 ข้อ โดยมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80–1.00 และนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลสามัคคีวิทยา จำนวน 13 คน เพื่อหาค่าความยาก (difficulty) ตั้งแต่ 0.2–0.8 และค่าอำนาจจำแนก (discrimination) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง (Reliability)= 0.83 แบบทดสอบ

ทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 จากนั้นนำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา จำนวน 25 คน

1.4 แบบประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณ ศึกษาแนวคิด เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และลักษณะการสร้างแบบประเมินทักษะการปฏิบัติ (กมลวรรณ ตังถนกันนท์, 2559) ทักษะการคิดเชิงคำนวณ ครอบคลุมทักษะทั้งหมด 4 ทักษะ ได้แก่ 1) การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย (Decomposition) 2) การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (Pattern Recognition) 3) การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (Abstraction) และ 4) การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithms) จากนั้น สร้างแบบประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ ระดับ 2 หมายถึง หากนักเรียนสามารถปฏิบัติได้ภายในเวลาที่กำหนด ระดับ 1 หมายถึง หากนักเรียนสามารถปฏิบัติได้ไม่ตรงตามเวลาที่กำหนด และระดับ 0 หมายถึง หากนักเรียนไม่สามารถปฏิบัติได้ พร้อมทั้งระบุเกณฑ์การให้คะแนนในแบบรูปรีดที่มีประเด็นการพิจารณาที่ชัดเจน และประกอบไปด้วยเกณฑ์ตัดสินคุณภาพ และเกณฑ์การผ่าน จากนั้นนำแบบประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณที่สร้างขึ้นพร้อมแบบประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาถึงความเห็นตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นเนื้อหาที่ต้องการวัดรายข้อ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective congruence : IOC) (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน, 2558) ผลปรากฏว่าแบบประเมินเข้าเกณฑ์มีค่า IOC อยู่ที่ 0.60–1.00 ปรับปรุงแบบประเมินตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความเรียบร้อยถูกต้องอีกครั้ง นำไปจัดพิมพ์ แล้วจึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

1.5 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ศึกษาแนวคิด เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและลักษณะการสร้างแบบสอบถามเพื่อกำหนดขอบข่าย เนื้อหา และรูปแบบ จากนั้น สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตามวิธีของ ลิเคิร์ต (Likert) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ผลปรากฏว่าแบบสอบถามความพึงพอใจที่เข้าเกณฑ์มีค่า IOC อยู่ที่ 0.60–1.00 ค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.43 แปลผลภาพรวมอยู่ในระดับมาก จากนั้นปรับปรุงแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความเรียบร้อยถูกต้องอีกครั้ง นำไปจัดพิมพ์ แล้วจึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา

2. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre- test) กับนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ แล้วบันทึกผลไว้เป็นคะแนนสอบก่อนเรียนสำหรับหาวิเคราะห์ข้อมูล

2.2 ผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยา ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 25 คน จำนวน 16 ชั่วโมง

2.3 ระหว่างจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยทำการเก็บคะแนนการทำการกิจกรรมและประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนด้วยแบบประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.4 หลังจากจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post -test) จำนวน 30 ข้อ แล้วบันทึกผลไว้เป็นคะแนนสอบหลังเรียน

2.5 ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 ข้อคำถาม

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากตรวจสอบความเรียบร้อยของข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีวิธีการดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

ตอนที่ 2 วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง

คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนจากสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ค่า t-test (dependent Samples)

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ผลการประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนด้วยการวิเคราะห์ผลคะแนนรวมและทำการแปลความหมายบอกระดับคุณภาพ

ตอนที่ 5 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นำมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)

ผลการวิจัย

การวิจัย สรุปผลตามความมุ่งหมายของการวิจัยได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อส่งเสริมทักษะการคิด เชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คะแนน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	70	62.20	8.46	88.86
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	30	26.40	4.66	88
ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ (E_1/E_2) = 88.86/88				

จากตาราง ที่ 1 มีประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 88.86 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 88.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85

2. ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตารางที่ 2 ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียน

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน	ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน	ดัชนีประสิทธิผล (EI)
25	30	342	660	0.78

จากตารางที่ 2 ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เท่ากับ 0.78 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 78

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนที่เรียนจากสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตารางที่ 3 การทดสอบการแจกแจงปกติ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 25 คน

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ก่อนเรียน	.163	25	.086	.886	25	.009
หลังเรียน	.172	25	.056	.853	25	.002

a. Lilliefors Significance Correction

จากตารางที่ 3 ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของข้อมูล (Test of Normality) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 25 คน ที่เรียนด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ โดยพิจารณาจากค่า Sig ของ Kolmogorov-Smirnov^a พบว่า ค่า sig เท่ากับ .086* และ .056* ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญ .05 ดังนั้น สรุปได้ว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ ผู้วิจัยจึงใช้สถิติ t-test แบบ one sample t-test ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนที่เรียนจากสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง

การทดสอบ	n	$\bar{x}$	S.D.	ค่าเฉลี่ย ของผลต่าง	S.D.	t	df
ก่อนการเรียน	25	13.68	4.65	12.72	0.01	11.60*	24
หลังการเรียน	25	26.4	4.66				

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.68 คิดเป็นร้อยละ 45.6 และคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนด้วยสื่อฯ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.4 คิดเป็นร้อยละ 88 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ด้วยสถิติ t-test ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนด้วยสื่อฯ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.ผลการประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตารางที่ 5 ทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ลำดับที่	ทักษะการคิด เชิงคำนวณ ด้านที่ 1 การแบ่งปัญหาใหญ่ ออกเป็นปัญหาย่อย	ทักษะการคิด เชิงคำนวณ ด้านที่ 2 การพิจารณา รูปแบบของปัญหา หรือวิธีการแก้ ปัญหา	ทักษะการคิด เชิงคำนวณ ด้านที่ 3 การพิจารณาสาระ สำคัญของปัญหา	ทักษะการคิด เชิงคำนวณ ด้านที่ 4 การออกแบบ อัลกอริทึม	รวม	เฉลี่ย	สรุปผล
คนที่ 1	7.5	6.5	7	7	28	7	ดี
คนที่ 2	9	9	8	10	36	9	ดีมาก
คนที่ 3	8	7	7	7	29	7.25	ดี
คนที่ 4	8	8	8	7	31	7.75	ดี
คนที่ 5	10	10	9	10	39	9.75	ดีมาก
คนที่ 6	8	6	8	7	29	7.25	ดี
คนที่ 7	10	10	10	10	40	10	ดีมาก
คนที่ 8	8	7	7	7	29	7.25	ดี
คนที่ 9	10	8	8	8	34	8.5	ดี
คนที่ 10	10	9	9	9	37	9.25	ดีมาก
คนที่ 11	9	6.5	7	7	29.5	7.38	ดี
คนที่ 12	10	10	10	10	40	10	ดีมาก
คนที่ 13	10	10	10	10	40	10	ดีมาก
คนที่ 14	9	9	10	10	38	9.5	ดีมาก
คนที่ 15	8	8	8	8	32	8	ดี
คนที่ 16	10	10	10	10	40	10	ดีมาก
คนที่ 17	10	10	10	10	40	10	ดีมาก
คนที่ 18	7.5	7	6.5	7	28	7	ดี
คนที่ 19	7.5	7	6.5	7	28	7	ดี
คนที่ 20	10	10	10	10	40	10	ดีมาก
คนที่ 21	10	10	10	10	40	10	ดีมาก
คนที่ 22	8	8	9	10	35	8.75	ดีมาก
คนที่ 23	8	8	8	9	33	8.25	ดี
คนที่ 24	8	8	8	9	33	8.25	ดี
คนที่ 25	8.5	8	8.5	10	35	8.75	ดีมาก
รวม	222	210	212.5	219	864	216	
เฉลี่ย	8.88	8.4	8.5	8.76	34.5	8.64	

จากตารางที่ 5 ผลการประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับดี หากพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านการแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย การออกแบบอัลกอริทึม และการพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา ตามลำดับ

6. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตารางที่ 6 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงช่วยให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในการเรียนได้ดียิ่งขึ้น	4.76	0.60	มากที่สุด
2	สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง มีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	3.92	0.28	มาก
3	นักเรียนสามารถเรียนและทำความเข้าใจเนื้อหาในสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงได้ด้วยตนเอง	4.84	0.47	มากที่สุด
4	สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงทำให้นักเรียนเข้าใจต่อการเรียนมากขึ้น	4.68	0.63	มากที่สุด
5	สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง ช่วยแก้ปัญหาในการเรียนไม่ทันเพื่อน	4.96	0.20	มากที่สุด
6	นักเรียนมีความสุขและสนุกสนานเมื่อได้เรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง	4.00	0.00	มาก
7	สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง มีความแปลกใหม่ ทันสมัย ทันเทคโนโลยี	4.32	0.80	มาก
8	สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน	4.12	0.60	มาก
9	นักเรียนพอใจกับคะแนนที่ได้รับจากการทำกิจกรรมและการทำแบบทดสอบ	4.64	0.57	มากที่สุด
10	ความรู้ที่นักเรียนได้รับเป็นเรื่องที่นำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ย		4.52	0.18	มากที่สุด

จากตารางที่ 6 ผลการศึกษา พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริง โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

การพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อภิปรายผลสรุปเป็น 5 หัวข้อ ดังนี้

1. สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 88.86 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 88.00 เป็นไปตามเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้สร้างสื่อฯโดยผ่านกระบวนการและขั้นตอนการสร้างอย่างเป็นระบบ ได้ผ่านการตรวจสอบ แก่จากผู้เชี่ยวชาญผ่านการตรวจสอบหาประสิทธิภาพ และปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ลลิตา วงศ์มลิ และพงศธรณัช แซ่จู้ (2565) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายตามการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายเท่ากับ 87.20/80.45 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ดัชนีประสิทธิผลทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เท่ากับ 0.78 แสดงว่านักเรียนมีความความก้าวหน้าทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 78 ทั้งนี้เนื่องจากสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถสร้างความสนใจของนักเรียนให้เรียนรู้ อาจเนื่องมาจากแนวคิด หลักการ ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของสุลายมาน บากา (2558) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6485 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ สูงกว่า 0.50

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม

ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.68 คิดเป็นร้อยละ 45.6 และคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.4 คิดเป็นร้อยละ 88 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ด้วยสถิติ t-test ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนด้วยสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ให้นักเรียนได้ศึกษาจากสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยตนเอง และสามารถตอบคำถามของปัญหาได้ด้วยตนเอง บูรณาการความรู้สู่การตอบคำถามได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของลลิตา วงศ์มลิ และพงศธรณัช แซ่จู้ (2565) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายตามการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.91 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 24.14

4. ทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 8.65 อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพระดับดี เป็นไปตามเกณฑ์ที่ระบุไว้คือนักเรียนจะต้องได้ผลการประเมินในระดับดี ขึ้นไป ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หากพิจารณาเป็นรายด้านด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านการแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย การออกแบบอัลกอริทึมและการพิจารณา

สาระสำคัญของปัญหา ตามลำดับสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลลิตา วงศ์มลิ และ พงศ์ณัช แซ่จู (2565) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายตามการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดเชิงคำนวณ ร้อยละ 90.63 องค์ประกอบที่มีคะแนนสูงสุด คือ การจดจำรูปแบบ รองลงมาคือการคิดเชิงนามธรรม การแยกย่อยและการออกแบบขั้นตอนวิธี และผู้วิจัยได้ใช้ Code.org ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มออนไลน์โค้ดดิ้งกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้ง 25 คน โดยกำหนดห้องเรียนและคอร์สเรียน ได้แก่ Course A (2021) ซึ่งประกอบด้วย 13 บทเรียน ได้แก่ บทเรียนที่ 1 ความปลอดภัยในสังคมออนไลน์ของฉัน บทเรียนที่ 2 เรียนรู้วิธีการและลากวาง บทเรียนที่ 3 แผนที่แห่งความสุข บทเรียนที่ 4 การจัดลำดับด้วย Scratch บทเรียนที่ 5 การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch บทเรียนที่ 6 การเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกและบีบิบทเรียนที่ 7 ลูปแสนสนุก บทเรียนที่ 8 ลูปและ Scratch บทเรียนที่ 9 ลูปไปกลับลอรอล บทเรียนที่ 10 ฉากมหาสมุทรกับลูป บทเรียนที่ 11 เดอะ บิ๊ก อีเวนท์ จูเนียร์ บทเรียนที่ 12 มินิโปรเจกต์กับเพลย์สแลปและบทเรียนที่ 13 โปรเจกต์ปิดท้ายหลักสูตร โดยกำหนดให้นักเรียนฝึกโค้ดดิ้งออนไลน์ด้วยตนเองภายในเวลา 2 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า นักเรียนจำนวน 13 คนสามารถจบหลักสูตร Course A (2021) ทันเวลา คิดเป็นร้อยละ 52 และนักเรียนอีก 12 คนยังต้องการคำแนะนำเพิ่มเติมในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการโค้ดดิ้ง

5. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อสื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ เพราะกิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมได้มีการวิเคราะห์เนื้อหาและจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ เรียงจากง่ายไปหายาก มีความต่อเนื่องตามลำดับ สอดคล้อง

กับงานวิจัยของ ลลิตา วงศ์มลิ และ พงศ์ณัช แซ่จู (2565) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายตามการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า ความคิดเห็นของผู้เรียนในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย คือ ด้านผู้สอน ด้านเนื้อหา ด้านผู้เรียน ด้านการออกแบบและจัดการบทเรียน และด้านกิจกรรมการเรียนรู้ภายในชั้นเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ครูผู้สอนควรศึกษาคู่มือการใช้สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้เข้าใจ จะทำให้มองเห็นองค์ประกอบต่าง ๆ ความสัมพันธ์ ตลอดจนมองเห็นภาพรวม ทั้งนี้เพื่อให้ตรงตามจุดประสงค์ และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

1.2 ควรเตรียมความพร้อมด้านต่างๆ เช่น ความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยี เครือข่ายอินเทอร์เน็ต แอปพลิเคชัน เตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้การสอนเป็นไปด้วยความเรียบร้อย

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่จำเป็นในด้านอื่นๆได้ เช่น ทักษะการคิดขั้นสูง เป็นต้น

2.2 สื่อการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง อัลกอริทึมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถช่วยให้โรงเรียนขนาดเล็กที่มีครูจำนวนน้อยสอนแบบบูรณาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

- กมลวรรณ ตั้งณกันนท. (2559). *การวัดและประเมินทักษะการปฏิบัติ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กลุ่มพัฒนาการศึกษา สำนักงานศึกษาธิการภาค 8. (2563). *รายงานวิจัยโครงการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนโค้ดดิ้ง (Coding)*. กลุ่มมาตรฐานการศึกษา สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*. 5 (1) <http://www4.educ.su.ac.th/2013/images/stories/081957-02.pdf>
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 10). สุวีริยาสาส์น.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2542). *เทคนิคการสร้างและการรวบรวมข้อมูล* (พิมพ์ครั้งที่ 5). ปีแอนด์บี.
- ทรงศักดิ์ ภู่อ่อน. (2558). *การประยุกต์ใช้ SPSS วิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 7). ตักศิลาการพิมพ์.
- ประภัสสร ลำลี และ กิตติพงษ์ พุ่มพวง (2564). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged coding เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดด้านวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3. *วารสารวิจัยและนวัตกรรมสถาบันอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร*. 4 (2) : 181-198.
- ลลิตา วงศ์มลิ และพงศ์ชนันท์ แสงจู. (2565). การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายตามการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 5(13), <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/etcedumsujournal/article/view/250274>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562, 24 พฤษภาคม). *คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา*. <https://www.scimath.org/ebook-technology/item/8376>
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2563). *ถอดบทเรียน กิจกรรมการเรียนรู้การสอน CODING และการสร้างสรรค์นวัตกรรม: การพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของคนไทย 4.0 ตามมาตรฐานการศึกษาของชาติ*. สำนักพิมพ์21เซ็นจูรี จำกัด.
- สุลายมาน บากา. (2558). *การสร้างบทเรียนโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6*. [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.] http://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files/54990020
- Code.org. (2015). A Study on Teaching using Website ‘Code.org’ in Programming Education based on Computational Thinking. *Journal of Korea Multimedia Society*, 20(2).

ผลการศึกษาระบบการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม เพื่อพัฒนาการคิดแบบอภิปัญญา เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ ในรายวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

The Effectiveness of Inquiry Based Learning with Augmented Reality for Enhance Metacognition About Cell Structure and Function Biology Course for Grade 10 Students

ชิดชนก สารสรราชบุรี ¹ พงศ์ธนัช แซ่จู ²
Chidchanok Sathronrat ¹ Phongthanat Sae-Joo ²

Chidchanok.sa@kkumail.com*

ส่งบทความ 17 สิงหาคม 2565 แก้ไข 27 กันยายน 2565 ตอบรับ 30 กันยายน 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม 2) เพื่อศึกษาความสามารถด้านอภิปัญญา 3) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และ 4) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนต่อการพัฒนาอภิปัญญาแบบระบบการจัดการเรียนรู้ 5E ร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ วิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุกุลนารี จำนวนนักเรียน 36 คน รูปแบบการวิจัยแบบศึกษากลุ่มเดียววัดสองครั้ง ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้วิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดการคิดแบบอภิปัญญา 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน และ 5) แบบบันทึกผลการเรียนรู้ของผู้เรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติทดสอบค่าที (t-test) แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัยพบว่า

1. การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อพัฒนาการคิดแบบอภิปัญญาหลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีอภิปัญญาเพิ่มขึ้นทุกองค์ประกอบ
2. ผลการวัดความสามารถด้านอภิปัญญาของผู้เรียน คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนเห็นด้วยกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาอยู่ระดับเหมาะสมมากที่สุด

คำสำคัญ: อภิปัญญา, ความเป็นจริงเสริม, การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

¹ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

² อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

¹ Student in Master Degree of Science and Technology Education, Faculty of Education, Khon Kaen University

² Lecturer in Computer Education, Faculty of Education, Khon Kaen University

Abstract

The objectives of this research were 1) to develop 5E learning management together with the use of augmented reality technology media 2) to study metacognition 3) to study the learning achievement before and after class and 4) to study the students' opinions about the development of metacognition through the 5E learning management process with augmented reality technology. About cell structure and function biology course for grade 10 students. The samples were used in this research were grade 10 students at Anukunnaree School. The sample group consisted of 36 students. A quasi-experimental research model (one group pretest-posttest design). The sample of this research was selected by Cluster Random Sampling technique sampling. The research tools were 1) a learning management plan; 2) a metacognition thinking test.3) an achievement test, 4) a student's opinion questionnaire, and 5) a student's learning record form. The statistics used in the research were percentage, mean, standard deviation and t-test statistics. Not independent of each other (t-test for dependent samples).

The results of the research were as follows:

1. Development of 5E learning management together with the use of augmented reality technology to develop metacognition thinking after learning management, students had an increase in metacognition in every component.
2. The results of the measure of the students' metacognition abilities found that the students had learning management on the metacognition abilities. Posttest were higher than pretest scores at a significant level of .05
3. The results of the assessment of the students' learning achievement in biology course before and after learned showed that posttest were higher than pretest scores at a significant level of .05
4. The results of the study of learners' opinions found that all students agreed with the learning management model developed by the researcher at the highest level.

Keyword: Metacognition, Augmented Reality, The 5 E's of Inquiry-Based Learning

บทนำ

โลกในยุคศตวรรษที่ 21 เป็นยุคแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรม มีความก้าวหน้าและมีการค้นพบในทางวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้นส่งผลให้สังคมนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดปัญหาขึ้นทำให้คนในสังคมจะต้องแก้ไขปัญหาอย่างมีวิจารณญาณให้ทันกับเหตุการณ์ในปัจจุบัน (สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ซึ่งในเหตุการณ์ที่กำลังประสบอยู่นั้นสถานการณ์โรคระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนาทำให้ส่งผลกระทบในหลาย ๆ ด้าน โดยเฉพาะทางด้านการศึกษามีการปรับเปลี่ยนมาเรียนในรูปแบบออนไลน์มากขึ้น ทำให้การศึกษาเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก (เสาวลักษณ์, 2563) และนอกจากนี้ ยังคงส่งผลกระทบในด้านการประกอบอาชีพอีกด้วย สังคมมีความต้องการบุคลากรเป็นจำนวนมากที่สามารถสร้างงานที่มีคุณค่าและแปลกใหม่เพิ่มมากขึ้น ทำให้ความรู้พื้นฐานของแต่ละบุคคลอาจไม่มีเพียงพอต่อการสร้างสิ่งใหม่ ๆ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีความสามารถในการเรียนรู้ในสิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอการที่บุคคลมีความคิดทางอภิปัญญานั้นจะสามารถช่วยตอบโจทย์การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ได้ ในงานวิจัยนักจิตวิทยาการศึกษาได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของอภิปัญญามานานแล้วในการควบคุมและสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน อีกไม่นานความร่วมมือเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ได้ระบุว่าการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองเป็นหนึ่งในทักษะชีวิตและอาชีพที่จำเป็นในการเตรียมความพร้อมนักเรียนระดับมัธยมศึกษาและตลาดแรงงาน (สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) จึงกล่าวได้ว่า บุคคลที่มีอภิปัญญา คือ บุคคลที่รู้ลักษณะของตนเองเกี่ยวกับงาน รู้ด้านความสามารถของตนเอง รู้วิธีการในการศึกษาเรียนรู้ ความสามารถในการรู้จักควบคุมตนเองในการเรียนรู้ได้ โดยมีทักษะการวางแผน การติดตาม ควบคุมและการประเมินผล Flavell (1979) ได้นิยามความหมายของเมตาคognition ว่าเป็นทักษะความสามารถในด้านการคิดของบุคคลนั้นว่ามีความสามารถรู้เกี่ยวกับกระบวนการคิดของตนเองเป็นการรับรู้ของบุคคลนั้นว่าตนเองรู้อะไร คิดอย่างไร และคิดถึงการบรรลุเป้าหมายว่าจะทำได้อย่างไร จอห์น ฟลาวเวล เป็นนักการศึกษาที่โดดเด่นในการบุกเบิกการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการรู้คิด โดยได้แบ่งการรู้คิดออกเป็น

2 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 ความรู้ในการรู้คิด และองค์ประกอบที่ 2 ประสบการณ์ในการรู้คิด

ในงานวิจัยจะกล่าวถึงการเรียนการสอนในรายวิชาชีววิทยา ที่พบปัญหาในรายวิชาชีววิทยาที่มีเนื้อหาที่ซับซ้อน รูปแบบการเรียนการสอนหลักที่ครูชีววิทยาใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ การสอนแบบบรรยายซึ่งอาจทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่ยากซับซ้อนและเป็นนามธรรมได้ ตัวอย่างเช่น เรื่องเซลล์และการทำงานของเซลล์ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่เรียนค่อนข้างเข้าใจยาก และเป็นสิ่งที่นักเรียนมองไม่เห็นภาพ ดังนั้นการทำให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา (พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ, 2563)

สำหรับยุคของผู้เรียนในปัจจุบัน ซึ่งเป็นยุคแห่งเทคโนโลยีมีการใช้เทคโนโลยีเป็นจำนวนมาก จึงมีการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในสื่อการเรียนจะช่วยเพิ่มความกระตือรือร้นและเพิ่มความน่าสนใจในการเรียนได้ดี โดยผู้วิจัยพบว่า เทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality: AR) เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้ ในงานวิจัยมีการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมหรือเออาร์มาประเมินผลกระทบของสื่อการเรียนรู้อันที่พัฒนาด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีต่อหลักสูตรและเพื่อวัดทัศนคติต่อการใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม (Sahin & Yilmaz, 2020) ซึ่งเทคโนโลยีความจริงเสริมเป็นเทคโนโลยีที่มีการผสมผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริง (Reality) มารวมเข้ากับเสมือน (Virtual) เข้าด้วยกันในด้านอุปกรณ์ เช่น ซอฟต์แวร์และสมาร์โฟน ซึ่งภาพเสมือนจริงจะแสดงผลผ่านอุปกรณ์หน้าจอโทรศัพท์มือถือหรืออุปกรณ์มีการปรากฏภาพอื่น ๆ ลักษณะของภาพจะมีหลายรูปแบบ ได้แก่ แบบภาพ 3 มิติ และภาพ (ไพฑูรย์ ศรีฟ้า, 2556)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจและได้เล็งเห็นถึงความสำคัญที่จะนำการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริมมารวมใช้เป็นสื่อที่จะช่วยกระตุ้นการเรียนการสอนให้น่าสนใจและดึงดูดการเรียนรู้ของผู้เรียนในกระบวนการจัดการเรียนการสอนมากขึ้นและเหมาะสมอย่างยิ่งกับสถานการณ์การเรียนรู้แบบออนไลน์จากสถานการณ์ที่พบในปัจจุบัน

ผู้วิจัยจึงนำสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมมาปรับใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาชีววิทยา เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพราะมีลักษณะรูปแบบการออกแบบการทดลองหรือสัญลักษณ์ของโครงสร้างของเซลล์และการทำงานของเซลล์ที่จะสามารถช่วยให้ให้นักเรียนมองเห็นโลกอีกมิติได้ และให้นักเรียนได้ คิดเชื่อมโยงประสบการณ์ สร้างสรรค์ชิ้นงาน และสื่อสารข้อมูล ช่วยพัฒนาเพื่อนำไปสู่การพัฒนาอภิปรายในรายวิชาชีววิทยา ของนักเรียนได้ในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อพัฒนาการคิดแบบอภิปราย เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ วิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อศึกษาความสามารถด้านอภิปรายต่อการพัฒนาอภิปรายแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5E ร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ วิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ วิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน ต่อการพัฒนาอภิปรายแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5E ร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องเซลล์และการทำงานของเซลล์ วิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุกุลนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 11 ห้อง รวมทั้งสิ้น 440 คน
 - 1.1 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้อง 11 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ในรายวิชาชีววิทยา จำนวน 1 ห้องเรียน ทั้งสิ้น 36 คน ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม โดยนักเรียนในห้องเรียนคละความสามารถกัน ซึ่งนักเรียนทุกคนจะเรียนวิชาชีววิทยา

และมีการเรียนตรงตามเนื้อหาที่จะทำวิจัย เนื่องจากเป็นวิชาตามหลักสูตรของสถาบันการศึกษา

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ความสามารถด้านอภิปรายวิชาชีววิทยา และความคิดเห็นของนักเรียนต่อการใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมในการพัฒนาความสามารถด้านอภิปรายวิชาชีววิทยา เรื่องเซลล์และการทำงานของเซลล์

3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา หน่วยที่ 3 เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ รายวิชา ว 31241 ชีววิทยาเพิ่มเติม ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ เวลา 9 ชั่วโมง ได้แก่ เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ และการสื่อสารระหว่างเซลล์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5E ร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อพัฒนาการคิดแบบอภิปราย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ จำนวน 6 แผน ระยะเวลา 9 ชั่วโมง ใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเนื้อหา 5 ท่าน ทำการประเมินจากแบบประเมินค่ามาตราส่วน 5 ระดับ (Rating Score) พบว่าคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 แผน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 ถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

2. แบบประเมินของคุณภาพสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ จำนวน 15 ข้อ ใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเนื้อหา 5 ท่าน ทำการประเมินจากแบบประเมินค่ามาตราส่วน 5 ระดับ (Rating Score) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 5 ท่าน ทำการประเมินแบบค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามสื่อจากการวิเคราะห์ค่า IOC พบว่า ได้ค่าระหว่าง 0.50-1.00 ผ่านการพิจารณาทุกข้อ

3. แบบวัดความสามารถด้านอภิปัญญา ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ เป็นข้อสอบเชิงสถานการณ์ ซึ่งเป็นความรู้ในเชิงอภิปัญญา แบ่งเป็น 6 องค์ประกอบ คือ ความรู้ด้านบุคคล ความรู้ด้านงาน ความรู้ด้านกลวิธี การวางแผน การกำกับตนเอง และการประเมินผลลัพธ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผ่านผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเนื้อหา 5 ท่าน และทำการประเมินจากแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับข้อสอบ (ค่า IOC) พบว่า ได้ค่าระหว่าง 0.50-1.00 ผ่านการพิจารณาทุกข้อ

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม จำนวน 60 ข้อ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก ใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเนื้อหา 5 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 5 ท่าน ทำการประเมินจากแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับข้อสอบ (ค่า IOC) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (ค่า IOC) พบว่า ได้ค่าระหว่าง 0.50-1.00 ผ่านการพิจารณาทุกข้อ และมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.40-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 แสดงว่าข้อสอบมีคุณภาพ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.71 ซึ่งแปลผลได้ว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง

5. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน ต่อการใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E จำนวน 20 ข้อ กำหนดเป็นแบบมาตราส่วน 5 ระดับ (Rating Score) พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.660 มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์ ,2551)

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.51–5.00	พึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51–4.50	พึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.51–3.50	พึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.51–2.50	พึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1.00–1.50	พึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

โดยผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเนื้อหา 5 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 5 ท่าน ทำการประเมินจากแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับข้อสอบ (ค่า IOC) พบว่า ได้ค่าระหว่าง 0.60-1.00 ผ่านการพิจารณาทุกข้อ

6. แบบบันทึกการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นการบันทึกสิ่งที่นักเรียนไม่รู้และรู้จากการเรียนรู้ เช่น ความรู้สึก ความคิดเห็น ปัญหา ข้อเสนอแนะ การวิเคราะห์ที่ยังไม่สามารถรู้ได้ ความรู้ความเข้าใจการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้กับทฤษฎี และการสะท้อนความคิด ผู้วิจัยจึงใช้บันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อเก็บข้อมูลด้านการจัดการเรียนการสอน การเรียนรู้ผลการเรียนรู้ และเจตคติของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อพัฒนาอภิปัญญาของนักเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้จะเป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) โดยใช้กรอบแนวคิด ทฤษฎีแบบอภิปัญญาของ (Flavell, 1979) รูปแบบการวิจัยแบบศึกษากลุ่มเดียววัดสองครั้ง (one group pretest-posttest design) ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการทดลอง ผู้วิจัยปฐมนิเทศนักเรียน เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมห้องเรียนเทคโนโลยีความจริงเสริม ซึ่งจุดประสงค์ในการทำวิจัยให้นักเรียน บทบาทและข้อตกลงต่าง ๆ การใช้งานแอปพลิเคชัน สำหรับนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เป็นกลุ่มทดลองทราบรวมทั้งขอความร่วมมือในการทดลอง หลังจากนั้นวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนกิจกรรมการเรียนรู้ 5E ร่วมกับสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ เพื่อพัฒนาการมือปฏิบัติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ขั้นตอนการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างขึ้นโดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำแล้ว นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 แผน ระยะเวลา 9 ชั่วโมง ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น กลุ่มละ 6 คน โดยครูผู้สอน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย โดยใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม โดยนักเรียนดาวน์โหลด และติดตั้งแอปพลิเคชัน Assemblr EDU และแอปพลิเคชัน Unity 3D พร้อมสำหรับใช้ศึกษาเรียนรู้

3. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test) และแบบทดสอบวัดอภิปัญญาหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังกิจกรรมการเรียนรู้ 5E ร่วมกับสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์เพื่อพัฒนาการมีอภิปัญญาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน

4. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 36 คน ทำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อกิจกรรม

การเรียนรู้ 5E ร่วมกับสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ และแสดงความคิดเห็นเพื่อพัฒนาการคิดแบบอภิปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. เก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 6 ครั้ง สัปดาห์ละ 2 ครั้ง รวมระยะเวลา 3 สัปดาห์ โดยนำข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างไปวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีทางสถิติเพื่อสรุปผลการทดลอง และตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ต่อไป

ผลการวิจัย

จากการวิจัยผลการศึกษาระบบการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อพัฒนาการคิดแบบอภิปัญญา เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ ในรายวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีรายละเอียดแบ่งเป็น 4 ตอนตามรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อพัฒนาการคิดแบบอภิปัญญา เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ วิชาชีววิทยา

ตารางที่ 1 คะแนนจากใบกิจกรรมระหว่างเรียนขององค์ประกอบประสบการณ์ในการรู้คิด

อภิปัญญา	การวางแผน	การติดตาม	การประเมินผล	รวมเฉลี่ย (ร้อยละ)
ระหว่างเรียน (ร้อยละ)	70.50%	69.80%	72.25%	70.85

จากการวิเคราะห์ใบกิจกรรมขององค์ประกอบประสบการณ์ในการรู้คิด โดยให้คะแนนตามเกณฑ์ผ่านร้อยละ 70 โดยคำนวณเป็นร้อยละของคะแนน พบว่า คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70.85 โดยองค์ประกอบของอภิปัญญาที่มีคะแนนสูงสุดคือ ด้านการประเมินผลมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 72.25 รองลงมา ได้แก่ ด้านการวางแผนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70.50 และด้านการติดตามผลมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 69.80 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการประเมินสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านเนื้อหา	4.70	0.555	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านรูปแบบเทคโนโลยีความจริงเสริมร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E	4.70	0.399	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านเทคนิคการนำเสนอ	4.65	0.576	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.68	0.51	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ผลการประเมินสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ วิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยภาพรวมทั้ง 3 ด้านอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.510)

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาคะแนนความสามารถในการคิดแบบอภิปัญญาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างจากการทดสอบค่าที (t-test) ของคะแนนวัดความสามารถในการคิดแบบอภิปัญญาก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการเปรียบเทียบ	คะแนนเต็ม	N	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	120	36	48.89	1.928	20.579	<.001
หลังเรียน	120	36	71.22	1.814		

ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ผลการเปรียบเทียบคะแนนวัดความสามารถในการคิดแบบอภิปัญญาก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง เซลล์การทำงานของเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E จำนวนนักเรียนทั้งหมด 36 คน พบว่า คะแนนก่อนเรียนวัดความสามารถในการคิดแบบอภิปัญญา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 48.89 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1.928 และคะแนนหลังเรียนวัดความสามารถในการคิดแบบอภิปัญญา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 71.22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1.814 เมื่อเปรียบเทียบแล้วมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.33 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนวัดความสามารถในการคิดแบบอภิปัญญาก่อนเรียนและหลังเรียนจากการทดสอบด้วยค่าที (t-test) มีค่าเท่ากับ 20.579 พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ตารางที่ 4 ร้อยละคะแนนของนักเรียนจากแบบทดสอบวัดอภิปัญญาก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละองค์ประกอบความรู้ในการคิดและประสบการณ์ในการรู้คิด จำนวน 36 คน

อภิปัญญา	ก่อนเรียน ร้อยละ	หลังเรียน ร้อยละ
รู้บุคคล	41.67	50.00
รู้งาน	44.44	55.56
รู้กลวิธี	36.11	52.78
การวางแผน	39.00	55.56
การติดตาม	33.33	52.78
การประเมิน	44.44	58.33

จากตารางที่ 4 ร้อยละของนักเรียนจากแบบทดสอบวัดอภิปัญญาก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละองค์ประกอบความรู้ในการคิดและประสบการณ์ในการรู้คิด นักเรียนมีพัฒนาการการมีอภิปัญญาของนักเรียนในแต่ละองค์ประกอบ พบว่า ขั้นที่มีคะแนนอภิปัญญามากที่สุด คือ การประเมินผลมีคะแนนร้อยละ 58.33 มีคะแนนร้อยละหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ วิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างจากการทดสอบค่าที (t-test) ของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการเปรียบเทียบ	คะแนนเต็ม	N	$\bar{x}$	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	60	36	28.61	1.447	13.740	<.001
หลังเรียน	60	36	40.14	1.177		

*ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า ผลการเปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง เซลล์การทำงานของเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E จำนวนนักเรียนทั้งหมด 36 คน พบว่า ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.61 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1.447 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40.14 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1.177 จากการทดสอบค่าที (t-test) มีค่าเท่ากับ 13.730 เมื่อเปรียบเทียบแล้วมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.53 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนต่อการพัฒนาอภิปรายแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5E ร่วมกับสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องเซลล์และการทำงานของเซลล์ วิชาชีววิทยา

ตารางที่ 6 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนต่อการพัฒนาอภิปรายแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5E ร่วมกับสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม			
1. รูปแบบในการจัดวางภาพ ข้อความ อ่านง่าย ชัดเจน	4.67	0.586	เหมาะสมมากที่สุด
2. รูปแบบการนำเสนอเทคโนโลยีความจริงเสริมด้วยวิดีโอช่วยให้เข้าใจง่ายขึ้น	4.67	0.535	เหมาะสมมากที่สุด
3. การนำเสนอเทคโนโลยีความจริงเสริมที่ปรากฏมีความน่าสนใจ	4.61	0.688	เหมาะสมมากที่สุด
4. ขนาดของหนังสือเรียนมีความเหมาะสม	4.58	0.692	เหมาะสมมากที่สุด
5. แอปพลิเคชันใช้ได้ทุกที่ทุกเวลา	4.44	0.877	เหมาะสมมาก
6. แอปพลิเคชันที่สร้างมีความเหมาะสมกับการใช้งานร่วมกับการเรียนรู้แบบ 5E	4.44	0.735	เหมาะสมมาก
รวม	4.57	0.676	เหมาะสมมากที่สุด

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านเนื้อหา			
7. แบบทดสอบเป็นตัวช่วยในการวัดความสามารถในการคิดแบบอภิปัญญาอย่างเหมาะสม	4.67	0.586	เหมาะสมมากที่สุด
8. เนื้อหามีการจัดลำดับแต่ละหัวข้อได้จากง่ายไปยาก	4.58	0.554	เหมาะสมมากที่สุด
9. เนื้อหาในบทเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.53	0.609	เหมาะสมมากที่สุด
10. การอธิบายเนื้อหาด้วยสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น	4.53	0.609	เหมาะสมมากที่สุด
11. ปริมาณของเนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	4.47	0.696	เหมาะสมมาก
12. เนื้อหาไม่ซับซ้อน กระชับ เข้าใจง่าย	4.33	0.793	เหมาะสมมาก
รวม	4.52	0.627	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านการเรียนด้วยสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E			
13. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมช่วยให้นักเรียนพัฒนาตามศักยภาพของตนเอง	4.61	0.688	เหมาะสมมากที่สุด
14. คุณภาพโดยรวมของสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม	4.58	0.604	เหมาะสมมากที่สุด
15. เสียงบรรยายและเสียงประกอบการดูบทบาทสมมติช่วยกระตุ้นความสนใจให้เกิดการเรียนรู้กับผู้เรียน	4.56	0.695	เหมาะสมมากที่สุด
16. สื่อใช้งานได้ง่ายเหมาะกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E	4.56	0.695	เหมาะสมมากที่สุด
17. ภาพรวมสื่อของเทคโนโลยีความจริงเสริมร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E	4.53	0.736	เหมาะสมมากที่สุด
18. กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนและเพื่อน ๆ ช่วยกันแลกเปลี่ยนความรู้หลาย ๆ ขั้นตอน	4.50	0.697	เหมาะสมมากที่สุด
19. กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาการคิดแบบอภิปัญญาตามสถานการณ์ต่าง ๆ ตามขั้นตอน	4.50	0.609	เหมาะสมมากที่สุด
20. สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมทำให้การเรียนรู้ไม่น่าเบื่อ	4.47	0.696	เหมาะสมมาก
รวม	4.54	0.678	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.54	0.660	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการพัฒนาอภิปัญญาแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5E ร่วมกับสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม เรื่องเซลล์และการทำงานของเซลล์ วิชาชีววิทยา โดยภาพรวมทั้ง 3 ด้านอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และสัดส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.660) จากข้อคิดเห็นของนักเรียนทั้งหมด 36 คน

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 สามารถพัฒนาการคิดแบบอภิปัญญาได้จากการวิเคราะห์คะแนนร้อยละด้านใบกิจกรรม พบว่านักเรียนมีคะแนนใบกิจกรรมในด้านประเมินตนเองมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ด้านการวางแผน และด้านการติดตาม ตามลำดับ รวมเฉลี่ยทั้ง 3 ด้าน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม ซึ่งมีกระบวนการเรียนรู้ทั้งหมด 5 ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละสัปดาห์ ผู้วิจัยได้พัฒนาและออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนให้มีความสอดคล้องกับการพัฒนาการคิดแบบอภิปัญญา 6 ขั้นตอน เพื่อพัฒนาการคิดแบบอภิปัญญาผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อพัฒนาการคิดแบบอภิปัญญาจำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ จากการติดตามการบันทึกการเรียนรู้ของผู้เรียนพบว่า นักเรียนยังมีข้อสงสัยและสับสนในเนื้อหาที่เรียน นักเรียนมีการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งสืบค้นอื่น ๆ ข้อสรุปเหล่านี้นำไปสู่ขั้นตอนการวางแผนการทำงานขั้นต่อไปของนักเรียน และจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านการคิดอภิปัญญาสูงขึ้นทุกองค์ประกอบ เนื่องจากนักเรียนได้รู้ตัวตนเองคิดอะไร รู้ตนเองว่าไม่ทราบอะไร จากขั้นตอนการพัฒนาอภิปัญญา 6 ขั้นตอน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม และจากการทดสอบจากแบบวัดการคิดแบบอภิปัญญา เรื่องเซลล์และการทำงานของเซลล์ สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมที่สามารถเรียนรู้ได้สะดวกสบายและเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิธร เยื่อใย และคณะ (2562) ซึ่งได้ศึกษา งานวิจัยการพัฒนาอภิปัญญาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาชีววิทยา พบว่าด้านที่มีการพัฒนามากที่สุด คือ ด้านการประเมินผล เนื่องจากเป็นขั้นตอนการประเมิน นักเรียนได้รู้ตนเองมาก่อน จึงทำให้รู้วิธีแก้ปัญหาและวางแผนการทำงานได้ดีและผลลัพธ์ออกมาได้ตามเป้าหมาย ในการจัดการเรียนการสอนเป็นรูปแบบออนไลน์สลับการมาเรียนที่ห้องเรียน เพราะการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา จึงทำให้ผู้วิจัยออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่ต้องปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสถานการณ์

2. ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการคิดแบบอภิปัญญาเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในองค์ประกอบความรู้ในการคิดและประสบการณ์ในการรู้คิด โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดการมีอภิปัญญาของนักเรียนเชิงสถานการณ์แบบปรนัย โดยสถานการณ์เชื่อมโยงกับเนื้อหา เรื่องเซลล์และการทำงานของเซลล์ จำนวน 30 ข้อ พบว่า เมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนวัดความสามารถในการคิดแบบอภิปัญญา ก่อนเรียนและหลังเรียนจากการทดสอบด้วยค่าที (t-test) มีค่าเท่ากับ 20.579 พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 จากคะแนนวัดความสามารถในการคิดแบบอภิปัญญา ก่อนเรียนและหลังเรียน คะแนนร้อยละของนักเรียนจากแบบทดสอบวัดอภิปัญญา ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละองค์ประกอบความรู้ในการคิดและประสบการณ์ในการรู้คิด นักเรียนมีพัฒนาการการคิดแบบอภิปัญญาในแต่ละองค์ประกอบ พบว่า ขั้นที่มีคะแนนอภิปัญญามากที่สุด คือ การประเมินผลมีคะแนนร้อยละ 58.33 มีคะแนนร้อยละหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยพบว่า นักเรียนสามารถประเมินตนเองและสามารถรู้วิธีการปรับสถานการณ์ที่เชื่อมโยงกับเนื้อหาได้ ซึ่งผลการวิจัยมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิธร เยื่อใย และคณะ (2562) พบว่า การพัฒนาอภิปัญญาโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการเจริญเติบโตและการเจริญของพืช รายวิชาชีววิทยา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านอภิปัญญาสูงขึ้นทุกองค์ประกอบ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้ปัญหาเป็นฐาน

3. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ วิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อพัฒนาการคิดแบบอภิปัญญา พบว่า คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังจากที่ได้เรียนรู้ด้วยสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E เพื่อพัฒนาความสามารถทางอภิปัญญา เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ และเมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ของกรมวิชาการ ซึ่งกำหนดเกณฑ์การผ่านขั้นต่ำที่ร้อยละ 50 พบว่านักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์

กำหนด แต่เกณฑ์คะแนนที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ถือว่าคะแนนอยู่ในเกณฑ์พอใช้ มีค่าคะแนนเฉลี่ยรวมก่อนเรียนร้อยละ 48 ซึ่งยังถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ แต่คะแนนเฉลี่ยรวมร้อยละหลังเรียนมีค่าเพิ่มขึ้น มีค่าคะแนนเฉลี่ยรวมหลังเรียนร้อยละ 67 และจากการทดสอบค่าที (t-test) มีค่าเท่ากับ 13.730 เมื่อเปรียบเทียบแล้วมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.53 เนื่องจาก สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมสามารถช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี นักเรียนมีอุปกรณ์สมาร์ตโฟนที่สามารถใช้เรียนรู้ได้ตลอดเวลา ทำให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหา ลักษณะโครงสร้างได้ดี และผู้เรียนไม่ต้องกังวลกับเนื้อหาที่มากเกินไป เพราะสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมจะช่วยให้เนื้อหาที่เป็นนามธรรมไปสู่รูปธรรมช่วยส่งเสริมเนื้อหาที่ซับซ้อน ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 60 ข้อ ผู้วิจัยนำผลวิเคราะห์และปรับแก้ไขให้ถูกต้องและสามารถนำไปใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภารัตน์ เกียรติเจริญพันธ์ และคณะ (2560) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) พบว่า สูงกว่าก่อนเรียน

4.ผลความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อพัฒนาความสามารถทางอภิปัญญา เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ โดยภาพรวมทั้ง 3 ด้าน อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และสัดส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.660 จากข้อคิดเห็นของนักเรียนทั้งหมด 36 คน เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ข้อที่นักเรียนมีความคิดเห็นเหมาะสมมากที่สุด คือ ด้านสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมโดยภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 และสัดส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.660 ลำดับรองลงมา คือ ด้านการเรียนรู้ด้วยสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และสัดส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.678 และส่วนลำดับสุดท้าย คือ ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 และสัดส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.627 นักเรียนได้เล็งเห็นคุณประโยชน์จากเทคโนโลยีที่สามารถใช้เรียนในวิชาที่มีเนื้อหาเยอะและมีโครงสร้างที่ซับซ้อนซึ่งการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชันเป็นกิจกรรมในลักษณะใหม่ที่ไม่ได้เป็นการเน้นการบรรยายที่แตกต่างจากรูปแบบการเรียนแบบเดิม ผู้เรียนจึงเกิดความสนใจและให้ความร่วมมือในกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างดีมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ahmad et al., (2022) ได้ศึกษาเรื่อง

เจตคติของนักศึกษาที่มีต่อชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาในระดับมัธยมศึกษาในกรุงอิสลามาบัดประเทศปากีสถาน พบว่า เจตคติของนักศึกษาหญิงที่มีต่อชีววิทยาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาส่งกว่านักเรียนชาย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ผู้วิจัยควรใช้รูปแบบวิจัยแบบกึ่งทดลองที่มีกลุ่มควบคุม (Quasi-Equivalent Control Group Design) เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5E ร่วมกับการใช้สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อการพัฒนาอภิปัญญา ซึ่งการเก็บข้อมูลที่มากขึ้นจะได้เห็นลักษณะข้อมูลข้อแตกต่างและมีความเที่ยงตรงของข้อมูลของนักเรียนมากขึ้น

1.2 ข้อจำกัดด้านอุปกรณ์เทคโนโลยี เช่น สมาร์ตโฟนมีพื้นที่จัดเก็บเต็ม สัญญาณอินเทอร์เน็ตเป็นอุปสรรคต่อการติดตั้งแอปพลิเคชัน สำหรับใช้ในการทำกิจกรรม เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านอุปกรณ์ของนักเรียนบางคนอาจมีอุปกรณ์ ไม่พร้อมในการใช้งาน ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนล่าช้าในคาบที่ต้องทำกิจกรรม โดยอาจแก้ไขโดยให้ครูผู้สอนปล่อยสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่เสถียรให้นักเรียนใช้หรือย้ายไปห้องเรียนที่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตเสถียร และให้นักเรียนจับกลุ่มเพื่อนที่มีสมาร์ตโฟนที่พร้อมใช้งาน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 สื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม สามารถนำไปปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนรูปแบบอื่น ๆ ได้ เช่น การใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นต้น และสามารถพัฒนาทักษะการคิดต่าง ๆ ได้ เช่น พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะการคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา นั้น ๆ

2.2 ในการวิจัยครั้งต่อไปควรเพิ่มเทคนิคการสอนให้หลากหลายขึ้น เช่น นำเทคนิควิธีสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพิ่มเทคนิคการสอนที่ไม่ใช่ให้ผู้เรียนใช้เพียงแอปพลิเคชันในการสืบเสาะหาความรู้เท่านั้น ควรมีกิจกรรมการเล่นเก็บบัตรหรือกิจกรรมอื่นเข้ามาาร่วมด้วย

2.3 การจัดการเรียนการสอนสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ต่อไปอาจจะต้องให้นักเรียน ฝึกการเรียนรู้จากสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน และให้ผู้เรียนได้ฝึกลองตั้งสถานการณ์ด้วยตนเอง เพื่อกระตุ้นกระบวนการคิดของนักเรียนเพิ่มขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ. (2563). การสอนชีววิทยาในเนื้อหาที่ซับซ้อนโดยใช้แบบจำลองเป็นฐานนิตยสาร สสวท. 48(224), 16.
- พันทิพา หนูชื้อตรง (2560). ผลการเรียนรู้ด้วยหนังสือเรียนร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสริม และกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ วิชา สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร]. <http://itthesis-ir.su.ac.th/dspace/bitstream/123456789/1482/1/57257308.pdf>
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2551). หลักการวัดและการประเมินผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 6). แฮาส์ ออฟเคอร์มิสท์.
- ไพฑูริย์ ศรีฟ้า. (2556). การผลิตสื่อการเรียนการสอนยุคใหม่สไตล์ AURASMA. ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศศิธร เปื่อย, จิตยา บงกชเพชร, และปราณี นางงาม. (2563). การพัฒนาอภิปัญญาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารบัณฑิตวิทยาลัย พิษณุพรรณ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 15(2), <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/Pitchayatat/article/view/244332/165641>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2556). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุดารัตน์ เกียรติจรุงพันธ์, ศรีณย์ ภิบาลชนม์ และสมศิริ สิงห์หลพ. (2560). การศึกษามโนทัศน์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก. วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 11(2), <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDGKKUJ/article/view/113613/88300>
- เสาวลักษณ์ อนุยนต์. (2563). อนาคตทางการศึกษา ผลกระทบจากวิกฤติการแพร่ระบาดของไวรัส COVID-19. วารสาร ครูศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย, 14(2), 14-25. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/EDUCLoel/article/view/259273/172749>
- Ahmad, S., Sultana, N., & Jamil, S. (2022). Students' Attitude towards Biology and Academic Achievement in Biology at Secondary Level, in Islamabad, Pakistan. *American Journal of Educational Research*, 10(5), 268-275. <http://pubs.sciepub.com/education/10/5/1>
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Sahin, D., & Yilmaz, R. M. (2020). The effect of Augmented Reality Technology on middle school students' achievements and attitudes towards science education. *Computers & Education*, 144, 103710. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103710>

แนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

Guidelines of Learning Environment Development 21st Century Skills of College
Under the office of Vocational Education Commission in Eastern Economic Corridor

ธงชัย ทองเสวก*¹ จารุวรรณ พลอยดวงรัตน์² อักพงษ์ สุขมาตย์³

Thongchai Thongsawek*¹ Jaruan Ploydowngrat² Aukkapong Sukkamart³

tony.thong@hotmail.com*

ส่งบทความ 22 กันยายน 2565 แก้ไข 10 ตุลาคม 2565 ตอรับ 20 ตุลาคม 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก 2) ศึกษาการสร้างแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก และ 3) ศึกษาความคิดเห็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่อแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก กลุ่มตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสัมภาษณ์ คือ ผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้างานอาคารและสถานที่ ข้าราชการครู ผู้ประกอบการ และ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จาก 5 วิทยาลัย รวม 45 คน โดยเลือกแบบเจาะจง กลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างแนวทางการพัฒนา คือ ผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้างานอาคารและสถานที่ ข้าราชการครู และ อาจารย์ด้านการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา จาก 4 วิทยาลัย รวม 12 คน ใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง กลุ่มที่ 3 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็น คือผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้างานอาคารและสถานที่ ข้าราชการครู และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จำนวน 361 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถาม ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถาม เท่ากับ 1.00 ทุกข้อคำถาม และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

¹ นักศึกษาปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตรบัณฑิตและเทคโนโลยีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาอุตสาหกรรม คณะครุศาสตรบัณฑิตและเทคโนโลยีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

³ รองศาสตราจารย์ ภาควิชาอุตสาหกรรม คณะครุศาสตรบัณฑิตและเทคโนโลยีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

¹ Master of Industrial Education Student Program in Educational Administration, Faculty of Industrial Education and Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

² Assistant Professor Department of Industrial Education, Faculty of Industrial Education and Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang,

³ Associate Professor Department of Industrial Education, Faculty of Industrial Education and Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ผลการวิจัยพบว่า

1) การพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ด้วยการสัมภาษณ์ ผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้างานอาคารและสถานที่ ข้าราชการครู ผู้ประกอบการและนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) มีความเห็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ ควรพัฒนาสภาพแวดล้อมทางกายภาพออกแบบการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมจะช่วยสร้างบรรยากาศทางการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน สภาพแวดล้อมทางจิตวิทยา การเตรียมพร้อมในการส่งเสริมสัมพันธภาพที่ดีความรู้สึกที่ดีระหว่างทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องในการส่งเสริมผู้เรียนให้มีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สร้างบรรยากาศการเรียนรู้เป็นอย่างดีเองกับผู้เรียนผู้สอนต้องจัดหาวิธีที่จะตอบสนองต่อความต้องการพื้นฐานของผู้เรียนให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อความสำเร็จแห่งการเรียนรู้ของผู้เรียนต่อไป สภาพแวดล้อมทางสังคม นอกจากการเตรียมความพร้อมในการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เป็นอย่างดีเองระหว่างผู้สอนและผู้เรียนแล้ว การเสริมสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้บริหารครูและชุมชนเป็นสิ่งจำเป็นเช่นกัน

2) การสร้างแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ด้วยการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านมีความเห็นไปในทิศทางเดียวกันมีทั้งหมด 9 แนวทาง และเมื่อนำไปสังเคราะห์เป็นพฤติกรรมเป็น 9 พฤติกรรม เพื่อนำไปใช้สร้างแนวทางในการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ 1) การจัดสภาพแวดล้อมภายในชั้นเรียน 2) การจัดสภาพแวดล้อมภายนอกห้องเรียน 3) การสร้างบรรยากาศห้องเรียนเสมือนจริง 4) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน 5) การจัดกิจกรรม การเรียนรู้นอกห้องเรียน 6) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนเสมือนจริง 7) ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน 8) ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้ปกครอง และ 9) ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนกับเพื่อน แล้วนำผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งล้วนแต่เป็นผู้เชี่ยวชาญและเข้าใจในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทุกคนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการสร้างแนวทางในการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีความเหมาะสมและเป็นไปได้

3) ความคิดเห็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่อแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นต่อ 3 องค์ประกอบ 9 แนวทาง ภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: สภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้, เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

Abstract

The research objectives were to 1) study the level of Guidelines of Learning Environment Development 21st Century Skills of College Under the office of Vocational Education Commission in Eastern Economic Corridor 2) study the creation of Guidelines of Learning Environment Development 21st Century Skills of College Under the office of Vocational Education Commission in Eastern Economic Corridor and 3) Study the opinions of those involved in the Guidelines of Learning Environment Development 21st Century Skills of College Under the office of Vocational Education Commission in Eastern Economic Corridor The sample group was The first group of interviewees was the administrators of the educational institutes. Head of Building and Premises, Government Teachers, Entrepreneurs, and High Vocational Certificate (High Vocational Certificate) students from 5 colleges, totaling 45 people by choosing a specific type. study Building and Premises supervisors, government teachers and teachers in vocational school administration from 4 colleges totaling 12 people using a specific method. is to manage the school Head of Building and Premises, Government Teachers, People and Students at the Diploma level (High Vocational Certificate) 361 persons The research tools were interview forms and the questionnaire had a consistency index of 1.00 and had a confidence value of 0.91 The statistics used to analyze the data are Percentage Mean Standard Deviation

The results showed that

1) study the level of Guidelines of Learning Environment Development 21st Century Skills of College Under the office of Vocational Education Commission in Eastern Economic Corridor by interview administrators of the educational Head of Building and Premises entrepreneur and Higher Vocational Certificate (High Vocational) students There are opinions in the same direction The physical environment should be developed to design instruction for learners to acquire 21st century learning skills It is one of the important processes. Providing the right physical environment will help create a learning atmosphere for students Psychological Environment Being prepared to foster a good, feel-good relationship between all parties involved in promoting learners with 21st century learning skills Create a friendly learning atmosphere with students and organize teaching and learning activities Instructors must provide a means to meet the basic needs of the learners as much as possible for the success of learning of the students in the future Social Environment In addition to being prepared to create a friendly learning environment between teachers and students, fostering good relationships between administrators, teachers and the community is also essential

2) There are a total of 9 approaches and when they are synthesized into 9 behaviors to create guidelines for the development of an environment that promotes learning in the 21st century, namely 1) classroom environment management 2) environment management Outside the classroom 3) Creating a virtual classroom atmosphere 4) Organizing learning activities in the classroom 5) Organizing learning activities outside the classroom 6) Organizing learning activities in a virtual classroom 7) Relationship between teachers and students 8) the relationship between teachers and parents and 9) the relationship between friends and friends. and then passed the evaluation from qualified They are all experts and understand how to set up a learning environment that promotes 21st century learning. can go

3) Study the opinions of those involved in the Guidelines of Learning Environment Development 21st Century Skills The respondents' opinions on the 3 components of the 9 approaches were at a high level.

Keywords: Environment Development, Eastern Economic Corridor

บทนำ

ในโลกปัจจุบันประเทศทั่วโลกต่างก็ต้องเผชิญกับความท้าทายในการพัฒนาประเทศให้ไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืน ด้วยโลกที่ก้าวเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 นั้น นำมาซึ่งความเปลี่ยนแปลงในหลาย ๆ ด้าน ทั้งรูปแบบ การดำเนินชีวิต การเรียนรู้ของคนยุคใหม่ที่มีความแตกต่างไปจากเดิม ดังนั้นการให้ความสำคัญกับการสร้างทุนที่มีอยู่ของประเทศให้มีความเข้มแข็ง ซึ่งการพัฒนาทุนหลักที่สำคัญนั้นก็คือ การพัฒนาคนให้มีการเตรียมความพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคศตวรรษที่ 21 กล่าวได้ว่าสิ่งหนึ่งที่สำคัญในการพัฒนาคนก็คือ การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ให้เกิดขึ้นจากความสำคัญดังกล่าวสอดคล้องกับแนวทางการจัดทำแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ที่ได้กำหนดวิสัยทัศน์ไว้ว่า “คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21” (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560)

ประเทศไทยมีการปรับเปลี่ยนตามแผนพัฒนาชาติ 20 ปี เพื่อนำประเทศไทยเข้าสู่ไทยแลนด์ 4.0 ในการนี้ เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก เป็นส่วนหนึ่งในการผลักดันประเทศไทยเข้าสู่ไทยแลนด์ 4.0 ด้วยตำแหน่งที่ตั้งอยู่ใจกลางทวีปเอเชีย ซึ่งมีประชากรครึ่งโลกอาศัยอยู่ในทวีปเอเชีย ประเทศไทยจึงเป็นจุดยุทธศาสตร์ที่เชื่อมโยงประเทศเศรษฐกิจสำคัญของภูมิภาคตะวันออกด้วยจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องซึ่งอุตสาหกรรมเป้าหมายในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก แบ่งออกเป็น 10 อุตสาหกรรมให้เป็นกลไกในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคต โดยแบ่งออกเป็น 5 อุตสาหกรรมเดิมที่ประเทศไทยมีศักยภาพต่อยอด คือ ยานยนต์สมัยใหม่ อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ การท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดี และเชิงสุขภาพ การเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ และการแปรรูปอาหาร กับ 5 อุตสาหกรรมอนาคต สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้ดำเนินการจัดทำแผนพัฒนากำลังคนสนับสนุนเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (พ.ศ. 2560-2564) ภายใต้อำนาจหน้าที่ของกระทรวงศึกษาธิการ โดยมีวิสัยทัศน์ “ผลิตพัฒนากำลังคนให้มีสมรรถนะในระดับเทคโนโลยีและนวัตกรรม สนับสนุนการพัฒนาเขตพัฒนา

พิเศษภาคตะวันออก” เพื่อขับเคลื่อนแผนพัฒนากำลังคนสนับสนุนเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกเพื่อผลิตและพัฒนาากำลังคนอาชีวศึกษาที่มีคุณภาพและมาตรฐานสากลรองรับการพัฒนาในพื้นที่ เสริมสร้างคุณลักษณะผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะนิสัย อุดสาหกรรม คุณธรรม จริยธรรม และความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงที่สอดคล้องกับการประกอบอาชีพและดำรงชีวิตในพื้นที่และส่งเสริมความร่วมมือกับสถานประกอบการเพื่อยกระดับมาตรฐานการจัดการอาชีวศึกษาในทุกมิติให้สอดคล้องกับบริบทของภาคการผลิตและบริการในพื้นที่ เพิ่มขีดความสามารถ คณาจารย์ ครู บุคลากรทางการศึกษา และครูฝึกในสถานประกอบการรองรับการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการพัฒนาภาคการผลิตและบริการในยุคประเทศไทย 4.0 (ศูนย์ประสานงานการผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา, 2561)

เรื่องของสิ่งแวดล้อมได้ถูกยกระดับความสำคัญที่บรรจุไว้ในยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) โดยยุทธศาสตร์ที่ 5 ได้ระบุชัดเจนว่า “การสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม” ซึ่งนำไปสู่ยุทธศาสตร์ตามแผนการศึกษาแห่งชาติยุทธศาสตร์ที่ 5 ว่าด้วย “การจัดการศึกษาเพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม” ย่อมส่งผลให้สถานศึกษาทั่วประเทศต้องปรับตัวเพื่อรับกับยุทธศาสตร์ชาติและแผนการศึกษา 20 ปีที่กล่าวถึงนี้โดยในยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ได้ให้ความสำคัญในเรื่องการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพสามารถรับมือกับภัยพิบัติและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทั้งในระดับประเทศ พื้นที่ และน้อมนำแนวคิดตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสู่การปฏิบัติในการดำเนินชีวิตพร้อมทั้งเสริมสร้างศักยภาพของบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีที่สามารถปรับตัวได้ในสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงและการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2562)

สภาพแวดล้อมในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกพบว่าการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกก่อให้เกิดประโยชน์และผลกระทบหรือผลเสียในด้านต่าง ๆ ดังกล่าว ดังนั้นการที่รัฐดำเนินการพัฒนาเขตเศรษฐกิจ

พิเศษภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำเป็นต้องคำนึงถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจเพื่อแลกกับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสังคมและกฎหมาย เศรษฐกิจ ความมั่นคง ตลอดจนสิ่งแวดล้อมและสาธารณสุขโดยหาวิธีการหรือแนวทางในการป้องกันผลกระทบ ตลอดจนการเพิ่มศักยภาพและสร้างโอกาสให้กับประชาชนในพื้นที่ EEC เพื่อเตรียมรองรับการเป็นเขตอุตสาหกรรมการค้า การลงทุน การขนส่งระหว่างประเทศ การท่องเที่ยวการให้บริการและการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจที่กำลังเกิดขึ้น

ในส่วนของสภาพแวดล้อมในสถานศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นั้นมีการจัดการเรียนการสอนทั้งในและนอกห้องเรียน รวมไปถึงกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน มักจะถูกกำหนดตามกรอบมาตรฐานหลักสูตรของกระทรวงอยู่แล้ว แต่ในแต่ละสถานศึกษาอาจจะมีการปรับหรือพลิกแพลงให้เหมาะกับนักเรียนและท้องถิ่นที่แตกต่างกันไปแต่หากจะทำให้ให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ดีต่อเรื่องพลังงานและสิ่งแวดล้อมจริง ๆ สถานศึกษาจำเป็นต้องมีการสอดแทรกเรื่องพลังงานและสิ่งแวดล้อมเข้าสู่กระบวนการสอนทั้งในและนอกห้องเรียนตลอดไปถึงกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน และเมื่อนักเรียนได้ผ่านกระบวนการเหล่านี้แล้ว จะได้แนวคิดรวบยอดเรื่องพลังงานและสิ่งแวดล้อมได้อย่างครบถ้วนชัดเจน และเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางบวกมากขึ้นโดยผู้ที่มีส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงได้เป็นอย่างดีก็คือครูและบุคลากรทางการศึกษาที่เป็นกำลังสำคัญในแต่ละสถานศึกษานั้น สอดคล้องกับแนวคิดของ ออร์พินธ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2561) ที่กล่าวถึงการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนมีดังนี้ สภาพแวดล้อมทางด้านกายภาพ ได้แก่ สภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน ได้แก่ ห้องเรียนและอุปกรณ์การเรียนต่าง ๆ แสงสว่าง สี เสียง อุณหภูมิ และสภาพแวดล้อมภายนอกห้องเรียน ได้แก่ แหล่งความรู้ต่าง ๆ เช่น แหล่งวิทยบริการ ห้องปฏิบัติการ ห้องทดลอง โรงฝึกงาน ห้องสมุด ศูนย์วัฒนธรรมต่าง ๆ สภาพแวดล้อมทางด้านจิตภาพ ได้แก่ สภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อความรู้สึกจิตใจ เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอน แบ่งออกเป็นองค์ประกอบสำคัญใหญ่ ๆ 2 องค์ประกอบคือ สภาพแวดล้อมทางด้านสังคม ได้แก่ สภาพแวดล้อมที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เช่น การสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน การสร้างแรงจูงใจ ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน

จากประเด็นปัญหาและความสำคัญดังกล่าว จึงนำไปสู่ความสนใจที่จะศึกษาถึงแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อเป็นแนวทางให้สถานศึกษาในสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้ดำเนินการจัดสภาพแวดล้อมและบริการต่าง ๆ ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน นักศึกษาภายในสถานศึกษาให้เกิดประสิทธิภาพ และนำไปใช้ในการพัฒนาสถานศึกษาตลอดจนเสริมสร้างศักยภาพในการบริหารงานสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาซึ่งจะส่งผลต่อการปรับตัวเพื่อความอยู่รอดและสามารถแข่งขันได้ทุกสถานการณ์ในยุคปัจจุบันต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
2. เพื่อศึกษาการสร้างแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่อแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ใน 3 ด้าน ได้แก่ 1) สภาพแวดล้อมทางกายภาพ 2) สภาพแวดล้อมทางจิตวิทยา และ 3) สภาพแวดล้อมทางสังคม

1.กลุ่มผู้ให้ข้อมูล สำหรับศึกษาการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกเฉียงเหนือแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม คือ ผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้างานอาคารและสถานที่ ข้าราชการครู ผู้ประกอบการ และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จำนวน 9 คน จาก 5 วิทยาลัย รวม 45 คน โดยเลือกแบบเจาะจง

2. กลุ่มผู้ให้ข้อมูล เกี่ยวกับการสร้างแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ ผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้างานอาคารและสถานที่ ข้าราชการครู และ อาจารย์ด้านการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา จำนวน 3 คน จาก 4 วิทยาลัย รวม 12 คน ใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง

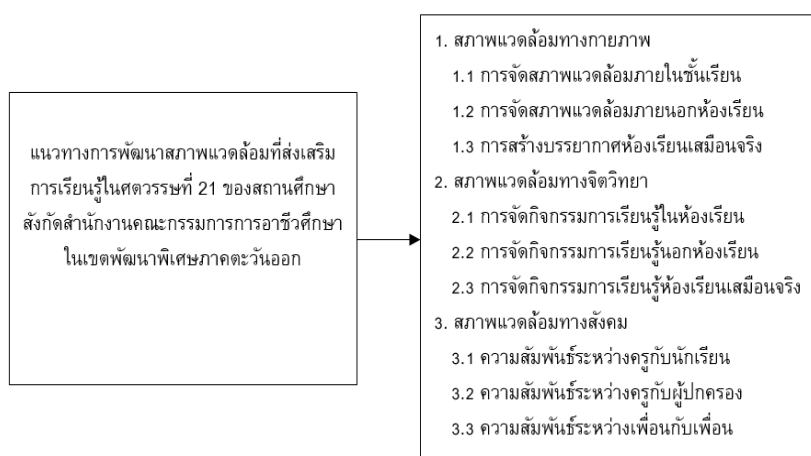
3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง สำหรับตอบความคิดเห็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่อแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

3.1 ประชากร ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้างานอาคารและสถานที่ ข้าราชการครู และ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จาก 5 วิทยาลัย จำนวน 6,196 คน

3.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้างานอาคารและสถานที่ ข้าราชการครู และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จำนวน 361 คน ได้มาด้วยการเปิดตารางของ (Krejcie and Morgan, 1970) ที่ความคลาดเคลื่อน 95% และใช้วิธีการสุ่มแบบชั้นภูมิ แบบมีสัดส่วน มีรายละเอียดดังนี้ กลุ่มที่ 1 ผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 5 คน กลุ่มที่ 2 หัวหน้างานอาคารและสถานที่ จำนวน 5 คน กลุ่มที่ 3 ข้าราชการครู จำนวน 190 คน และกลุ่มที่ 4 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จำนวน 161 คน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำมาใช้เป็นกรอบในการดำเนินการวิจัยดังนี้ ศศิลักษณ์ พิณพาทย์ (2560) วิชา ร่วมโพธิ์ (2561) กิตติยา โพธิสาเกต, และรัชชัย จิตรนันท์ (2561) อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2561) สิวาภรณ์ เจริญวงศ์ (2561) ศรารุช บุญปลอด (2562) ภัณณัฐดา ยอดดี (2564) อรรถสิทธิ์ สุทธิวารี (2564) Robert (2000) Khine (2005) Jo O'Mara (2010) Jill Blachmore (2012) และ Bob Pearlman (2020) ผู้วิจัย สรุปแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้ 3 องค์ประกอบ ทั้งหมด 9 แนวทาง เพื่อใช้เป็นกรอบแนวคิด ดังนี้



กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้ระเบียบการวิจัยแบบผสม (Mixed Method) ดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ระยะ

1. ศึกษาองค์ประกอบเพื่อสร้างกรอบแนวคิดการวิจัยประกอบด้วย 1) ศึกษาวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก และนำข้อมูลดังกล่าวมากำหนดกรอบแนวคิดเบื้องต้นของการวิจัย 2) สัมภาษณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน เพื่อให้ได้ประเด็นเกี่ยวกับการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ 1) ผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือปริญญาเอก ด้านการบริหารสถานศึกษา จำนวน 9 คน 2) หัวหน้างานอาคารและสถานที่ ที่อยู่ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก มีประสบการณ์ในการดูแลงานอาคารสถานที่ จำนวน 9 คน 3) ข้าราชการครูที่มีความรู้และประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาการบริหารการศึกษาหรือสาขาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน จำนวน 9 คน 4) ผู้ประกอบการที่มีสถานประกอบการอยู่ในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกที่เป็นผู้ประกอบการ หรือสถานศึกษาที่ร่วมกับผู้ประกอบการในการจัดการเรียนการสอนที่อยู่ในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก จำนวน 9 คน และ 5) นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) กำลังศึกษาอยู่ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก จำนวน 9 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) รวมทั้งสิ้น 45 คน มีวัตถุประสงค์เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เกี่ยวกับการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก นำไปสร้างแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต่อไป

2. การสร้างแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ดังนี้ 1) นำผลการศึกษาก่อนหน้านี้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ที่ได้จากวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 มากร่างการสร้างแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาความเหมาะสมและการใช้ภาษา แล้วนำให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสม พร้อมนำข้อเสนอแนะมาแก้ไขปรับปรุง 2) จัดทำคู่มือการใช้ร่างการสร้างแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ใน 3 ด้าน ได้แก่ 1) สภาพแวดล้อมทางกายภาพ 2) สภาพแวดล้อมทางจิตวิทยา และ 3) สภาพแวดล้อมทางสังคม เพื่อกำหนดประเด็นในสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) 3) ดำเนินการจัดการสนทนากลุ่ม (Focus Group) กับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ดังนี้ 1) แบบบันทึกการสนทนากลุ่ม 2) ประเด็นในการสนทนากลุ่ม 3) ร่างแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก 4) สรุปผลการสนทนากลุ่มการสร้างแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

3. ความคิดเห็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่อแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้ 1) พัฒนาเครื่องมือในการวิจัยโดยการสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่อแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 2) ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาด้วยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน จำนวน 72 ข้อ เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 และ

นำเครื่องมือไปทดลองใช้กับ ผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้างาน
อาคารและสถานที่ ข้าราชการครู และนักศึกษาระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน
30 คน แบบสอบถามมีความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.91

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง โดยมีการ
สัมภาษณ์การพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้
ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงาน
คณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษ
ภาคตะวันออก จากกลุ่มผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้างาน
อาคารและสถานที่ ข้าราชการครู ผู้ประกอบการ และ
นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ซึ่งแบ่ง
การสัมภาษณ์ออกเป็น 2 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 ข้อมูลลักษณะ
ทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ และ ตอนที่ 2 การพัฒนา
สภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
ในประเด็นต่าง ๆ เป็นแบบปลายเปิด นำข้อมูลที่ได้จากการ
สัมภาษณ์มาถอดเทปแบบ คำต่อคำพร้อมนำผลการบันทึก
รายละเอียดการสนทนา มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์
เชิงเนื้อหา (Content Analysis) โดยทำความเข้าใจเนื้อหา
ที่ถอดเทปการสัมภาษณ์อย่างละเอียด แล้วให้ความหมาย
กำหนดรหัสข้อความออกเป็นข้อความย่อย ๆ จัดกลุ่ม
ความหมายแล้วร่างเป็นแนวทางปรับแก้จนได้แนวทางที่
ชัดเจน นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดเสนอต่อกลุ่มผู้
ให้สัมภาษณ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่งเพื่อ
ให้เกิดความเที่ยงตรงของผลการสนทนา (Participant Validation)

2. ร่างการสร้างแนวทางทางการพัฒนาสภาพ-
แวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของ
สถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการ
อาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก มีดังนี้
1) วิเคราะห์ สังเคราะห์ องค์ประกอบของแนวทางการ
พัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
ของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
ในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก เพื่อ กำหนดประเด็นใน
สนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) 2) สร้างประเด็น
ในการสนทนากลุ่ม เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณา
ตรวจสอบความเหมาะสมและการใช้ภาษาความถูกต้อง
และความสมบูรณ์ 3) นำข้อเสนอของอาจารย์ที่ปรึกษามา
พิจารณาปรับปรุงแก้ไขประเด็นในการสนทนากลุ่ม เพื่อนำ
ไปใช้ในการสนทนากลุ่มต่อไป

3. แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของ
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่อแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อม
ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาใน
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนา
พิเศษภาคตะวันออก เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า
5 ระดับ (Rating Scale) มีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ
1.00 และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.91
แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของ
ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ ตอนที่ 2
เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้มีส่วน
เกี่ยวข้องต่อแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริม
การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัด
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษ
ภาคตะวันออก

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลการสัมภาษณ์แบบมีความคิด
เห็นของผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้างานอาคารและสถานที่
ข้าราชการครู ผู้ประกอบการ และนักศึกษาระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในประเด็นแนวทาง
การพัฒนาสภาพแวดล้อมทางกายภาพ สภาพแวดล้อม
สภาพแวดล้อมทางจิตวิทยา และสภาพแวดล้อมทางสังคม
ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยการ
พรรณนาเป็นความเรียง

2. วิเคราะห์ข้อมูลการสนทนากลุ่มจากการ
สัมภาษณ์โดยนำข้อเสนอแนะต่างๆ ของผู้ทรงคุณวุฒิมา
พิจารณา และปรับปรุงแก้ไขการสร้างแนวทางการพัฒนา
สภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของ
สถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
ในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

3. วิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง
ต่อแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้
ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการ
การอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ดังนี้
1) วิเคราะห์สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ค่าสถิติที่
ใช้ได้แก่ จำนวน และร้อยละ 2) วิเคราะห์ข้อมูลตาม
วัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 3 ค่าสถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ย
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการวิจัย

1. การพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ใน 3 ด้าน ได้แก่ 1) สภาพแวดล้อมทางกายภาพ 2) สภาพแวดล้อมทางจิตวิทยา และ 3) สภาพแวดล้อมทางสังคม ด้วยการสัมภาษณ์ ผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้างานอาคารและสถานที่ ข้าราชการครู ผู้ประกอบการ และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) มีความเห็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ ควรพัฒนาสภาพแวดล้อมทางกายภาพออกแบบการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมจะช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน สภาพแวดล้อมทางจิตวิทยา การเตรียมพร้อมในการส่งเสริมสัมพันธภาพที่ดี ความรู้สึกที่ดีระหว่างทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องในการส่งเสริมผู้เรียนให้มีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สร้างบรรยากาศการเรียนรู้เอง สภาพแวดล้อมทางสังคม นอกจากการเตรียมความพร้อมในการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เองเป็นกันเองระหว่างผู้สอนและผู้เรียนแล้ว การเสริมสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้บริหาร ครูและชุมชนเป็นสิ่งจำเป็นเช่นกัน

2. นำผลการศึกษาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มาสร้างแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ด้วยการสนทนากลุ่มจากผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้างานอาคารและสถานที่ ข้าราชการครู และอาจารย์ด้านการบริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา พบว่ามีทั้งหมด 9 แนวทาง และเมื่อนำไปสังเคราะห์เป็นพฤติกรรมเป็น 9 พฤติกรรม เพื่อนำไปใช้สร้างแนวทางในการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ 1) การจัดสภาพแวดล้อมภายในชั้นเรียน 2) การจัดสภาพแวดล้อมภายนอกห้องเรียน 3) การสร้างบรรยากาศห้องเรียนเสมือนจริง 4) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน 5) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียน 6) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนเสมือนจริง 7) ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน 8) ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้ปกครอง และ 9) ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนกับเพื่อน แล้วนำผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งล้วนแต่เป็นผู้เชี่ยวชาญและเข้าใจในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทุกคนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการสร้างแนวทางในการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เห็นว่ามีความเหมาะสมและเป็นไปได้

3. ความคิดเห็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่อแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน (n)	ร้อยละ (%)
1. เพศ		
1.1 ชาย	185	51.20
1.2 หญิง	176	48.80
รวม	361	100
2. สถานภาพ		
2.1 ผู้บริหารสถานศึกษา	5	1.30
2.2 หัวหน้างานอาคารและสถานที่	5	1.30
2.3 ข้าราชการครู	190	53.00
2.4 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	161	44.40
รวม	361	100

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน (n)	ร้อยละ (%)
3. วุฒิกการศึกษา		
3.1 ปริญญาตรี	162	44.90
3.2 ปริญญาโท	173	47.90
3.3 ปริญญาเอก	26	7.20
รวม	361	100
4. ประสบการณ์ในการทำงานและกำลังศึกษา		
4.1 ต่ำกว่า 5 ปี	81	22.40
4.2 5-10 ปี	103	28.50
4.3 มากกว่า 10 ปี	38	10.50
4.4 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปวส. 1	80	22.20
4.5 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปวส. 2	59	16.30
รวม	361	100

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม มีจำนวนทั้งสิ้น 361 คน เมื่อพิจารณารายด้านเพศ พบว่ามากที่สุดคือ เพศชาย จำนวน 185 คน คิดเป็นร้อยละ 51.2 คนอันดับ 2 คือ เพศหญิง จำนวน 172 คน คิดเป็นร้อยละ 48.8 คน เมื่อพิจารณาด้านสถานภาพ พบมากที่สุด คือ ข้าราชการครู จำนวน 172 คน คิดเป็นร้อยละ 47.60 คน อันดับ 2 คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จำนวน 140 คน คิดเป็นร้อยละ 38.80 อันดับ 3 คือ ผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 6.90 และอันดับสุดท้าย คือ หน่วยงานราชการและสถานที่ จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 6.60 เมื่อพิจารณาด้านวุฒิการศึกษา พบว่ามากที่สุด คือ ปริญญาโท จำนวน 173 คน คิดเป็นร้อยละ 47.90 อันดับ 2 คือ ปริญญาตรี จำนวน 162 คิดเป็นร้อยละ 44.90 และอันดับสุดท้าย คือ ปริญญาเอก จำนวน 26 คิดเป็นร้อยละ 7.20 และเมื่อพิจารณาด้านประสบการณ์ในการทำงานและกำลังศึกษา พบว่ามากที่สุด คือ 5-10 ปี จำนวน 103 คน คิดเป็นร้อยละ 28.50 อันดับ 2 คือ ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 81 คน คิดเป็นร้อยละ 22.40 อันดับ 3 คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) 1 จำนวน 80 คน คิดเป็นร้อยละ 22.20 อันดับ 4 คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) 2 จำนวน 59 คน คิดเป็นร้อยละ 16.30 และอันดับสุดท้าย คือ มากกว่า 10 ปี จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 10.50

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคิดเห็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่อแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ภาพรวม และรายด้าน

แนวทางในการจัดสภาพแวดล้อม	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ	3.77	0.23	มาก
1.1 การจัดสภาพแวดล้อมภายในชั้นเรียน	3.85	0.37	มาก
1.2 การจัดสภาพแวดล้อมภายนอกห้องเรียน	3.73	0.27	มาก
1.3 การสร้างบรรยากาศห้องเรียนเสมือนจริง	3.73	0.34	มาก

แนวทางในการจัดสภาพแวดล้อม	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
2. ด้านสภาพแวดล้อมทางจิตวิทยา	3.75	0.31	มาก
2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน	3.67	0.38	มาก
2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียน	3.87	0.42	มาก
2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนเสมือนจริง	3.71	0.44	มาก
3. ด้านสภาพแวดล้อมทางสังคม	3.72	0.24	มาก
3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน	3.71	0.34	มาก
3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้ปกครอง	3.66	0.31	มาก
3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนกับเพื่อน	3.78	0.38	มาก
ภาพรวม	3.75	0.26	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ความคิดเห็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่อแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นต่อ 9 แนวทาง ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=3.75$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านที่มีผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นสูงสุด คือ ด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ($\bar{X}=3.77$) รองลงมา คือ ด้านสภาพแวดล้อมทางจิตวิทยา ($\bar{X}=3.75$) อยู่ในระดับมาก สำหรับผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นต่ำที่สุด คือ ด้านสภาพแวดล้อมทางสังคม ($\bar{X}=3.72$) อยู่ในระดับมาก เช่นเดียวกัน

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบในด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ องค์ประกอบที่ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นต่อ 9 แนวทาง สูงสุด คือ การจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน ($\bar{X}=3.85$) อยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ การสร้างบรรยากาศห้องเรียนเสมือนจริง ($\bar{X}=3.73$) สำหรับองค์ประกอบที่ผู้ตอบแบบสอบถามต่ำที่สุด คือ การจัดสภาพแวดล้อมภายนอกห้องเรียน ($\bar{X}=3.73$)

องค์ประกอบในด้านสภาพแวดล้อมทางจิตวิทยา องค์ประกอบที่ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นต่อ 9 แนวทาง สูงสุด คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียน ($\bar{X}=3.87$) อยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนเสมือน ($\bar{X}=3.71$) สำหรับองค์ประกอบที่ผู้ตอบแบบสอบถามต่ำที่สุด คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน ($\bar{X}=3.67$) องค์ประกอบในด้านสภาพแวดล้อมทางสังคม

องค์ประกอบที่ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นต่อ 9 แนวทาง สูงสุด คือ คือ ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนกับเพื่อน ($\bar{X}=3.78$) อยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ($\bar{X}=3.71$) สำหรับองค์ประกอบที่ผู้ตอบแบบสอบถามต่ำที่สุด คือ ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้ปกครอง ($\bar{X}=3.66$)

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก แบ่งผลการวิจัยออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. การพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ด้วยการสัมภาษณ์ ผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้างานอาคารและสถานที่ ข้าราชการครู ผู้ปกครอง และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) มีความเห็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ ควรพัฒนาสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ออกแบบการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมจะช่วยสร้างบรรยากาศทางการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน สภาพแวดล้อมทางจิตวิทยา การเตรียมพร้อมในการส่งเสริมสัมพันธภาพที่ดีความรู้สึกที่ดีระหว่างทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องในการส่งเสริมผู้เรียนให้มีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สร้างบรรยากาศการเรียนรู้อย่างเป็นกันเอง สภาพแวดล้อมทางสังคม นอกจากการเตรียมความพร้อมในการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เป็นกันเองระหว่างผู้สอนและผู้เรียนแล้ว การเสริมสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้บริหาร ครู และชุมชนเป็นสิ่งจำเป็นเช่นกัน สอดคล้องกับแนวคิดของ ภัทรพร บุญนำอุดม (2563) ที่ได้กล่าวถึงแนวคิดของห้องเรียนไว้ว่าสภาพแวดล้อมควรจัดให้เอื้อให้กับครูกับนักเรียนได้ใกล้ชิดกันมากที่สุด กำหนดจำนวนที่เหมาะสมของนักเรียนต่อห้องเรียน และครูควรสร้างบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้มากที่สุด เช่น การเว้นทางเดินในห้องเรียนให้โล่ง ไม่มีสิ่งกีดขวาง เป็นระเบียบ ควรจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการจัดการเรียนรู้ที่จำเป็นให้กับนักเรียน และพื้นที่บริเวณผนังห้องไม่ปล่อยให้โล่งเปล่า แต่ควรสร้างให้กลายเป็นพื้นที่สำหรับการเรียนรู้ให้กับนักเรียนได้ทุกส่วนของห้องเรียน สำหรับสภาพแวดล้อมภายนอกชั้นเรียนนั้นอาคารสถานที่ต่าง ๆ ควรจัดให้มีแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนมีพื้นที่สำหรับการเรียนรู้ทั้งสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเองและการเรียนรู้ร่วมกันแบบกลุ่มเล็ก ๆ หรือการเรียนรู้ร่วมกันแบบกลุ่มใหญ่ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากสิ่งที่ปฏิบัติจริงตามบริบทได้

2. การสร้างแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พบว่าการออกแบบสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้เอื้อต่อการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีให้ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเรียนรู้ อย่างแท้จริงทุกพื้นที่สามารถเอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สามารถเกิดการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา สอดคล้องกับแนวคิดของ วิชานา อับดุลละ และ วุฒิชัย เนียมเทศ (2563) ได้กล่าวว่า ยุคศตวรรษที่ 21 เป็นยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงในหลาย ๆ ด้าน ทั้งด้านเทคโนโลยี สังคม และวัฒนธรรม การเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะที่จำเป็นในโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงสามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพทั้งนี้องค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน คือ การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดีและเหมาะสมให้กับผู้เรียน เนื่องจากการจัดกระบวนการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นั้นบทบาทของครูได้ปรับเปลี่ยนบทบาทตนเองจากผู้สอน ไปเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้ ฉะนั้นการสนับสนุนการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทางด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ จึงเป็นปัจจัยสนับสนุนให้การจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนและการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 สามารถเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ความคิดเห็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่อแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นต่อ 9 แนวทาง ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านที่มีผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นสูงสุด คือ ด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ รองลงมา คือ ด้านสภาพแวดล้อมทางจิตวิทยา อยู่ในระดับมาก สำหรับผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นต่ำที่สุด คือ ด้านสภาพแวดล้อมทางสังคม อยู่ในระดับมาก เช่นเดียวกัน เมื่อพิจารณาองค์ประกอบในด้านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ องค์ประกอบที่ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นต่อ 9 แนวทาง สูงสุด คือ การจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน

อยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ การสร้างบรรยากาศ ห้องเรียนเสมือนจริง สำหรับองค์ประกอบที่ผู้ตอบแบบสอบถามต่ำที่สุด คือ การจัดสภาพแวดล้อมภายนอกห้องเรียน องค์ประกอบในด้านสภาพแวดล้อมทางจิตวิทยา องค์ประกอบที่ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นต่อ 9 แนวทาง สูงสุด คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นอกห้องเรียน อยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ห้องเรียนเสมือน สำหรับองค์ประกอบที่ผู้ตอบแบบสอบถามต่ำที่สุด คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน องค์ประกอบในด้านสภาพแวดล้อมทางสังคม องค์ประกอบที่ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นต่อ 9 แนวทาง สูงสุด คือ คือ ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนกับเพื่อน อยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน สำหรับองค์ประกอบที่ผู้ตอบแบบสอบถามต่ำที่สุด คือ ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้ปกครอง สอดคล้องกับแนวคิดของ อรรถสิทธิ์ สุทธิวาริ (2564) ศึกษาสภาพแวดล้อมทางการเรียนของนักเรียนโรงเรียนโครงการหนึ่งอำเภอหนึ่งโรงเรียนในฝัน อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด พบว่า สภาพแวดล้อมทางการเรียนของนักเรียนโรงเรียนโครงการหนึ่งอำเภอหนึ่งโรงเรียนในฝัน อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด โดยรวมอยู่ในระดับมาก เรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปน้อย ดังนี้ ด้านนักเรียน และกลุ่มเพื่อนร่วมชั้น ด้านอาคารสถานที่ ด้านสุขภาพ ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับอาจารย์ ด้านการให้บริการผู้เรียน สภาพแวดล้อมทางการเรียนของนักเรียนโรงเรียนโครงการหนึ่งอำเภอหนึ่งโรงเรียนในฝัน อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด จำแนกตามระดับชั้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 สภาพแวดล้อมทางกายภาพ การจัดสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาจะต้องได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายภายในองค์กรและภายนอกองค์กร การจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในสถานศึกษานั้น จะต้องได้รับความร่วมมือจากบุคลากรทุกฝ่าย ทั้งนี้จากผลการวิจัยพบว่า สิ่งที่สถานศึกษาควรดำเนินการแก้ไขปรับปรุงได้แก่ สถานที่นั่งพักผ่อนของผู้เรียนในยามว่างมีไม่เพียงพอ และควรอยู่ใต้ร่มไม้เพื่อให้ผู้เรียนได้พักผ่อนคลายความเครียดในการเรียน มีอากาศสดชื่น อีกทั้งสถานศึกษาควรจัดหา

สื่อการเรียนการสอนในสาขาวิชาต่าง ๆ ให้เพียงพอ พร้อมทั้งใช้งานอยู่เสมอ และควรเป็นสื่อที่ทันสมัย น่าสนใจแก่การเรียนการสอนจะทำให้นักเรียนสนใจ การเรียนมากยิ่งขึ้น บรรยากาศในการเรียนการสอนควรเป็นกันเอง เพื่อนักเรียนจะได้เรียนรู้อย่างสนุกสนาน และอยากที่จะเรียนในวิชานั้น ๆ ควรมีแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ที่น่าสนใจเช่น ห้องสมุดเคลื่อนที่ ระบบนิเวศได้นำ ห้องเรียนจำลองเหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 สภาพแวดล้อมทางจิตวิทยา ควรมีการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น และนำเสนอความคิดทั้งในรูปแบบเดี่ยวและ รูปแบบเป็นทีม สร้างบรรยากาศการเรียนรู้อย่างเป็นกันเอง เน้นการออกแบบกิจกรรมที่สร้างสรรค์ การทำงานเป็นทีม การแสดงพฤติกรรมของครูที่มีต่อผู้เรียนควรเป็นแนวที่ให้คำปรึกษา ต่อผู้เรียน ครูเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีความกล้าแสดงออก รู้จักคิด รู้จักการแก้ปัญหา สร้างทัศนคติในเชิงบวกให้กับผู้เรียน

1.3 สภาพแวดล้อมทางสังคม ควรมีการเตรียมความพร้อมในการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้อย่างเป็นกันเองระหว่างผู้สอนและผู้เรียนแล้วการเสริมสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้บริหาร ครูและชุมชนเป็นสิ่งจำเป็นเช่นกัน ควรมีกิจกรรมร่วมกันระหว่างโรงเรียนกับชุมชนในการแบ่งปันความรู้ เช่น การนำภูมิปัญญาท้องถิ่น หรือ บุคลากรภายนอกหน่วยงานมาให้ความรู้ทางด้านทักษะชีวิต และอาชีพให้กับผู้เรียนเพื่อให้ ผู้เรียนมีทักษะในการปรับตัว และเรียนรู้ในการสร้างสัมพันธ์ภาพต่อผู้อื่น มีการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้เพื่อให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

2.2 ควรศึกษาบทบาทของคณะกรรมการสถานศึกษาและชุมชน ในการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2562). *แผนสิ่งแวดล้อมในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ. 2561-2564*. ม.ป.ท.
- กัญญ์ธิดา ยอดดี. (2563, 21 เมษายน). *สภาพแวดล้อมทางการเรียนของนักเรียนโรงเรียนเทศบาลแหลมฉบัง 1 จังหวัดชลบุรี*. <http://C:/Users/ASUS/Downloads/58990096.pdf>
- กิตติยา โพธิสาเกตุ, และรัชชัย จิตรนันท์. (2561). การพัฒนาแนวทางการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ภายในสถานศึกษาเอกชนสังกัดองค์กรสังคมมณฑลท่าแร่ หนองแสง. *วารสารมหาวิทยาลัยพนมสารคาม*, 8(2), 54-62.
- ภัทรพร บุญนำอุดม. (2563, 20 กันยายน). *ห้องเรียนในฝันของการศึกษาศตวรรษที่ 21: บทบาทสำคัญของห้องเรียนในการส่งเสริมการเรียนรู้ในโลกสมัยใหม่*. http://www.tcde.or.th/articles/design_creativity/25279/
- วิภา ร่วมโพธิ์รี. (2561). *ความสัมพันธ์ระหว่างการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ในโรงเรียนกับมาตรฐานคุณภาพสถานศึกษาด้านผู้เรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาเขตพื้นที่การศึกษาจันทบุรี*. [วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท] มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วิชานา อับดุลละ และ วุฒิชัย เนียมเทศ. (2563). การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 แนวคิด ทฤษฎี และแนวทางปฏิบัติ. *วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 7(2), 615-619.
- ศราวุธ บุญปลอด. (2562). *การพัฒนาแนวทางการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 จังหวัดนครพนม*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท] มหาวิทยาลัยนครพนม]. <https://tdc.thailis.or.th/tdc/index.php>
- ศศิลักษณ์ พิณพาทย์. (2560). *ปัญหาและแนวทางการพัฒนาสภาพแวดล้อมทางการเรียนของนักเรียนโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยชลบุรี อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท] มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ศูนย์ประสานงานการผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา. (2561). *สรุปผลการดำเนินงานศูนย์ประสานงานการผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา*. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*. พริกหวานกราฟฟิคการพิมพ์.
- สิวภรณ์ เจริญวงศ์. (2561) ห้องเรียนเสมือนจริงกับการเรียนการสอนสำหรับนักศึกษาพยาบาลในยุคดิจิทัล *วารสารพยาบาลทหารบก*, 19(2), 125.
- อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. (2563). *สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ สาขามนุษยศาสตร์. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*.
- อรรถสิทธิ์ สุทธิวาริ. (2564). *สภาพแวดล้อมทางการเรียนของนักเรียนโรงเรียนโครงการหนึ่งอำเภอหนึ่งโรงเรียนในฝัน อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท] มหาวิทยาลัยบูรพา.
- Jill, B. (2012). Re Positioning Australia's International Education In Global Knowledge Economics: Implications Of Shifts In Skilled Migration Policies for University. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 5(3), 110-205.
- Jo O'Mara. (2010). *Australian Bureau of Statistics Census*. S.I. : s.n.
- Khine, M.S. (2005). *Reframing Transformational Leadership: New School Culture and Effectiveness*. Sense Publishers.
- Krejcie, R. V. & Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- Robert, E. H. (2000). *Strategic management: competitiveness and globalization*. South-Western College Pub.

การพัฒนาอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

Development of E- Blended Learning on 'Python Programming Basics' to Develop Basic Programming Abilities for Grade 8 Students

บันทิตา จันทมาส¹ สุทธิเทพ ศิริพิพัฒน์กุล²
Banthita Chanthamas¹ Sutitthep Siripipattanakul²

banthita.c@ku.th

ส่งบทความ 18 กรกฎาคม 2565 แก้ไข 19 ตุลาคม 2565 ตอรับ 20 ตุลาคม 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. พัฒนาอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การโปรแกรมด้วยภาษาไพทอนพื้นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 3. ศึกษาความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนหลังเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน 4. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 26 คน โรงเรียนดงเจริญพิทยาคม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ อีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การโปรแกรมด้วยภาษาไพทอนพื้นฐาน แบบประเมินคุณภาพของอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่ออีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

- 1) อีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้นเพื่อพัฒนาความสามารถการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนดงเจริญพิทยาคม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.23/84.49 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถ การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 84.49
- 3) ความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนหลังเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน อยู่ในระดับดีเยี่ยม
- 4) ความพึงพอใจในภาพรวมของนักเรียนต่อการใช้อีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้นอยู่ในระดับดีมาก

คำสำคัญ : อีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน, ภาษาไพทอน

¹ บัณฑิตปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

² รองศาสตราจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

¹ Master's Degree Students in Major of Educational Communications and Technology, Department of Educational Technology, Faculty of Education, Kasetsart University

² Associate Professor in Department of Educational Technology, Faculty of Education, Kasetsart University

Abstract

This research aims to 1) Development of learning e- blended learning ‘Python programming basics’ to develop basic programming abilities for grade 8 students to meet the efficiency of 80/80. 2)Compare achievements learning’s student with the 75 percent criteria. 3)Study the students’ basic programming abilities after learning with blended learning e-learning. 4)Study the satisfaction of students for learning with blended learning e-learning. The target group used in this research is grade 8 students, 26 people, The Research tools were Learning management plan e- blended learning ‘Python programming basics’, e- blended learning quality assessment form, Test for achievements learning, Test to measure basic programming abilities, Satisfaction assessment to e- blended learning. Statistics used in data analysis is percentage average standard deviation and t-test.

The findings showed that

- 1) e-blended learning ‘Python programming basics’ to develop basic programming abilities for grade 8 students Dongcharoen pittayakom shcool passed the assessed by content experts and media experts has quality assessment results at the highest level and meet the efficiency of 94.23/84.49 which meets the specified criteria.
- 2) Achievements learning by e-blended learning ‘Python programming basics’ to develop basic programming abilities for development ‘Python programming basics’, The Student achievement scores are 75 percent above the criteria. The average score are 84.49
- 3) Basic programming abilities after learning with e- blended learning at the highest level.
- 4) The satisfaction of student for learning with e- blended learning ‘Python programming basics’ at the better level.

Keywords : .Blended Learning, E-Learning, Python Programming

บทนำ

การจัดการศึกษาในปัจจุบันมุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ให้นักเรียนมีทักษะในศตวรรษที่ 21 ให้ได้ทั้งความรู้ และทักษะภาษาใหม่ที่ใช้สื่อสารกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีในอนาคต จึงมีการส่งเสริมผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผ่านการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ และความเข้าใจในเทคโนโลยี (Computing and IT literacy) เป็นหนึ่งในทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 วิชาวิทยาการคำนวณนั้นมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในยุคดิจิทัล โดยมุ่งเน้นการเรียนการสอนให้เด็กสามารถคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) มีความพื้นฐานความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology) และมีพื้นฐานการรู้เท่าทันสื่อและข่าวสาร (Media and information literacy) สามารถสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน และช่วยแก้ไขปัญหาตามที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจะเป็นการเรียนการสอนที่เน้นการออกแบบและการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อเป็นการฝึกแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ไปพร้อม ๆ กัน ส่วนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปลาย จะเป็นการประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณเพื่อนำไปใช้ในการบูรณาการกับโครงงานวิชาอื่น ๆ อย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพมากที่สุด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561)

ในการจัดการเรียนการสอนโดยการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต และเทคโนโลยีการสื่อสารเข้ามามีบทบาทในด้านการศึกษามีความสำคัญเป็นอย่างมาก การนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาช่วยในการจัดการเรียนการสอนให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับแหล่งข้อมูล ทั้งนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาและใช้งานได้ง่าย สามารถทบทวนบทเรียนย้อนหลังได้โดยมีเครื่องมือทางด้านการจัดการ การสำรองข้อมูล การสนับสนุนข้อมูล และการประเมินผล ตลอดจนการตรวจให้คะแนนผู้เรียน ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียกใช้เครื่องมือเหล่านี้ผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (จินตวิริ์ คล้ายสังข์ และ ประกอบ กรณีกิจ, 2560) โดยการพัฒนาอีเลิร์นนิ่งมาเป็นสื่อเพิ่มเติมเพื่อนำไปใช้เพิ่มเติมจากวิธีการสอนเดิม นอกเหนือจากการบรรยายในห้องเรียน สามารถช่วยเสริมสร้างประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้ดียิ่งขึ้น โดยการสอนที่นำมาผสมผสานนั้นเป็นการผสมผสานการเรียนการสอนระหว่างการเรียนในห้องเรียนหรือการเรียนในรูปแบบ

ดั้งเดิม (Face to Face) เข้ากับการเรียนแบบออนไลน์ โดยมีชื่อเรียกว่าการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการคิดได้ตลอดเวลาที่เหมาะสม ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่รวมเอาลักษณะเด่นจากการเรียนการสอนด้วยสื่อและเทคโนโลยีที่หลากหลายมาผสมผสานเป็นแนวทางการเรียนที่ตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนในยุคปัจจุบัน เน้นการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และสิ่งที่ได้รับจากสภาพแวดล้อมการเรียนแบบห้องเรียนออนไลน์เพื่อให้เกิดความสะดวกที่ผสมผสานไว้กับการเรียนรู้ (เลอสันต์ ฤทธิจันทร์, ทรงศักดิ์ สองสนธิ และประวิทย์ สิมมาทัน, 2561)

ปัจจุบันนี้ทักษะการเขียนโปรแกรมเป็นสิ่งที่สำคัญ การเขียนโปรแกรมจะทำให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาด้วยวิชาความรู้ที่เกิดจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการส่งเสริมความเข้าใจในโครงสร้างของปัญหาที่ซับซ้อนขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการวางแผนอย่างเป็นลำดับขั้นตอน มีวิธีการแก้ไขปัญหาที่มีโครงสร้างชัดเจน จึงต้องมีการเร่งฝึกฝนการพัฒนาทักษะการอ่านเชิงโปรแกรมมิ่ง ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการทำงาน และกระบวนการคิดของระบบเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ก่อนที่จะมีการใช้งาน เพื่อให้เกิดการร่วมมือในการใช้งานในสังคมอย่างสร้างสรรค์ โดยการฝึกเขียนโปรแกรม สามารถทำให้ผู้เรียนเรียนรู้คำสั่งในการใช้เขียนโปรแกรมตามเงื่อนไข เพื่อแสดงผลลัพธ์ของโปรแกรมได้ (จิตติวัฒน์ ทองคำ, 2563)

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้เห็นถึงความสำคัญของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง และปัญหาที่เกิดจากการเรียนรู้โรงเรียนดงเจริญพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตการศึกษา มัชฌมศึกษาพิจิตร เป็นโรงเรียนประจำอำเภอขนาดเล็ก จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 138 คน สภาพแวดล้อมชุมชนของนักเรียนค่อนข้างขาดแคลน ไม่มีคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล จึงทำให้นักเรียนไม่มีพื้นฐานการใช้งานคอมพิวเตอร์ เมื่อผู้เรียนไม่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จึงทำให้เป็นเรื่องยากสำหรับนักเรียนที่จะทำความเข้าใจ ในเรื่องเกี่ยวกับการเรียนเขียนโปรแกรม การคิดอย่างเป็นระบบเป็นขั้นตอนเพื่อแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการจัดการเรียนรู้ รายวิชา วิทยาการคำนวณ ในปีการศึกษา 2563 ที่ผ่านมา พบว่า

นักเรียนยังขาดความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เมื่อเรียนเขียนโปรแกรมจึงอาศัยการท่องจำชั่วคราว การเรียนเขียนโปรแกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นั้นเรียนในเทอมที่ 1 เท่านั้น เมื่อถึงปีการศึกษาใหม่นักเรียนจึงไม่สามารถต่อยอดความรู้เดิมจากการเรียนของปีการศึกษาที่ผ่านมาได้ ซึ่งในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงได้ปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนโดยใช้อีเลิร์นนิ่ง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบออนออน ประกอบด้วยการเรียนรู้ปกติและการเรียนแบบออนไลน์ ซึ่งสัดส่วนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน 40:60 การเรียนแบบปกติ ร้อยละ 40 และการเรียนออนไลน์ ร้อยละ 60 โดยให้มีการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ และใช้อีเลิร์นนิ่งเป็นสื่อเสริม ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากอีเลิร์นนิ่งเพิ่มเติมจากการบรรยายในห้องเรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ และสามารถศึกษด้วยตนเอง ลดข้อจำกัดในการเรียนการสอนได้ ซึ่งเป็นวิธีที่ช่วยให้นักเรียนเรียนเนื้อหา เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้นได้ดียิ่งขึ้น และเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (อวิรุทธ์ วิชัยศรี และคณะ, 2561)

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอนพื้นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพ ภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75
3. เพื่อศึกษาความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียน หลังเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการใช้การพัฒนาอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย
การศึกษาวิจัยครั้งนี้ศึกษากับกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนดงเจริญพิทยาคม

ตำบลห้วยพุก อำเภอคงเจริญ จังหวัดพิจิตร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพิจิตร จำนวน 26 คน

2. ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ วิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 เรื่อง ดังนี้ 1) รู้จักไพทอน 2) พื้นฐานการเขียนโปรแกรมไพทอน 3) คำสั่งเลือกทำและวนซ้ำ

3. สิ่งที่ศึกษา

3.1.ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอนเบื้องต้น

3.2.ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอนเบื้องต้น
2. ความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน
3. ความพึงพอใจต่ออีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอน

4. ระยะเวลาของการวิจัย

ดำเนินการระหว่าง เดือนสิงหาคม 2564 - กุมภาพันธ์ 2565

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. อีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน หมายถึง การเรียนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ในชั้นเรียน และการเรียนออนไลน์เป็นตัวช่วยในลักษณะสื่อเสริม เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้าร้อยละ 40 และเรียนออนไลน์ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองร้อยละ 60 โดยใช้เทคโนโลยีของเว็บในการช่วยสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด

2. ประสิทธิภาพของอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน หมายถึง การทดสอบประสิทธิภาพของอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน หลังจากที่ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว นำไปทดลองกับกลุ่มทดลอง มีการวัดคะแนนจากการตอบแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน(E_2) โดยกำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพเป็น 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากที่เรียนการพัฒนาอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วยแบบทดสอบเรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น จำนวน 30 ข้อ

4. ความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน หมายถึง การที่นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนกระบวนการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน การตรวจแก้ไขข้อผิดพลาด และการทดสอบโปรแกรม โดยใช้คะแนนจากแบบทดสอบเขียนโปรแกรมผ่านเว็บ e-Labsheet

5. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบของนักเรียนต่อการเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเกิดขึ้น โดยวัดจากค่าคะแนนของการทำแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้อีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอนเบื้องต้น โดยผู้วิจัยได้พัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 3 แผน แผนการจัดการเรียนรู้ แผนละ 1 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดดังนี้

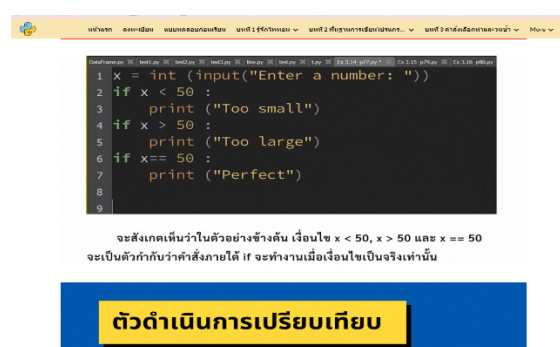
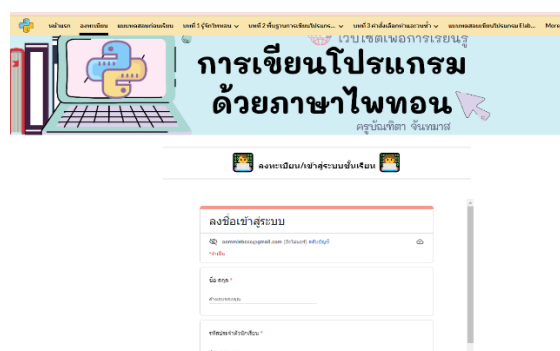
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 รู้จักไพทอน

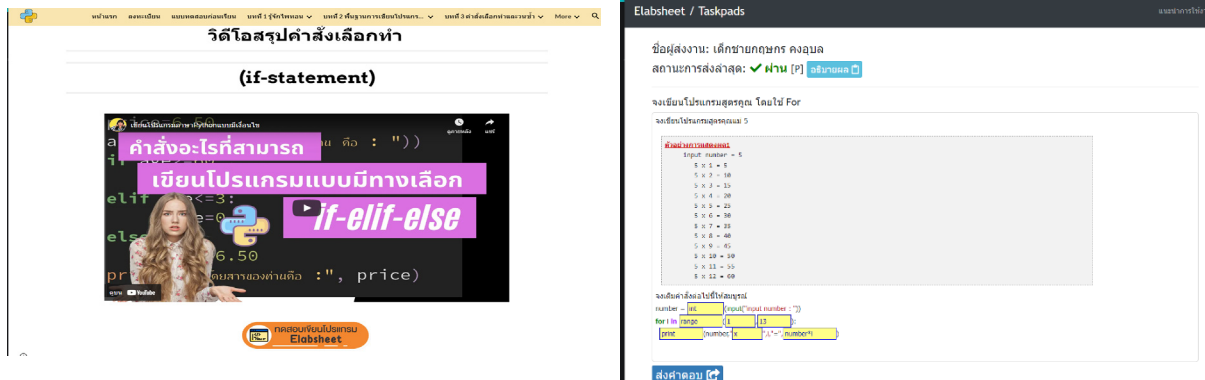
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมไพทอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 คำสั่งเลือกทำและวนซ้ำ

นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จสมบูรณ์แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม พบว่าค่าผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35

2. อีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการออกแบบอีเลิร์นนิ่ง ประกอบด้วย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ เสียง เนื้อหา และการทดสอบเขียนโปรแกรม แบบทดสอบ แสดงตัวอย่างภาพดังต่อไปนี้





ภาพที่ 1-6 แสดงผลการพัฒนาอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น

3. แบบประเมินคุณภาพอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน ซึ่งประกอบไปด้วยแบบประเมินเครื่องมือ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และแบบประเมินเครื่องมือสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอนเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

5. แบบทดสอบความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน

6. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่ออีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบบ 5 ระดับ ตามวิธีของบุญชม ศรีสะอาด (2543)

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

1. การสร้างสื่ออีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแนวการออกแบบตามหลักการ ADDIE มีการสร้าง 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบไปด้วย (1) กำหนดเป้าหมายเนื้อหา (2) วิเคราะห์เนื้อหา (3) วิเคราะห์ผู้เรียน (4) รูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design) ประกอบไปด้วย (1) ออกแบบสื่ออีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานโดยการนำเสนอ Storyboard (2) ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Development) ประกอบไปด้วย (1) ดำเนินการพัฒนาวิดีโอ แบบทดสอบเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน และพัฒนาเว็บไซต์ ตาม Storyboard (2) เมื่อสร้างเสร็จสมบูรณ์แล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อและเทคโนโลยี จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและนำสื่ออีเลิร์นนิ่งมาปรับปรุงตามคำแนะนำซึ่งผลการประเมินคุณภาพ อยู่ในระดับเกณฑ์ดีมาก ($\bar{X} = 4.70$ และ $S.D. = 0.31$) จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้าง

เสร็จสมบูรณ์แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมและนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้ (Implementation) นำสื่ออีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานที่ได้จากการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพแล้วไปทำการทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังจันทน์วิทยาคม จำนวน 23 คน ผลการทดลองนำค่าคะแนนที่ได้ไปคำนวณมาหาค่าประสิทธิภาพโดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556) ซึ่งผลที่ได้ E_1 มีค่าเท่ากับ 80.14 และ E_2 มีค่าเท่ากับ 83.19 แสดงผลประสิทธิภาพเท่ากับ 80.14/83.19 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด

ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้อีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยดำเนินการจาก (1) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (2) แบบทดสอบความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน (3) แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้อีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน

2. การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน (1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ (Multiple Choice) (2) ศึกษาเนื้อหาเพื่อกำหนดขอบเขตของเนื้อหา เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น (3) สร้างแบบทดสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการวัดและประเมินผล ประเมินค่า IOC และพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีคะแนนเฉลี่ย 0.67-1.00 ซึ่งค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 23 คน ที่มีความใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมาย (4) นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) อยู่ที่ 0.25-0.75 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ 0.25-0.88 จากนั้นคัดข้อที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 30 ข้อ (5) วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบวัดความรู้ทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 และควรมีค่าความเชื่อมั่นที่ 0.60 ขึ้นไป ซึ่งข้อสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

3. แบบแบบทดสอบความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอนเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบอัตนัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 5 ข้อ เป็นแบบอัตนัย โดยมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.65-0.71 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.33-0.51 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.92 โดยใช้สูตร KR-20

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่ออีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานของนักเรียน ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจ ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความพึงพอใจ และนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้เกณฑ์ความเห็นแบบแบบประมาณค่า (Rating Scale)

แบบ 5 ระดับ ได้แก่ ความพึงพอใจมากที่สุด ความพึงพอใจมาก ความพึงพอใจปานกลาง ความพึงพอใจน้อย ความพึงพอใจน้อยที่สุด ตามวิธีของบุญชม ศรีสะอาด (2543) จำนวน 17 ข้อ มีการแบ่งระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด หาค่าเฉลี่ยจากการประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถาม พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 1.00 อยู่ในระดับ ดีมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ติดต่อเพื่อขออนุญาตในการดำเนินการวิจัยและขอความร่วมมือในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ที่โรงเรียนดงเจริญพิทยาคม
2. เมื่อถึงกำหนดที่ได้นัดหมายไว้ ผู้วิจัยปฐมนิเทศชี้แจงรายละเอียดสร้างความเข้าใจ ข้อตกลง เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
3. ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) จำนวน 30 ข้อ ใน Google form ก่อนทดลองจริงแล้วบันทึกคะแนน
4. ก่อนการเรียนผู้วิจัยอธิบายถึงขั้นตอนในการใช้อีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจวิธีการใช้งานอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ด้วยตนเอง
5. ดำเนินการทดลองโดยใช้เวลา 6 ชั่วโมง ใช้การเรียนแบบผสมผสานในรูปแบบแวนนอน โดยสัดส่วนในการเรียนเป็นแบบออนไลน์ และแบบเผชิญหน้า คิดเป็นสัดส่วน 40:60 โดยนำอีเลิร์นนิ่งประกอบการสอนเป็นสื่อเติม ถนอมพร เล่าหจรัสแสง (2545)

ตารางที่ 1 การเรียนแบบผสมผสานในรูปแบบแวนอน โดยสัดส่วนในการเรียนเป็นแบบออนไลน์
และแบบเผชิญหน้า คิดเป็นสัดส่วน 40:60

ชั่วโมงที่/เรื่อง	การเรียนแบบปกติ ร้อยละ 40	การเรียนแบบออนไลน์ ร้อยละ 60
ชั่วโมงที่ 1 รู้จักไพทอน	1. ครูผู้สอนปฐมนิเทศนักเรียน 2. ครูผู้สอนสอนนักเรียนติดตั้งโปรแกรม 3. นักเรียนทดสอบเขียนโปรแกรมผ่าน IDE	1.นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. นักเรียนศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากบทเรียนออนไลน์ที่ครูที่ได้สร้างขึ้นผ่าน Google site โดยนำเสนอในรูปแบบของข้อความ ภาพและวิดีโอ 3. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
ชั่วโมงที่ 2-3 ชนิดของข้อมูล	1. ผู้สอนชี้แจงกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องชนิดของข้อมูล และถามทบทวนความรู้ในเรื่องชนิดของข้อมูล นิพจน์และคำสั่งการแสดงผลข้อความ 2. นักเรียนตั้งใจฟังผู้สอนเฉลยกระบวนการเขียนโปรแกรม และซักถามได้ 3. ผู้สอนสอบถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้รับในเรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรมไพทอน 4.นักเรียนและผู้สอนร่วมกันอภิปรายในเรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรมไพทอน	1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. นักเรียนศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากบทเรียนออนไลน์ที่ครูที่ได้สร้างขึ้นผ่าน Google site โดยนำเสนอในรูปแบบของข้อความ ภาพ และวิดีโอ เกี่ยวกับชนิดของข้อมูล
ชั่วโมงที่ 4 ตัวแปรการแสดงผลข้อมูล ฟังก์ชันการรับค่า		1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. นักเรียนศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากบทเรียนออนไลน์ที่ครูที่ได้สร้างขึ้นผ่าน Google site โดยนำเสนอในรูปแบบของข้อความ ภาพและวิดีโอ เกี่ยวกับการตั้งชื่อตัวแปร การใช้คำสั่งแสดงผลข้อมูล และฟังก์ชันการรับค่า 3. นักเรียนทดสอบเขียนโปรแกรมลองคำนวณกัน ผ่าน e-Labsheet 4. ทำแบบทดสอบหลังเรียน
ชั่วโมงที่ 5 คำสั่งวนซ้ำ (Loop Statement)		1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. นักเรียนศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากบทเรียนออนไลน์ที่ครูที่ได้สร้างขึ้นผ่าน Google site โดยนำเสนอในรูปแบบของข้อความ ภาพและวิดีโอ เกี่ยวกับการใช้คำสั่ง for การใช้คำสั่งวนซ้ำด้วยคำสั่ง while
ชั่วโมงที่ 6 คำสั่งเลือกทำ (if statement)	1. ผู้สอนอธิบายการเขียนโปรแกรมโดยใช้ For ผ่าน e-Labsheet 2. นักเรียนทดสอบโปรแกรมสูตรคูณ โดยใช้ For ผ่าน e-Labsheet	1. นักเรียนศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากบทเรียนออนไลน์ที่ครูที่ได้สร้างขึ้นผ่าน Google site โดยนำเสนอในรูปแบบของข้อความ ภาพและวิดีโอ เกี่ยวกับคำสั่งเลือกทำ(if statement) 2. ทำแบบทดสอบหลังเรียน

6. ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที และทำการเก็บผลคะแนน

7. ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที ลงใน e-Leabsheet และทำการเก็บผลคะแนน

8. ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ด้านภาพรวมของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ด้านรูปแบบการนำเสนอ ด้านการออกแบบ จำนวน 17 ข้อ

9. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานและวิเคราะห์ข้อมูลเป็นลำดับต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถสรุปได้ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลการหาคุณภาพอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น พบว่ามีคุณภาพด้านเนื้อหาและการวัดการประเมิน อยู่ในระดับคุณภาพในเกณฑ์ ดีมาก ($\bar{X} = 4.70$ และ $S.D. = 0.31$) มีคุณภาพด้านสื่อและเทคโนโลยี อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.51$ และ $S.D. = 0.58$)

ผลการหาประสิทธิภาพของอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.23/84.49 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ แสดงผลตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น (N=23)

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1)	12	11.33	94.23
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E_2)	30	25.35	84.49

จากตารางที่ 2 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น ผลปรากฏว่าประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ จากการทำแบบฝึกหัด กิจกรรมระหว่างเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 94.23 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คำนวณจากคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 84.49 ซึ่งมีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.23/84.49 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ ร้อยละ 75

ตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 หลังจากเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน

การทดสอบ	จำนวน นักเรียน	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ร้อยละ 75	μ	σ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	26	30	84.49	25.35	2.69

จากตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 84.49

ตอนที่ 3 ผลศึกษาความสามารถในการเขียนโปรแกรมพื้นฐาน หลังเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตารางที่ 3 ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนพื้นฐานของนักเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75

การทดสอบ	จำนวน นักเรียน	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ร้อยละ 75	μ	σ
ความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน	26	15	86.95	13.23	1.55

จากตารางที่ 3 ผลการทดสอบความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอนพื้นฐาน ของนักเรียนที่เรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน มีคะแนนเฉลี่ยการทดสอบความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนพื้นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 และอยู่ในระดับ ดีเยี่ยม โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 86.95

ตอนที่ 4 ผลความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน

(N = 26)

รายการประเมิน	μ	σ	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.40	0.58	มาก
2. ด้านภาพรวมของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	4.24	0.60	มาก
3. ด้านรูปแบบการนำเสนอ	4.33	0.61	มาก
4. ด้านการออกแบบ	4.13	0.63	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.25	0.61	มาก

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต่อการเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น มีความพึงพอใจในระดับมากในทุกด้าน โดยมีด้านประโยชน์ที่ได้รับ โดยมีค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 4.40 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 0.58 ภาพรวมของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยมีค่าเฉลี่ย (μ)

เท่ากับ 4.24 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 0.60 ด้านรูปแบบการนำเสนอ โดยมีค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 4.33 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 0.61 ด้านการออกแบบ โดยมีค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 4.13 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 0.63 และสรุปรวมมีค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 4.25 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 0.61

อภิปรายผล

1. อีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.23/84.49 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ โดยที่ร้อยละ 94.23 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ คำนวณได้จากคะแนนการทำแบบฝึกหัดกิจกรรมระหว่างเรียนและร้อยละ 84.49 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คำนวณจากคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน ซึ่งหมายความว่า อีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานในเรื่องดังกล่าวมีการประเมินและตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญที่ได้ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการแก้ไข ปรับปรุง ตามคำแนะนำดังกล่าว ก่อนนำไปทำการ Try out และทดลองใช้สอนจริงจึงทำให้ได้สื่อที่มีประสิทธิภาพดังกล่าว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอวิรุทธ์ วิชัยศรี (2561) ที่ได้ทำการศึกษารื่อง การพัฒนาอีเลิร์นนิ่งคอร์สแวร์แบบผสมผสาน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศบำรุง มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.10/83.43 นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 84.49 เนื่องจากอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียน ประกอบไปด้วย ข้อความภาพนิ่ง วิดีโอ และการทดลองเขียนโปรแกรมที่น่าสนใจ ซึ่งสามารถศึกษาได้ทุกที่ ทุกเวลา ซึ่งต่างจากการเรียนการสอนแบบธรรมดา และมีการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีการเรียนการสอนที่หลากหลายให้นักเรียนเป็นผู้ค้นหาคำความรู้ และศึกษาด้วยตนเอง นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติเป็นส่วนใหญ่ โดยมีครูเป็นผู้ที่คอยชี้แนะทาง ดังที่ได้สอดคล้องกับแนวคิด Colls & Moonen (2001) กล่าวว่า

อีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการเรียนแบบออนไลน์เข้าด้วยกันซึ่งมีส่วนประกอบที่เป็นการเรียนในห้องเรียนและการเรียนแบบออนไลน์โดยใช้องค์ประกอบของการเรียนแบบออนไลน์เพิ่มเติมช่องว่างของการเรียนในห้องเรียนโดยเป้าหมายของการจัดการสอนนี้ก็เพื่อใช้เทคโนโลยีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อสามารถตอบสนองความแตกต่างทางการเรียนรู้ ของผู้เรียนที่มีความหลากหลาย ซึ่งจะช่วยให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด ซึ่งได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ วาทีนิ สะกะมณี (2561) ที่ได้ทำการศึกษากับ การพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบผสมผสาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรม Flip album สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการศึกษาพบว่าการเรียนแบบผสมผสานช่วยสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน ระหว่างนักเรียนกับเนื้อหา ส่งผลให้ผู้เรียนสนใจ และกระตือรือร้นในการเรียนเพิ่มขึ้น ซึ่งนักเรียนสามารถศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองได้ทันที และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทศนีย์ พิมพ์ดี (2562) ได้ทำการศึกษารื่องการพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานกลุ่มสาระการงานอาชีพ และเทคโนโลยี เรื่องการสร้างงานนำเสนอด้วยโปรแกรมเพาเวอร์พอยท์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 86.44 ผลการวิจัย พบว่า ผลการวิเคราะห์เพื่อค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนออนไลน์แบบผสมผสาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรม Flip album สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.72 หรือคิดเป็นร้อยละ 72 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางพัฒนาการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 72 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้ใช้บทเรียนออนไลน์แบบผสมผสาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ “มากที่สุด”

3. ความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนหลังเรียนอีเลิร์นนิงแบบผสมผสาน อยู่ในระดับดีเยี่ยม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานเรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้นได้ดี โดยมีคะแนนร้อยละ 88.64 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 75 และอยู่ในระดับดีเยี่ยม เนื่องจากบทเรียนอีเลิร์นนิงแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน มีเนื้อหา และกิจกรรมที่ยกสถานการณ์ปัญหา มีความสัมพันธ์กับนักเรียนและมีเนื้อหาและกิจกรรมที่หลากหลาย โดยนักเรียนต้องเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนโดยใช้ความรู้ ประสบการณ์ ทักษะพื้นฐานทางการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เรือนขวัญ พลฤทธิ์ (2563) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันเพื่อการศึกษา ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษา Python ที่มีต่อความสามารถในการเขียนโปรแกรม และผลงานการเขียนโปรแกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนบ่อกรูวิทยา โดยมีการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันเพื่อการศึกษาที่ใช้ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน พบว่า ผลการเรียนรู้หลังเรียนของนักเรียนกลุ่ม 1 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.57 และนักเรียนกลุ่ม 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.66 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก และผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วย แอปพลิเคชันเพื่อการศึกษา ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลเฉลยรวมเท่ากับ 4.57 อยู่ในระดับดีมาก

4. ความพึงพอใจในภาพรวมของนักเรียนต่อการใช้อีเลิร์นนิงแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมความพึงพอใจเท่ากับ 4.25 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.61 ทั้งนี้เนื่องจาก บทเรียนอีเลิร์นนิงแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน มีสีสันสวยงาม มีการเรียงลำดับจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก สามารถเรียนรู้เข้าใจได้ง่าย ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาความรู้ และสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และ

เกิดความรู้ความสามารถที่คงทนสามารถเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤมน ทองวิลล (2563) ได้การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ VARK เรื่ององค์ประกอบของการเขียนโปรแกรมวิชาการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.07/80.67 และมีความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ VARK เรื่ององค์ประกอบของการเขียนโปรแกรม วิชาการเขียนโปรแกรม โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. การจัดการเรียนรู้อีเลิร์นนิงแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในระยะแรกนักเรียนค่อนข้างไม่คุ้นชินกับกิจกรรมการเรียนการสอน ในช่วงของการสอนแบบเผชิญหน้าครูควรดูแลอย่างใกล้ชิด มีการแนะนำ ชี้แนะให้ชัดเจน อธิบายกิจกรรมในบทเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในคำถามและกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

2. จากผลการวิจัย พบว่า เมื่อผู้เรียนเรียนด้วยอีเลิร์นนิงแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น โดยนำทฤษฎีการเรียนรู้แบบผสมผสานเข้ามามีการจัดการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิง โดยรูปแบบวิธีการเรียนรู้ในรูปแบบ แบบเผชิญหน้า และแบบออนไลน์ คิดเป็นสัดส่วน 60 : 40 ซึ่งควรจัดให้มีแบบทดสอบที่หลากหลายรูปแบบในการประเมินผลระหว่างเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนเป็นสำคัญในการเลือกรูปแบบของแบบทดสอบและกิจกรรมในการเรียนด้วยอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานโดยเล็งถึงความสำคัญในเรื่องของการเรียนรู้ที่แตกต่างออกไปจากการเรียนแบบปกติ ซึ่งผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนสามารถเรียนได้ทั้งแบบเผชิญหน้าและแบบออนไลน์ ผสมผสานกัน โดยความพึงพอใจ ด้านการออกแบบการจัดองค์ประกอบของอีเลิร์นนิงแบบผสมผสาน รูปแบบของการจัดวางเนื้อหา มีความน่าสนใจ และขนาด สี และรูปแบบตัวอักษร มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน และทำให้นักเรียน เรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา เพื่อนำไปพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้ดีขึ้นต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การพัฒนาอีเลิร์นนิงแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ควรมีการศึกษาและพัฒนา กิจกรรมการฝึกเขียนโปรแกรมในรูปแบบของการตอบโต้ กับนักเรียน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านอีเลิร์นนิง

2. สามารถพัฒนาอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานร่วมกับ เกมมิฟิเคชัน เรื่องการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อสร้างแรงจูงใจ และความน่าตื่นเต้น ในการเรียนรู้มีกระบวนการที่ง่ายต่อการเข้าใจในสิ่งที่ซับซ้อน โดยใช้เหตุการณ์ในชีวิตประจำวันในความเป็นจริงมาจัดเป็น กิจกรรมในลักษณะของเกมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*.
 โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- จินตวีร์ คล้ายสังข์ และประกอบ กรณีกิจ. (2560). *โปรแกรมเสริมสำหรับระบบจัดการเรียนรู้ที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมอีเลิร์นนิงแบบผสมผสานศาสตร์การสอน : ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ*. สหมิตรพรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- ถนอมพร เลาหงส์แสง. (2545). *Design e-learning หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน*.
 อรุณการพิมพ์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดลองประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์*, 5(1), <http://www4.educ.su.ac.th/2013/images/stories/081957-02.pdf>
- ทัศนีย์ พิมพ์ดี. (2562). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานกลุ่มสาระการงานอาชีพ และเทคโนโลยี เรื่องการสร้างงานนำเสนอด้วยโปรแกรมเพาเวอร์พอยท์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารการบริหารการศึกษาและภาวะผู้นำ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*. 7 (28).<https://jeal.sru.ac.th/ArticleView?ArticleID=662>
- ธิตวิวัฒน์ ทองคำ. (2563). *การพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณแบบผสมผสานร่วมกับวิซวลโปรแกรมมิ่ง เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบุรี เขต1. [วิทยานิพนธ์ การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]*. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- นฤมน ทองวิล. (2563). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ VARK เรื่ององค์ประกอบของการเขียนโปรแกรมวิชาการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารกลุ่มมนุษยศาสตร์-สังคมศาสตร์*. 3 (1).
<http://ejournals.swu.ac.th/index.php/cemt/article/view/12564>.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). *การวิจัยเบื้องต้น*. สุวีริยาสาส์น
- เรือนขวัญ พลฤทธิ์. (2563). *การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษา Python ที่มีต่อความสามารถในการเขียนโปรแกรมและผลงานการเขียนโปรแกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. [วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]*. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เลอสันต์ ฤทธิจันทร์ ทรงศักดิ์ สองสนิท และประวิทย์ สิมมาทัน. (2561) การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับ ทฤษฎีการขยายความคิด เพื่อส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้ และทักษะการแก้ปัญหา สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. *วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม* 24(1) <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/jemmsu/article/view/146880>
- วาทีณี สะกะมณี. (2561). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบผสมผสาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรม Flip album สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารครุศาสตร์ปริทรรศน์*. 6(2). <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDMCU/article/download/195604/145784/>
- อวิรุทธิ์ วิชัยศรี. (2561). การพัฒนาอีเลิร์นนิงคอร์สแวร์แบบผสมผสาน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศบำรุง. *วารสารการอาชีวและเทคนิคศึกษา*. 8 (15).
<http://ojs.kmutnb.ac.th/index.php/JVTE/article/view/2096>.
- Collis, B. and Moonen, J. (2001). *Flexible Learning in a Digital World: Experiences and Expectations*. Kogan-Page.

การศึกษาความต้องการจำเป็นและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชัน ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

A Study of the Needs and Factors Affecting the Mobile Application of the Virtual Science Lab
Usage to Enhance Junior High School Students' Science Process Skills.

นัฐพล สิงสุข¹ พรสุข ตันตรรุ่งโรจน์²

Nattapon Singsuk¹ Pornsook Tantrurungroj²

6280046027@student.chula.ac.th*

ส่งบทความ 14 ตุลาคม 2565 แก้ไข 24 ตุลาคม 2565 ตอรับ 1 พฤศจิกายน 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) เพื่อศึกษาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 2) เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นในการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 3) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ในทุกภาคทั่วประเทศไทย จำนวน 438 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถาม โดยมีข้อคำถามแบบตรวจสอบรายการแบบจัดอันดับ และแบบมาตราส่วนประมาณค่า สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้เทคนิค Modified Priority Need Index (PNI Modified) ในการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นส่วนใหญ่ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในการเข้าถึงสารสนเทศต่าง ๆ มากที่สุด 2) ความต้องการจำเป็นในการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ช่วยให้ฉันทักทายและตอบคำถามได้โดยไม่ต้องลุกขึ้นยืน ลำดับที่ 1 รองลงมาคือ ช่วยให้ฉันกำหนดตัวแปรได้ และช่วยให้ฉันสามารถสรุปผลจากการทดลองได้ ตามลำดับ 3) ด้านปัจจัยที่มีผลต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อวิเคราะห์รายข้อพบว่า การออกแบบสวยงาม น่าสนใจ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือสามารถเรียนรู้และฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ด้วยตนเอง และสามารถทำการทดลองวิทยาศาสตร์ได้ด้วยตนเอง ตามลำดับ

คำสำคัญ : โมบายล์แอปพลิเคชัน, ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริง, ความต้องการจำเป็น

¹ นิสิตปริญญาโทบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ Student in Master of Educational Technology and Communications, Faculty of Education, Chulalongkorn University

² Assistant Professor in Department of Educational Technology and Communications, Faculty of Education, Chulalongkorn University

Abstract

The purposes of this research were 1) to study the use of information technology of junior high school students, and 2) to study the needs of a virtual science lab mobile application used to enhance scientific process skills, and 3) to study the factors affecting the virtual science laboratory mobile application used to enhance scientific process skills of junior high school students. The sample group was junior high school students, 2nd semester, academic year 2021, all regions across Thailand, with a total of 438 students. The sample were randomly selected using cluster sampling. The research instruments was a questionnaire. There are checklist, ranking, and rating scale questions. The statistics used to analyze the data are frequency, percentage, mean, standard deviation, and the Modified Priority Need Index (PNI Modified) technique was used to prioritize needs. The research revealed the following findings: 1) most junior high school students use an android mobile phone to access information the most, 2) the need for the use of virtual science lab mobile applications to enhance the science process skills of junior high school students. The top three of need are: help predict the answer in advance is the top, followed by help define variables, and help to draw conclusions from the experiments respectively, and 3) the factors affecting the virtual science laboratory mobile application used to enhance scientific process skills of junior high school students, as a whole, was at the most level. When analyzing each aspect, the design is beautiful and attractive was the factor with the highest average, followed by able to learn and practice scientific process skills on their own. and able to do science experiments on their own respectively.

Keywords: Mobile Application, .Virtual Science Lab, Needs Assessment

บทนำ

ในปัจจุบันโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นยุคที่มีการใช้อินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นโครงสร้างพื้นฐานในการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ รวมไปถึงการเรียนรู้ตลอดชีวิต อีกทั้งยังเป็นโลกแห่งการเรียนรู้ที่ไร้พรมแดน ทำให้มนุษย์ในสังคมเริ่มมีการปรับตัวเข้าสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ที่มีสารสนเทศเป็นทรัพยากรที่สำคัญ การพัฒนานักเรียนเข้าสู่ยุคสังคมดิจิทัลโดยสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้อย่างเต็มประสิทธิภาพในการเข้าถึงและเผยแพร่องค์ความรู้ใหม่ ๆ ผ่านช่องทางดิจิทัลได้ ในวงกว้าง (ศิริรัตน์ บุญเขียว, 2563) ดังนั้นการออกแบบและการจัดการเรียนรู้ในยุคปัจจุบันเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีประสบการณ์เรียนรู้และผลลัพธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพจึงต้องพิจารณาเทคโนโลยีในการเรียนรู้เป็นปัจจัยหลักที่ต้องออกแบบให้มีความเหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน

การศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์จัดว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ควรได้รับการพัฒนาให้มีคุณภาพ และส่งเสริมการพัฒนาทักษะของผู้เรียน เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นหนึ่งในทักษะการคิดที่ใช้ในการสร้างความรู้ได้ตรงต่อปัญหาและกำหนดผลลัพธ์ รวมถึงเป็นการรับรู้หรือความรู้สึกรู้สึกและความสามารถทางกายภาพและสมรรถภาพ และเป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพที่สอดคล้องกับ Sholihah, Sarwanto & Aminah (2020) กล่าวว่า เป็นทักษะที่สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาการระบุปัญหาการรวบรวมข้อมูล การเปลี่ยนแปลง การตีความ และการสื่อสารทำให้ผู้เรียนเข้าใจในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ประกอบกับเหตุผลของ กุลนิตา ศรีคำเวียง พงศ์เทพ จิระโร เสกสรรค์ ทองคำบรรจง (2562) ได้กล่าวว่า นักเรียนจะต้องมีความรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อบูรณาการควบคู่กับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จึงจะสามารถพัฒนาวิทยาศาสตร์ไปสู่เป้าหมายได้ จึงจำเป็นต้องมีการทำความเข้าใจถึงความต้องการของผู้เรียนที่จะสามารถส่งเสริมและพัฒนาทักษะกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบัน มีบทบาทสำคัญมากในด้านการจัดการศึกษา เพราะเทคโนโลยีก็เป็นสิ่งสำคัญในการนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การเรียนรู้ผ่านทาง

ออนไลน์ เป็นการเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือ โดยในปัจจุบันนี้โทรศัพท์มือถือเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากง่ายต่อการพกพาและสะดวกต่อการใช้งาน และมีการใช้เทคโนโลยีไร้สายเป็นช่องทางในการบริหารจัดการบทเรียน เช่น แอปพลิเคชัน ที่เป็นโปรแกรมที่ทำงานบนโทรศัพท์มือถือ กล่าวคือโมบายล์แอปพลิเคชัน ที่มีความสะดวกสบายในการใช้งาน มีการพัฒนาแอปพลิเคชันต่าง ๆ มากขึ้นเพื่อตามความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งเป็นการพัฒนาระบบการศึกษาไทยและเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ และการสอน และยังครอบคลุมถึงการใช้งานซอฟต์แวร์ ฐานข้อมูลความรู้ และการเข้าถึงการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้สามารถสนองตอบต่อความต้องการที่หลากหลายของผู้ใช้มากขึ้นด้วย เกตุแก้ว ยิ่งยืนยง (2563) การนำเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาสนับสนุนการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ (2563) ตามบทสรุปของผู้บริหารกล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนมีการจัดสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ เพื่อนำเทคโนโลยีมาช่วยพัฒนาคุณภาพการศึกษา เพื่อเพิ่มทักษะดิจิทัลให้แก่ผู้เรียน และเพื่อเพิ่มคุณภาพผู้เรียน วิธีการเรียนรู้ดังกล่าวสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 กล่าวว่า การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายให้เอื้อต่อคนทุกกลุ่มสามารถเข้าถึงได้ง่าย สะดวกทั่วถึง ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ มีการจัดทำสื่อระบบการเรียนรู้โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถใช้งานผ่านระบบอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่ เพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการทำความเข้าใจถึงความต้องการของผู้เรียนที่มีต่อสื่อเทคโนโลยีการเรียนรู้ เพื่อให้การออกแบบเครื่องมือหรือการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและตรงตามความต้องการของผู้เรียน

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนก็เป็นอีกหนึ่งเทคโนโลยีที่สามารถเข้ามาช่วยสนับสนุนในด้านการศึกษาของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ เพราะวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีทั้งความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ ซึ่งนวลจิตต์ เขาวงกตพิงค์ (2560) ได้กล่าวไว้ว่า การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการสร้างความรู้ที่ต้องผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และหนึ่งในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก็คือ การปฏิบัติการทดลองเพื่อแสวงหาความรู้และข้อเท็จจริง

อัญญา กลิ่นเทียน และวรรณชัย วรรณสวัสดิ์ (2560) ได้กล่าวถึงห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงไว้ว่าเป็นการเรียนรู้ที่จะช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยสามารถเลือกเวลา และสถานที่ที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์และมีคุณภาพเช่นเดียวกับห้องเรียนหรือห้องปฏิบัติการทดลองจริงทุกประการ ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้ในการทดลองสมมติฐานที่ตั้งไว้รวมทั้งสังเกตผลที่ได้จากการทดสอบทำให้ผู้เรียนไม่เสี่ยงกับอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองจริงหรือสถานการณ์จริงที่มีค่าใช้จ่ายสูง และอนุญาตให้ผู้เรียนควบคุมการทดลองได้ และเปลี่ยนตัวแปรต่าง ๆ ให้คล้ายคลึงกับห้องปฏิบัติการจริงมากขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบหลักการต่าง ๆ ส่งผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน และพัฒนาทักษะกระบวนการคิดของผู้เรียนได้

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษา การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ความต้องการจำเป็น และปัจจัยที่ส่งผลต่อนักเรียนเพื่อเน้นพัฒนาในด้านการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นผ่านการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริง เพราะเป็นเทคโนโลยีที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา และสนับสนุนในด้านของการเรียนรู้ด้วยตนเอง การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสื่อ และเป็นการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์และทักษะกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ (เกตุแก้ว ยังยืนยง, 2563)

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นในการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
3. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนทุกภาค

ทั่วประเทศไทย จำนวนโรงเรียนทั้งสิ้น 10,927 โรงเรียน จำนวน 80,445 ห้องเรียน รวมทั้งหมดจำนวน 2,281,939 คน (สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, 2565)

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster sampling) โดยเทียบขนาดกลุ่มตัวอย่างตามตารางกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Taro Yamane (1973) ที่ความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 และที่ระดับค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน โดยแบ่งตามภูมิภาคต่าง ๆ 6 ภาค คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก-เฉียงเหนือ ภาคใต้ ภาคตะวันออก และภาคตะวันตก ภาคละ 4 โรงเรียน รวมทั้งหมด 24 โรงเรียน เก็บข้อมูลโรงเรียนละ 20 คน รวมจำนวนแบบสอบถามที่ส่งไปทั้งหมด 480 ชุด เพื่อป้องกันการตอบกลับที่ไม่ครบตามจำนวนที่กำหนด ซึ่งจะเป็นผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ผล ผู้วิจัยได้รับแบบสอบถามกลับคืนจำนวน 438 ชุดเป็นชุดที่มีข้อมูลสมบูรณ์ครบถ้วน คิดเป็นอัตราการตอบกลับร้อยละ 91

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

คือแบบสอบถาม 1 ฉบับ มีข้อความจำนวนรวมทั้งสิ้น 57 ข้อ โดยแบ่งเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถามและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) และการจัดอันดับ (Ranking)

ตอนที่ 2 ความต้องการจำเป็นในการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale)

ตอนที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยปัจจัยดังกล่าวเป็นประเด็นที่นักเรียนเห็นว่ามีความจำเป็นต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชัน เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale)

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถาม (IOC: Index of Item-objective congruence) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดการประเมินผล และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีข้อความทั้ง 57 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60-1.00

ซึ่งผ่านเกณฑ์การประเมินทุกข้อ และได้รับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อปรับปรุงแบบสอบถามให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จากนั้นผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่สมบูรณ์แล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 ชุด เพื่อทดสอบหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) และวิเคราะห์ด้วยสัมประสิทธิ์อัลฟาของ Cronbach ซึ่งค่าความเชื่อมั่นโดยรวมที่ได้เท่ากับ 0.97 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก หมายความว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปศึกษากับกลุ่มตัวอย่างจริงได้

การดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ความต้องการจำเป็น และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์แล้วร่างเป็นแบบสอบถาม
2. นำร่างแบบสอบถามให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ จากนั้นนำข้อเสนอแนะไปทำการแก้ไขปรับปรุงให้แบบสอบถามมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น
3. นำแบบสอบถามที่แก้ไขสมบูรณ์แล้วจากข้อที่ 2 ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Index of Item-objective congruence) จากนั้นคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามและนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
4. นำแบบสอบถามที่เสร็จสมบูรณ์ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 ชุด เพื่อทดสอบหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability)
5. สร้างแบบสอบถามออนไลน์ และดำเนินการ

ขอความอนุเคราะห์จากโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บข้อมูล

6. นำข้อมูลที่ได้รับมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS

7. สรุปผล และอภิปรายผลจากข้อมูลที่ได้รับจากการวิเคราะห์

8. เขียนรายงานการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. อธิบายการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาในปัจจุบัน โดยใช้ความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage)

2. วิเคราะห์ข้อมูลความต้องการจำเป็นในการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Division) และสูตรคำนวณหาค่าดัชนีความต้องการจำเป็น (Priority Needs Index: PNI) (สุวิมล ว่องวาณิช, 2550)

$$(PNI \text{ modified}) = \frac{(I - D)}{D}$$

- เมื่อ (PNI modified) แทน ดัชนีเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น

I แทน ค่าเฉลี่ยของสภาพที่ควรจะเป็น

D แทน ค่าเฉลี่ยสภาพปัจจุบัน

3. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Division)

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 1 รายละเอียดข้อมูลประชากรของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามสังกัดพื้นที่

รายการ	ประเภทห้องเรียน		รวม (คน)
	ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ (คน)	ห้องเรียนปกติ (คน)	
1. สังกัดพื้นที่			
ภาคกลาง	20	55	75
	(4.57%)	(12.56%)	(17.12%)
ภาคเหนือ	23	47	70
	(5.25%)	(10.73%)	(15.98%)
ภาคใต้	24	47	71
	(5.48%)	(10.73%)	(16.21%)
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	36	40	76
	(8.22%)	(9.13%)	(17.35%)
ภาคตะวันออก	27	47	74
	(6.16%)	(10.73%)	(16.89%)
ภาคตะวันตก	36	36	72
	(8.22%)	(8.22%)	(16.44%)
2. สังกัดโรงเรียน			
รัฐบาล	96	150	246
	(21.92%)	(34.25%)	(56.16%)
เอกชน	70	122	192
	(15.98%)	(27.85%)	(43.84%)
รวม	166	272	438
	(37.90%)	(62.10%)	(100.00%)

จากตารางที่ 1 แจกแจงรายละเอียดข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาจำนวนทั้งสิ้น 438 คน โดยพบว่าเมื่อจำแนกตามประเภทห้องเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนของห้องเรียนปกติมากกว่าห้องเรียนวิทยาศาสตร์ โดยห้องเรียนปกติมีจำนวน 272 คน คิดเป็นร้อยละ 62.10 รองลงมาห้องเรียนวิทยาศาสตร์มีจำนวน 166 คน คิดเป็นร้อยละ 37.90

เมื่อจำแนกตามสังกัดพื้นที่ แบ่งออกเป็น 6 ภาค พบว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือมากที่สุด มีจำนวน 76 คน คิดเป็นร้อยละ 17.35 รองลงมาภาคกลาง จำนวน 75 คน คิดเป็นร้อยละ 17.12 และภาคตะวันออก จำนวน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 16.89 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาโดยภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมาจากทุกสังกัดพื้นที่ในจำนวนใกล้เคียงกัน อยู่ระหว่างร้อยละ 15.98–17.35

เมื่อจำแนกตามสังกัดโรงเรียนพบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในสังกัดโรงเรียนรัฐบาลมากกว่าในสังกัดโรงเรียนเอกชน โดยเป็นนักเรียนในสังกัดโรงเรียนรัฐบาลจำนวน 246 คน คิดเป็นร้อยละ 56.16 และเป็นนักเรียนในสังกัดโรงเรียนเอกชนจำนวน 192 คน คิดเป็นร้อยละ 43.84 ตามลำดับ

โดยสรุปกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นนักเรียนห้องเรียนปกติในสังกัดโรงเรียนรัฐบาล โดยกระจายอยู่ในทุกสังกัดพื้นที่ในจำนวนใกล้เคียงกัน

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตารางที่ 2 ผลสำรวจระดับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศแต่ละประเภทของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
1. คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ	2.55	1.08	ปานกลาง
2. โน้ตบุ๊ก / แท็บเล็ต	3.34	1.14	มาก
3. ไอแพด	3.68	1.00	มาก
4. โทรศัพท์เคลื่อนที่	4.68	0.57	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลสำรวจระดับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ พบว่า กลุ่มตัวอย่างใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.68$, S.D.=0.57) รองลงมาได้แก่ ไอแพดหรือแท็บเล็ตในระดับมาก ($\bar{x}= 3.68$, S.D.=1.00) และโน้ตบุ๊กหรือแท็บเล็ตในระดับมาก ($\bar{x} = 3.34$, S.D. = 1.14) ตามลำดับ ขณะที่ใช้คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะในระดับปานกลาง ($\bar{x} = 2.55$, S.D.=1.08)

ตารางที่ 3 ผลสำรวจความถี่การใช้ระบบปฏิบัติการโทรศัพท์เคลื่อนที่ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

ระบบปฏิบัติการโทรศัพท์เคลื่อนที่	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
1. ไอโอเอส	195	44.52
2. แอนดรอยด์	243	55.48
3. วินโดวส์	0	0.00
รวม	438	100.00

จากตารางที่ 3 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้ระบบปฏิบัติการโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นแอนดรอยด์ โดยมีจำนวน 243 คน คิดเป็นร้อยละ 55.48 รองลงมาใช้ระบบปฏิบัติการโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นไอโอเอส มีจำนวน 195 คน คิดเป็นร้อยละ 44.52 ตามลำดับ

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความต้องการจำเป็นในการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา

ตารางที่ 4 ความต้องการจำเป็นในการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริง

รายละเอียด	สภาพเป็นจริง			สภาพที่ควรจะเป็น			PNI	ลำดับ
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ		
1. ช่วยให้ฉันเกิดการคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าได้	1.17	0.49	น้อยที่สุด	4.85	0.42	มากที่สุด	3.14	1
2. ช่วยให้ฉันมีทิศทางในการทดลองหาคำตอบ	1.99	0.98	น้อย	4.84	0.95	มากที่สุด	1.44	5
3. ช่วยให้ฉันกำหนดขอบเขตของการทดลอง	2.04	0.92	น้อย	4.44	0.46	มาก	1.18	8
4. ช่วยให้ฉันกำหนดตัวแปรได้	1.47	0.96	น้อยที่สุด	4.83	0.80	มากที่สุด	2.28	2
5. ช่วยให้ฉันควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ได้	2.12	0.85	น้อย	4.58	0.48	มากที่สุด	1.16	10
6. ช่วยให้ฉันสามารถสรุปผลจากการทดลองได้	1.52	0.97	น้อย	4.80	0.80	มากที่สุด	2.16	3
7. ช่วยให้ฉันออกแบบการทดลองได้	2.16	0.92	น้อย	4.56	0.75	มากที่สุด	1.11	11
8. ช่วยให้ฉันบันทึกผลและสรุปผลการทำการทดลองได้	2.11	0.93	น้อย	4.57	0.82	มากที่สุด	1.17	9
9. ช่วยให้ฉันสามารถเสนอแนวคิดรวบยอดได้	1.51	0.97	น้อย	4.56	0.77	มากที่สุด	2.02	4
10. สามารถเรียนรู้นอกสถานที่ได้	2.05	0.90	น้อย	4.62	0.95	มากที่สุด	1.25	7
11. ช่วยลดระยะเวลาในการทดลองได้	1.97	0.97	น้อย	2.68	0.31	ปานกลาง	0.36	12
12. สามารถทดลองซ้ำ ๆ ได้	2.14	0.94	น้อย	4.92	0.93	มากที่สุด	1.30	6
13. สามารถลดต้นทุนด้านอุปกรณ์ สารเคมีต่าง ๆ	2.11	0.99	น้อย	2.66	1.02	ปานกลาง	0.26	14
14. ฉันรู้สึกปลอดภัยจากอันตรายจากการทดลอง	2.23	0.84	น้อย	2.82	0.44	ปานกลาง	0.27	13
รวม	1.90	0.23	น้อย	4.27	0.19	มาก	1.25	-

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการวิเคราะห์สภาพเป็นจริงในการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับน้อย ($\bar{x}=1.90$, S.D.=0.23) เมื่อวิเคราะห์รายข้อพบว่า ฉันรู้สึกปลอดภัยจากอันตรายจากการทดลอง มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x}=2.23$, S.D.=0.84) รองลงมาคือ ช่วยให้ฉันออกแบบการทดลองได้ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}=2.16$, S.D.=0.92) และสามารถทดลองซ้ำ ๆ ได้ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}=2.14$, S.D.=0.94) ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์สภาพที่ควรจะเป็นในการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.27$, S.D.=0.19) เมื่อวิเคราะห์รายข้อพบว่า สามารถทดลองซ้ำ ๆ ได้ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x}=4.92$, S.D.=0.93) รองลงมาคือ ช่วยให้ฉันเกิดการคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าได้ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}=4.85$, S.D.=0.42) และช่วยให้ฉันมีทิศทางในการทดลองหาคำตอบ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}=4.84$, S.D.=0.95) ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (Priority Needs Index: PNI) ในการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาโดยรวมมีค่าเท่ากับ 1.25 เมื่อวิเคราะห์รายข้อพบว่า ช่วยให้ฉันเกิดการคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าได้ มีดัชนีลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นสูงสุด (PNI = 3.14) รองลงมาคือ ช่วยให้ฉันกำหนดตัวแปรได้ (PNI = 2.28) และช่วยให้ฉันสามารถสรุปผลจากการทดลองได้ (PNI = 2.16) ตามลำดับ

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตารางที่ 5 ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริง

รายละเอียด	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. เนื้อหาครอบคลุมชัดเจน เข้าใจง่าย	4.56	0.88	มากที่สุด
2. มีตัวละครดำเนินเรื่องของบทเรียน	4.62	0.80	มากที่สุด
3. มีแบบทดสอบเพื่อให้ประเมินความรู้ตนเองเบื้องต้น	4.52	0.82	มากที่สุด
4. การออกแบบสวยงาม น่าสนใจ	4.91	0.38	มากที่สุด
5. มีฟังก์ชันอำนวยความสะดวกในการใช้งาน	4.53	0.84	มากที่สุด
6. สามารถใช้งานได้กับทุกแพลตฟอร์ม	4.57	0.77	มากที่สุด
7. ความเสถียรของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริง	4.54	0.90	มากที่สุด
8. สามารถทำการทดลองวิทยาศาสตร์ได้ด้วยตัวเอง	4.71	0.78	มากที่สุด
9. ใช้เป็นการทบทวนบทเรียนได้ตลอดเวลา	4.45	0.98	มาก
10. สามารถเรียนรู้และฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ด้วยตนเอง	4.82	0.61	มากที่สุด
11. สามารถเรียนรู้นอกสถานที่ เข้าเรียนได้ตลอดเวลา	4.51	0.86	มากที่สุด
12. สามารถสื่อสาร และแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนร่วมชั้นหรือครูได้	4.51	0.89	มาก
รวม	4.60	0.23	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.60$, S.D.=0.23) เมื่อวิเคราะห์รายข้อพบว่า การออกแบบสวยงาม น่าสนใจ เป็นปัจจัยที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}=4.91$, S.D.=0.38) รองลงมาคือ สามารถเรียนรู้และฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ด้วยตนเอง มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}=4.82$, S.D.=0.61) และสามารถทำการทดลองวิทยาศาสตร์ได้ด้วยตัวเอง มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}=4.71$, S.D.=0.78) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเพื่อศึกษาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศความต้องการจำเป็น และปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นครั้งนี้ ผลการวิจัยได้ค้นพบประเด็นพิจารณา ดังนี้

1. ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาในปัจจุบัน พบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาส่วนใหญ่ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ในการเข้าถึงสารสนเทศต่าง ๆ และระบบปฏิบัติการที่ใช้ส่วนใหญ่จะเป็น

ระบบแอนดรอยด์ (Android) สอดคล้องกับ กาญจนภา วัฒนธรรม (2564) ที่พบว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาส่วนใหญ่ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่และระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ดังนั้นการพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ หากสามารถทำให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาเข้าถึงเนื้อหาบทเรียนผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ ก็จะเป็นการอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนที่สามารถใช้ในการเรียนรู้ได้

2. ด้านความความต้องการจำเป็นในการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า การช่วยให้ผู้เรียนเกิดการคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าได้ มีดัชนีลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นสูงสุด สอดคล้องกับ Gunawan, Ahmad Harjono, Hermansyah, & Lovy Herayanti (2019) ที่กล่าวว่า การคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าหรือการตั้งสมมติฐาน เป็นทักษะที่สำคัญในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถทำให้ผู้เรียนได้กำหนดถึงปัญหา และผู้เรียนได้ใช้สมมติฐานในการตอบปัญหาเป็นคำตอบชั่วคราวก่อนการฝึกปฏิบัติเพื่อทดสอบสมมติฐานนั้น ๆ และทักษะดังกล่าวของผู้เรียนเกิดขึ้นจากการโต้ตอบโดยตรงกับห้องปฏิบัติการเสมือนจริงซ้ำ ๆ เพื่อหาคำตอบของปัญหา

3. ด้านปัจจัยที่มีผลต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าการออกแบบสวยงาม และน่าสนใจ เป็นปัจจัยที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด สอดคล้องกับ ชินวัจน์งามวรรณการ (2562) ได้กล่าวว่า การออกแบบที่มีความสวยงาม การแสดงผลมีความชัดเจน มีรูปแบบที่น่าสนใจ ประกอบด้วยการออกแบบตัวอักษร ขนาดตัวอักษร สีของตัวอักษร รวมทั้งรูปภาพและคำอธิบายหรือคำบรรยายที่น่าสนใจและสวยงาม ส่งผลต่อการใช้งานของผู้เรียนและความพึงพอใจของผู้ใช้ในการใช้แอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้เคลื่อนที่อีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลวิจัยไปใช้งาน

1.1 การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันควรมีการพัฒนาโดยการนำเทคโนโลยีเข้ามาเป็นตัวช่วยส่งเสริมหรือมาปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ทางด้านการเรียนรู้ จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นร้อยละ 55 ใช้โทรศัพท์มือถือเคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ในการเข้าถึงสารสนเทศต่าง ๆ โดยจะช่วยให้ผู้สอนสามารถพัฒนาและสร้างเนื้อหาบทเรียนได้อย่างเหมาะสมและควรเลือกใช้ช่องทางการจัดการเรียนการสอนให้ตรงกับผู้ใช้ และที่สำคัญจะทำให้ผู้สอนเข้าถึงผู้เรียนและส่งเสริมผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น

1.2 ด้านการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยจากผลการวิจัยการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นในการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา พบว่า การช่วยให้ผู้เรียนเกิดการคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าได้ มีดัชนีลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นสูงสุด ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน หรือการพัฒนาเนื้อหาบทเรียนในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถเข้าใช้งานผ่านทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ครูผู้สอนและทางสถานศึกษาควรให้ความสำคัญกับการเรียนการสอนที่เน้นให้โมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงสามารถที่จะพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าหรือการตั้งสมมติฐานได้ เพื่อเป็นแนวทางไปสู่การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ในลำดับต่อไป

1.3 ด้านปัจจัยที่มีผลต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริง เพื่อ ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งการวิจัยพบว่าการออกแบบที่สวยงามและน่าสนใจ เป็นปัจจัยอันดับแรก ที่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจะเลือกใช้โมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือน ดังนั้นเพื่อนำไปสู่การพัฒนาโมบายล์แอปพลิเคชันห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงที่มีประสิทธิภาพและส่งผลต่อการใช้งานควรมีการออกแบบแอปพลิเคชันที่มีความสวยงาม น่าสนใจ และให้เหมาะสมกับบทเรียน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเพิ่มเติม รวมไปถึงการใช้เทคโนโลยีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริง เพื่อจะได้ทราบถึงสภาพปัญหาต่าง ๆ และจะจะสามารถหาทางแก้ปัญหา นั้น ๆ และพัฒนาส่งเสริมนักเรียนได้มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ (2564, 16 กันยายน). แผนปฏิบัติการดิจิทัลเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2563-2565. <https://bict.moe.go.th/wp-content/uploads/2022/03/digital-63-65.pdf>
- กาญจนาภา วัฒนธรรม และจันทวีร์ คล้ายสังข์. (2564). การศึกษาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ความต้องการจำเป็นและปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมทักษะการฟัง-พูดภาษาจีนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม* 4(12), <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/etcedumsujournal/article/view/249174/170260>
- เกตุแก้ว ยิ่งยืนยง. (2563). การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่องเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่1. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏ*, 8(1), <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/JMA/article/view/240329/170428>
- กุลนิดา ศรีคำเวียง, พงศ์เทพ จิระโร และ เสกสรรค์ ทองคำบรรจง (2562). การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 38(3), http://journal.msu.ac.th/upload/articles/article2492_26605.pdf
- ชินวัจน์ งามวรรณกร. (2562). การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง ภาษาอังกฤษสำหรับนักสารสนเทศ. *รายงานวิจัยคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา*.
- นวลจิตต์ เขาวีรติพงศ์. (2560). การพัฒนาการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ใน ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะวิทยวิธีและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1-5 ฉบับปรับปรุงครั้งที่1 (พิมพ์ครั้งที่ 4). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่12 (พ.ศ. 2560-2564). (ม.ป.ป.). <http://www.bic.moe.go.th/images/stories/article12.pdf>
- ศิริรัตน์ บุญเขียว. (2563). ความต้องการจำเป็นในการใช้ดิจิทัลของนักเรียนเตรียมทหาร. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์] มหาวิทยาลัยรังสิต.
- สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (2565, 20 ตุลาคม). รายงานรายงานสถิติจำนวนสถานศึกษาของประเทศไทย จำแนกตามพื้นที่เปิดสอน https://catalog.moe.go.th/dataset/dataset-15_05
- สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (2565, 11 ตุลาคม). รายงานสถิติจำนวนห้องเรียนและนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลายในระบบโรงเรียนของประเทศไทย จำแนกตามสังกัดและชั้น https://gdcatalog.go.th/dataset/gdpublish-dataset-15_17
- สุวิมล ว่องวานิช. (2550). การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น (พิมพ์ครั้งที่2). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัญชนา กลิ่นเทียน และวรรณชัย วรรณสวัสดิ์. (2560). การสังเคราะห์รูปแบบห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงด้วยการเรียนแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*, 11(ฉบับพิเศษ) <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JournalGradVRU/article/view/116517>
- Gunawan, G., Harjono, A., Hermansyah, H., & Herayanti, L. (2019). Guided Inquiry model through Virtual laboratory to enhance students' Science Process Skills on heat concept. *Cakrawala Pendidikan*, 38(2), <https://journal.uny.ac.id/index.php/cp/article/view/23345/pdf>
- Sholihah, N.A.A., Sarwanto & N.S., Aminah. (2020). Development of two-tier multiple choice instrument to measure science process skill. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(2), <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022053>
- Yamane, T. (1973). *Statistics: An Introductory Analysis* (Edition 3). Harper and Row Publications.

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานแบบค้นพบ เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Development of Blended Learning Activity with Discovery Method to Enhance Computational Thinking of Mathayomsuksa 1 Students

สันติภาพ ศรีบาลแจ่ม^{*1} เหมมิน ธนปัทมเมมานะ ²
Santiphap Sribanjam^{*1} Hemmin Thanapatmeemane ²

santiphap.thekop@gmail.com*

ส่งบทความ 22 กันยายน 2565 แก้ไข 2 พฤศจิกายน 2565 ตอรับ 3 พฤศจิกายน 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานแบบค้นพบ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานแบบค้นพบ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบค้นพบที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนขยายโอกาส อำเภอเสนาณรงค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย 2) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test dependent

ผลการวิจัยพบว่า

- 1) ประสิทธิภาพของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานแบบค้นพบ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.10/82.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้
- 2) นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานแบบค้นพบ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนทักษะการคิดเชิงคำนวณเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานแบบค้นพบ เฉลี่ยโดยรวมมีค่าเท่ากับ 4.52 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ: การเรียนแบบผสมผสาน, การคิดเชิงคำนวณ

¹ บัณฑิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² อาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹ Student in Master of Education Educational Technology and Communications Faculty of Education Mahasarakham University

² Lectuer in Department of Educational Technology and Communications Faculty of Education Mahasarakham University

Abstract

The objectives of this research were 1) to develop blended learning activity with discovery method for Mathayomsuksa 1 students in basic computer coding and programming with an efficiency of 80/80, 2) to compare the computational thinking of students studied with the blended learning activity with discovery method, 3) to study the students' satisfaction towards the blended learning activity with discovery method. The sample group consisted of twenty Mathayomsuksa 1 students in one class at an opportunity extended school, Sahatsakhan District, Kalasin Primary Educational Service Area Office 1, who were studying Computational Science in semester 1, academic year 2020. The sample was selected using the Cluster Random Sampling method. The research tools were 1) lesson plans of basic computer coding and programming, 2) computational thinking test, and 3) students' satisfaction test. The data analysis applied average, standard deviation and t-test dependent.

The results were as follows;

1) The developed blended learning activity with discovery method for Mathayomsuksa 1 students in basic computer coding and programming had the efficiency (E_1/E_2) of 82.10/82.75 which met the set criteria of 80/80

2) Students who studied with the blended learning activity with discovery method in basic computer coding and programming developed by the researcher had higher computational thinking after studying significantly at .05 level

3) Students who studied with the blended learning activity with discovery method had a high level of agreement on overall satisfaction with a mean score of 4.52.

Keyword: Blended Learning, Computational Thinking

บทนำ

ในแวดวงการศึกษา เมื่อพิจารณาความมุ่งหวังของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ของประเทศไทยกำหนดไว้ว่า วิชาวิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย แสดงให้เห็นว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นหาและพิจารณาปัญหา จัดการกับปัญหาที่หลากหลาย สอดคล้องกับการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ซึ่งเป็นความสามารถในการคิดอย่างหนึ่งที่ต้องปลูกฝังให้กับพลเมืองในประเทศ เนื่องจากเป็นความสามารถพื้นฐานที่มนุษย์ทุกคนควรมีเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนหรือปัญหาที่พบทั่วไปในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยบัญญัติ พูลสวัสดิ์ (2559) กล่าวว่า การคิดเชิงคำนวณเป็นการคิดที่ต้องใช้ทักษะและเทคนิคเพื่อแก้ไขปัญหาอย่างเช่นที่นักพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Developer) หรือ วิศวกรซอฟต์แวร์ (Software Engineer) ใช้ในการเขียนโปรแกรม ซึ่งแก่นแท้คือการแก้ปัญหาแบบมีลำดับขั้นตอน สอดคล้องกับองค์การทางการศึกษาในประเทศอังกฤษ ที่นำเสนอว่า การคิดเชิงคำนวณเป็นวิธีการคิดที่ช่วยให้มนุษย์สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาจใช้คอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือช่วยแก้ปัญหาหรือไม่ก็ได้ นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่สนับสนุนว่าการคิดเชิงคำนวณเกี่ยวข้องกับการคิดแก้ปัญหาการเข้าใจรูปแบบของสิ่งต่าง ๆ ตลอดจนสามารถใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาได้ (Gonzalez et al., 2017)

การคิดเชิงคำนวณนั้นจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้เรียนในปัจจุบัน เนื่องจากผู้เรียนจะต้องเผชิญกับปัญหาในโลกความเป็นจริง จึงต้องพิจารณาปัญหา สามารถจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทดสอบแผนการดำเนินงานแก้ไข ปัญหาเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาดและปรับแก้ไขแผนการดำเนินงานให้ดีขึ้น แม้ว่าความสามารถในการคิดเชิงคำนวณจะถูกส่งเสริมในแวดวงสาระวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์เป็นส่วนใหญ่ แต่มีความจำเป็นที่ครูผู้สอนควรส่งเสริมให้กับนักเรียนในสาระวิชาอื่น ๆ ที่หลากหลายไม่ใช่เพียงแต่ในสาระวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Yadav et al., 2011) เนื่องจากการคิดเชิงคำนวณเป็นการแก้ปัญหาที่มีลักษณะ

พิเศษคือ ประยุกต์ใช้หลักการของวิทยาการคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย การกำหนดสาระสำคัญหรือคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) การย่อยปัญหา (Decomposition) การหารูปแบบ (Pattern Recognition) และการออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm) ที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในศาสตร์อื่น ๆ หรือปัญหาทั่วไปได้อย่างเป็นระบบ มีเหตุผลเป็นขั้นตอน ในระดับสากลประเทศสหรัฐอเมริกาได้กำหนดความสามารถในการปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ (Scientific and Engineering Practices) ที่ควรปลูกฝังให้กับนักเรียน ตามมาตรฐานการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แนวคิดใหม่ (Next Generation Science Standards) ประกอบด้วย 8 การปฏิบัติงาน โดยหนึ่งในนั้นคือ การคิดเชิงคำนวณ สำหรับประเทศไทยก็ได้มีการผลักดันความสามารถในการคิดเชิงคำนวณให้เป็นเรื่องที่ต้องส่งเสริมกับนักเรียน โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นำเสนอว่า ความสามารถในการคิดเชิงคำนวณเป็นความสามารถพื้นฐานของการคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ด้วยเหตุนี้หน่วยงานการศึกษาต่าง ๆ ควรพัฒนานักเรียนให้เป็นบุคคลที่มีความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ เพื่อสามารถจัดการกับปัญหาทั่วไปในชีวิตประจำวันตลอดจนปัญหาในเรื่องการเรียนรู้ได้อย่างง่ายดายและเป็นระบบ

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสอน สังเกตพฤติกรรม การเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนน้ำเกลี้ยงกลุ่มวิทยา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 พบว่า นักเรียนยังคงมีปัญหากับการเรียนรู้ โดยนักเรียนส่วนใหญ่จะมีปัญหาในการวิเคราะห์โจทย์อย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ ไม่สามารถแก้ปัญหาโจทย์สถานการณ์แบบประยุกต์ได้ นักเรียนขาดความเข้าใจในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์สถานการณ์อื่นที่แปลกใหม่ สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนยังต้องพัฒนาในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาที่เป็นขั้นตอนหรือเป็นระบบ การประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาในรูปแบบอื่น ๆ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนควรเป็นรูปแบบที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ โดยให้นักเรียนได้เผชิญ

กับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา สอดคล้องกับ การจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ที่ไม่ได้มีรูปแบบตายตัวดังเช่นในอดีตที่เน้นการบรรยายเป็นหลัก แต่กลับ เป็นการเรียนรู้และการพัฒนาร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ด้วยความสุข มีทักษะทางวิชาชีพที่จำเป็น และสามารถนำความรู้ที่มีไปใช้ประโยชน์ได้จริง (วรจรงค์ สนาสิงห์, 2562)

จากการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอน ที่ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ พบว่า การจัดกิจกรรมในลักษณะที่ให้นักเรียน วิเคราะห์ปัญหา มีการออกแบบและพัฒนาวิธีการแก้ปัญหา ด้วยตนเองสามารถส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนได้ โดย Palts and Pedaste (2020) เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering Design Process) พบว่าสามารถช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการคิดเชิงคำนวณควรส่งเสริมด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่ให้นักเรียน ได้มีการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา พัฒนาหรือสร้างผลงาน ขึ้นมาด้วยตัวเอง ซึ่งในการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่มี ขั้นตอนให้นักเรียนได้ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาและสร้าง ผลงานของตัวเองออกมา นั่นคือ กิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานแบบค้นพบ

จัดการเรียนรู้ผสมผสาน (Blended Learning) เป็น ระบบการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนใน ชั้นเรียนกับการเรียนบนเว็บ ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ตาม ความต้องการของผู้เรียน และอำนวยความสะดวกให้กับ ผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยความสามารถ ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการสร้างความรู้เพื่อช่วย สนับสนุนให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น มีทักษะในการ เลือกรับข้อมูล วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็น ระบบ จึงเรียกว่า การจัดเรียนแบบผสมผสาน ส่วนการสอน แบบค้นพบ (Discovery Learning) คือกระบวนการเรียนรู้ ที่เน้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบ หรือความรู้ด้วยตนเอง โดย ผู้สอนจะเป็นผู้สร้างสถานการณ์ในลักษณะที่ผู้เรียนจะ เผชิญกับปัญหา ซึ่งในการแก้ปัญหานั้น ผู้เรียนจะใช้ กระบวนการที่ตรงกับธรรมชาติของวิชาหรือปัญหานั้น เช่น ผู้เรียนจะศึกษาปัญหาทางชีววิทยา ก็จะใช้วิธีเดียวกันกับ นักชีววิทยาศึกษา หรือผู้เรียนจะศึกษาปัญหาประวัติศาสตร์

ก็จะใช้วิธีการเช่นเดียวกับนักประวัติศาสตร์ศึกษา ดังนั้น จึงเป็นวิธีจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการ เหมาะสำหรับ วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ แต่ก็สามารถใช้กับวิธีอื่น ๆ ได้ ในการแก้ปัญหานั้น ผู้เรียนจะต้องนำข้อมูลทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปเพื่อให้ได้ข้อค้นพบใหม่หรือเกิดความคิด รวบยอดในเรื่องนั้น (จิตพล ชื่นตา, 2561) การสอนโดย การค้นพบเป็นการสอนที่เน้นไปที่ตัวนักเรียน วิธีนี้จะต้อง พิจารณาถึงการตอบสนองของนักเรียน บทบาทของครู เป็นเพียงแนะผู้เรียนให้เชื่อมโยงความคิดใหม่ๆให้เข้ากับ สิ่งที่เขาได้สะสมไว้แล้วจากประสบการณ์ที่ผ่านมา

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าว กิจกรรม การเรียนผสมผสานแบบค้นพบเป็นแนวทางที่ว่าจะสามารถ นำมาใช้ในการพัฒนาและส่งเสริมความสามารถในการคิด เชิงคำนวณ ซึ่งอาจส่งผลให้นักเรียนสามารถจัดการ แก้ปัญหาในสถานการณ์ทางเรื่องการออกแบบและ เขียนโปรแกรมในบทเรียนได้ ตลอดจนนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างเป็นระบบเป็นขั้นตอนที่ชัดเจน ดังนั้น จึงนำมาสู่งานวิจัยนี้ กิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสาน แบบค้นพบมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในวิชา วิทยาการคำนวณ เรื่องการออกแบบและเขียนโปรแกรม อย่างง่ายเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานแบบค้นพบ เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ ผสมผสานแบบค้นพบ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการ จัดการเรียนรู้ผสมผสานแบบค้นพบที่พัฒนาขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนขยายโอกาส อำเภอเสถียร จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ได้แก่ โรงเรียนถ้ำปลาวิทยายน จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 17 คน โรงเรียนโป่งเชือกศึกษาสถาน จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 23 คน โรงเรียนชุมชนน้ำเกลี้ยงกลุ่มวิทยา จำนวน

1 ห้องเรียนจำนวน 20 คน และโรงเรียนดงน้อยวิทยาจำนวน 1 ห้องเรียนจำนวน 20 คน รวม 4 ห้องเรียน จำนวน 80 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนโรงเรียนชุมชนน้ำเกลี้ยงกลุ่มวิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนขยายโอกาส อำเภอสหพันธ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพิจิตร เขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียนจำนวน 20 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือ

2.1.1 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานแบบค้นพบ

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่

2.2.1 ทักษะการคิดเชิงคำนวณ

2.2.2 ความพึงพอใจ

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานบนเว็บแบบค้นพบ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย จำนวน 10 ชั่วโมง

1.1 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานบนเว็บแบบค้นพบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของภาษา เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานบนเว็บแบบค้นพบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.7 หมายถึงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด สามารถนำไปทดลองใช้ได้

1.2 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานบนเว็บแบบค้นพบ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

1.2.1 การหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) พบว่าได้ประสิทธิภาพเท่ากับ 70.00/71.67

1.2.2 การหาประสิทธิภาพแบบกลุ่มย่อย (1:10) พบว่าได้ประสิทธิภาพเท่ากับ 75.80/76.50

1.2.3 การหาประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (1:100) พบว่าได้ประสิทธิภาพเท่ากับ 80.10/81.00 สามารถนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างได้

2. แบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 1 ชุด แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ

2.1 นำแบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบค่าดัชนีความตรง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง คะแนนเต็ม 1 ได้ 0.67 – 1.00

2.2 นำแบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.3 นำผลการตรวจคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (B) โดยใช้วิธีของแบรเนน (Brennan Index หรือ B-Index) (บุญชม ศรีสะอาด. 2553) เกณฑ์ที่เลือกคือความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20–0.80 และค่าอำนาจจำแนก (B) ที่ระดับ .20 ขึ้นไป และคัดเลือกได้แบบทดสอบทั้งหมด 20 ข้อ จากทั้งหมด 30 ข้อ

2.4 นำแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณที่คัดเลือกไว้ จำนวน 20 ข้อ ไปหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของโลเวท (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2553) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95

3. แบบสอบถามความพึงพอใจ

3.1 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของแบบสอบถาม ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาและภาษา ความเที่ยงตรง และความสอดคล้อง

3.2 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของแบบสอบถาม ผลปรากฏว่าแบบสอบถามนี้มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.67–1.00 และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.83

ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามขั้นตอน ดังนี้

1. ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ

2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการทดลอง โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานแบบค้นพบ ดำเนินการวัดผลและประเมินผลตามที่กำหนดไว้ในแต่ละแผนจนครบ

3. เมื่อการเรียนรู้สิ้นสุดลง ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณชุดเดิมที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน และแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียน

4. นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับนักเรียนไปทำการตรวจให้คะแนนและนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสรุปผลการทดลองตามความมุ่งหมายการวิจัยต่อไป

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ซึ่งดำเนินการ ดังนี้

1. การจัดกระทำข้อมูล

1.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนแบบค้นพบ

1.1.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยและค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบฝึกหัดในบทเรียนใน

แต่ละบท และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนทั้งหมด

1.1.2 หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บตามเกณฑ์ 80/80 หมายถึงคะแนนของกระบวนการเรียนต่อคะแนนสอบหลังเรียน

1.2 นำแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียนมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และรวบรวมคะแนนแต่ละกิจกรรมเข้าด้วยกันให้เป็นคะแนนรวมของแต่ละคน

1.3 แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียน ตรวจสอบความสมบูรณ์ และตรวจให้คะแนน ตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. การทดสอบสมมติฐาน

2.1 เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานแบบค้นพบ โดยใช้สถิติ t-test (t-test dependent samples)

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนผสมผสานบนเว็บแบบค้นพบ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนผสมผสานบนเว็บแบบค้นพบ ตามเกณฑ์ 80/80 (นักเรียน 20 คน)

	ทดสอบก่อนเรียน (20)	คะแนนระหว่างเรียน					รวม (50)	ทดสอบหลังเรียน (20)
		หน่วยที่ 1 (10)	หน่วยที่ 2 (10)	หน่วยที่ 3 (10)	หน่วยที่ 4 (10)	หน่วยที่ 5 (10)		
$\bar{x}$	5.45	8.35	8.90	8.10	7.75	7.95	41.05	16.55
ร้อยละ	27.25	83.50	89	81	77.5	79.5	82.10	82.75

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 82.1 แสดงว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 82.1 และมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบทดสอบทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 82.75 คิดเป็นร้อยละ 82.75 แสดงว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 82.75 ดังนั้น บทเรียนผสมผสานบนเว็บแบบค้นพบ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.10/82.75 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานแบบค้นพบ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ขั้นที่ 1 ทดสอบการแจกแจงปกติเพื่อเลือกใช้สถิติทดสอบ t-test หรือ Nonparametric Test

ตารางที่ 2 การแจกแจงความเป็นโค้งปกติด้วยสถิติของ Kolmogorov-Smirnov

การทดสอบ	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ก่อนเรียน	.165	20	.154	.936	20	.204
หลังเรียน	.181	20	.084	.920	20	.098

จากตารางที่ 2 พบว่า การแจกแจงความเป็นโค้งปกติด้วยสถิติของ *Kolmogorov-Smirnov* ค่า Sig. ของคะแนนก่อนเรียนเท่ากับ .154 ซึ่งสูงกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ คือ .05 และค่า Sig. ของคะแนนหลังเรียนเท่ากับ .084 ซึ่งสูงกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้ คือ .05 แสดงว่าการกระจายข้อมูลแบบโค้งปกติ ผู้วิจัยจึงสามารถให้สถิติทดสอบสมมติฐาน t-test

ขั้นที่ 2 เมื่อทราบค่าแจกแจงของข้อมูลแล้วจึงจะสามารถดำเนินการวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ทักษะการคิดเชิงคำนวณรายองค์ประกอบ ที่เรียนกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานแบบค้นพบ หลังเรียนของนักเรียน (นักเรียน 20 คน)

องค์ประกอบ	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	P	S.D.
การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา	5	3.50	70	0.83
การหารูปแบบ	5	3.75	75	0.64
การคิดเชิงนามธรรม	5	2.80	56	0.89
การออกแบบขั้นตอนวิธี	5	2.50	50	0.83
ทักษะการคิดเชิงคำนวณ	20	12.55	65.75	1.82

จากตารางที่ 3 แสดงว่า หลังจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานแบบค้นพบ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของความสามารถในการคิดเชิงคำนวณอยู่ที่ร้อยละ 12.55 เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์แยกองค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบด้านการหารูปแบบมีค่าเฉลี่ยร้อยละสูงสุดอยู่ที่ร้อยละ 75 รองลงมาคือ องค์ประกอบด้านการแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา องค์ประกอบด้านการคิดเชิงนามธรรม และองค์ประกอบด้านการออกแบบขั้นตอนวิธีมีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 70 56 และ 50 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสาน
แบบค้นพบ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	จำนวน นักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	P	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน (Pretest)	20	20	7.75	38.75	1.52	8.05*	.000*
หลังเรียน (Posttest)	20	20	12.55	65.75	1.82		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 แสดงว่า ผลการศึกษาเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานแบบค้นพบ มีคะแนนทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ผสมผสานบนเว็บแบบค้นพบ

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการตอบแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียน มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด ปรากฏดังตาราง

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและคะแนนตอบแบบวัดความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. อธิบายเนื้อหาชัดเจนเข้าใจง่าย	4.55	1.02	มากที่สุด
2. มีการตกแต่งดึงดูดความสนใจมากขึ้น	4.40	0.86	มาก
3. เข้าใจและจดจำเนื้อหาได้ง่าย	4.50	0.75	มาก
4. ใช้เวลาในการเรียนได้เหมาะสม	4.65	0.67	มากที่สุด
5. สามารถนำไปใช้เรียนด้วยตนเองได้	4.70	0.64	มากที่สุด
6. ความสะดวกในการใช้งาน	4.45	0.87	มาก
7. นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.55	0.80	มากที่สุด
8. เกิดการจดจำบทเรียนได้ดี	4.60	1.00	มากที่สุด
9. รูปและสีสวยงาม	4.20	1.29	มาก
10. เนื้อหาทำให้นักเรียนออกแบบและเขียนโปรแกรมได้อย่างเหมาะสม	4.55	1.40	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.52	0.94	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 แสดงว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานแบบค้นพบ เฉลี่ยโดยรวมมีค่าเท่ากับ 4.52 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า สามารถนำไป ใช้เรียนด้วยตนเองได้ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 4.70 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

อภิปรายผล

ผู้วิจัยการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานแบบค้นพบ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนชุมชนน้ำเกลี้ยงกล่อมวิทยา จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 20 คน จากผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ในการหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานแบบค้นพบ พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.10/82.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผลดังกล่าวสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สรพงศ์ สุขเกษม (2560) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน รายวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศชั้นพื้นฐาน สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะดังนี้ 1) เพื่อศึกษาองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน รายวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศชั้นพื้นฐาน สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี 2) เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน รายวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศชั้นพื้นฐาน สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี 3) เพื่อทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน รายวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศชั้นพื้นฐาน สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี 4) เพื่อประเมินรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน รายวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศชั้นพื้นฐาน สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี มีขั้นตอนการวิจัย 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ศึกษาองค์ความรู้หรือเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง 2) ประเมินความต้องการ 3) พัฒนารอบแนวคิด 4) ถามความเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ 5) ยกร่างรูปแบบ 6) ทดสอบร่างรูปแบบ 7) การปรับปรุงและเขียนรายงาน มีกลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศชั้นพื้นฐาน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 1 กลุ่ม จำนวน 100 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่มชนิดขั้นตอนเดียว (one-stage cluster sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน รายวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศชั้นพื้นฐาน สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน แบบประเมินความพึงพอใจและได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ความถี่ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ t-test for dependent samples ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ 81.50/83.66

ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานรายวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศชั้นพื้นฐาน สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนิสิตมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับผลการวิจัยของ นพวรรณ ทะวะลีย์ (2561) ได้ศึกษาผลการพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามหลักการสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด (OLEs) ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโคกล่ามพิทยาคม อำเภोजตุรพักตรพิมาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 30 คน โดยใช้เทคนิคการสุ่มแบบกลุ่มเป็นห้องเรียนพบว่า ค่าประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บตามหลักการสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด (OLEs) ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 76.33/80.30 และ 0.691 และผลการใช้บทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สาเหตุที่ทำให้การจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานแบบค้นพบ มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.10/82.75 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสามารถนำไปประกอบการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพมีสาเหตุมาจาก ผู้วิจัยได้นำเอาหลักการแนวคิดทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ผสมผสาน (Blended Learning) ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Method) มาใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการร่วมกิจกรรมทุกครั้งด้วยความสนใจ เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล มีความรู้สึกและความคิดเป็นของตนเอง มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย สามารถประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ในกระตือรือร้น มีความอยากรู้อยากเห็น ไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างอิสระ สะดวกรวดเร็วตามความสามารถทำให้สนุกสนาน เพลิดเพลิน เกิดคุณลักษณะการนำตนเองในการเรียน เมื่อสงสัยหรือไม่เข้าใจส่วนใดก็สามารถย้อนกลับไปทบทวนศึกษาเพิ่มเติมในเนื้อหาส่วนนั้นหรือทบทวนหลาย ๆ ครั้ง จนเกิดความจำส่งผลให้นักเรียนสามารถเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

2. การวิเคราะห์ทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยการใช้อุปกรณ์การเรียนผสมผสานแบบค้นพบ พบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดเชิงคำนวณเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศรายุทธ ดวงจันทร์ (2561) ศึกษาผลการใช้แนวสะเต็มศึกษาในวิชาฟิสิกส์ที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มเป้าหมายการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคการศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร จำนวน 34 คน การวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น มีรูปแบบการวิจัยแบบศึกษากลุ่มเดียววัดสองครั้ง มีการเก็บข้อมูลความสามารถในการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในวิชาฟิสิกส์มีความสามารถในการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนอยู่ในระดับดี 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในวิชาฟิสิกส์มีความสามารถในการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการวิจัย โชติกา สงคราม (2562) ผลศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และเพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 42 คนของโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะ

การคิดเชิงคำนวณ เรื่อง ความน่าจะเป็น ส่วนใหญ่มีทักษะการคิดเชิงคำนวณอยู่ในระดับยอดเยี่ยม กล่าวคือ นักเรียนร้อยละ 78.57 สามารถแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อยได้ นักเรียนร้อยละ 83.33 สามารถพิจารณาารูปแบบของปัญหาได้ นักเรียนร้อยละ 54.76 สามารถพิจารณาสาระสำคัญของปัญหาได้ และนักเรียนร้อยละ 52.38 สามารถออกแบบอัลกอริทึมได้ สอดคล้องกับผลการวิจัย วีระพงษ์ จันทรเสนา (2563) ศึกษาผลการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านวังแซ่ ตำบลนาแค อำเภอนายูง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 15 คน ที่เรียนรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 2) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมโดยรวมอยู่ในระดับดี และ 4) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความพึงพอใจมากที่สุดต่อการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพ

3. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานแบบค้นพบ พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผสมผสานแบบค้นพบ เฉลี่ยโดยรวมมีค่าเท่ากับ 4.52 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า สามารถนำไปใช้เรียนด้วยตนเองได้ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 4.70 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด สอดคล้องกับผลการวิจัย วีระพงษ์ จันทรเสนา (2563) ศึกษาผลการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านวังแซ่ ตำบลนาแค อำเภอนายูง จังหวัดอุดรธานี จำนวน 15 คน

ที่เรียนรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 2) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความสามารถในการเขียนโปรแกรม โดยรวมอยู่ในระดับดี และ 4) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความพึงพอใจมากที่สุดต่อการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพ

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบค้นพบ เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ก่อนดำเนินการสอนครูควรชี้แจงวัตถุประสงค์และวิธีดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน ให้นักเรียนเข้าใจ เพื่อจะได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเป็นขั้นตอน

1.2 ครูควรเอาใจใส่ดูแลในการทำกิจกรรมของนักเรียนแต่ละคน คอยแนะนำช่วยเหลือนักเรียนในกรณีนักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง พร้อมทั้งคอยกระตุ้นให้กำลังใจเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ จึงทำให้กิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.3 ครูควรให้กำลังใจและสนับสนุนให้นักเรียนกล้าแสดงออก กล้าแสดงความคิดเห็นกล้านำเสนอผลงานของตนเองในการจัดการเรียนรู้ ครูควรพยายามสร้างบรรยากาศในการเรียนให้สนุกสนานและเป็นกันเอง ไม่เข้มงวดจนเกินไปจนทำให้เกิดความตึงเครียดให้ความเป็นอิสระให้นักเรียนอยากมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

ควรมีการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบค้นพบ ในรายวิชาอื่น ๆ เพราะอาจช่วยแก้ปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความแตกต่างระหว่างบุคคล และทำให้ผู้เรียนมีแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- จิตพล ชื่นตา. (2561, 8 มีนาคม). การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ (*Discovery Method*). Blogger. <http://chittaponchuenta.blogspot.com/2018/03/discovery-method.html> .
- โชติกา สงคราม. (2562). การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร] <https://bit.ly/3S3fPUI>
- นพวรรณ ทะวะลัย. (2561). การพัฒนาบทเรียนบนเว็บตามหลักการสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด (OLEs) ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม] <https://bit.ly/3VDFYRR>
- บัญญัติ พูลสวัสดิ์. (2559). เกมบนโปรแกรมเชิงจินตภาพ และแนวคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบ Visual programming and computational thinking game. *information science and technology*, 6(2), 9-16.
- วรารัตน์ เสนอสิงห์. (2562, 26 เมษายน). การสอนวิทยาศาสตร์แบบสร้างสรรค์ในศตวรรษที่ 21. คลังความรู้ SciMath. <https://www.scimath.org/article-science/item/9607-21-9607>.
- วีระพงษ์ จันทรเสนา. (2563). การประเมินองค์ประกอบการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนใช้ประถมศึกษาปีที่ 4. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม]. <https://bit.ly/3D7jKvA>

- ศรายุทธ ดวงจันทร์. (2561). ผลการใช้แนวสะเต็มศึกษาในวิชาฟิสิกส์ที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. [วิทยานิพนธ์ปริญญาคุชฎบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย].
<https://bit.ly/3D56tmY>
- สรพงศ์ สุขเกษม. (2560). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานรายวิชา คอมพิวเตอร์สารสนเทศ
ขั้นพื้นฐาน สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี. [วิทยานิพนธ์ปริญญาคุชฎบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร].
<https://bit.ly/3TbPCob>
- Gonzalez, M. R., Gonzalez, J. P., & Fernandez, C. J. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? criterion validity of the computational thinking test. *Computers in Human Behavior*, 72, <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.047>
- Palts, T., & Pedaste, M. (2020). Model of learning computational thinking. *Informatics in Education*, 19(1), <https://doi.org/10.15388/infedu.2020.06>
- Yadav, A., Zhou, N., Mayfield, C., Hambrusch, S., & Korb, J. T. (2011). Introducing computational thinking in education courses. In *Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education*, (465-470), <https://doi.org/10.1145/1953163.1953297>

การพัฒนบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวีส์ เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

The Development of Mobile Learning Lesson Base on Instructional Model of Devies's Practical Skill on Basic Electrical Circuit for Vocational Students.

หาญรงณ์ บัวทอง*¹ นุชนาถ ไจดารงค์ ²
Hanrong Buathong*¹ Nuchanat Jaidumrong²

hanrongbuathong@gmail.com*

ส่งบทความ 8 พฤษภาคม 2565 แก้ไข 3 พฤศจิกายน 2565 ตอรับ 4 พฤศจิกายน 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวีส์ เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา 3) เปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะการปฏิบัติงานของนักศึกษา กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนในรายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา จำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้สาขาวิชาเป็นหน่วยของการสุ่มและมีการจัดกลุ่มห้องเรียนแบบความสามารถทางการเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวีส์ เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง 4) แบบวัดทักษะสำหรับการประเมินผลการปฏิบัติงานของนักศึกษา และ 5) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน สถิติที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบแบบที่ (t-test Dependent)

ผลการวิจัย พบว่า

- 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวีส์ เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.25/ 82.10 มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 2) นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
- 3) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะการปฏิบัติงานของนักศึกษา มีทักษะการปฏิบัติงานร้อยละ 85.48 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
- 4) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง มีความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$, S.D.= 0.63)

คำสำคัญ: โมบายเลิร์นนิ่ง, ทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวีส์, วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

¹ บัณฑิตพัฒนภาคบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

² อาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

¹ Student in Master of Education Technology and Communications Faculty of Education Thaksin University

² Lecturer in Department of Educational Technology and Communications Faculty of Education Thaksin university

Abstract

This research aims to 1) Develop mobile learning lessons based on Davies's conceptual skills teaching of Basic electric circuits for vocational students to be effective according to criteria E_1/E_2 2) Compare academic achievement between students before and after they studied with Davies's conceptual skills teaching of Basic electric circuits. 3) Compare the results of student performance skills learning activities learned through mobile learning lessons in conjunction with Davies' conceptual skills teaching of the Basic electrical circuit with 80 percent of the full score. 4) Study the satisfaction of students studying with mobile learning lessons in conjunction with Davies's conceptual skills teaching of the Basic electrical circuit for Vocational diploma students. The samples used in this research were vocational certificate student's 1st Year Mechanical, Narathiwat Technical College enrolled in electrical and electronics courses in semester 2, 2021. Selected by Cluster random sampling method which using the department as the unit of randomization. The data Collection Instruments includes: 1) mobile learning lessons in conjunction with Davies's conceptual skills teaching of Basic electrical circuit 2) Educational achievement test, multiple-choice form 3) Quality Assessment of Mobile Learning Lessons in conjunction with Davies' conceptual skills teaching of Basic electrical circuit 4) Skills Measurement form for Student Performance Assessment on the subject of basic electrical circuits and 5) Learner Satisfaction Assessment with Mobile Learning Lessons in conjunction with Davies Conceptual Skills Teaching of Basic electrical circuit statistics used for data analysis include percentage, mean, standard deviation, and hypothetical test to compare academic achievement using t-test dependent methodology.

The research showed that

1) The effectiveness of mobile learning lessons in conjunction with Davies's conceptual skills teaching of Basic electrical circuitry for students' Vocational diploma is as effective as 82.25/82.10 effective within the required criteria.

2) The achievement of the learner after studying with mobile learning lessons in conjunction with the teaching of Davies conceptual skills of Basic electrical circuit for professional diploma students the results of student performance were statistically significantly higher than before classes at 0.01

3) The results of student performance skills learning activities learned through mobile learning lessons in conjunction with Davies's conceptual skills teaching of Basic electrical circuit for professional diploma Students 85.48% post-secondary performance skills above 80 percent with a statistical significance at the 0.01 level.

4) Post-study participants' satisfaction with mobile learning lessons in conjunction with Davies' conceptual skills teaching on basic circuitry for a professional diploma students high satisfaction value ($\bar{x}=4.45$, S.D.=0.63)

Keyword: Mobile Learning, Davies' Conceptual Skills Teaching, Basic Electrical Circuit

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนของนักศึกษาในรายวิชา งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 วิทยาลัยเทคนิค นราธิวาส พบว่า ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วงจรไฟฟ้า เบื้องต้น ประกอบด้วยเนื้อหาในการฝึกทักษะปฏิบัติย่อย ๆ จำนวนหลายทักษะ เช่น การประกอบวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น การวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า การวัดค่ากระแสไฟฟ้า และการวัดค่าแรงดันไฟฟ้า จึงต้องอาศัยความรู้พื้นฐานเรื่อง การใช้เครื่องมือวัดมัลติมิเตอร์ เพื่อทำการวัดและทดสอบ การทำงานของวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น จึงพบความแตกต่าง ระหว่างบุคคลของนักศึกษา ในเรื่องความรู้พื้นฐานการใช้ เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น อีกทั้งเนื้อหาการเรียน การสอนในรายวิชาดังกล่าว แบ่งหน่วยการเรียนรู้ออกเป็น 16 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งส่งผลให้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ มีเวลาในการเรียนรู้และฝึกทักษะปฏิบัติงานค่อนข้างจำกัด จากการศึกษาสภาพปัญหาในรายวิชางานไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1003 เป็นวิชาชีพ พื้นฐานของผู้เรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติการทดลองวงจรไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น หลังจากทำการเรียนการสอน ผ่านไป จะประสบปัญหาในการเรียนโดยเฉพาะภาคปฏิบัติ ด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะมี ความรู้พื้นฐานความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกัน เนื้อหาสาระการเรียนรู้มีความยาก ซับซ้อนและมีความเสี่ยง อันตรายต่อชีวิต จึงต้องอาศัยสื่อการสอนเพื่อเสริมทักษะ การเรียนรู้ของผู้เรียน

เนื่องด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อ ไวรัสโคโรนา 2019 (COVID - 19) ส่งผลกระทบต่อระบบ การศึกษาทั่วโลก ทำให้สถานศึกษาไม่สามารถจัดการเรียน การสอนในชั้นเรียน หรือรูปแบบปกติในสถานศึกษาได้ จึงต้องกำหนดให้ครูผู้สอนปรับวิธีการจัดการเรียนการสอน จากรูปแบบปกติ เป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบ ออนไลน์ โดยแนวทางการจัดการเรียนการสอนของ อาชีวศึกษา สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ (2564) มอบหมายให้ผู้สอนออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะที่เทียบเคียงกับการสอนใน ห้องเรียน โดยจัดการเรียนการสอนเนื้อหาภาคทฤษฎี ผ่านระบบออนไลน์ (Online) และให้ผู้สอนจัดหาสื่อ การสอนที่เหมาะสม (On Demand) ที่มีการนำเสนอเนื้อหา

วิชาการในรูปแบบของมัลติมีเดีย ที่ประกอบด้วยตัวอักษร ภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ทำให้บทเรียนมีความ สวยงาม น่าสนใจ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองได้ แต่การจัดการเรียนการสอนในอาชีวศึกษามุ่งเน้นให้ผู้เรียน มีสมรรถนะวิชาชีพ ทั้งด้านความรู้ (Head On) ทักษะฝีมือ (Hand On) และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Heart On) ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบทางไกล ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Online) สามารถพัฒนาผู้เรียน ในด้านความรู้ (Head On) สำหรับทักษะฝีมือ (Hand On) จะเกิดขึ้นได้นั้นต้องได้รับการฝึกปฏิบัติจากการลงมือ กระทำด้วยตนเองจนเกิดความชำนาญ การจัดการเรียน การสอนในอาชีวศึกษาจึงต้องผสมผสานระหว่างการจัด การเรียนรู้ภาคทฤษฎีและการฝึกทักษะปฏิบัติ ซึ่งเป็นความ ทำทายของการจัดการอาชีวศึกษาที่ต้องปรับเปลี่ยนให้ สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน แต่ยังคงคุณภาพของ ผู้เรียนและผู้สำเร็จการศึกษา แนวทางการจัดการศึกษา ต้องปรับตัวให้สอดคล้องกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของ โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่เข้ามาเป็นตัวแปรสำคัญ ทำให้ระบบการศึกษาต้องปรับรูปแบบการเรียนการสอนให้ มีอิสระในการเรียนรู้และยืดหยุ่นมากขึ้น ด้วยวิธีการจัด การเรียนการสอนทางไกลผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ สอดคล้องกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ หรือ โมบายเลิร์นนิง (Mobile-Learning) คือ การจัดการเรียน การสอนแนวทางใหม่ในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ที่ สนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านทางอุปกรณ์พกพาที่ผู้เรียน สามารถเรียนได้ทุกสถานที่ทุกเวลาตามความพร้อมของ แต่ละบุคคล การปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียน การสอนให้เข้ากับสถานการณ์ปัจจุบัน โดยนำเอาโมบาย เลิร์นนิงมาเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ผ่านสื่อ รูปแบบมัลติมีเดียที่สามารถช่วยกระตุ้นความสนใจของ ผู้เรียน มาออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบ การสอนที่เน้นด้านทักษะปฏิบัติ จะช่วยพัฒนาความสามารถ ด้านทักษะปฏิบัติของผู้เรียนได้ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษารูปแบบ การเรียนการสอนที่เน้นด้านทักษะพิสัย พบว่า รูปแบบ การสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส มีความเหมาะสม มากที่สุดในการนำมาออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น เนื่องจากรูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติ ตามแนวคิดของเดวิส มุ่งเน้นพัฒนาความสามารถด้านทักษะ ปฏิบัติของผู้เรียน ที่ประกอบไปด้วยทักษะย่อยจำนวนมาก แล้วนำมารวมกันเป็นทักษะใหญ่ สอดคล้องกับสภาพ

เนื้อหาในหน่วยเรียน และกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เป็นการสาธิตทักษะ ซึ่งสามารถนำสื่อทางเทคโนโลยีทางการศึกษาที่ประกอบด้วย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือวิดีโอ มาประยุกต์ใช้เพื่อสาธิตในขั้นตอนต่างๆ ผ่านสื่อรูปแบบมัลติมีเดีย ที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในรายวิชาที่ซับซ้อนได้ง่ายขึ้น ลดความเสี่ยงอันตรายจากการฝึกปฏิบัติการทดลองที่ผิดพลาด และผู้เรียนสามารถเรียนรู้ ทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง ด้วยเหตุนี้ทางผู้วิจัยจึงเกิดแนวความคิดในการพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และส่งเสริมให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะการปฏิบัติงานของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

สมมุติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะการปฏิบัติงานของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส

เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีทักษะการปฏิบัติงานหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 80

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ที่ลงทะเบียนในรายวิชางานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 58 คน ประกอบด้วย เครื่องกล กลุ่ม C จำนวน 22 คน เครื่องกล กลุ่ม D จำนวน 20 คน และเครื่องกล กลุ่มทวิศึกษา จำนวน 16 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเครื่องกล กลุ่ม D จำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ผู้วิจัยได้จัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

- 1) บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น
- 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
- 3) แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ
- 4) แบบวัดทักษะสำหรับการประเมินผลการปฏิบัติงานของนักศึกษา เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค (Scoring Rubrics)
- 5) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหลังด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

การสร้างเครื่องมือวิจัย

1. การสร้างบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบตามหลักการของ

ADDIE Model มีขั้นตอนการสร้าง 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบไปด้วย (1) วิเคราะห์ผู้เรียน (2) วิเคราะห์เนื้อหา (3) วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ (4) วิเคราะห์รูปแบบสื่อการเรียน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design) มีขั้นตอนประกอบด้วย (1) กำหนดโครงสร้างของบทเรียน หมายเหตุเรียนนิ่ง และกำหนดกรอบเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้ด้วยบทเรียนหมายเหตุเรียนนิ่งเพื่อใช้สำหรับเป็นเนื้อหาในการสร้างสื่อบทเรียนหมายเหตุเรียนนิ่งโดยนำรูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส มาออกแบบขั้นตอนการฝึกทักษะปฏิบัติที่ละขั้นตอนผ่านสื่อบทเรียนหมายเหตุเรียนนิ่ง (2) เขียนสตอรี่บอร์ด (Storyboard) (3) นำสตอรี่บอร์ดที่เขียนขึ้นเสนอต่ออาจารย์ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องพร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา (Development) ประกอบด้วย (1) นำสตอรี่บอร์ดที่ออกแบบมาสร้างเป็นบทเรียนหมายเหตุเรียนนิ่ง (2) นำบทเรียนผ่านหมายเหตุเรียนนิ่งที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ (3) นำบทเรียนหมายเหตุเรียนนิ่งที่แก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนหมายเหตุเรียนนิ่ง โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ผลการประเมินคุณภาพบทเรียน พบว่า คุณภาพของบทเรียนหมายเหตุเรียนนิ่งด้านเนื้อหา อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.76$, S.D.= 0.30) และคุณภาพบทเรียนหมายเหตุเรียนนิ่งด้านสื่อและการนำเสนอ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.70$, S.D.=0.19)

ขั้นตอนที่ 4 การนำไปทดลองใช้ (Implementation) ประกอบด้วย ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพสื่อ (Try Out) โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาหาประสิทธิภาพของบทเรียนหมายเหตุเรียนนิ่ง ได้มาด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 2 กลุ่ม ประกอบด้วย นักศึกษาสาขาวิชาเครื่องกล กลุ่ม C จำนวน 22 คน และนักศึกษาสาขาวิชาเครื่องกล กลุ่มทวิศึกษา จำนวน 16 คน จากนั้นนำนักศึกษาในกลุ่ม C จำนวน 22 คน มาทำการแบ่งชั้นภูมิโดยเรียงลำดับคะแนนจากเกรดเฉลี่ย (GPA) เพื่อแบ่งนักศึกษาออกเป็น กลุ่มเก่ง จำนวน 7 คน กลุ่มปานกลาง จำนวน 8 คน และกลุ่มอ่อน จำนวน 7 คน เพื่อใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพแบบกลุ่มเดี่ยว ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน (โดยวิธีการจับฉลาก กลุ่มเก่ง:1 กลุ่มปานกลาง:1

กลุ่มอ่อน:1) มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 59.44/58.00 และการทดลองหาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน (โดยวิธีการจับฉลาก กลุ่มเก่ง:3 กลุ่มปานกลาง:3 กลุ่มอ่อน:3) มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 73.89 /73.11 สำหรับการทดลองหาประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ใช้กลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาเครื่องกล กลุ่มทวิศึกษาทั้งชั้น จำนวน 16 คน พบว่า มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.19 /81.75 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล (Evaluation) ประกอบด้วย (1) การประเมินระหว่างขั้นตอนการพัฒนาสื่อ (Formative Evaluation) เป็นขั้นตอนการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ คือผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจประเมินในทุก ๆ ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ ขั้นตอนการออกแบบ และขั้นตอนการพัฒนา (2) การประเมินผลเมื่อพัฒนาบทเรียนหมายเหตุเรียนนิ่งเรียบร้อยแล้ว (Summative Evaluation) โดยมีขั้นตอนการประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยทำการประเมิน 3 ครั้ง ได้แก่ การประเมินแบบกลุ่มเดี่ยว การประเมินแบบกลุ่ม และการประเมินแบบภาคสนาม

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย (1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ (Multiple Choice) (2) สร้างตารางวิเคราะห์แบบทดสอบ (3) สร้างแบบทดสอบ แบบปรนัย จำนวน 40 ข้อ (4) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตรวจประเมินความสอดคล้องด้านเนื้อหา และพิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 (5) นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่เคยเรียนในรายวิชาดังกล่าวและไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือนักศึกษาสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 30 คน (6) นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) ควรมีค่าอยู่ระหว่าง 0.2 – 0.8 ได้ค่าเท่ากับ 0.23-0.60 และ หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยใช้ดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนนัน (B-index) จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่มีค่าตั้งแต่ 0.2-1.00 ได้ค่าเท่ากับ 0.24-0.99 เพื่อนำมาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 20 ข้อ (7) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง จำนวน 25 คน เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์โดยใช้วิธีของโลเวทท์ (Lovett's Method) พบว่า แบบทดสอบที่

สร้างขึ้นมีความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.995

3. การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน
โมบายเลิร์นนิ่ง ประกอบด้วย (1) กำหนดคุณลักษณะและ
นิยามเชิงปฏิบัติการของรายการประเมินเพื่อสร้างแบบ
ประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านสื่อการนำเสนอ
(2) อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบพร้อมปรับปรุงแก้ไขตาม
คำแนะนำ (3) นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนให้
ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญ
ด้านสื่อและการนำเสนอ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ
ความสอดคล้องของข้อคำถาม (4) พิจารณาคัดเลือก
ข้อคำถามที่มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 เพื่อนำมา
สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง
ด้านเนื้อหา และด้านสื่อและการนำเสนอ แบบมาตราส่วน
ประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ (5) นำแบบประเมิน
คุณภาพของบทเรียน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและ
ด้านสื่อและการนำเสนอ ตรวจสอบคุณภาพของ
บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งที่สร้างขึ้น

4. การสร้างแบบวัดทักษะสำหรับการประเมินผล
การปฏิบัติงาน ประกอบด้วย (1) สร้างตารางกำหนดพฤติกรรม
ที่ต้องการวัดและน้ำหนักคะแนนแบบรูบริก (2) สร้างแบบ
วัดทักษะสำหรับประเมินผลการปฏิบัติงานของนักศึกษา

(3) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ
ความสอดคล้องของข้อคำถาม (4) พิจารณาคัดเลือก
ข้อคำถามที่มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 เพื่อสร้างแบบ
วัดทักษะสำหรับการประเมินผลการปฏิบัติงานของ
นักศึกษา เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Scoring
Rubrics) (5) นำแบบวัดทักษะสำหรับการประเมินผล
การปฏิบัติงานของนักศึกษาไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง คือ
นักศึกษาเครื่องกล กลุ่ม D จำนวน 20 คน

5. การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจประกอบด้วย
(1) กำหนดรายการประเมินความพึงพอใจและนิยามที่เกี่ยวข้อง
(2) สร้างแบบประเมินความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า
5 ระดับ (3) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาจำนวน
3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้อง และพิจารณาคัดเลือก
แบบทดสอบที่มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 เพื่อนำมาสร้าง
แบบประเมินความพึงพอใจ (6) นำแบบประเมินความพึงพอใจ
ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มที่ใช้หาประสิทธิภาพ
สื่อภาคสนามเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความ
พึงพอใจ (7) วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความ
พึงพอใจตามวิธีการของครอนบาค พบว่า แบบประเมินความ
พึงพอใจที่สร้างขึ้นมีความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.75 (8) นำแบบ
ประเมินไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

(1) ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างวิจัยในครั้งนี้ คือ นักศึกษาสาขาวิชาเครื่องกล กลุ่ม D จำนวน 20 คน
ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนผ่านบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง พร้อมอธิบายขั้นตอนการเรียนผ่านบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง
และตอบข้อซักถามของผู้เรียน

(2) ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ที่ผ่านการหาคุณภาพของแบบทดสอบ
แล้ว แบบเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ

(3) ให้ผู้เรียนเรียนผ่านบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยเรียนเนื้อหาภาคทฤษฎี ประกอบด้วย
บทเรียน L1 เรื่ององค์ประกอบของวงจรไฟฟ้า และบทเรียน L2 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้าตามลำดับ และทำแบบฝึกหัดท้ายบท
เรียนของแต่ละหน่วย

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

- เนื้อหา

- ▼ - ภาคทฤษฎี
 - L1 - องค์ประกอบของวงจรไฟฟ้า (ระยะเวลา 60 นาที)
 - L2 - ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า (ระยะเวลา 180 นาที)
- ▼ - ภาคปฏิบัติ
 - L3 - ปฏิบัติวงจรไฟฟ้า (ระยะเวลา 180 นาที)
 - T - การวัดทักษะปฏิบัติ (ระยะเวลา 45 นาที)

- ผู้เรียน

- ▼ - ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน)
- ▼ - เรียนผ่านบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง (1:1)
- ▼ - ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (ทฤษฎี) ระยะเวลา รวม 240 นาที
- ▼ - เข้าเรียนเนื้อหา ในส่วนภาคปฏิบัติ ผ่านโมบายเลิร์นนิ่ง ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนการฝึกทักษะ ตามแนวคิดของเดวิส (5 ขั้นตอน) ในงานการทดลอง / 180 นาที
- ▼ - ทำการวัดทักษะปฏิบัติ รายบุคคล (45 นาที) / แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (หลังเรียน) / แบบประเมินความพึงพอใจ (เฉพาะ Try Out ภาคสนาม และ กลุ่มตัวอย่าง)

- ผู้วิจัย

- ▼ - หาประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1 / E_2 : ชัยยงค์ พรหมวงศ์)
- ▼ - ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ▼ - ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านทักษะปฏิบัติ
- ▼ - ผลประเมินความพึงพอใจ

ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

(4) หลังจากให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาภาคทฤษฎีและทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้ผู้เรียนทำการฝึกภาคปฏิบัติจนครบทุกทักษะ จากนั้นผู้สอนทำการตรวจประเมินผลงานระหว่างเรียนของผู้เรียน และให้ผู้เรียนทำการทดสอบวัดทักษะปฏิบัติ จากนั้นเก็บรวบรวมคะแนนของผู้เรียนระหว่างเรียน ผลงานสุดท้ายของการฝึกทักษะปฏิบัติ และผลการวัดทักษะปฏิบัติ

(5) เมื่อผู้เรียนฝึกปฏิบัติครบทุกกระบวนการเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ และให้ผู้เรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจ เมื่อดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยครบทุกขั้นตอนแล้ว ผู้วิจัยนำผลวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ เพื่อสรุปผลการวิจัย ในขั้นตอนต่อไป

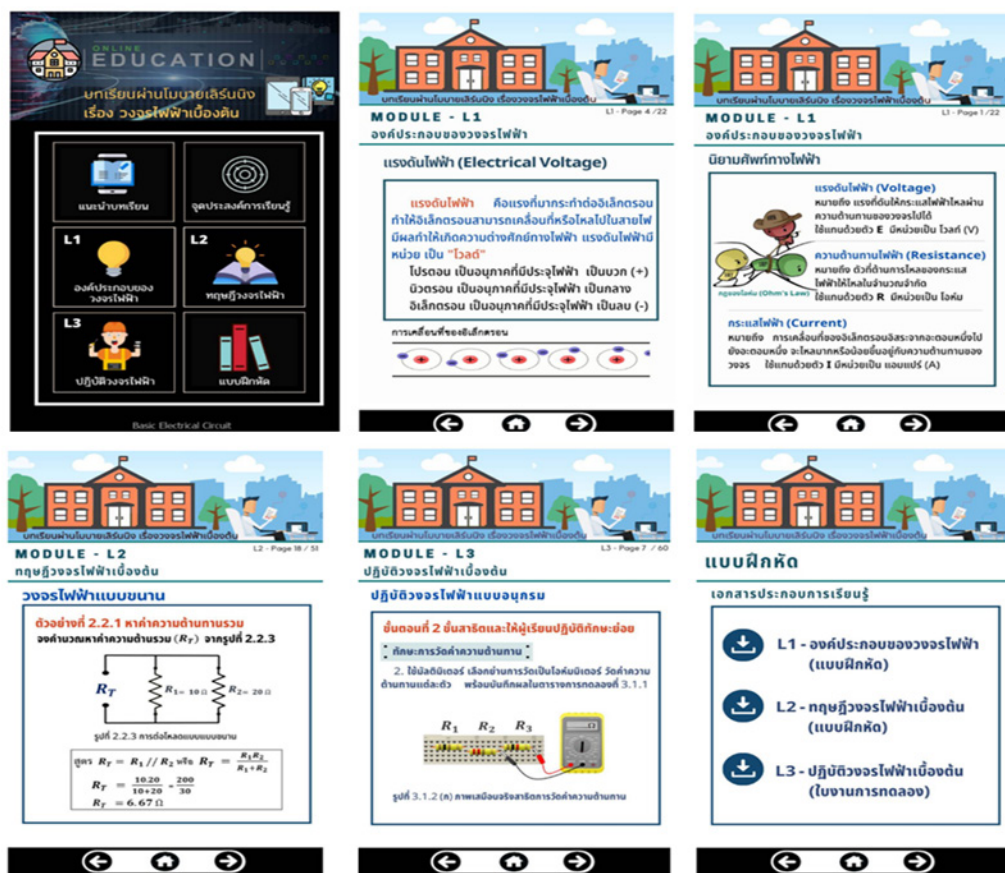
สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง

ผลการเรียน	คะแนนเต็ม	n	คะแนนรวม	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	60	20	987	82.25
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	50	20	821	82.10

จากตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น มีค่าเท่ากับ 82.25/ 82.10 มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด



ภาพที่ 2 บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส โดยใช้วิธีการทดสอบแบบที่ (t-test Dependent Sample)

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

แบบทดสอบ	กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{x}$	S.D.	คะแนนเต็ม	t	Sig.
ก่อนเรียน	20	5.95	1.85	20	-19.91	.000**
หลังเรียน	20	16.90	1.97	20		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, df=19

จากตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน แสดงให้เห็นว่าการทดสอบก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 5.95 มีค่า S.D. เท่ากับ 1.85 และหลังจากนักศึกษาได้เรียนรู้บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จึงทำการทดสอบหลังเรียน พบว่า นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.90 มีค่า S.D. เท่ากับ 1.97 เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ t-test Dependent ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 19.91 เป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนดไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะการปฏิบัติงานของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง ร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

ตารางที่ 3 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะการปฏิบัติงาน

จำนวนกลุ่ม ตัวอย่าง	คะแนนเต็ม (แบบวัดทักษะ)	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ผลรวมของ คะแนนทั้งหมด	ร้อยละ
20	42	35.90	718	85.48

จากตารางที่ 3 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะการปฏิบัติงาน แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาที่เรียนด้วย บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง ร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น มีทักษะการปฏิบัติงานเฉลี่ยร้อยละ 85.48 ของคะแนนเต็ม

ตารางที่ 4 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะการปฏิบัติงานด้วย One -Sample Test

คะแนนเต็ม	กลุ่มตัวอย่าง	Test Value	Mean	S.D.	t	Sig.
42	20	33.60	35.90	2.55	4.030	.001**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01, df=19

จากตารางที่ 4 การเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะการปฏิบัติงาน เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ โดยใช้สถิติ One-Sample test ทำการทดสอบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม เนื่องจากคะแนนเต็มของ แบบวัดทักษะปฏิบัติ มีค่าเท่ากับ 42 คะแนน ดังนั้น ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม คือ 33.60 (Test Value = 33.60) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะการปฏิบัติงานของนักศึกษา มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 35.90 และเมื่อพิจารณาค่า Sig. (1-tailed) มีค่า 0.0005 มีค่าน้อยกว่า α คือ .01 จึงสรุปได้ว่า ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะการปฏิบัติงานของผู้เรียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 4 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง ร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

ตารางที่ 5 ผลประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านการใช้บทเรียน	4.57	0.53	มากที่สุด
ด้านการนำเสนอเนื้อหา	4.46	0.66	มาก
ด้านการออกแบบบทเรียน	4.38	0.66	มาก
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.41	0.65	มาก
รวม	4.45	0.63	มาก

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง ร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น มีความพึงพอใจโดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.45, S.D. = 0.63) และเมื่อพิจารณาผลความพึงพอใจของนักศึกษาในแต่ละด้าน พบว่า ความพึงพอใจด้านการใช้บทเรียน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.57, S.D. = 0.53) รองลงมา คือความพึงพอใจในการนำเสนอเนื้อหา อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.46, S.D. = 0.66) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.41, S.D. = 0.65) และด้านการออกแบบบทเรียน อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.38, S.D. = 0.66)

อภิปรายผล

1. บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มี ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่านพบว่า คุณภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.76$, $S.D = 0.30$) และคุณภาพบทเรียน ด้านสื่อและการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, $S.D = 0.19$) จากนั้นนำบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งที่ผ่านการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองหาประสิทธิภาพ (Try out) กับ นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 ครั้ง เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.25/82.10 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ เป็นเพราะบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ผ่านกระบวนการวิจัยอย่างเป็นระบบ ภายใต้การตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ที่มีส่วนช่วยในการคัดกรองออกแบบเนื้อหา ตลอดจนการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมในบทเรียน ตั้งแต่ขั้นตอนการเริ่มต้นการพัฒนาบทเรียน ได้ทำการออกแบบบทเรียนตามหลักการออกแบบกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาสื่อการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ ตามขั้นตอนวิธีของ ADDIE Model ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ (Analyze), การออกแบบ (Design), การพัฒนา (Develop), การนำไปใช้ (Implement), และการประเมินผล (Evaluation) โดยเริ่มจากขั้นตอนการวิเคราะห์ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบบทเรียน แบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนๆ มีแบบฝึกหัดครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ การจัดลำดับของเนื้อหาเป็นลำดับขั้นตอนจากง่ายไปยากและมีความสัมพันธ์กันต่อเนื่อง โดยใช้เทคโนโลยีทางมัลติมีเดียเข้ามาช่วยในการนำเสนอ เช่น ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ประกอบการนำเสนอเพื่อช่วยลดความซับซ้อนของเนื้อหาให้ง่ายขึ้น และช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียนรู้ และสามารถเรียนรู้ ทบทวนเนื้อหาได้ด้วยตนเองผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพาได้ทุกเวลาและทุกสถานที่ตามความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียน จึงทำให้ได้บทเรียนที่มีความถูกต้องเชิงเนื้อหาและหลักการออกแบบ

เชิงเทคโนโลยีทางการศึกษา จนได้บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรรถเกษม เวชยานนท์ (2560) ได้ทำวิจัย เรื่อง บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อการทบทวน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อการทบทวน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 83.00/86.06 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อการทบทวนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้จริง

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง จากการเปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 5.95 ($\bar{X} = 5.95$, $S.D = 1.85$) และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.90 ($\bar{X} = 16.90$, $S.D = 1.97$) ผลจากการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาได้ เนื่องมาจากการเรียนผ่านบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเป็นระบบที่สามารถนำมาใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาที่สามารถนำมาใช้ในการบริหารจัดการเรียนการสอนและเป็นวิธีการเรียนการสอนที่มีความยืดหยุ่น สนับสนุนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความแตกต่างระหว่างบุคคล จากคุณลักษณะของการเรียนผ่านบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง จึงเป็นวิธีการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่ช่วยขยายโอกาสทางการศึกษาให้กับผู้เรียนที่ต้องการแสวงหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่องที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ และใช้เวลาในการทำความเข้าใจบทเรียนได้อย่างเต็มที่ตามความสามารถในการรับรู้ด้วยตนเอง ผ่านการทำกิจกรรมการเรียนรู้ซ้ำ ๆ ได้ตลอดเวลาจากอุปกรณ์พกพาของผู้เรียน สอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มุ่งการสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการจัดสภาพแวดล้อมสนับสนุนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและ

ได้รับประสบการณ์จากการลงมือกระทำด้วยตนเองและสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชายแดน มิ่งขวัญ (2560) กล่าวถึง การเรียนการสอนผ่านระบบโมบายเลิร์นนิ่งผู้เรียนมีผลการเรียนที่ดีกว่าการเรียนแบบปกติ เนื่องจากบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา และเป็นการเรียนรู้ที่มีกระบวนการโดยข้อมูลที่ใช้ในการเรียนรู้ถูกจัดลำดับข้อมูลอย่างไวเป็นระบบ

3. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะการปฏิบัติงานของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง ร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ทำให้นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพมีทักษะการปฏิบัติงานหลังเรียน ร้อยละ 85.48 ของคะแนนเต็ม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งที่สร้างขึ้นได้รูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส ที่มุ่งเน้นพัฒนาความสามารถด้านทักษะปฏิบัติของผู้เรียน มาออกแบบออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นตอนอย่างเหมาะสมผสมผสานร่วมกับกระบวนการออกแบบสื่อทางด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาทักษะของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผ่านกระบวนการฝึกปฏิบัติด้วยวิธีการที่เหมาะสม 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ขั้นสาธิตทักษะหรือการกระทำ 2) ขั้นสาธิตและให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย 3) ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย 4) ขั้นให้เทคนิควิธีการ 5) ขั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อย ๆ เป็นทักษะใหญ่ ตามวิธีการที่ได้สาธิตกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสร้างทักษะจากการลงมือฝึกปฏิบัติซ้ำๆ ที่สามารถช่วยพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานของผู้เรียนได้ สอดคล้องกับ สืบวงศ์ ชื่นสมบัติ และคณะ (2564) ทำการวิจัยและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านโมบายเลิร์นนิ่งตามหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับวิธีการสอนแบบโปนิส ผลการวิจัยพบว่า คะแนนทักษะการออกเสียงพยัญชนะพยัญชนะตำแหน่งท้ายคำศัพท์ภาษาอังกฤษหลังเรียนของผู้เรียน มีค่าเท่ากับ 69.08% จากเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ 70% ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์เกิน 2.5% แสดงว่า มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และผลการวิจัยด้านบทบาทของผู้เรียนเพื่อนร่วมชั้นเรียน และผู้สอน พบว่า ในการใช้เว็บแอปพลิเคชันตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านโมบายเลิร์นนิ่งช่วยให้เกิดการพัฒนาทักษะการออกเสียงคำศัพท์

ภาษาอังกฤษได้ โดยผู้เรียนส่วนใหญ่ เห็นว่ามีส่วนช่วยพัฒนาทักษะการออกเสียงคำศัพท์ภาษาอังกฤษได้ในระดับมาก เนื่องจากมีความสะดวกในการใช้งานจากการเรียนผ่านอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่ที่ไม่มีข้อจำกัดด้านสถานที่และเวลา ซึ่งช่วยลดข้อจำกัดการฝึกปฏิบัติในห้องเรียนที่มีข้อจำกัดด้านเวลาและจำนวนผู้เรียน ผลจากการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งที่ออกแบบผสมผสานร่วมกับรูปแบบการสอนที่เน้นด้านทักษะปฏิบัติ สามารถช่วยพัฒนาทักษะปฏิบัติของผู้เรียน และสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Covid-19) ในศาสตร์วิชาชีพที่เน้นการฝึกทักษะของผู้เรียนได้

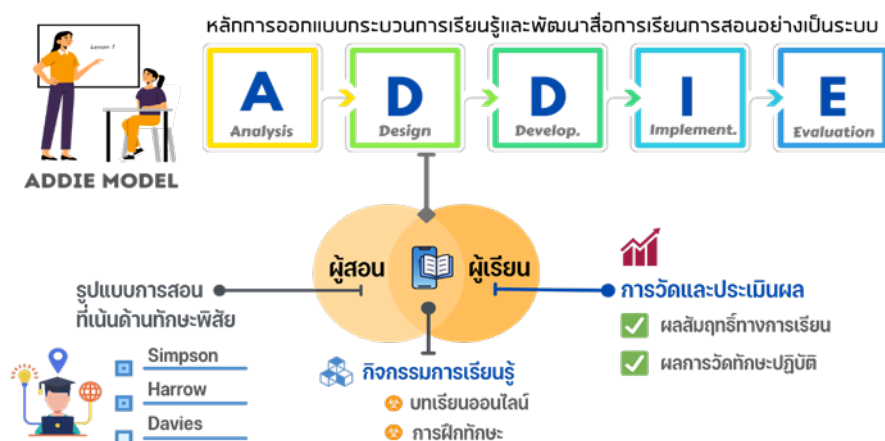
4. ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง มีผลประเมินโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.45$, S.D.=0.63) และเมื่อพิจารณาผลประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาในแต่ละด้าน พบว่า ด้านการใช้บทเรียนมีค่าความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.57$, S.D.=0.53) รองลงมา คือ ด้านการนำเสนอเนื้อหา อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.46$, S.D.=0.66) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.41$, S.D.=0.65) และด้านการออกแบบบทเรียน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.38$, S.D.=0.66) ทั้งนี้เนื่องจาก บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ผ่านการออกแบบบทเรียนตามกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบและผ่านการตรวจประเมินและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จึงทำให้บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งมีความน่าสนใจชวนให้ติดตามเนื้อหาในบทเรียนจากการผสมผสานสื่อมัลติมีเดียในการอธิบายเนื้อหาที่มีความซับซ้อน การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนอย่างเหมาะสม มีเสถียรภาพของระบบทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง การจัดวางตำแหน่งของปุ่มควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและมีภาพเสมือนจริงในการสาธิตการประกอบวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นในขั้นตอนของการฝึกทักษะปฏิบัติตามลำดับ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาของบทเรียน ทบทวนการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา และเป็นสื่อการเรียนรู้ที่แปลกใหม่ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดี สอดคล้องกับ ภัทรวรรณ ไกรปิยเศรษฐ์ และคณะ (2562) ศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบโมบายเลิร์นนิ่ง พบว่า นักศึกษามีความ

พึงพอใจต่อการใช้รูปแบบโมบายเลิร์นนิ่ง ด้านเนื้อหาการเรียน การสอนตามรูปแบบโมบายเลิร์นนิ่งแบบปฏิสัมพันธ์ และ ด้านการออกแบบผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน และความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.58$, S.D.=0.61) และงานวิจัยของ สืบวงศ์ ชื่นสมบัติ และวิภาศิริ แจ่มหอมทอง (2563) กล่าวเสริมว่า การเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์พกพาช่วยลดข้อจำกัดของการศึกษา

ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งหากมีการ ออกแบบทางทักษะสำหรับโมบาย เลิร์นนิ่งให้เข้าใจได้ง่าย สื่อสารชัดเจน ก็จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และช่วย สนับสนุนให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาความรู้ รวมถึงการทำ กิจกรรมบนโมบายเลิร์นนิ่งอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิด การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

การออกแบบและพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจร ไฟฟ้าเบื้องต้น มีข้อค้นพบของกระบวนการออกแบบการเรียนรู้สำหรับการสอนทักษะปฏิบัติ ตามภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนกระบวนการออกแบบการเรียนรู้สำหรับการสอนทักษะปฏิบัติ

จากรูปภาพที่ 3 กระบวนการออกแบบการเรียนรู้สำหรับการสอนทักษะปฏิบัติ นำเอารูปแบบการสอนที่เน้น ด้านทักษะพิสัย (Psycho-motor Domain) มาออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งให้เหมาะสมกับ ผู้เรียน โดยใช้พิจารณารูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติที่เหมาะสมกับสภาพรายวิชาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น ขั้นตอนที่เหมาะสมผสมผสานกับสื่อทางด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมี ประสิทธิภาพ และส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning: SDL) ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิด องค์ความรู้ ทักษะปฏิบัติ ความคิดสร้างสรรค์ และช่วยเพิ่มศักยภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะ

ในการทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง ร่วมกับการสอนทักษะทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของ เดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 จากผลการวิจัย บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งร่วมกับรูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติตามแนวคิดของเดวิส เรื่อง วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น สามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาและสามารถช่วยพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานของผู้เรียนได้จริง จึงสามารถนำรูปแบบของการเรียนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาที่เน้นทักษะการปฏิบัติงานของผู้เรียนได้

1.2 ในการพัฒนาบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง ผู้พัฒนาจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานในการพัฒนาสื่อทางเทคโนโลยีทางการศึกษา และผ่านการตรวจประเมิน

คุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อให้บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้จริง

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติกับกลุ่มที่มีการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง

2.2 ในการจัดการเรียนการสอนระดับอาชีวศึกษา มุ่งเน้นผู้เรียนในด้านการฝึกทักษะปฏิบัติจึงควรมีการออกแบบบทเรียนโมบายเลิร์นนิ่ง สำหรับการฝึกอบรมที่เป็นรายวิชาชีพพื้นฐาน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย และสามารถทบทวนเนื้อหาการเรียนรู้อย่างตลอดเวลา

เอกสารอ้างอิง

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 5(1), <http://www4.educ.su.ac.th/2013/images/stories/081957-02.pdf>
- ชายแดน มิ่งเมือง. (2560). ผลการศึกษาการจัดการเรียนรู้โมบายเลิร์นนิ่ง ด้วยเทคนิคสเปซรีพิททิชั่น. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 4 (2), <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/itm-journal/article/download/115363/89157>
- ภัทรวรรณ ไกรปิยเศรษฐ์, ฌมณ จีรังสุวรรณ และพินันทา ฉัตรวัฒนา. (2562). การออกแบบรูปแบบโมบายเลิร์นนิ่งแบบปฏิสัมพันธ์ผ่านโซเชียลคลาวด์เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ร่วมกันของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต. *วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 10(2), <http://journal.fte.kmutnb.ac.th/download/v10n2/journalFTE-Fulltext-2019-10-2-14.pdf>
- สีบวงค์ ชื่นสมบัติ, และวิภาศิริ แจ้งหอมทอง. (2563). การออกแบบทักษะสำหรับโมบายเลิร์นนิ่ง. *วารสารวิชาการ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 11(1), <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/truhusocjo/article/view/242598/164732>
- สีบวงค์ ชื่นสมบัติ, ศศิฉาย ธนะมัย และวิภาศิริ แจ้งหอมทอง. (2564). ผลการเว็บแอปพลิเคชันตามรูปแบบการเรียนการสอนผ่านโมบายเลิร์นนิ่งตามหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับวิธีการสอนแบบโพนิกส์เพื่อเสริมสร้างทักษะการออกเสียงคำศัพท์ภาษาอังกฤษ. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา*, 16(20), <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/ectstou/article/download/244543/167225/889786>
- อรชร เกษมเวทยานนท์. (2560). บทเรียนโมบายเลิร์นนิ่งเพื่อการทบทวน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. [วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง] http://ebook.lib.kmitl.ac.th/library/book_detail/09015164

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

The Development of Online Science Lessons Based On The Concept of Flipped Classroom
on the Topic of "Thing Around Us" for Second-Grade Students

กณฐิมา กาฬสินธุ์¹ สุนชัย พัฒนสิริ² นัฐพล รำไพ³

Kanthima Karasin¹ Sunchai Pattanasith² Nattaphon Rampai³

Kanthima.k@ku.th*

ส่งบทความ 4 ตุลาคม 2565 แก้ไข 5 พฤศจิกายน 2565 ตอรับ 12 พฤศจิกายน 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 30 คน โรงเรียนวัดประดู่ ธรรมารัตน์ สำนักงานเขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) บทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน 2) แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน 3) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

ผลการวิจัยพบว่า

1) บทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีผลการประเมินด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.82$, S.D.= 0.31) และด้านเทคนิคมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.59$, S.D.= 0.58 และมีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน เท่ากับ 82.44/85.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2) ผลการศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผล มีค่าเท่ากับ 0.7396 นักเรียนมีความก้าวหน้าทางพัฒนาการเรียนรู้ เพิ่มขึ้นร้อยละ 73.96

3) ผลการศึกษาค่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งรอบตัวเรา ($\mu = 4.58$, $\sigma = 0.10$ ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: บทเรียนออนไลน์, ห้องเรียนกลับด้าน

1

¹ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

²⁻³ รองศาสตราจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

¹ Student in Master of Education Educational Technology and Communications Faculty of Education Kasetsart University

²⁻³ Associate Professor in Department of Educational Technology and Communications Faculty of Education Kasetsart University

Abstract

The objectives of this research were: 1) to develop online science lessons based on the concept of flipped classroom on the topic of “Things Around Us” for second-grade students to meet the quality and efficiency criteria 80/80, 2) to study the Effectiveness Index of these online science lessons, and 3) to examine the level of student satisfaction with the lessons. The target group consisted of 30 second-grade students in the first semester of the academic year 2022 at Wat Pradu Thammathipat School, Bang Sue District Office, Bangkok. The research instruments were 1) online science lessons developed based on the flipped classrooms concept, 2) a quality assessment form of the online lessons, 3) pre-test and post-test achievement, and 4) a student satisfaction survey.

The results showed that

1. The online science lessons that were developed by the researcher based on the concept of flipped classroom on the topic of “Things Around Us” for second-grade students were rated as very good for the quality of content ($\bar{x} = 4.82$, S.D.=0.31) and techniques ($\bar{x}=4.59$, S.D.=0.58) and had an efficiency of instructional management equal to 82.44/85.33, which met the specified criteria.

2. The result of the study of the Effectiveness Index was 0.7396, which indicated that the students had a 73.96 % increase in learning progress.

3. The results of the survey on student satisfaction revealed that the students were extremely satisfied with the lessons ($\mu = 4.58$, $\sigma = 0.10$).

Keyword: Online Lessons, Flipped Classroom

บทนำ

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 มาตรา 22 กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และมาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังนี้ (1) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (2) ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา (3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (4) จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา (5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอน และแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ (6) จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครองและบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ในมาตรา 24 ที่กล่าวอ้างถึงนี้มีความสอดคล้องกับการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียน ซึ่งในสถานการณ์ปัจจุบันมีการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Covid-19) ทำให้เกิดการปรับตัวในการดำเนินวิถีชีวิตแบบใหม่ เป็นเหตุให้การจัดการศึกษาไม่สามารถจัดการเรียนการสอนในรูปแบบปกติได้ ทำให้การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนเกิดความเปลี่ยนแปลง ส่งผลให้มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียน การสอนมาใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์เพิ่มขึ้น เทคโนโลยีจึงกลายเป็นเครื่องมือสำคัญของสถานศึกษาหลายแห่งที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน เพื่อให้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง และพัฒนา

ระบบการศึกษาเพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ ผู้สอนจึงต้องปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนการสอนโดยจัดหาแอปพลิเคชัน หรือเทคโนโลยีที่ทันสมัยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เข้ามาช่วยในการส่งเสริมการจัดการศึกษาเพื่อช่วยในการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้ผู้เรียนเข้าใจในบทเรียนได้ง่าย รวดเร็ว เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียนได้เต็มตามศักยภาพ

ปัจจุบันเทคโนโลยีมีการเติบโตอย่างรวดเร็ว และได้เข้ามามีบทบาทด้านการจัดการศึกษาและมีการนำนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีมาใช้ร่วมกับการจัดการจัดการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้น ยิ่งไปกว่านั้นยังเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลมากมายให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากแหล่งต่าง ๆ ได้อย่าง หลากหลาย การเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ถือเป็นเครื่องมือสำคัญและช่องทางหนึ่งสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการออกแบบกระบวนการเรียนการสอนที่ให้สภาพแวดล้อมคล้ายกับการเรียนในห้องเรียน รวมถึงเป็นการสร้างบรรยากาศใหม่ ๆ เพิ่มแรงจูงใจในการเรียน ลดความตึงเครียด และลดความเบื่อหน่ายในการเรียนแบบบรรยายในชั้นเรียน โดยการนำวิธีการจัดการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่มีความนิยมและสอดคล้องกับการสร้างการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน คือ การเรียนการสอนตามแนวคิดแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ของ Jonathan Bergman และ Aaron Sams โดยปรับเปลี่ยนรูปแบบวิธีการเรียนการสอนจากแบบดั้งเดิมที่ผู้สอนบรรยายเนื้อหาในชั้นเรียนแล้วให้ผู้เรียนกลับไปทำการบ้านมาส่ง เปลี่ยนเป็นผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองผ่านเทคโนโลยีหรือบทเรียนออนไลน์ที่ผู้สอนได้จัดทำให้ก่อนเข้าชั้นเรียน และมาทำกิจกรรมในห้องเรียน โดยผู้สอนมีหน้าที่สนับสนุน และคอยให้คำแนะนำ การจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านโดยการใช้เทคโนโลยีการเรียนการสอนที่มีความทันสมัยและผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ผ่านกิจกรรมนี้ จะช่วยกระตุ้นให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มมากยิ่งขึ้น

ปัจจุบันสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Covid-19) สร้างผลกระทบต่อจัดการเรียนการสอน การจัดบรรยากาศในการเรียนรู้ และเวลา

การเรียนรู้ที่มีจำกัดภายในสถานศึกษาเป็นอย่างมาก ซึ่งส่งผลทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ไม่เต็มที่ ทำให้ประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนลดลง ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงปัญหาข้อจำกัดในห้องเรียน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีความสอดคล้องกับยุคปัจจุบัน และเพิ่มประสิทธิภาพส่วนของข้อมูลในสถานการณ์ชีวิตจริงเข้ากับเนื้อหาในบทเรียน และเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนให้สูงขึ้นด้วยการพัฒนาการเรียนรู้ จึงได้ทำการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามแนวทางการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งรอบตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาบทเรียนได้ง่าย รวดเร็วและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้โดยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้ได้ในทุกที่ ทุกเวลา และสามารถทบทวนความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ ตลอดจนมีผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ และการจดจำองค์ความรู้สู่ความรู้ที่คงทนและถาวร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามแนวทางการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนออนไลน์ตามแนวทางการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ตามแนวทางการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดประดู่ธรรมาธิปัตย์ สำนักงานเขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้อง จำนวนนักเรียนทั้งหมด 30 คน

สิ่งที่ศึกษา

ตัวจัดกระทำ ได้แก่ การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ตามแนวทางการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ผลตัวจัดกระทำ ได้แก่ ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนออนไลน์ และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ตามแนวทางการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่องสิ่งรอบตัวเรา

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนออนไลน์ตามแนวทางการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญ ประเมินด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 และด้านเทคนิคมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 อยู่ในระดับดีมากทั้ง 2 ด้าน
3. แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่าระหว่าง 0.67–1.00 มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20–0.80 มีความยากง่าย ตั้งแต่ 0.40–0.80 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.68
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง ได้ค่าที่ระดับ 1.00

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามแนวทางการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ใช้หลักการ ADDIE MODEL มีขั้นตอนการพัฒนา ดังต่อไปนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis)
 - 1.1) วิเคราะห์ผู้เรียน ผู้วิจัยสำรวจปัญหาของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดประดู่ธรรมาธิปัตย์ ที่ได้เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ในปีการศึกษา

ที่ผ่านมา โดยการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ปัญหาคือการจัดการเรียนการสอนรูปแบบการเรียนรู้ในชั้นเรียนแบบเดิมนักเรียนยังขาดความเข้าใจและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ รวมถึงวิเคราะห์ความต้องการการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์ลักษณะการเรียนรู้และช่วงวัยของผู้เรียน เพื่อนำมาจัดการเรียนรู้ในวิธีการที่หลากหลายและเหมาะสมกับผู้เรียน

1.2) วิเคราะห์เนื้อหา ผู้วิจัยทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูล ศึกษาตัวชี้วัดและมาตรฐาน เลือกเนื้อหาจากตำราเรียนหนังสือรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยคัดเลือกในตัวชี้วัดที่มีปัญหาจากการเรียนรู้ในการศึกษาที่ผ่านมา เพื่อจัดทำบทเรียนออนไลน์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ซึ่งผลจากการสำรวจปัญหาและความต้องการของผู้เรียน คือ เรื่องสิ่งรอบตัวเรา

1.3) ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลการจัดทำบทเรียนออนไลน์ จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เอกสาร คู่มือการจัดการเรียนการสอน แหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบวิธีการ และรวบรวมข้อมูลในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการจัดทำงานวิจัย โดยใช้รูปแบบของบทเรียนออนไลน์ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2545) มี 3 ลักษณะ ได้แก่ 1) เน้นข้อความ การนำเนื้อหาที่มีใจความสำคัญมาเรียบเรียงข้อความ โดยเน้นข้อความเป็นหลัก 2) เน้นสื่อประสมอย่างง่าย โดยการใช้ตัวอักษร รูปภาพ เสียง และวิดีโอ มาปรับใช้ให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา 3) เน้นความเป็นมัลติมีเดียเชิงโต้ตอบ โดยการใส่สื่อมัลติมีเดียในรูปแบบของวิดีโอ แบบฝึกหัดและแบบทดสอบออนไลน์ในเชิงโต้ตอบ

1.4) องค์ประกอบของบทเรียนออนไลน์ตามแนวทางการเรียนรู้แบบกลับด้าน เรื่องสิ่งรอบตัวเรา (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2545) มีองค์ประกอบดังนี้

1.4.1 เนื้อหาการเรียนรู้บทเรียนออนไลน์ มีความสะดวกให้ผู้เรียนเรียนรู้และเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา

1.4.2 การนำเสนอเนื้อหาการเรียนรู้บทเรียนออนไลน์ด้วยรูปแบบสื่อประสม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่คงทนได้ดียิ่งขึ้น

1.4.3 การนำเสนอเนื้อหาที่มีการจัดลำดับย่อย ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ตามความต้องการ

1.4.4 การออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหาในรูปแบบของแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเอง

1.4.5 การออกแบบ แบบทดสอบการวัดและประเมินผลในรูปแบบออนไลน์ เพื่อแสดงผลป้อนกลับโดยทันทีแก่ผู้เรียน

2. ขั้นตอนการออกแบบ (Design Phase)

2.1) การออกแบบบทเรียนออนไลน์ 7 ขั้นตอนดังนี้ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2545)

2.1.1 ขั้นตอนเตรียมตัว เตรียมจุดประสงค์การเรียนรู้ ตัวชี้วัด เนื้อหาบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้ และเครื่องมือการสร้างบทเรียนออนไลน์

2.1.2 ขั้นตอนการเลือกเนื้อหา คัดเลือกเนื้อหาจากหน่วยการเรียนรู้ที่จะใช้ เพื่อแก้ปัญหาการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้เนื้อหาบทเรียนเรื่องสิ่งรอบตัวเรา วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2.1.3 ขั้นตอนวิเคราะห์หลักสูตร กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และคุณลักษณะของผู้เรียนโดยวิเคราะห์ตามหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

2.1.4 ขั้นตอนออกแบบหลักสูตร จัดทำแผนการจัดการเรียนการสอน กำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอนตามแนวทางการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้บทเรียน และวางแผนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.5 ขั้นตอนพัฒนาการสอน กำหนดระยะเวลาการจัดกิจกรรม จัดทำคู่มือการใช้งาน แบบฝึกหัด ทบทวนบทเรียนสำหรับใช้ในบทเรียนออนไลน์ จัดทำบทเรียนออนไลน์ในส่วนต่าง ๆ

2.1.6 ขั้นตอนการประเมินผล จัดทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 10 ข้อ

2.1.7 ขั้นตอนบำรุงรักษา ตรวจสอบการใช้งานได้ตลอดเวลา

2.2) รูปแบบการเรียนรู้ของบทเรียนออนไลน์ตามแนวทางการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่องสิ่งรอบตัวเรา เป็นบทเรียนออนไลน์ เพื่อการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) โดยแบ่งเนื้อหาในการสอนในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งมีการแบ่งเนื้อหาจากหน่วยการเรียนรู้แบบออนไลน์ผสมผสานกับเวลาเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยคิดเป็นสัดส่วน 90 : 10 คือ เรียนด้วยสื่อการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดให้ในรูปแบบออนไลน์ ร้อยละ 90 และผู้สอนให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนเมื่อเกิดปัญหาในชั้นเรียน ร้อยละ 10

2.3) แผนผังการทำงาน (Flowchart) เป็นลำดับ ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่องสิ่งรอบตัวเรา ตามขั้นตอนการออกแบบสร้างบทเรียนที่ถูกต้อง ตลอดจนตรวจสอบคุณภาพ ความถูกต้องของสื่อจากผู้เชี่ยวชาญ

2.4) การวางแผนโครงสร้างเนื้อหา (Story Board) ผู้จัดทำรวบรวม และเรียบเรียงเนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการจัดทำบทเรียนออนไลน์ โดยแบ่งเนื้อหาบทเรียนในการจัดทำสื่อให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หัวข้อ ดังนี้ 1) สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต 2) สังเกตและสำรวจสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต 3) ลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต 4) เปรียบเทียบลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต ซึ่งจัดทำเนื้อหา ภาพประกอบ รูปแบบการนำเสนอ ขนาดและสีของตัวอักษร ตามทฤษฎีการออกแบบบทเรียนออนไลน์ให้มีความน่าสนใจ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและให้คำแนะนำในการปรับปรุงต่อไป

2.5) การหาคุณภาพของแบบประเมินบทเรียนออนไลน์ นำแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ด้านเทคนิค และแบบสอบถามความพึงพอใจ เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับ 1.00 ด้านเทคนิค อยู่ในระดับ 0.67–1.00 และแบบสอบถามความพึงพอใจ อยู่ในระดับ 1.00

2.6) นำเนื้อหาบทเรียนออนไลน์ เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคนิค จำนวน 6 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย ตลอดจนนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ มาปรับปรุงและพัฒนาบทเรียนออนไลน์ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มทดลอง

3. ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ (Development)

3.1 ผู้วิจัยรวบรวมเนื้อหาในการสร้างบทเรียนออนไลน์ จากหนังสือเรียนพื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่องสิ่งรอบตัวเรา ตาม Story board ที่ได้ออกแบบไว้

3.2 ผู้วิจัยจัดเตรียมเครื่องมือที่จะใช้งาน ดังนี้

3.2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับใช้ในการรวบรวมเนื้อหา และสื่อที่ใช้ในการเรียบเรียงข้อมูล ตลอดจนการสร้างห้องเรียนด้วยแอปพลิเคชัน Edpuzzle เพื่อสร้างบทเรียนออนไลน์

3.2.2 ดำเนินการสร้างบทเรียนออนไลน์ด้วย Edpuzzle โดยการสมัครสมาชิกเพื่อลงทะเบียนใช้งาน

3.2.3 จัดทำโครงร่างบทเรียนออนไลน์ โดยใช้แอปพลิเคชัน Canva เพื่อกำหนดการจัดวางเนื้อหาภายในเฟรม ตามจำนวนหน้า

3.2.4 สร้างเนื้อหาวิดีโอบทเรียนออนไลน์ โดยใช้แอปพลิเคชัน Vlllo ในการตัดต่อและ กำหนดจำนวนหน้าของสื่อ โดยแบ่งเนื้อหาตามเฟรมที่กำหนดตาม Story board ที่วางโครงร่างไว้ ดังนี้ 1) วิดีโอหน้าหลัก 2) แบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ โดยผ่านการวิเคราะห์ความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ 3) เนื้อหาบทเรียนออนไลน์ เรื่องสิ่งรอบตัวเรา ประกอบด้วย เรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต, เรื่องสังเกตและสำรวจสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต, เรื่องลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต, เรื่องเปรียบเทียบลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต และกิจกรรมทบทวนบทเรียน

3.2.5 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลอง (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เนื่องจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีเพียง 1 ห้องเรียน เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น แล้วจึงนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าตั้งแต่ 0.67–1.00 มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20–0.80 มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.40–0.80 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.68

3.2.6 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 10 ข้อ นำแบบประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้องตามหลักสูตร ความยากง่ายของเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ซึ่งผ่านการวิเคราะห์ความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบแบบทดสอบแต่ละข้อมีความสอดคล้องและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนออนไลน์ โดยมีเกณฑ์กำหนดค่าคะแนนความคิดเห็น เมื่อได้ผลคะแนนการประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว นำคะแนนมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง เลือกข้อสอบที่มีค่า IOC มากกว่า 0.50 ขึ้นไป จำนวน 10 ข้อ หากแบบทดสอบที่ผ่าน 0.50 ไม่ครบ 10 ข้อ ต้องจัดทำเพิ่มเพื่อตรวจสอบหาว่า IOC จนกว่าจะครบทั้งหมด 10 ข้อ

4. ขั้นตอนการทดลอง (Implementation)

นำบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งรอบตัวเรา ที่ผ่านการประเมินจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ไปแก้ไขปรับปรุง ก่อนนำไปสู่ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล และนำบทเรียนออนไลน์ไปใช้จริง โดยการนำบทเรียนให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวนทั้งหมด 30 คน ได้ศึกษาเรียนรู้และเก็บรวบรวมข้อมูล บันทึกผลมาวิเคราะห์ผลการเรียนรู้รายบุคคล

5. ขั้นตอนการประเมิน (Evaluation)

5.1 การประเมินผลหลังจากการเรียนรู้โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 10 ข้อ เพื่อนำผลคะแนนมาเปรียบเทียบกับผลคะแนนก่อนเรียน

5.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ เรื่องสิ่งรอบตัวเรา ซึ่งเป็นการประเมินค่า (Rating scale) โดยใช้หลักของ Likert

กำหนดค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2543)

- 4.50 – 5.00 มีคุณภาพในระดับ มากที่สุด
- 3.50 – 4.49 มีคุณภาพในระดับ มาก
- 2.50 – 3.49 มีคุณภาพในระดับ ปานกลาง
- 1.50 – 2.49 มีคุณภาพในระดับ น้อย
- 1.00 – 1.49 มีคุณภาพในระดับ น้อยที่สุด

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยเข้าพบกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวนทั้งหมด 30 คน โรงเรียนวัดประตู่ธรรมาธิปไตย ทำการสำรวจเครื่องมือของนักเรียนที่แจ้งให้เตรียมอุปกรณ์สมาร์ทโฟนเพื่อใช้ในการเรียน เพื่อตรวจสอบความเรียบร้อย ความพร้อมในการใช้งาน

2. เริ่มทำการทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย โดย

เริ่มจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยเว้นระยะเวลาไป 1 สัปดาห์ และเริ่มเรียนบทเรียนออนไลน์ในสัปดาห์ถัดมา โดยผู้สอยอธิบายรวมถึงทำความเข้าใจกับนักเรียน อธิบายขั้นตอนการใช้งานบทเรียนออนไลน์และการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้เบื้องต้น

3. ทำการทดลองกับกลุ่มเป้าหมายตาม

กำหนดการ โดยการส่งโค้ดห้องเรียนให้กับนักเรียนเข้าไปศึกษาผ่านทางแอปพลิเคชัน Line และนัดหมายการทำกิจกรรมในห้องเรียน โดยดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง เป็นเวลา 4 วัน รวม 4 ชั่วโมง ในการทดลองแต่ละครั้งมีแบบทดสอบระหว่างเรียนแต่ละเรื่อง ได้แก่ 1) สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต จำนวน 3 ข้อ 2) สังเกตและสำรวจสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต จำนวน 4 ข้อ 3) ลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต จำนวน 3 ข้อ และ 4) เปรียบเทียบลักษณะสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต จำนวน 5 ข้อ เพื่อเก็บผลคะแนนระหว่างเรียนไว้

5. หลังจากเรียนจบบทเรียนครบทั้ง 4 หน่วย

นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน เมื่อทำการเก็บข้อมูลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เก็บค่าคะแนนไว้เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิเคราะห์ และสรุปผลรายงาน

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

รายการการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา			
1. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์	4.67	0.58	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของเนื้อหาต่อบรรยากาศการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
3. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
5. มีลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
6. เนื้อหาอธิบายได้ครบถ้วน ชัดเจน	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา	4.83	0.23	ดีมาก

รายการการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านการดำเนินเรื่อง			
1. ความเหมาะสมของเนื้อหาและภาพที่นำเสนอ	4.67	0.58	ดีมาก
2. ความชัดเจนในการดำเนินเรื่อง	4.67	0.58	ดีมาก
3. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.67	0.58	ดีมาก
4. การนำเสนอสื่อมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
5. ระยะเวลาในการนำเสนอเนื้อหาเรื่องมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
6. ลำดับการนำเสนอเนื้อหามีความต่อเนื่อง	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยด้านการดำเนินเรื่อง	4.72	0.48	ดีมาก
ด้านการใช้ภาษา			
1. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก
2. ความเหมาะสมกับภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
3. ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยด้านการใช้ภาษา	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.82	0.31	ดีมาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา พบว่าคุณภาพด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย 4.82 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.31 เมื่อพิจารณาตามรายการด้านการใช้ภาษา มีค่าเฉลี่ย 5.00 อยู่ในระดับดีมาก ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย 4.83 อยู่ในระดับดีมาก ด้านการดำเนินเรื่อง มีค่าเฉลี่ย 4.72 อยู่ในระดับดีมาก ดังนั้นบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่องสิ่งรอบตัวเรา จึงมีคุณภาพด้านเนื้อหาและสามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนออนไลน์ได้

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพ ด้านเทคนิคของบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

รายการการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านการออกแบบการเรียนการสอน			
1. แสดงวัตถุประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
2. มีเนื้อหาถูกต้อง ตามหลักวิชาและหลักการใช้ภาษา	4.67	0.58	ดีมาก
3. เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
4. มีปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
5. ปรับใช้เหมาะสมตามความต้องการของผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
6. นำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ ช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย	4.67	0.58	ดีมาก
7. มีการประเมินความสามารถของผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบการเรียนการสอน	4.67	0.58	ดีมาก
ด้านภาพนิ่ง (Image)			
1. ภาพดูง่าย มีความชัดเจน น่าสนใจ	4.67	0.58	ดีมาก
2. ภาพมีขนาดพอเหมาะกับหน้าจอ	4.67	0.58	ดีมาก
3. ภาพมีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย	4.67	0.58	ดีมาก

รายการการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
4. ภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
5. ภาพมีความสื่อความหมายได้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
6. ภาพเป็นระเบียบ มีลำดับขั้นและดูง่าย	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยด้านภาพนิ่ง (Image)	4.67	0.58	ดีมาก
ด้านเสียง (Audio)			
1. เสียงประกอบเหมาะสมกับเนื้อเรื่องและระดับของผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
2. เสียงเหมาะสมกับเวลา	4.33	0.58	ดี
3. ความยาวของเสียงสอดคล้องกับระยะเวลาการแสดงผลภาพ	4.67	0.58	ดีมาก
4. การใช้เสียงประกอบหรือเสียงดนตรี มีความสม่ำเสมอ	4.33	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ยด้านเสียง (Audio)	4.42	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.59	0.58	ดีมาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค พบว่า คุณภาพด้านเทคนิค มีค่าเฉลี่ย 4.59 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 เมื่อพิจารณาตามรายการ ด้านการออกแบบการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ย 4.67 อยู่ในระดับดีมาก ด้านตัวอักษร มีค่าเฉลี่ย 4.67 อยู่ในระดับดีมาก ด้านภาพนิ่ง มีค่าเฉลี่ย 4.67 อยู่ในระดับดีมาก ด้านเสียง มีค่าเฉลี่ย 4.42 อยู่ในระดับดี

ตารางที่ 3 การเก็บคะแนน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556)

(N=30)

คนที่	ระหว่างเรียน (E_1)						หลังเรียน (E_2)
	ก่อนเรียน	เรื่องที่ 1	เรื่องที่ 2	เรื่องที่ 3	เรื่องที่ 4	รวม	
	(10)	(3)	(4)	(3)	(5)	(15)	(10)
1	3	2	3	2	4	11	8
2	3	2	3	3	3	11	9
3	3	2	3	2	3	10	6
4	3	3	4	2	3	12	6
5	5	3	3	3	5	14	10
6	5	3	4	3	4	14	9
7	5	2	3	2	5	12	8
8	5	2	3	2	4	11	7
9	5	2	3	2	3	10	7
10	3	2	4	3	3	12	8
11	2	2	3	2	3	10	6
12	4	2	3	2	3	10	10
13	3	2	3	2	3	10	8
14	6	3	4	3	5	15	9
15	3	3	4	3	5	15	10
16	5	3	3	3	4	13	10

17	5	3	3	3	5	14	9
18	5	3	4	3	4	14	10
19	5	3	3	3	5	14	9
20	5	2	3	2	4	11	8
21	4	3	4	3	4	14	9
22	4	3	3	3	5	14	9
23	4	2	3	3	4	12	9
24	6	2	3	2	4	11	8
25	5	2	4	3	3	12	10
26	3	3	3	3	4	13	10
27	5	3	3	3	4	13	8
28	6	2	3	3	4	12	9
29	6	3	4	3	4	14	9
30	5	3	3	3	4	13	8
รวม	131	75	99	79	118	371	256
เฉลี่ย	4.37	2.50	3.30	2.63	3.93	12.37	8.53
ค่าประสิทธิภาพ	E ₁ = 82.44				E ₂ = 85.33		
E ₁ /E ₂							

จากตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ มีค่าเท่ากับ 82.44/85.33 มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด

ตารางที่ 4 ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนออนไลน์ตามแนวทางการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

คะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน	ค่าดัชนีประสิทธิผล
10	256	131	0.7396

จากตารางที่ 4 แสดงค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนออนไลน์ตามแนวทางการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีค่าเท่ากับ 0.7396 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางพัฒนาการเรียนรู้ หลังจากการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 73.96

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์

รายการการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. บทเรียนออนไลน์เข้าใจง่าย	4.60	0.62	มากที่สุด
2. มีคู่มือแนะนำการใช้งาน	4.50	0.51	มากที่สุด
3. มีจุดประสงค์การเรียนรู้อธิบายชัดเจน	4.60	0.48	มากที่สุด
4. อธิบายเนื้อหาเข้าใจง่าย	4.53	0.74	มากที่สุด
5. มีรูปแบบตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย	4.40	0.51	มาก
6. มีภาพประกอบเหมาะสม สื่อความหมายตรงเนื้อหา	4.50	0.57	มากที่สุด

รายการการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
7. มีการลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	4.63	0.49	มากที่สุด
8. เสียงประกอบการนำเสนอเนื้อหามีความชัดเจน	4.37	0.49	มาก
9. มีกิจกรรมทบทวนบทเรียน	4.90	0.31	มากที่สุด
10. มีระยะเวลานำเสนอวิดีโอที่เหมาะสม	4.70	0.60	มากที่สุด
11. บทเรียนออนไลน์ รองรับอุปกรณ์ที่หลากหลาย	4.47	0.51	มาก
12. นักเรียนได้รับประโยชน์จากบทเรียนออนไลน์	4.77	0.58	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.58	0.10	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.58 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.10 ซึ่งอยู่ในระดับ มากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

1) บทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้ แบบห้องเรียนกลับด้าน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งรอบตัวเรา ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคุณภาพ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.82$, S.D.=0.31) ด้านเทคนิคมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.59$, S.D.= 0.58) และมีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนเท่ากับ 82.44/85.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์เนื้อหา สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ได้มีกระบวนการพัฒนาสื่อตามขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและการประเมินผล ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคอย่างเป็นขั้นตอนและได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ มีการออกแบบบทเรียนตามองค์ประกอบในบทเรียนออนไลน์ให้มีความน่าสนใจ สีสันสดใส กระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถศึกษาบทเรียน ทบทวนความรู้ และลงมือปฏิบัติด้วยตนเองได้ สอดคล้องกับผลการศึกษาของจิตติมา อ่อนเียะ (2565) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านแบบออนไลน์ เรื่อง ภาษาท่าและนาฏยศัพท์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านแบบออนไลน์ เรื่อง ภาษาท่าและนาฏยศัพท์ ที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

โรงเรียนวิซากร จำนวน 33 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ วิดีทัศน์ปฏิสัมพันธ์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยกำหนดเกณฑ์ 80/80 มีผลการวิจัยพบว่าวีดิทัศน์ปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านแบบออนไลน์ เรื่อง ภาษาท่าและนาฏยศัพท์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.67/82.50 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลการศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน มีค่าดัชนีประสิทธิผล (Effective index : EI) ของความก้าวหน้าทางพัฒนาของผู้เรียนเท่ากับ 0.7396 หรือคิดเป็นร้อยละ 73.96 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางพัฒนาการเรียนรู้ หลังจากการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งรอบตัวเรา เพิ่มขึ้นร้อยละ 73.96 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านมีการออกแบบเนื้อหาบทเรียนที่น่าสนใจ มีกิจกรรมทบทวนความรู้ระหว่างบทเรียน สามารถกระตุ้นความสนใจผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ตามขั้นตอนและสามารถลงมือปฏิบัติเพื่อศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองได้ทุกที่ ทุกเวลา สามารถทบทวนความรู้และทำความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนด้วยตนเองได้ จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้สูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปุณณัฐ เมืองจันทิก (2565) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะปฏิบัติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนมัธยมหนองศาลา อำเภอแก่งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ สังกัดองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 34 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ผลการวิจัยพบว่า ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเว็บการพัฒนาการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิสโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.7018 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 70.18

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้ห้องเรียนแบบกลับด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมของนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุดที่เป็นเช่นนั้นเนื่องจากบทเรียนมีความน่าสนใจ และดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยภาพ เสียง วิดีโอ ผ่านการใช้เทคโนโลยีได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ นักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาบทเรียน และเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถทบทวนบทเรียนซ้ำได้ทุกที่ทุกเวลา มีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ดลพร ไบบัว (2565) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งร่วมการเรียนการสอนแบบออนไลน์ เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อโมชันกราฟิก โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวันครู 2502 จำนวน 30 คน

ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Sample Random Sampling) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อโมชันกราฟิกในระดับ มากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้งาน

1. การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านเข้ามาใช้ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน เป็นการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ร่วมกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ ซึ่งมีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้ศึกษาและทบทวนความรู้ได้ในทุกที่ตลอดเวลาผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างของอุปกรณ์พกพาของผู้เรียน เช่น ขนาดหน้าจอของอุปกรณ์ ความทันสมัยของอุปกรณ์ ความสามารถในการใช้งานเทคโนโลยีของผู้เรียน รวมถึงสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่อาจส่งผลต่อการใช้งาน เพื่อใช้ในการเรียนรู้

2. การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ควรคำนึงถึงปริมาณของเนื้อหาบทเรียน ขนาดตัวอักษรที่ใช้งาน รวมถึงภาพและเสียงประกอบบทเรียน หากมีเนื้อหาบทเรียนมากเกินไป ควรแบ่งเนื้อหาบทเรียนในปริมาณที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ การเลือกใช้ตัวอักษรควรเลือกใช้ตัวอักษรที่อ่านง่าย ชัดเจน และเลือกภาพประกอบที่มีความเหมาะสมกับช่วงวัยของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการวิจัย โดยออกแบบบทเรียนเป็นแบบการ์ตูนแอนิเมชัน และเพิ่มสถานการณ์จำลองในรูปแบบนิทาน เพื่อกระตุ้นความสนใจและการจดจำของผู้เรียน

2. ควรเพิ่มกิจกรรมในการทบทวนบทเรียน เพื่อเป็นการทบทวนเนื้อหาในบทเรียน

เอกสารอ้างอิง

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556) การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*. 5(1)
<http://www4.educ.su.ac.th/2013/images/stories/081957-02.pdf>
- ดลพร ใบบัว. (2565). การพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกตามแนวคิดไมโครเลิร์นนิ่งร่วมการเรียนการสอนแบบออนไลน์ เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 5(15), <https://so02.tcithaijo.org/index.php/etcedumsujournal/article/view/255686>
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2545). *หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน* (ม.ป.ป.). อรุณการพิมพ์.
- ธิติมา อ่อนเยยะ. (2565). การพัฒนาสื่อวีดิทัศน์ปฏิสัมพันธ์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ห้องเรียนกลับด้านแบบออนไลน์ เรื่อง ภาษาท่าและนาฏยศัพท์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (2565). *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 5(15), <https://so02.tcithaijo.org/index.php/etcedumsujournal/article/view/255687>
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 7). สุวีริยาสาส์น.
- ปุกณัฐา เมืองจันทิก. (2565). การพัฒนาการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะปฏิบัติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 5(15), <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/etcedumsujournal/article/view/254349>
- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542. (2542, 19 สิงหาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 116 ตอนที่ 74.

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สารอาหารและสารเคมีในสิ่งมีชีวิต

A Study of Biology Learning Activities Using Model-Based Learning (MBL) on Nutrients and Chemicals in Living Organisms for Grade 10 Student

กานตชนก จันทรฤทธิ์^{*1} กันยารัตน์ สอนสุภาพ²

Kanchanok Jantarit^{*1} Kanyarat Sonsupap²

Kanchanok.jr@gmail.com*

ส่งบทความ 28 สิงหาคม 2565 แก้ไข 5 พฤศจิกายน 2565 ต้อนรับ 12 พฤศจิกายน 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน และ 2) ศึกษาทักษะการสร้างแบบจำลองของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/7 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ภาควิชาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 38 คน ได้มาโดยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยรูปแบบเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) แบบ One Group Pretest Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบประเมินคุณภาพของแบบจำลอง 4) แบบประเมินกระบวนการสร้างแบบจำลองด้านการสร้างและใช้แบบจำลอง 5) แบบประเมินกระบวนการสร้างแบบจำลองด้านการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงแบบจำลอง และ 6) แบบสัมภาษณ์ ชนิดกึ่งโครงสร้าง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติการทดสอบค่าที

ผลวิจัยปรากฏ ดังนี้

1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) คะแนนเฉลี่ยของการประเมินคุณภาพของแบบจำลองของนักเรียนเท่ากับ 4.47 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี คะแนนเฉลี่ยของการประเมินทักษะกระบวนการสร้างแบบจำลอง ด้านการสร้างและการใช้ของนักเรียนเท่ากับ 2.84 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี และด้านการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงแบบจำลอง เท่ากับ 2.99 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้, การใช้แบบจำลองเป็นฐาน, ชีววิทยา

¹ บัณฑิตปริญญาโทบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹ Student in Master of Education (Teaching Science and Mathematic) Faculty of Education Mahasarakham University

² Lecturer in Department of Curriculum and Instruction Faculty of Education Mahasarakham university

Abstract

The objective of this research were: 1) to compare learning achievements between before and after Model-Based Learning activities, 2) to study students' modeling skills. The sample group consisted of 38 grade 10 student attending in the second semester of academic year 2020, Maha Sarakham University Demonstration School from purposive sampling. The research instruments were: 1) the lesson plans of Model-Based Learning, 2) an achievement test, 3) a model quality assessment, 4) modeling skill assessment in construction and use processes, 5) modeling skill assessment in improvement and changeable processes, 6) semi-structured Interview form. The data analysis statistics were averages, standard deviations, and T- test.

The result of the study revealed that:

1) The achievement of the students in posttest was higher than pretest at .05 level of significance.

2) The average score of the student's model quality assessment was 4.47 which was good level, the average score of modeling skill in construction and use process was 2.84 which was good level, and the average score modeling skill in improvement and changeable process was 2.99 which was good level.

Keyword: Learning Management, Model-Based Learning, Biology

บทนำ

การจัดเรียนการสอนในหลายทศวรรษที่ผ่านมา รูปแบบและวิธีการในการเรียนการสอนในปัจจุบันไม่แตกต่างกับการจัดเรียนการสอนในอดีตมากนักคือ ใช้การจัดการเรียนรู้แบบ Passive Learning แต่การเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 นั้นควรจะต้องมีการพัฒนาเนื่องจากผลสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปรวมถึงการพัฒนาของเทคโนโลยีสารสนเทศที่เอื้อให้นักเรียนในปัจจุบันเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและหลากหลาย ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 จึงไม่ได้มีรูปแบบที่ตายตัวดังเช่นในอดีตที่เน้นการบรรยายเป็นหลัก แต่กลับเป็นการเรียนรู้และการพัฒนาร่วมกันระหว่างนักเรียนและครูผู้สอนเพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ที่มีความสุข มีทักษะทางวิชาชีพที่จำเป็น และสามารถนำความรู้ที่มีไปใช้ประโยชน์ได้จริง (วีรพงษ์ ศรีธาผล, 2561)

จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563 พบว่า ในสาระวิทยาศาสตร์นั้นมีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศอยู่ที่ 29.20 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ [สทศ], 2563)

ซึ่งสาเหตุที่นักเรียนได้คะแนนที่ต่ำนั้นเกิดจากหลายปัจจัย ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อการเรียน ความตั้งใจเรียน และจากการพิจารณาตัวแปรที่ส่งผลต่อคะแนนทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวแปรหนึ่งที่ส่งผลต่อคะแนนทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ (ผาณิตดา วงศ์จร และคณะ, 2561) สืบเนื่องจากผลสัมฤทธิ์เป็นตัวแปรสำคัญในการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้น การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ยังต้องพัฒนาแรงจูงใจในการเรียน เจตคติต่อการเรียนควบคู่กันไปอีกด้วย

จากการศึกษาพบว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบจำลองเป็นฐานนั้นมีส่วนช่วยในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการสอนแบบ Direct teaching (Suyanti & Purba, 2017) ทำให้บทเรียนน่าสนใจ และช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากขึ้น เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ได้ใช้กระบวนการสืบเสาะ อภิปราย และอธิบายแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ได้อย่างมีความหมาย (Hodgson, 1995) กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น จินตนาการ และช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ (Harrison & Treagust, 2000)

นอกจากนี้แบบจำลองยังช่วยให้นักเรียนได้แสดงออกถึงความคิด รวมทั้งได้ฝึกมองความคิดอย่างเป็นระบบ และสามารถทดสอบความคิดของตนเองได้ (Windschitl & Thompson, 2006) นอกจากนี้แบบจำลองยังเป็นสื่อกลางที่นักเรียนสามารถนำมาใช้ตีความสิ่งต่าง ๆ รวมทั้งนำแง่มุมที่หลากหลายของข้อเท็จจริงมาใช้อธิบายสิ่งต่าง ๆ โดยการนำเสนอความเชื่อมโยงของข้อเท็จจริงเหล่านั้นในรูปแบบที่เข้าใจ ได้ง่าย ดังนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานนั้นจึงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ครูพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแรงจูงใจในการเรียนอีกด้วย

ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้จึงได้นำการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานมาใช้ในการสอนรายวิชาชีววิทยา เรื่อง สารอาหารและสารเคมีในสิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เนื่องจากในเนื้อหาสารอาหารและสารเคมีในสิ่งมีชีวิตนั้นส่วนใหญ่อยู่ในรูปของนามธรรมทำให้นักเรียนไม่สามารถเข้าใจในเนื้อหาได้ดีเท่าที่ควร จึงได้มีการนำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานที่เน้นการทำให้สิ่งที่ศึกษาที่เป็นนามธรรมให้อยู่ในรูปแบบรูปธรรม เพื่อให้ให้นักเรียนได้เข้าใจในเนื้อหาและส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เพิ่มมากขึ้น (Schwarz et al., 2009) นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานจะช่วยพัฒนาทักษะการสร้างแบบจำลองของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น ตลอดจนเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานไปใช้ในรายวิชาชีววิทยาต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน
2. เพื่อศึกษาทักษะการสร้างแบบจำลองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 77 คน อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/7 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 38 คน อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ได้กลุ่มตัวอย่างมาโดยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2) ทักษะการสร้างแบบจำลอง

3. เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยคือ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นไปตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) หัวข้อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ สารอาหารและสารเคมีในสิ่งมีชีวิต สามารถแบ่งเป็น 5 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 10 ชั่วโมง ได้แก่ 1) โปรตีน 2) คาร์โบไฮเดรต 3) ไขมัน 4) กรดนิวคลีอิก 5) เอ็มไซม์

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน หมายถึง การสอนที่เน้นการปฏิบัติการสร้าง การใช้ การประเมิน และปรับปรุงแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์เพื่อทำความเข้าใจและอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่ศึกษา โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นการสร้างแบบจำลอง เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนสร้างความสนใจผู้เรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม หรือข้อสังเกต ซึ่งนำไปสู่ปัญหาที่ต้องการให้เรียนรู้ จากนั้นนักเรียนวางแผน อภิปรายโดยใช้ความรู้ที่นักเรียนมีอยู่ออกแบบและสร้างแบบจำลอง โดยกระบวนการนี้ได้ทำการแบ่งคละกลุ่มนักเรียน

2) ขั้นการประเมินแบบจำลอง เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้ทำการประเมินแบบจำลองทางความคิด

ที่นักเรียนได้สร้างขึ้นว่าสามารถนำไปอธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษาได้หรือไม่ หรือแบบจำลองนั้นมีความถูกต้องด้านเนื้อหาที่ศึกษาหรือไม่ ผ่านการอภิปราย การศึกษาค้นคว้าข้อมูลของนักเรียน

3) ขั้นตอนการปรับปรุงและแก้ไขแบบจำลอง เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้ทำการปรับปรุงแบบจำลองของนักเรียนให้สามารถอธิบายข้อมูลหรือปรากฏการณ์ที่ศึกษาได้อย่างถูกต้อง จากนั้นทำการอภิปรายว่าแบบจำลองของนักเรียนนั้นมีความสอดคล้องกับแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด

4) ขั้นตอนการขยายแบบจำลอง เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำแบบจำลองของนักเรียนนั้นไปใช้อธิบายในสถานการณ์อื่น ๆ รวมถึงตรวจสอบว่าแบบจำลองที่นักเรียนได้สร้างขึ้นนั้นสามารถอธิบายปรากฏการณ์อื่นได้หรือไม่ ผ่านการตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนใช้แบบจำลองในอธิบายหรือค้นหาคำตอบเพื่อมาตอบคำถาม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง พฤติกรรมการเรียนรู้ที่ด้านสติปัญญาในเนื้อหาวิชาชีววิทยา เรื่อง สารอาหารและสารเคมีในสิ่งมีชีวิต ความสามารถของ ผู้เรียนในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งอันเกิดมาจากผลของการเรียนการสอนสามารถวัดผ่านพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัย ได้แก่ การจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวัด คือ แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3. ทักษะการสร้างแบบจำลอง หมายถึง การนำเสนอข้อมูล แนวคิด ความคิดรวบยอด เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจในรูปของแบบจำลองต่าง ๆ เช่น กราฟ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว วัสดุ สิ่งของ สิ่งประดิษฐ์ ทักษะการสร้างแบบจำลองสามารถวัดได้โดยวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่นักเรียนศึกษา และพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกขณะสร้างแบบจำลอง โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวัดสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ 1. วัดคุณภาพแบบจำลองว่ามีความสามารถในการอธิบายหรือทำนายปรากฏการณ์ในเนื้อหาที่ทำการเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพของแบบจำลอง ชนิดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค 5 ระดับ 2. วัดความสามารถของทักษะกระบวนการสร้างแบบจำลอง โดยแบ่งการประเมินเป็น 2 ทักษะกระบวนการคือ ทักษะการสร้างและใช้แบบจำลอง โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการสร้างและใช้แบบจำลอง มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค 4 ระดับ และทักษะการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงแบบจำลอง โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงแบบจำลอง มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค 4 ระดับ โดยครูผู้สอนเป็นผู้ประเมิน

4. แบบจำลองหมายถึง สิ่งที่สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นตัวแทนและอธิบายแนวคิดหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ รวมไปถึง สิ่งที่เป็นนามธรรม หลักการ ทฤษฎี กฎ กระบวนการ เหตุการณ์ วัตถุ ให้สามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น โดยในการวิจัยในครั้งนี้เป็นการใช้แบบจำลองแบบแบบจำลองภาพ หมายถึงแบบจำลองที่เป็นภาพต่าง ๆ เช่น กราฟ แผนผัง รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ภาพจำลองบนคอมพิวเตอร์

วิธีดำเนินการวิจัย

1.ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) แบบ One Group Pretest Posttest Design ศึกษากลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียวมีการวัดผลก่อนและหลังการทดลองและนำไปเปรียบเทียบความแตกต่าง

2. ขั้นตอนการวิจัย

1. ศึกษารูปแบบและกำหนดขอบเขต กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน รวมถึงศึกษารูปแบบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการสร้างแบบจำลอง จากนั้นทำการกำหนดรูปแบบ เนื้อหากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการสร้างแบบจำลอง

2. ทำการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบประเมินคุณภาพของแบบจำลอง 4) แบบประเมินกระบวนการสร้างแบบจำลองด้านการสร้างและใช้แบบจำลอง 5) แบบประเมินกระบวนการสร้างแบบจำลองด้านการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงแบบจำลอง 6) แบบสัมภาษณ์การจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

3. ประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

4. ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยไปทดลองใช้ และสังเกตปัญหาที่พบระหว่างการทำเครื่องมือไปทดลองใช้

5. ทำการค้นคว้าเพื่อแก้ไขปัญหที่พบระหว่างการทำไปทดลองใช้ ก่อนนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยไปใช้เพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยชี้แจงและอธิบายแก่กลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

2. กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน จากนั้นผู้วิจัยทำการตรวจและเก็บคะแนน

3. ดำเนินการสอนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน รายวิชาชีววิทยา หัวข้อสารอาหารและสารเคมีในสิ่งมีชีวิต จำนวน 5 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมในการสอน 10 ชั่วโมง ระหว่างการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยทำการประเมินทักษะการสร้างแบบจำลองของกลุ่มตัวอย่าง

4. หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากนั้นผู้วิจัยทำการตรวจและเก็บคะแนน

5. ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

6. ผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อนำไปวิเคราะห์ผล

4. เครื่องมือในการดำเนินการวิจัย

1. แผนจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน วิชาชีววิทยาเพิ่มเติมหน่วยสารอาหารและสารเคมีในสิ่งมีชีวิต จำนวน 5 แผน จำนวน 10 ชั่วโมง ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาระหว่าง 0.8-0.84 สามารถนำไปใช้ได้ และมีระดับคุณภาพระหว่าง 4.56-4.65 อยู่ในเกณฑ์ระดับคุณภาพดีมาก

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.60-1.00 อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้ และการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือพบว่ามีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.44-0.79 คำนวณจำแนกเท่ากับ 0.21-0.46 และค่าความเชื่อมั่น (Test-Retest Reliability) เท่ากับ 0.94 จากการประเมินพบว่าสามารถนำแบบทดสอบนี้ไปใช้ได้

3. แบบประเมินคุณภาพของแบบจำลองแบบรูปรีด เกณฑ์ 5 ระดับ ได้รับการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านและให้คะแนนแบบมาตรฐานประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ มีระดับคุณภาพของเครื่องมือเท่ากับ 4.8 อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพดีมาก

4. แบบประเมินกระบวนการสร้างแบบจำลองด้านการสร้างและใช้แบบจำลอง แบบรูปรีด เกณฑ์ 4 ระดับ ได้รับการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านและให้คะแนนแบบมาตรฐานประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ มีระดับคุณภาพของเครื่องมือเท่ากับ 4.8 อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพดีมาก

5. แบบประเมินกระบวนการสร้างแบบจำลองด้านการปรับปรุงและเปลี่ยนแบบจำลอง แบบรูปรีด เกณฑ์ 4 ระดับ ได้รับการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านและให้คะแนนแบบมาตรฐานประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ มีระดับคุณภาพของเครื่องมือเท่ากับ 4.8 อยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพดีมาก

6. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานชนิดกึ่งโครงสร้าง

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ในการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังนั้นมีการเปรียบเทียบโดยใช้การทดสอบแบบที (T-test) แบบ Paired sample test ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ทักษะการสร้างแบบจำลองของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพของแบบจำลองแบบประเมินด้านการสร้างและใช้แบบจำลอง และแบบประเมินด้านการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงแบบจำลอง โดยใช้สถิติพื้นฐานคือค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานมาวิเคราะห์ตีความหมายและสรุปออกมาในรูปแบบบรรยาย

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ และความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ในรายวิชาชีววิทยา เรื่อง สารเคมีในสิ่งมีชีวิต ซึ่งสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน
ตาราง 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

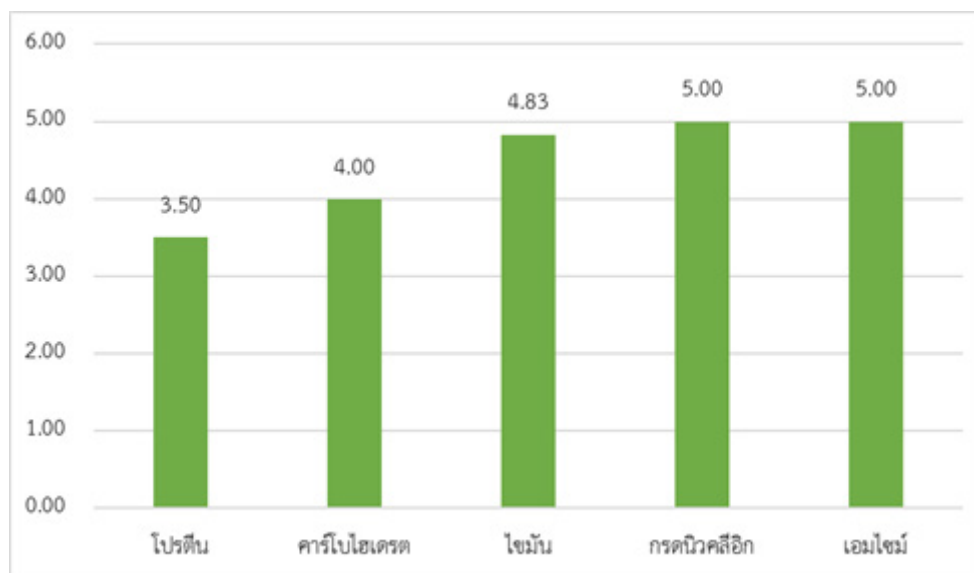
กลุ่ม	n	$\bar{x}$	SD	df	t	p
ก่อนเรียน	38	11.32	2.157	37	-10.071*	.000
หลังเรียน	38	15.63	1.923			

*p < .05

จากตารางที่ 1 ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 38 คน มีคะแนนก่อนเรียนค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.32 คะแนน และเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้ พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.63 โดยที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

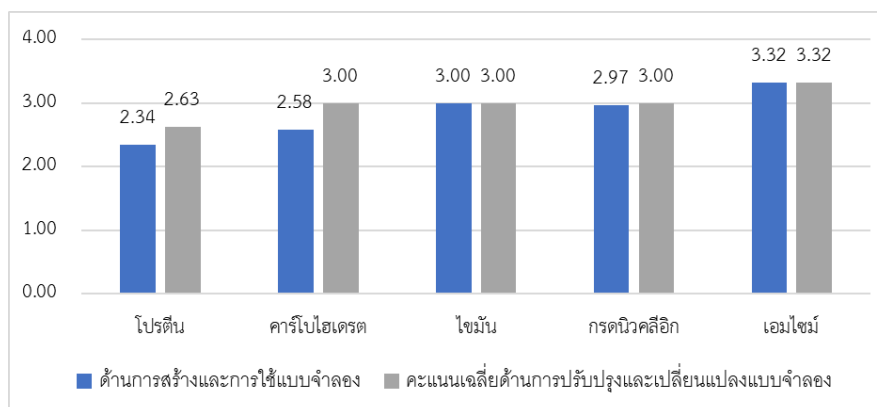
ตอนที่ 2 ทักษะการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์

การวัดทักษะการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์นั้นจะทำการประเมิน 2 ด้านได้แก่ คุณภาพของแบบจำลอง และทักษะกระบวนการสร้างแบบจำลองซึ่งประกอบไปด้วย 2 ด้านได้แก่ ด้านการสร้างและการใช้แบบจำลอง และด้านการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงแบบจำลอง ผลการประเมินทักษะการสร้างแบบจำลองได้ดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงคะแนนเฉลี่ยคุณภาพของแบบจำลองของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

จากภาพแสดงคะแนนเฉลี่ยคุณภาพของแบบจำลองของแผนจัดการเรียนรู้เรื่องโปรตีนมีค่าเท่ากับ 3.50 อยู่ในเกณฑ์พอใช้ เรื่องคาร์โบไฮเดรตมีค่าเท่ากับ 4.00 อยู่ในเกณฑ์ดี เรื่องไขมันมีค่าเท่ากับ 4.83 อยู่ในเกณฑ์ดี เรื่องกรดนิวคลีอิกเท่ากับ 5.00 อยู่ในเกณฑ์ดี และเรื่องเอนไซม์เท่ากับ 5.00 อยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งคะแนนเฉลี่ยคุณภาพของแบบจำลองของทุกแผนจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 4.47 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหลังจากที่ทำการจัดการเรียนรู้



ภาพที่ 2 แสดงคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการสร้างแบบจำลองของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

จากภาพแสดงคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการสร้างแบบจำลองของแผนจัดการเรียนรู้เรื่องโปรตีน มีคะแนนเฉลี่ยด้านการสร้างและการใช้เท่ากับ 2.34 อยู่ในเกณฑ์พอใช้ ด้านปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 2.63 อยู่ในเกณฑ์พอใช้ เรื่องคาร์โบไฮเดรตด้านการสร้างและการใช้เท่ากับ 2.58 อยู่ในเกณฑ์พอใช้ ด้านปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 3.00 อยู่ในเกณฑ์ดี เรื่องไขมันด้านการสร้างและการใช้เท่ากับ 3.00 อยู่ในเกณฑ์ดี ด้านปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 3.00 อยู่ในเกณฑ์ดี เรื่องกรดนิวคลีอิกด้านการสร้างและการใช้เท่ากับ 2.97 อยู่ในเกณฑ์ดี ด้านปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 3.00 อยู่ในเกณฑ์ดี และเรื่องเอ็มไซม์ด้านการสร้างและการใช้เท่ากับ 3.32 อยู่ในเกณฑ์ดี ด้านปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 3.32 อยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการสร้างแบบจำลองด้านการสร้างและการใช้ของทุกแผนมีค่าเท่ากับ 2.84 อยู่ในเกณฑ์ดี และคะแนนเฉลี่ยด้านการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงแบบจำลองของทุกแผนมีค่าเท่ากับ 2.99 อยู่ในเกณฑ์ดี จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหลังจากที่ทำการจัดการเรียนรู้

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

จากการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการวิจัย จากนั้นทำการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับข้อดีข้อเสียของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานสามารถแยกแยะประเด็นได้ดังนี้

ข้อดี

ได้มีการฝึกทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มของนักเรียน ฝึกความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ได้ฝึกการคิดอย่างเป็นขั้นตอน เพิ่มความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

ข้อเสีย

ข้อจำกัดด้านเวลา เกิดจากขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้นั้นมีขั้นตอนที่มากและใช้เวลา โดยเฉพาะขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง ขั้นตอนการประเมินแบบจำลอง และขั้นตอนปรับปรุงแบบจำลอง โดยจากการสังเกตโดยครูผู้สอนพบว่านักเรียนส่วนใหญ่สร้างแบบจำลองไม่ทันเวลา นอกจากนี้การจัดสรรเวลาของนักเรียนแต่ละกลุ่มนั้นแตกต่างกัน นักเรียนบางกลุ่มมีการกำหนดหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคนทำหน้าที่อะไรบ้าง จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่าส่วนใหญ่การแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มนั้นไม่มีความชัดเจนว่านักเรียนคนไหนมีหน้าที่อะไรในแต่ละขั้นตอน

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง สารอาหารและสารเคมีในสิ่งมีชีวิต พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเกิดจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานผ่านกระบวนการสร้างแบบจำลองซึ่งนำองค์ความรู้ที่นักเรียนได้ค้นคว้า หรือผ่านการทดลองนำมาสร้างเป็นแบบจำลอง ก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจและสามารถอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Schwarz et al. (2009) ที่ได้ศึกษาการสร้างการประเมินทักษะการสร้างแบบจำลอง นอกจากนี้ผลของการวิจัยของชยพัทธ์ ศรีกรร และคณะ (2016) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด พบว่าการสร้างแบบจำลองนั้นจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจถึงประเด็นที่สำคัญของความรู้ นอกจากนี้ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานในแต่ละขั้นนั้นยังช่วยส่งเสริมความรู้ความเข้าใจ ไม่ว่าจะเป็นขั้นการสร้างแบบจำลองที่นักเรียนจะทำการค้นคว้าหาข้อมูล หรือผ่านการทำการทดลอง ขั้นตอนการประเมินแบบจำลอง ซึ่ง Nicolaou and Constantinou (2014) ได้กล่าวว่า การประเมินแบบจำลองต้องมีการเปรียบเทียบปรากฏการณ์ที่แท้จริงแล้วจึงทำการปรับปรุง เพื่อก่อให้เกิดนิทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง นอกจากนี้การอภิปรายเกี่ยวกับแบบจำลองนั้นจะช่วยให้ นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาและตัวแบบจำลองมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับที่ จิราภรณ์ กุลพิมล และ วาสนา กิตติจำเริญ (2563) กล่าวว่า การอภิปรายแบบจำลองช่วยให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกิดเป็นมโนทัศน์ขั้นตอนการปรับปรุงแบบจำลอง จะช่วยให้นักเรียนนั้นแก้ไขความรู้ให้ถูกต้องและเข้าใจมากขึ้นมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับที่ โกเมศ นาแจ้ง และ วัชรภรณ์ แก้วดี (2554) ได้กล่าวไว้ว่าการปรับปรุงแบบจำลองจะช่วยให้ นักเรียนขยายความสามารถในการอธิบาย เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขให้นักเรียนอธิบายข้อมูลได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น ขั้นตอนขยายแบบจำลอง นั้นก่อให้เกิดการขยายแนวคิดให้กว้างขึ้น ทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้นผ่านการเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์อื่นๆ สอดคล้องกับที่ Khan (2007) ได้กล่าวว่าในขั้นตอนการขยายแบบจำลอง

นักเรียนสามารถนำแบบจำลองที่สร้างขึ้นไปขยายแนวคิดให้กว้างขึ้นและสามารถนำแนวคิดนั้นไปใช้อธิบายในสถานการณ์อื่น ๆ ได้

กระบวนการสร้างแบบจำลองนั้นประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ การสร้างและการใช้แบบจำลอง (ใช้แบบจำลองอธิบายในปรากฏการณ์ที่กำลังศึกษา) และการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงแบบจำลอง (ปรับปรุงแก้ไขหลังจากทำการประเมินแบบจำลองว่ามีความสามารถอธิบายในปรากฏการณ์ที่กำลังศึกษามากน้อยเพียงใด) โดย Schwarz et al. (2009) ได้กล่าวว่าการประเมินทักษะกระบวนการสร้างแบบจำลองนั้นเป็นการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างการทำกิจกรรมว่ามีการแสดงออกมากน้อยเพียงใด โดยมีเกณฑ์การประเมิน 2 แบบ คือ 1.การประเมินทักษะการสร้างและการใช้แบบจำลอง (Construct and Use) เป็นการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนนั้นตอนการสร้างแบบจำลอง เช่น นักเรียนสร้างแบบจำลองด้วยตนเองหรือไม่ หรือว่ามีการใช้ข้อมูลจากหนังสือมาช่วยสร้างแบบจำลอง นักเรียนสามารถใช้แบบจำลองทำนายหรืออธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษาอยู่ได้หรือไม่ และ 2.การประเมินทักษะการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงแบบจำลอง (Revise and change) เป็นการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ขณะทำการปรับปรุงแบบจำลอง เช่น นักเรียนมีการปรับปรุงแบบจำลองหรือไม่ หรือในการปรับปรุงนั้นนักเรียนได้มีการใช้ข้อมูลจากแหล่งอื่นมาเพื่ออ้างอิงการแก้ไขแบบจำลองหรือไม่ เป็นต้น จากผลการศึกษาทักษะการสร้างแบบจำลองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของการประเมินคุณภาพของแบบจำลองของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เท่ากับ 4.47 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี และผลการศึกษาทักษะกระบวนการการสร้าง แบบจำลองพบว่า คะแนนเฉลี่ยของการประเมินทักษะกระบวนการสร้างแบบจำลองด้านการสร้างและการใช้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานเท่ากับ 2.84 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี และคะแนนเฉลี่ยของการประเมินทักษะกระบวนการสร้างแบบจำลอง ด้านการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงแบบจำลอง เท่ากับ 2.99 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ ดี และการที่แผนจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง โปรตีน มีคะแนนเฉลี่ยของการประเมินคุณภาพของแบบจำลองเท่ากับ 3.50

คะแนนเฉลี่ยของการประเมินทักษะกระบวนการด้านการสร้างและใช้แบบจำลองที่มีค่าเท่ากับ 2.34 และคะแนนเฉลี่ยของการประเมินทักษะกระบวนการด้านการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงที่มีค่าเท่ากับ 2.63 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยคะแนนต่ำที่สุดจากทั้ง 5 แผนการจัดการเรียนรู้ อาจเกิดจากแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง โปรตีน นั้นเป็นแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานเรื่องแรกที่ได้เรียน นักเรียนทำให้นักเรียนไม่ทราบว่าต้องทำอะไรในระหว่างการทำกิจกรรมการสร้าง การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแบบจำลองจะเห็นได้ว่าเมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองหลาย ๆ ครั้งแนวโน้มของคะแนนการประเมินคุณภาพของแบบจำลอง คะแนนการประเมินทักษะกระบวนการด้านการสร้างและใช้ และคะแนนการประเมินทักษะกระบวนการด้านการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงนั้น มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น ซึ่งเกิดจากรูปแบบของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานที่ประกอบไปด้วยขั้นตอนการสร้างแบบจำลองที่ช่วยพัฒนาทักษะด้านการสร้างแบบจำลอง การประเมินแบบจำลองที่ช่วยพัฒนาทักษะด้านการใช้แบบจำลอง การแก้ไขปรับปรุงแบบจำลองที่ช่วยพัฒนาทักษะด้านการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงแบบจำลองและการขยายแบบจำลอง โดยขั้นตอนที่กล่าวมานั้นช่วยในการพัฒนาทักษะการสร้างแบบจำลองของนักเรียนโดยผ่านการเรียนรู้อย่างซ้ำ ๆ เมื่อนักเรียนได้กระทำการซ้ำ ๆ จึงก่อให้เกิดการพัฒนาทักษะการสร้างแบบจำลองโดยสอดคล้องกับแนวคิดของ Schwarz et al. (2009) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานนั้นส่งเสริมพัฒนาการในทักษะการสร้างแบบจำลองโดยผ่านขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานที่เน้นการพัฒนา ด้านการสร้าง การประเมิน การปรับปรุง และการนำแบบจำลองไปใช้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Baek et al. (2011) ที่ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานเป็นการสอนที่เน้นการปฏิบัติ การสร้าง การใช้ การประเมินและปรับปรุงแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย

จากผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน พบว่า ข้อดี คือ ได้มีการฝึกทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มของนักเรียน ฝึกความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งสอดคล้องกับ หนึ่งฤทัย มะลาไวย์ และคณะ (2565) ที่ได้ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุและข้อเสนอแนะในการวิจัยของการทำงานเป็นทีมของนักเรียน ที่ได้กล่าวว่าพฤติกรรม

การทำงานร่วมกันเป็นการรวมเอาทรัพยากรมนุษย์ที่มีความแตกต่างกันทั้งความรู้ความสามารถและศักยภาพในตัวบุคคลมีขอบเขตที่จำกัดที่อยู่ในองค์มารวมเข้าด้วยกัน ทำให้สามารถปฏิบัติงานที่บุคคลเพียงคนเดียวไม่สามารถทำได้ เพราะนอกจากจะได้ร่างกายแรงใจเพิ่มขึ้นแล้วยังจะได้ความคิดหลายแง่หลายมุมมาผสมผสานกัน ทำให้ศักยภาพแฝงที่แต่ละคนมีอยู่ถูกนำมาใช้ได้มากขึ้น นอกจากนี้การทำงานเป็นทีมทำให้มีการมอบหมายงานให้รับผิดชอบ เพื่อปฏิบัติหน้าที่ตามความถนัด ความเชี่ยวชาญและความพอใจของแต่ละคนเป็นการทำให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งกันและกันยังผลให้แต่ละคน มีโอกาสสร้างหรือพัฒนาความสามารถด้านอื่น ๆ ให้ดีขึ้นโดย การเรียนรู้จากสมาชิกผู้ร่วมงาน นอกจากนี้จากการสัมภาษณ์นักเรียนได้กล่าวว่า ได้ฝึกการคิดอย่างเป็นขั้นตอน นั้นอาจเกิดจากรูปแบบของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานที่มุ่งเน้นให้นักเรียนทำงานอย่างเป็นขั้นตอนผ่านแต่ละขั้นตอนของกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนาธิป ไตรภวานนท์ และคณะ (2019) ที่พบว่าการคิดอย่างเป็นระบบของนักเรียนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานในทุก ๆ ครั้ง นอกจากนี้การที่นักเรียนมีการเพิ่มความรู้ความเข้าใจในเนื้อหานั้นอาจเกิดจากรูปแบบของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานที่มุ่งเน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยแสดงออกผ่านการสร้างแบบจำลองและการขยายแบบจำลอง รวมถึงการอภิปรายร่วมกันของนักเรียน ซึ่งการสร้างแบบจำลองมีส่วนช่วยเสริมให้ผู้เรียนสามารถอธิบายแนวคิดจากนามธรรมไปสู่รูปธรรม (กนกภรณ์ ทรวงพร และสิรินภา กิจเกื้อกูล, 2564) นอกจากนี้ Khan (2007) ได้กล่าวว่าในขั้นตอนการขยายแบบจำลอง นักเรียนสามารถนำแบบจำลองที่สร้างขึ้นไปขยายแนวคิดให้กว้างขึ้นและสามารถนำแนวคิดนั้นไปใช้อธิบายในสถานการณ์อื่น ๆ ได้ ทั้งนี้ จากความคิดเห็นของนักเรียนที่กล่าวว่ากิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานนั้นช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ อาจเกิดจากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานนั้นช่วยส่งเสริมให้นักเรียนกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองอีกทั้งยังมีปฏิสัมพันธ์กับคนที่อยู่กลุ่มเดียวกันทำให้การทำกิจกรรมนั้นรู้สึกผ่อนคลาย ทำให้นักเรียนมีสมาธิในการเรียนรู้ อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรัสวดี ปะภิระเค (2561) ที่ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยี

อวกาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานนั้นมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยพิจารณาในด้านความคิดริเริ่ม ด้านความคิดยืดหยุ่น ด้านความคิดคล่องแคล่ว และด้านความคิดละเอียดลออ

ข้อจำกัด คือ ข้อจำกัดด้านเวลาโดยเฉพาะขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง ขั้นตอนการประเมินแบบจำลอง และขั้นตอนปรับปรุงแบบจำลอง อาจเกิดจากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานที่เน้นการปฏิบัติการสร้าง การใช้การประเมิน และปรับปรุงแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์เพื่อทำความเข้าใจและอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่ในแต่ละขั้นตอนนั้นใช้เวลาในการทำกิจกรรมเป็นอย่างมาก ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ Clement (2010) ที่ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานนั้นเป็นการนำองค์ความรู้ที่นักเรียนได้ค้นคว้า หรือผ่านการทดลองนำมาสร้างเป็นแบบจำลองซึ่งกระบวนการจัดกิจกรรมประกอบไปด้วยการสร้างแบบจำลอง การนำแบบจำลองไปใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ การประเมินความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ของแบบจำลอง และการแก้ไขแบบจำลอง ทั้งนี้ ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ Schwarz et al. (2009) ที่ได้ศึกษาการสร้างการประเมินทักษะการสร้างแบบจำลองซึ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดของ Schwarz ประกอบไปด้วยการสร้างแบบจำลอง การนำแบบจำลองไปอธิบายหรือทำนายปรากฏการณ์ที่ศึกษา การประเมินความสามารถแบบจำลอง การแก้ไขปรับปรุงแบบจำลอง และการนำแบบจำลองไปอธิบายหรือทำนายในปรากฏการณ์อื่น ๆ นอกจากนี้ยังอาจเกิดจากการจัดสรรเวลาของนักเรียนแต่ละกลุ่มที่แตกต่างกัน เกิดจากนักเรียนบางกลุ่มไม่มีการกำหนดหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคนทำหน้าที่อะไรบ้าง ซึ่งทำให้การทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นไปอย่างไม่เป็นระบบ และหากนักเรียนไม่ได้มีการวางแผนการทำงานล่วงหน้าแล้วนั้นจะทำให้การทำงานเป็นไปอย่างยากลำบาก ซึ่งสอดคล้องกับ ขนิษฐา สุวรรณประชา และคณะ (2557)

ที่ได้ศึกษาการใช้กลุ่มสืบค้นที่เน้นเนื้อหาท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมความรู้ความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษและทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าการเรียนที่จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มเล็กๆ และทำงานร่วมกันด้วยความรู้สึกร่วมกันทางบวก โดยที่สมาชิกแต่ละคนมีความรับผิดชอบของตนเองจะทำให้เกิดผลสำเร็จในการเรียนรู้ดีกว่าการเรียนแบบเน้นปัจเจกบุคคล นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2558) ที่ได้กล่าวว่าการบวนการกลุ่มนั้นอาศัยความรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่ม การอภิปราย การแลกเปลี่ยนความรู้จึงจะช่วยให้กลุ่มมีสัมฤทธิ์ผลสูงสุดในการทำงานได้ ซึ่งสมาชิกแต่ละคนภายในกลุ่มจะมีหน้าที่ที่แตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับภาระหน้าที่กันภายในกลุ่ม

ข้อเสนอแนะ

1. ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารอาหารและสารเคมีในสิ่งมีชีวิต และพัฒนาทักษะการสร้างแบบจำลองได้ ดังนั้นควรมีการศึกษาในเนื้อหาอื่นในวิชาชีววิทยา เช่น การหายใจระดับเซลล์ โครงสร้างของพืช เป็นต้น และศึกษาผลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการสร้างแบบจำลองในวิชาอื่น เช่น ฟิสิกส์ และเคมี เป็นต้น
2. ควรมีการศึกษาผลที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานในตัวแปรอื่นๆ เช่น มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ การคิดอย่างเป็นระบบ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นต้น เนื่องจากเป็นสิ่งที่สำคัญที่ต้องใช้ในการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์
3. ในการเลือกเนื้อหาที่จะนำมาจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานนั้น ควรคำนึงถึงเนื้อหาที่เป็นนามธรรม เพื่อให้เกิดความเข้าใจต่อเนื้อหาและก่อให้เกิดประโยชน์ต่อนักเรียนอย่างสูงสุด เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานนั้นเป็นหนึ่งในวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำความรู้ในรูปแบบของนามธรรมเปลี่ยนให้เป็นรูปธรรมได้

เอกสารอ้างอิง

- กนกภรณ์ ทรวดทรง และสิรินภา กิจเกื้อกูล. (2564). การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมทักษะการสร้างแบบจำลองและโมทัศน์ เรื่อง สารละลาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 23(4), https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/download/241420/169843/899616
- โกเมศ นาแจ้ง และวัชรภรณ์ แก้วดี. (2554). ผลของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ MCIS ที่มีต่อความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ และโมทัศน์เรื่องกฎการเคลื่อนที่และแบบของการเคลื่อนที่ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. <https://doi.org/10.14457/CU.THE.2011.548>
- ชนิษฐา สุวรรณประชา, จารุณี มณีกุล, และนิธิดา อติภทรนันท์. (2557). การใช้กลุ่มสืบค้นที่เน้นเนื้อหาท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมความรู้ ความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษและทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *พินเนศวรสาร*, 10(1), <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/pikanasan/article/view/97372>
- จิราภรณ์ กุลพินิล และวาสนา กิริติจำเริญ. (2563). การเปรียบเทียบมโนคติ เรื่อง ของแข็ง ของเหลว แก๊ส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 35(2), 50–65. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/eduku/article/view/222174>
- ชนาธิป โปตรภวานนท์, สุรีย์พร สว่างเมฆ, และวันดี วัฒนชัยยิ่งเจริญ. (2562). การพัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน. *JOURNAL OF EDUCATION NARESUAN UNIVERSITY*, 21(2), https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/89711
- ชยพัทธ์ ศรีกรรต, เชษฐ ศรีสวัสดิ์, กิตติมา พันธุ์พุกษา, และทนต์ศักดิ์ ประสบกิตติคุณ. (2559). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคแผนผังความคิด วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบประสาทและ อวัยวะรับความรู้สึก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *JOURNAL OF EDUCATION NARESUAN UNIVERSITY*, 18(2), https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/61075
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2558). 80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (พิมพ์ครั้งที่ 6). พิ บาลานซ์ดีไซด์แอนปริ้นติ้ง. ภาณุโตดา วงศ์จร, สุชาติ ลีตระกูล, และกิตติศักดิ์ นิวัฒน์. (2561). ปัจจัยพระระดับที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ระดับชาติ (O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา พะเยา เขต 2. *วารสารพัฒนศิลป์วิชาการ*, 2, <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/Patanasilpa/article/view/252114>
- วีรพงษ์ ศรีธาผล. (2561). *การจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21*. School of Agro-Industry. <http://agro-industry.mfu.ac.th/events/744>
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2563). *คะแนนเฉลี่ยผลการทดสอบ O-NET ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำแนกรายสาระและสังกัด*. <https://www.niets.or.th/th/catalog/view/3865>
- สุรัสวดี ปะกัระเค. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม]. <http://fulltext.rmu.ac.th/fulltext/2561/127034/>
- หนึ่งฤทัย มะลาไวย์, อรพินทร์ ชูชม, และนริสรา พิงโพธิ์สภ. (2565). การทำงานเป็นทีมของนักเรียน : ปัจจัยเชิงสาเหตุข้อเสนอแนะในการวิจัย. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 7(3), <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JRKSA/article/view/252945>

- Baek, H., Schwarz, C., Chen, J., Hokayem, H., & Zhan, L. (2011). Engaging Elementary Students in Scientific Modeling: The MoDeLS Fifth-Grade Approach and Findings. In I. M. Khine Myint Swe and Saleh (Ed.), *Models and Modeling: Cognitive Tools for Scientific Enquiry* (pp. 195–218). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0449-7_9
- Clement, J. (2010). Model based learning as a key research area for science education. *International Journal of Science Education*, 22(9), <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/095006900416901>
- Harrison, A. G., & Treagust, D. F. (2000). Learning about atoms, molecules, and chemical bonds: A case study of multiple-model use in grade 11 chemistry. *Science Education*, 84(3), 352–381. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200005\)84:3<352::AID-SCE3>3.0.CO;2-J](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3<352::AID-SCE3>3.0.CO;2-J)
- Hodgson, T. (1995). Secondary mathematics modeling: Issues and challenges. *School Science and Mathematics*, 95(7), 351–358, <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1995.tb15799.x>
- Khan, S. (2007). Model-based inquiries in chemistry. *Science Education*, 91(6), <https://doi.org/10.1002/SCE.20226>
- Nicolaou, C. T., & Constantinou, C. P. (2014). Assessment of the modeling competence: A systematic review and synthesis of empirical research. *Educational Research Review*, 13, <https://doi.org/10.1016/J.EDUREV.2014.10.001>
- Schwarz, C. v., Reiser, B. J., Davis, E. A., Kenyon, L., Achér, A., Fortus, D., Shwartz, Y., Hug, B., & Krajcik, J. (2009). Developing a learning progression for scientific modeling: Making scientific modeling accessible and meaningful for learners. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(6), <https://doi.org/10.1002/TEA.20311>
- Suyanti, R. D., & Purba, D. M. (2017). The implementation of discovery learning model based on lesson study to increase student's achievement in colloid. *AIP Conference Proceedings*, 1823(1), <https://doi.org/10.1063/1.4978163>
- Windschitl, M., & Thompson, J. (2006). Transcending simple forms of school science investigation: The impact of preservice instruction on teachers' understandings of model-based inquiry. *American Educational Research Journal*, 43(4), <https://doi.org/10.3102/00028312043004783>

การพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา จากการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ วิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ

The Competency Development of Student in the 21st Century from Competency-Based Education of Course Research and Development in Business Information System

วรพอส กริเทพ^{*1}

Waraporn Kreethep^{*1}

warapornk@udru.ac.th^{*}

ส่งบทความ 3 ตุลาคม 2565 แก้ไข 5 พฤศจิกายน 2565 ตอรับ 12 พฤศจิกายน 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ 1) ศึกษาและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ ที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนของรายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ 2) ประเมินผลสมรรถนะ การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เกิดขึ้นกับนักศึกษา กลุ่มเป้าหมายคือนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิจัยและ พัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ จำนวน 27 คน วิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยในรูปแบบวิเคราะห์เนื้อหา และรูปแบบเชิง ปริมาณด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1) รูปแบบการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ ที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนของรายวิชา วิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ ควรจัดการเรียนการสอนภายใต้ฐานคิดองค์ประกอบ 7 ประการของสมรรถนะ ได้แก่ความรู้ ทักษะ คุณลักษณะ/เจตคติ การประยุกต์ใช้ การกระทำ/การปฏิบัติ งานและสถานการณ์ต่างๆ และผล สำเร็จตามเกณฑ์ที่กำหนด มีการจัดการเรียนรู้ในแบบ MACRO Model ผู้สอนทำหน้าที่เป็นโค้ช และมีการประเมิน สะท้อนกลับในรูปแบบ AfL, AaL และ AoL

2) ผลประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 พบว่านักศึกษามีสมรรถนะในกลุ่มทักษะ ทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี, กลุ่มวิชาหลัก และกลุ่มทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมโดยรวมในระดับมากที่สุด มีสมรรถนะกลุ่มทักษะชีวิตและอาชีพ โดยรวมในระดับมาก

คำสำคัญ: การเรียนการสอนฐานสมรรถนะ, การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21, วิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ

¹ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาระบบสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

¹ Assistant Professor of Business Information Systems and Computing Faculty of Management Science Udon Thani

Abstract

The purpose of this research were 1) to study and develop the Competency-based Education model in line with the instructional process of the course Research and Development in Business Information System and 2) to assess the capability of the course instruction when using the Competency-based Education model for the 21st century learning skills of the students. The target participants of the research were 27 students in the course Research and Business Information System Development. The statistics for the data analysis were means and standard deviations.

The results of the research showed that:

1) The Competency-based Education model with the instructional process of the course Research and Development in Business Information System should conduct under seven competencies, including knowledge, skill, attribute/attitude, application, performance, tasks/jobs/situations and success and by using the MACRO model in terms of learning management, the instructor taking the role of coaching, and a reflexive assessment used in forms of AoL, AfL, and AaL; and

2) in terms of the capability of the instruction for the 21st century learning skills of the students, the study result showed that the student's learning skills that were information, media, technology, and learning and innovation skills were showed in the highest level while the life and career skills were in a high level.

Keyword: Competency-Based learning, 21st century learning,
Research and Development in Business Information System

บทนำ

แผนอุดมศึกษาระยะยาว 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) ได้นำเสนอรูปแบบในการปฏิรูปอุดมศึกษาเพื่อกำหนดบทบาทของสถาบัน อุดมศึกษาในฐานะ Service Provider ให้ชัดเจน มียุทธศาสตร์หลักที่มองในทศวรรษของการพัฒนา ทั้งผลผลิตที่เกิดจากอุดมศึกษามีคุณภาพมาตรฐานเป็นที่ยอมรับ รวมทั้งการนำดิจิทัลเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียน การสอนและการบริหารจัดการในอุดมศึกษาอย่างจริงจัง โดยหวังว่าอุดมศึกษาจะสามารถบรรลุเป้าหมาย Quality, Efficiency, Equity และ Relevancy ให้กับประเทศและสังคม ด้วยการกำหนดเป้าหมายเชิงหลักการของแผนอุดมศึกษาระยะยาว 20 ปี เพื่อให้ระบบอุดมศึกษาเป็น กลไกสำคัญเพื่อการพัฒนาประเทศ ประกอบด้วย เป้าหมาย ด้านคุณภาพบัณฑิต คุณภาพการวิจัยและนวัตกรรม เป้าหมาย ด้านผู้เรียน (Learner Aspirations) โดยมุ่งพัฒนาผู้เรียน ทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะ การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2561) ในขณะที่ สำนักนโยบายและแผนการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการ การอุดมศึกษา (2561) ได้นำเสนอแผนยุทธศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นระยะ 20 ปี พ.ศ. 2560–2579 โดยกำหนดยุทธศาสตร์การยกระดับ คุณภาพการศึกษา ที่มุ่งกลยุทธ์ที่สำคัญในเรื่องการปรับ กระบวนการจัดการเรียนรู้ให้บูรณาการกับการทำงานและ เสริมสร้างทักษะและจิตสำนึกในการพัฒนาท้องถิ่น รวมทั้ง ผลิตบัณฑิตที่มีสมรรถนะวิชาชีพ ทักษะบัณฑิต ศตวรรษที่ 21 โดยมีตัวชี้วัดคือผลงานของผู้เรียน อาจารย์ที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่หรือได้รับรางวัล ในระดับชาติและ นานาชาติ โดยทักษะบัณฑิตศตวรรษที่ 21 นั้นคือการมี ทักษะทางวิชาการและวิชาชีพตามเกณฑ์ประกันคุณภาพ การศึกษา ประกอบด้วย 4 กลุ่มทักษะ ได้แก่ 1. กลุ่มวิชา หลัก (Core Subjects) 2. กลุ่มทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) ประกอบด้วย 3. กลุ่มทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) 4 กลุ่ม ทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media, and Technology Skills) ในขณะที่แนวคิดของ เอลิซเบท ฟันธ์เลิส (2562) ได้เสนอแนะองค์ประกอบสำคัญ 7 ประการ ของสมรรถนะ ได้แก่ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) คุณลักษณะ/เจตคติ (Attribute/Attitude) การประยุกต์ใช้ (Application) การกระทำ/การปฏิบัติ (Performance) งานและสถานการณ์ต่างๆ (Tasks/Jobs/

Situations) และผลสำเร็จตามเกณฑ์ที่กำหนด (Success) เพื่อสนับสนุนให้ประสบความสำเร็จในการเรียนการทำงาน อีกทั้ง นรรัตน์ ผืนเขียว (2563) ยังได้เสนอแนวคิดรูปแบบ การจัดการเรียนรู้ MACRO model โมเดลการสอน สู่ศตวรรษที่ 21 ด้วยวิธี 1) Motivation การสร้างแรงจูงใจ แรงบันดาลใจ ความสนใจ และความต้องการในการเรียนรู้ 2) Active learning การเรียนรู้ที่ผู้เรียนลงมือกระทำด้วย ตนเอง จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆที่หลากหลาย เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ 3) Conclusion ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้หรือ สังเคราะห์สิ่งที่ได้เรียนรู้ตามความคิด และภาษาของตนเอง 4) Reporting ผู้เรียนสื่อสารและนำเสนอผลการเรียนรู้ด้วย ภาษา วิธีการและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม 5) Obtain ผู้เรียนนำผลการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ เผยแพร่ สู่สังคมด้วยวิธีการ สื่อ หรือเทคโนโลยีที่เหมาะสม และ ในส่วนบทบาทของผู้สอน ได้ศึกษาแนวคิดจากวิชัช วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล (2562) ที่ได้ให้แนวคิดถึงการโค้ชเพื่อ พัฒนาศักยภาพผู้เรียน ด้วยบทบาทของผู้สอน บทบาทการโค้ช ด้าน Engage Empower และ Enliven เพื่อเสริมสร้าง Soft skills และ Hard skills ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน และได้ ศึกษาแนวคิดวิธีการการประเมินการเรียนรู้ใน New normal ของ วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล (2563) ที่ได้นำเสนอ รูปแบบการประเมินการเรียนรู้ โดยมุ่งเน้นการประเมินเพื่อ พัฒนาการเรียนรู้ (Assessment for Learning) การประเมิน ขณะเรียนรู้ (Assessment as Learning) และการประเมิน ผลการเรียนรู้ (Assessment of Learning) และเน้นการให้ ผู้เรียนประเมินตนเอง (Self-assessment) เพื่อได้ทราบ ผลสะท้อนกลับของผู้เรียน และผู้สอนนำมาวิเคราะห์เพื่อ การวางกิจกรรมเพื่อส่งเสริมผู้เรียนได้ตลอดการเรียน การสอน ในขณะที่งานวิจัยของ กติญา บุญสวน (2564) ที่ศึกษาการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ของครูชีววิทยาโดยใช้กระบวนการสร้าง ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ พบว่ามีสมรรถนะระดับมาก ในด้านการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ด้านการเน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ ด้านการพัฒนา และใช้สื่อ นวัตกรรมและ เทคโนโลยีทางการศึกษา ด้วยวิธีได้วางแผนการสอน อย่างเป็นขั้นตอน และกำหนดเป้าหมายแบบ SMART 5 องค์ประกอบ ได้แก่ เป้าหมายที่เจาะจง (specific) สามารถ วัดได้ สามารถวัดได้ (measurable) สามารถทำได้จริง (attainable) มุ่งผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนักเรียน (result-ori-

ented) มีกรอบเวลาที่ชัดเจน (time bound) และใช้รูปแบบการสอนแบบเชิงรุก (Active learning) อีกทั้งผู้วิจัยได้ศึกษางานของ รณธิชัย สวัสดิ์ และรัตน์ บัวสนธ์ (2565) ที่ศึกษาการจัดการศึกษาฐานสมรรถนะด้วยการศึกษาที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจความถนัดและก้าวหน้าไปตามความสามารถของตน โดยครูต้องจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ออกแบบการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่อิงสมรรถนะมุ่งสู่เป้าหมายให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะหลักด้วยการแสดงออกถึงความสามารถในการนำความรู้ ทักษะ เจตคติที่มีในการทำงานหรือการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ และผู้วิจัย ยังได้ศึกษางานของ สุวิทนา สงวนรัตน์ และชวน ภารังกุล (2564) ที่ได้ศึกษาหลักสูตรและการเรียนการสอนฐานสมรรถนะในสถานศึกษา พบว่า ผู้เรียนที่ขาดสมรรถนะในการใช้ความรู้ไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตได้ สามารถแก้ไขได้ด้วยการพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะเป็นแนวทางที่สามารถปรับทิศทางการเรียนการสอนสู่การพัฒนาที่ให้ความสำคัญกับทักษะและสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน

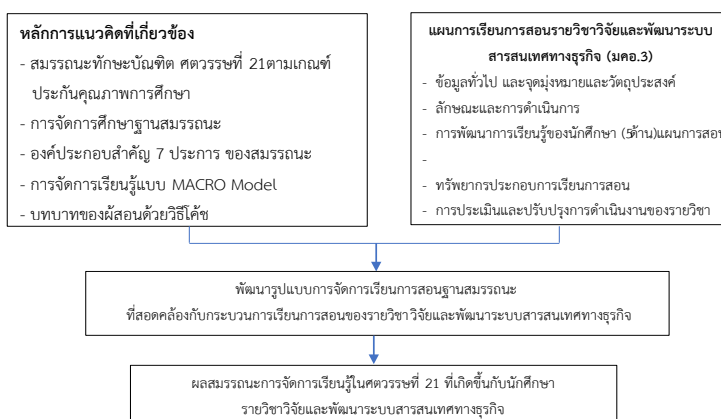
จากแผนอุดมศึกษาที่มุ่งเน้นการพัฒนาประเทศด้วยเป้าหมายด้านคุณภาพบัณฑิต คุณภาพการวิจัยและนวัตกรรม ตลอดจนแผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นระยะ 20 ปี ที่มุ่งเน้นการผลิตบัณฑิตที่มีสมรรถนะวิชาชีพ และทักษะบัณฑิต ศตวรรษที่ 21 และมุ่งเน้นผลงานของนักศึกษา ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในระดับชาติและนานาชาติ ซึ่งจากการศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะของนักศึกษาที่เรียนในรายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบ

สารสนเทศทางธุรกิจในปัจจุบัน พบว่านักศึกษายังขาดสมรรถนะ ที่จำเป็นในด้านการสื่อสาร การเขียน การถ่ายทอดผลงานการนำเสนอเผยแพร่ผลงานวิจัย ยังไม่มีประสบการณ์ในการใช้ความรู้ไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ยังไม่รู้ศักยภาพและความถนัดของตน ทั้งนี้ผู้วิจัยในฐานะผู้สอนรายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ จึงมีแนวคิดพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ ในการนำสาระสำคัญขององค์ประกอบสำคัญของสมรรถนะ 7 ประการ การจัดการเรียนรู้แบบ MACRO Model บทบาทของผู้สอนด้วยวิธีการโค้ช และการประเมินผล เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ มาวางแผนออกแบบการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะที่สอดคล้องและเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ของรายวิชา และประเมินผลสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ใน 4 กลุ่มทักษะ ที่เกิดขึ้นกับนักศึกษา ทั้งนี้เพื่อเป็นการสะท้อนผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และเป็นแนวทางการจัดกระบวนการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ สำหรับรายวิชาอื่นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ ที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนของรายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ
- 2) เพื่อประเมินผลสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เกิดขึ้นกับนักศึกษา ในรายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ จากรูปแบบการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ ที่พัฒนาขึ้น

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

1) ผู้เชี่ยวชาญด้านงานสอนวิชาวิจัย จำนวน 3 คน โดยเป็นผู้มีประสบการณ์ด้านจัดทำหลักสูตรและการสอน และมีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิจัย จากมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

2) นักศึกษา จำนวน 27 คน จากสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ ภาคเรียน 1/2565

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แบบเอกสารการออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ ที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนของรายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ เป็นแบบบันทึกการสัมภาษณ์ที่มีคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาสมรรถนะเพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันในศตวรรษที่ 21 ตามเกณฑ์ประกันคุณภาพการศึกษา (แผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นระยะ 20 ปี พ.ศ.2560–2579, 2561) โดยรวบรวมความคิดเห็นโดยอิสระของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับประเด็นที่สำคัญดังนี้

(1) รูปแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งผลสมรรถนะ 4 กลุ่มทักษะ ควรเป็นอย่างไร

(2) กิจกรรมการเรียนการสอนและผลสมรรถนะที่เกิดขึ้นกับนักศึกษา ในรายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจที่สอดคล้องต่อการพัฒนาสมรรถนะ นักศึกษาที่มุ่งผลสมรรถนะ 4 กลุ่มทักษะ ได้แก่ 1. กลุ่มวิชาหลัก 2. กลุ่มทักษะชีวิตและอาชีพ 3. กลุ่มทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 4. กลุ่มทักษะสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีควรเป็นอย่างไร

2) แบบประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เกิดขึ้นกับนักศึกษา จากการใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนของรายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ จากการออกแบบและตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มีลักษณะแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ประกอบด้วย ตามเกณฑ์ประกันคุณภาพการศึกษา ประกอบด้วย 4 กลุ่มทักษะ ได้แก่ 1. กลุ่มวิชาหลัก

2. กลุ่มทักษะชีวิตและอาชีพ ประกอบด้วย 3. กลุ่มทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 4. กลุ่มทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (แผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นระยะ 20 ปี พ.ศ. 2560 -2579, 2561) ดังนี้

- สมรรถนะกลุ่มวิชาหลัก (Core Subjects): ทักษะการใช้ภาษาไทยในการเขียนบทความวิจัยและการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร

- สมรรถนะกลุ่มทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills): ความยืดหยุ่นและการปรับตัว การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิตและความรับผิดชอบ เชื่อถือได้ และภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ

- สมรรถนะกลุ่มทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills): ความริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา และการสื่อสารและการร่วมมือ

- สมรรถนะกลุ่มทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media, and Technology Skills): ความรู้ด้านสารสนเทศ ความรู้เกี่ยวกับสื่อ และความรู้ด้านเทคโนโลยี

แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) มีค่าระหว่าง 0.765 - 0.802

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลแยกตามวัตถุประสงค์ดังนี้

วัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อศึกษาและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ ที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนของรายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ

1) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยเริ่มจากศึกษาข้อมูลและรวบรวมข้อมูลแผนการเรียนการสอนวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจที่มีจุดมุ่งหมายในการพัฒนา 5 ด้านได้แก่ 1. คุณธรรม จริยธรรม 2. ความรู้ 3. ทักษะทางปัญญา 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (มคอ 3. วิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ, 2565) และศึกษาเอกสารข้อมูลทักษะบัณฑิต ศตวรรษที่ 21 ตามเกณฑ์ประกันคุณภาพการศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการ

การอุดมศึกษา, 2561) ข้อมูลองค์ประกอบสำคัญ 7 ประการ ของสมรรถนะ (เฉลิมชัย พันธุ์เลิศ, 2562) ศึกษาข้อมูลรูปแบบการจัดการเรียนรู้ MACRO model (นรินทร์ ฝั้นเขียว, 2563) ตลอดจนศึกษาบทบาทของผู้สอน ด้วยวิธีโค้ช (วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล, 2562) ข้อมูลการประเมินผลเพื่อการเรียนรู้ วิจัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล (2563)

2) ดำเนินการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ รวมทั้งออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน และผลสมรรถนะที่ควรเกิดขึ้นใน 4 กลุ่มทักษะหลัก ที่สอดคล้องกับการส่งเสริมสมรรถนะนักศึกษา รายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ และเสนอร่างรูปแบบการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้อง โดยการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อวิพากษ์รูปแบบการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะที่เหมาะสม

วัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อประเมินผลสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เกิดขึ้นกับนักศึกษา ในรายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ จากรูปแบบการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ ที่พัฒนาขึ้น

1) ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะที่พัฒนาขึ้น กับกลุ่มเป้าหมายนักศึกษารายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ โดยมีจำนวนชั่วโมงเรียนต่อสัปดาห์ ในรูปแบบ (ทฤษฎี 2 ชั่วโมง, ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง, ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง) รวม 16 สัปดาห์

2) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลประเมินผลสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เกิดขึ้นกับนักศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วน ศึกษากระบวนการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะของรายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ ได้ใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา และสำหรับการศึกษาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จากกระบวนการเรียนการสอนรายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ ได้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วจึงนำค่าเฉลี่ยมาแปลผล ดังนี้ 4.51-5.00 หมายถึง มีสมรรถนะ ระดับมากที่สุด, 3.51-4.50 หมายถึง

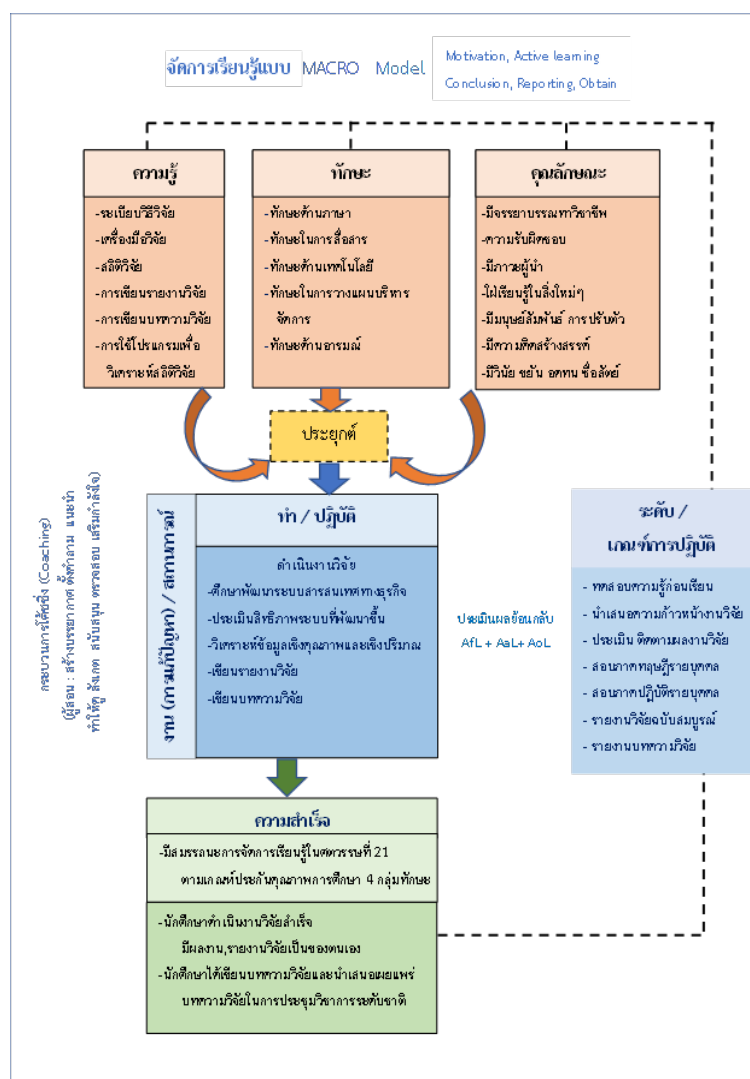
มีสมรรถนะระดับมาก, 2.51-3.50 หมายถึง มีสมรรถนะระดับปานกลาง, 1.51-2.50 หมายถึง มีสมรรถนะระดับน้อย และ 1.00-1.50 หมายถึง มีสมรรถนะระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1) วัตถุประสงค์ที่ 1 ผลการศึกษาและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ ที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนของรายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ จากการศึกษาและวิเคราะห์เอกสารแนวการสอนของรายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจในเรื่องพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา 5 ด้านได้แก่ 1. คุณธรรม จริยธรรม 2. ความรู้ 3. ทักษะทางปัญญา 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจนการจัดกิจกรรมกระบวนการเรียนการสอนที่หลากหลายรูปแบบ ได้แก่ การแบ่งกลุ่มนักศึกษาเพื่อทำงานวิจัย การเรียนแบบบูรณาการร่วมกับรายวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องคือวิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ ธุรกิจ 1 และ 2 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้แก่ โปรแกรม SPSS เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติการวิจัย การเขียนรายงานวิจัย การเขียนบทความวิจัย การให้นักศึกษานำผลงานวิจัยส่งเพื่อนำเสนอเผยแพร่บทความวิจัยในการประชุมวิชาการระดับชาติและจากการศึกษาเอกสารที่ส่งเสริมด้านการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมพัฒนานักศึกษา ตลอดจนการวิพากษ์รูปแบบการสอนฐานสมรรถนะที่เหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน จึงได้รูปแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มุ่งผลสมรรถนะ 4 กลุ่มทักษะ 1. กลุ่มวิชาหลัก (Core Subjects) 2. กลุ่มทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) ประกอบด้วย 3. กลุ่มทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) 4. กลุ่มทักษะสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี (Information, Media, and Technology Skills) ด้วยรูปแบบการบูรณาการด้วยฐานคิดองค์ประกอบสำคัญ 7 ประการ ของสมรรถนะ ในองค์ประกอบ ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) คุณลักษณะ/เจตคติ (Attribute/Attitude) การประยุกต์ใช้ (Application) การกระทำ/การปฏิบัติ (Performance) งานและสถานการณ์ต่างๆ (Tasks/Jobs/Situations) ผลสำเร็จตามเกณฑ์ที่กำหนด (Success) โดยดำเนินการจัดการเรียนรู้ในแบบ MACRO Model ที่มุ่งเน้นในเรื่อง 1) Motivation การสร้างแรงจูงใจ แรงบันดาลใจ ความสนใจ และความต้องการ

ในการเรียนรู้ 2) Active learning การเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆที่หลากหลาย เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน มีการจัดการเรียนรู้เป็นรายบุคคล กลุ่มเล็ก และกลุ่มใหญ่ 3) Conclusion ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้หรือสังเคราะห์สิ่งที่ได้เรียนรู้ในแบบความคิดของตนเอง Reporting ผู้เรียนสื่อสารและนำเสนอผลการเรียนรู้ด้วยภาษา วิธีการและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม 4) Obtain ผู้เรียนเผยแพร่ความรู้สู่ชุมชน และสังคมด้วยวิธีการ สื่อ หรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมโดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นโค้ช ด้วยกระบวนการโค้ชชิ่ง (Coaching) เป็นผู้สนับสนุน แนะนำ ยกตัวอย่างการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง เป็นต้นแบบในการดำเนินงานให้กำลังใจผู้เรียนตลอดกระบวนการเรียนการสอน และมีการจัดการประเมินสะท้อนกลับในรูปแบบประเมินเพื่อเรียนรู้ AFL: Assessment

for Learning โดยประเมินนักศึกษา ก่อนเพื่อเรียนรู้ถึงความพร้อมของนักศึกษา เพื่อเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสม ประเมินขณะเรียนรู้ในรูปแบบ AaL: Assessment as Learning การประเมินระหว่างเรียน ที่เน้นการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการปรับปรุงสิ่งที่เรียนรู้ และประเมินผลการเรียนรู้ AoL: Assessment of Learning โดยประเมินเมื่อสิ้นสุดกระบวนการ โดยนักศึกษาประเมินตนเอง ซึ่งในกระบวนการเรียนการสอนจะมีเกณฑ์การประเมินนักศึกษา ทั้งในรูปแบบการสอบรายบุคคล การนำเสนอผลงานวิจัย การรายงานผลการวิจัย ซึ่งสามารถนำเสนอแผนภาพรูปแบบการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะของรายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจได้ ดังนี้



ภาพที่ 2 รูปแบบการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะของรายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ

จากรูปแบบการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะของรายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจที่ได้พัฒนาขึ้น จึงได้ดำเนินการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนฐานสมรรถนะของรายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ ที่มุ่งให้เกิดสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ตามเกณฑ์ประกันคุณภาพการศึกษา ใน 4 กลุ่มทักษะสามารถนำเสนอรายละเอียดผลการออกแบบ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดและกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องต่อการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และผลสมรรถนะที่เกิดขึ้นกับนักศึกษา

สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ตามเกณฑ์ประกันคุณภาพการศึกษา	กิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจที่สอดคล้องต่อการพัฒนาสมรรถนะนักศึกษา	สมรรถนะที่เกิดขึ้นกับนักศึกษา
1) กลุ่มวิชาหลัก: -การใช้ภาษาไทย ด้านการเขียนและการสื่อสาร -การใช้ภาษาอังกฤษ ด้านการเขียนและการสื่อสาร	- นักศึกษาจะได้ฝึกทักษะการเขียนรายงานผลการวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ และเขียนบทความวิจัย โดย ผู้สอนเตรียมเอกสารประกอบการสอน และเป็นโค้ช ในการฝึกทักษะการเขียนรายงานวิจัย และเขียนบทความวิจัยแก่นักศึกษาโดยจัดเวลาให้คำแนะนำ ชี้แนะทั้งในเวลาเรียน และนอกเวลาเรียน	-นักศึกษาเขียนรายงานผลการวิจัยได้ -นักศึกษาสามารถเขียนบทความวิจัยได้ -นักศึกษาสามารถใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารในกระบวนการวิจัยและการนำเสนอผลงานวิจัยได้
2) กลุ่มทักษะชีวิตและอาชีพ: -การยืดหยุ่นและการปรับตัว -การริเริ่มสร้างสรรค์และ เป็นตัวของตัวเอง -ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม -การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต ความรับผิดชอบเชื่อถือได้ -ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ	- การแบ่งกลุ่มนักศึกษาเพื่อทำงานวิจัย ในการ ศึกษากระบวนการวิเคราะห์ออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ และประเมินผลประสิทธิภาพระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น - นักศึกษাজัดกลุ่มเพื่อทำงานวิจัยที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน นำสู่การฝึกความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อแก้ไขปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย -นักศึกษาได้เรียนรู้ทักษะการปรับตัว ทักษะทางสังคมจากการลงพื้นที่กลุ่มเป้าหมายเพื่อดำเนินงานวิจัยในพื้นที่เป้าหมาย -นักศึกษาได้ฝึกทักษะการเป็นผู้นำและทักษะความรับผิดชอบจากการรายงานความก้าวหน้าผลงานวิจัยเป็นรายสัปดาห์ต่อผู้สอน	-นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ -นักศึกษาสามารถติดต่อประสานความร่วมมือกับกลุ่มเป้าหมายในงานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ -นักศึกษามีภาวะผู้นำ มีความรับผิดชอบต่อการงานวิจัยตามเงื่อนไขด้านเวลา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3) กลุ่มทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม: -ความริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรม -การคิดอย่าง มีวิจารณ์ญาณและการแก้ปัญหา -การสื่อสารและการร่วมมือ	- การเรียนแบบบูรณาการกับรายวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง - โดยการบูรณาการกับรายวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องได้แก่ วิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ธุรกิจ 1 และวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ธุรกิจ 2 โดยนักศึกษาสามารถใช้ผลงานนวัตกรรมหรือระบบสารสนเทศ ที่พัฒนาขึ้นจากรายวิชาที่บูรณาการ มาศึกษาและดำเนินงานในรูปแบบกระบวนการวิจัย ด้วยการศึกษเพิ่มเติม ในเรื่องการออกแบบเครื่องมือสำหรับการประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรมหรือระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น และนักศึกษจะได้เขียนรายงานนำเสนอผลการวิจัยทั้งในรูปแบบวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ตามขั้นตอนกระบวนการวิจัย ตลอดจนจัดทำการวิเคราะห์ผล สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะผลงานวิจัย	- นักศึกษาสามารถพัฒนาต่อยอดความรู้ ในกระบวนการวงจรการพัฒนาแบบ (System Development Life Cycle : SDLC) ได้ -นักศึกษาสามารถพัฒนาระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพในการใช้งานเพื่อแก้ปัญหาให้กลุ่มเป้าหมายในงานวิจัยได้ - นักศึกษาสามารถออกแบบเครื่องมือประเมินประสิทธิภาพนวัตกรรมหรือระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นได้
4) กลุ่มทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี: - ความรู้ด้านสารสนเทศ - ความรู้เกี่ยวกับสื่อ - ความรู้ด้านเทคโนโลยี	- การปฏิบัติใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติการวิจัย โดยนักศึกษาจะได้ฝึกปฏิบัติใช้งานโปรแกรม SPSS สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติการวิจัย - นักศึกษาจะได้ฝึกทักษะด้านการพัฒนาการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการนำเสนอผลงานวิจัยการประชุมวิชาการระดับชาติ	-นักศึกษาสามารถปฏิบัติใช้งานโปรแกรม SPSS สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติการวิจัยได้ -นักศึกษาได้ส่งผลงานเข้าร่วมนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการระดับชาติ ในรูปแบบ Onsite หรือ Online ได้

2) วัตถุประสงค์ที่ 2 ผลการประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เกิดขึ้นกับนักศึกษารายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ สามารถนำเสนอได้ดังนี้

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ ของรายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ ที่มุ่งให้เกิดสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ตามเกณฑ์ประกันคุณภาพการศึกษา ใน 4 กลุ่มทักษะ ตามกิจกรรมการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ และรูปแบบการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ ที่พัฒนาขึ้น สามารถนำเสนอผลการประเมินระดับสมรรถนะดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับการประเมินผลสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เกิดขึ้นกับนักศึกษารายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ

ทักษะบัณฑิต ศตวรรษที่ 21ตามเกณฑ์ประกันคุณภาพการศึกษา (4 กลุ่มทักษะ)	$\bar{x}$	S.D.	ระดับสมรรถนะ
1) กลุ่มวิชาหลัก			
การใช้ภาษาไทยในการเขียนรายงานวิจัยและบทความวิจัย	4.67	0.48	มากที่สุด
การใช้ภาษาไทยในการสื่อสารการดำเนินงานวิจัยและการนำเสนอผลงานบทความวิจัย	4.59	0.50	มากที่สุด
โดยรวม	4.62	0.35	มากที่สุด
2) กลุ่มทักษะชีวิตและอาชีพ			
มีความยืดหยุ่นการปรับตัว	4.19	0.78	มาก
การริเริ่มสร้างสรรค์และ เป็นตัวของตัวเอง	3.93	0.73	มาก
ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม	3.96	0.64	มาก
การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิตความรับผิดชอบเชื่อถือได้	4.63	0.49	มากที่สุด
ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ	4.74	0.44	มากที่สุด
โดยรวม	4.28	0.25	มาก
3) กลุ่มทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม			
ความริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรม	4.70	0.46	มากที่สุด
การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา	4.48	0.50	มาก
การสื่อสารและการร่วมมือ	4.59	0.50	มากที่สุด
โดยรวม	4.59	0.25	มากที่สุด
4) กลุ่มทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี			
ความรู้ด้านสารสนเทศ	4.70	0.46	มากที่สุด
ความรู้เกี่ยวกับสื่อ	4.67	0.48	มากที่สุด
ความรู้ด้านเทคโนโลยี	4.78	0.42	มากที่สุด
โดยรวม	4.71	0.30	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 แสดงถึงการประเมินผลสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เกิดขึ้นกับนักศึกษารายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจพบว่านักศึกษาประเมินสมรรถนะฯ ทักษะที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเรียนการสอนในรายวิชาวิจัยฯ ในกลุ่มทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี โดยรวมในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.71) รองลงมาคือสมรรถนะในกลุ่มวิชาหลักโดยรวมในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.62) สมรรถนะกลุ่มทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมโดยรวมในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.59) และ กลุ่มทักษะชีวิตและอาชีพ โดยรวมในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.28) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

1) จากผลการศึกษาและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ ที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนของรายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ โดยการบูรณาการองค์ความรู้ต่างๆ ในกระบวนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 ตามเกณฑ์ประกันคุณภาพการศึกษา ใน 4 กลุ่มทักษะ ได้แก่ 1.กลุ่มวิชาหลัก: 2.กลุ่มทักษะชีวิตและอาชีพ 3.กลุ่มทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 4.กลุ่มทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2561) ด้วยฐานคิด 7 องค์ประกอบหลัก จากการเสนอแนะแนวคิดของ เอลิมชัย พันธุ์เลิศ (2562) ได้แก่ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) คุณลักษณะ/เจตคติ (Attribute/Attitude) การประยุกต์ใช้ (Application) การกระทำ/การปฏิบัติ (Performance) งานและสถานการณ์ต่างๆ (Tasks/Jobs/Situations) ผลสำเร็จ ตามเกณฑ์ที่กำหนด (Success) โดยใช้วิธีดำเนินการจัดการเรียนรู้ในแบบ MACRO Model จากแนวคิดของ นรรัชต์ ฝันเชียร (2563) ที่มุ่งเน้นในเรื่อง 1) Motivation การสร้างแรงจูงใจ กระตุ้นนักศึกษาให้มีความสนใจการเรียนรู้ในงานวิจัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศตลอดการเรียนรู้ ด้วยวิธีการเล่าเรื่องวิจัย วิธีการยกตัวอย่างงานวิจัยที่น่าสนใจ วิธีการฝึกศึกษางานวิจัย วิธีการอภิปรายงานวิจัย วิธีจัดเวทีเสวนาตั้งคำถามโต้ตอบ การดูวิดีโอผลงานวิจัย 2) Active learning มุ่งเน้นนักศึกษาเป็นสำคัญ ผู้สอนจะวางแผนกิจกรรมที่สนับสนุนองค์ความรู้ด้านการวิจัยให้กับนักศึกษาเป็นรายบุคคล และรายกลุ่มกลุ่มเล็ก ทั้งในการจัดการสอนในห้องเรียนและแบบออนไลน์ ตามความเหมาะสม 3) Conclusion มุ่งให้นักศึกษาเขียนสามารถเรียบเรียงเนื้อหา ในรายงานวิจัย และบทความวิจัยด้วยการ วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปเนื้อหาในประเด็นสำคัญในงานวิจัยของตนเองได้ สามารถสื่อสารด้วยภาษาไทยที่เป็นภาษาหลักได้ในรูปแบบแนวคิดของตนเอง 4) Obtain นักศึกษาสามารถนำเสนอผลงานวิจัยของตนเองสู่สาธารณะในงานประชุมวิจัยระดับชาติได้ ด้วยวิธีการประยุกต์ใช้สื่อหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมได้ ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของแผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ระยะ 20 ปีพ.ศ. 2560 – 2579 (2562) โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นโค้ช ด้วยกระบวนการโค้ชชิ่ง (Coaching) ที่สอดคล้องกับแนวคิดของ วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนา (2562) ซึ่งผู้สอนจะต้องมีบทบาทที่เป็นมากกว่าผู้สอนด้วยการสร้าง

บรรยากาศในการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการตั้งคำถามตอบโต้กับนักศึกษา แนะนำวิธีระเบียบวิจัยวิธีการจัดทำวิจัยที่ถูกต้อง และยกตัวอย่างงานวิจัยให้เป็นแนวทางให้กับนักศึกษา คอยสังเกตพฤติกรรมระหว่างการเรียนรู้การสอน ตรวจสอบติดตามผลงานวิจัยของนักศึกษาอย่างต่อเนื่อง และให้กำลังใจนักศึกษาทุกคนเพื่อให้นักศึกษามีความรู้สึกลดภัย และเชื่อมั่นในตนเอง ตลอดการเรียนรู้ในรายวิชาวิจัยฯ และมีการจัดการประเมินผลการเรียนรู้แบบสะท้อนกลับที่สอดคล้องกับแนวทางของ วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนา (2563) ด้วยวิธีประเมินในรูปแบบ 1) ประเมินเพื่อเรียนรู้ AfL: Assessment for Learning โดยการประเมินความรู้ นักศึกษาด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน หรือแบบคำถามความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัยเพื่อระบุและวินิจฉัยปัญหาการเรียนรู้และผู้สอนจะเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนได้สอดคล้องเหมาะสม 2) ประเมินขณะเรียนรู้ AaL: Assessment as Learning โดยการประเมินระหว่างเรียน ด้วยการติดตามผลงานวิจัย การนำเสนอผลงานวิจัยทุกสัปดาห์ที่เน้นการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการปรับปรุงสิ่งที่เรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพและเกิดสมรรถนะ 3) ประเมินผลการเรียนรู้ AoL: Assessment of Learning โดยประเมินเมื่อสิ้นสุดกระบวนการ ด้วยวิธีการสอบกลางภาคและปลายภาค ซึ่งในกระบวนการเรียนการสอนจะมีเกณฑ์การประเมินนักศึกษา ทั้งในรูปแบบการสอบรายบุคคล ตลอดจนการประเมินผลจากการนำเสนอผลงานวิจัย การรายงานผลการวิจัยผ่านเล่มรายงานฉบับสมบูรณ์ และบทความวิจัย

2) ผลประเมินผลสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 ที่เกิดขึ้นกับนักศึกษารายวิชาวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศทางธุรกิจ พบว่า ผลการประเมินในกลุ่มทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี นักศึกษามีสมรรถนะระดับมากที่สุดในเรื่องสมรรถนะความรู้ด้านเทคโนโลยี ความรู้ด้านสารสนเทศ และความรู้เกี่ยวกับสื่อ ทั้งนี้อาจด้วยในกระบวนการเรียนการสอน นักศึกษาได้รับความรู้ใหม่ในเรื่องการปฏิบัติใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติการวิจัยด้วยโปรแกรม SPSS และมีกิจกรรมการส่งผลงานบทความวิจัยและต้องเข้าร่วมนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการระดับชาติ ซึ่งนักศึกษาจะได้ฝึกทักษะเตรียมความพร้อมด้านการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการนำเสนอผลงานวิจัยการประชุม

วิชาการระดับชาติ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มีความท้าทายในการดำเนินงาน จึงส่งผลให้นักศึกษาประเมินสมรรถนะที่เกิดขึ้นในระดับมากที่สุด สำหรับการประเมินสมรรถนะที่เกิดขึ้นในกลุ่มทักษะวิชาหลัก พบว่า นักศึกษามีสมรรถนะในระดับมากที่สุด ทั้งในเรื่องการใช้ภาษาไทยในการเขียนรายงานวิจัยและบทความวิจัย และการใช้ภาษาไทยในการสื่อสารการดำเนินงานวิจัยและการนำเสนอผลงานบทความวิจัย ทั้งนี้เนื่องจากในกิจกรรมการเรียนรู้ นักศึกษาจะต้องเขียนรายงานวิจัย และเขียนบทความวิจัยให้สำเร็จ ซึ่งถือได้ว่าเป็นกิจกรรมนักศึกษาจะได้ฝึกทักษะการใช้ภาษาไทยในการสื่อสาร การเขียนรายงานเชิงวิชาการเพื่อการนำเสนอ การบรรยาย การวิเคราะห์ สังเคราะห์ผลงานวิจัยของกลุ่มตนเอง ถึงส่งผลให้นักศึกษาได้เกิดการฝึกฝน การคิด และการประยุกต์ใช้อย่างชัดเจน สำหรับสมรรถนะในกลุ่มทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม นักศึกษามีสมรรถนะในระดับมากที่สุด ในเรื่องความริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรม และการสื่อสารและการร่วมมือ ทั้งนี้เนื่องจากในกระบวนการเรียนการสอนได้ใช้วิธีการบูรณาการกับรายวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง ได้แก่วิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ ภารกิจ 1 และวิชาโครงงานคอมพิวเตอร์ภารกิจ 2 โดยนักศึกษาสามารถใช้ผลงานนวัตกรรมหรือระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นจากรายวิชาที่บูรณาการ มาศึกษาและดำเนินงานในรูปแบบกระบวนการวิจัย ด้วยการศึกษเพิ่มเติมในเรื่องประสิทธิภาพของนวัตกรรมหรือระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น และนักศึกษาจะได้เขียนรายงานวิจัยทั้งในรูปแบบวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ตามขั้นตอนกระบวนการวิจัย ตลอดจนจัดทำการวิเคราะห์ผล สรุปอภิปรายและข้อเสนอแนะผลงานวิจัย ซึ่งในกิจกรรมการเรียนรู้จะสะท้อนการพัฒนาที่สร้างสรรค์ทั้งในส่วนนวัตกรรม ตลอดจนการสื่อสารและความร่วมมือ จึงส่งผลให้นักศึกษาเกิดสมรรถนะจากการประยุกต์ใช้และการปฏิบัติงานจริง สำหรับการประเมินสมรรถนะในกลุ่มทักษะชีวิตและอาชีพ นักศึกษามีสมรรถนะโดยรวมในระดับมากที่สุด โดยในเรื่องภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ และการเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต ความรับผิดชอบเชื่อถือได้ มีสมรรถนะระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากในกิจกรรมการเรียนการสอนนักศึกษาจะได้จัดกลุ่มเพื่อทำงานวิจัยที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน นำสู่การฝึกความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อแก้ไขปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย และนักศึกษาได้ฝึกทักษะการเป็นผู้นำและทักษะความรับผิดชอบต่อภาระงานความก้าวหน้าผล

งานวิจัยเป็นรายสัปดาห์ต่อผู้สอน ซึ่งจะมีการให้คะแนนทุกครั้งในการนำเสนอความก้าวหน้า จึงเป็นกิจกรรมที่นักศึกษาจะได้แสดงถึงความรับผิดชอบอย่างจริงจัง ซึ่งจะเห็นได้ว่าจากรูปแบบการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นสามารถส่งผลให้นักศึกษาเกิดสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้จริง สอดคล้องกับการดำเนินงาน การจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้เรียนรู้ตามความสนใจความถนัด และก้าวหน้าไปตามความสามารถของตน วัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่อิงสมรรถนะ (รณิชัย สวัสดิ์ และ รัตนะ บัวสนธ์, 2565) และสอดคล้องกับ สุวิทนา สงวนรัตน์ และ ชวน ภารังกุล (2564) ที่แสดงข้อคิดเห็นต่อการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะนั้นสามารถนำมาแก้ปัญหา นักศึกษาขาดสมรรถนะได้จริง เนื่องด้วยหลักสูตรฐานสมรรถนะเป็นแนวทางที่สามารถปรับทิศทางการเรียนการสอนสู่การพัฒนาที่ให้ความสำคัญกับทักษะและสมรรถนะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนได้ และยังสอดคล้องกับกิตติญา บุญสวน (2564) ที่ได้ศึกษาผลการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของครูชีววิทยาโดยใช้กระบวนการสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ที่พบว่า มีสมรรถนะระดับมาก ด้วยวิธีได้วางแผนการสอนอย่างเป็นขั้นตอน ตลอดจนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธี Active Learning ทั้งนี้แสดงให้เห็นได้ว่า จากการพัฒนารูปแบบกระบวนการเรียนการสอนที่สอดคล้องต่อการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้วยเทคนิควิธีการสอน แบบ MACRO Model การใช้กระบวนการโค้ชชิ่ง (Coaching) การประเมินผลตลอดกระบวนการเรียนการสอน ทั้ง 3 ระยะ ก่อนเรียน AfL ระหว่างเรียน AaL และหลังเรียน AoL ในรูปแบบการบูรณาการด้วยฐานคิดองค์ประกอบของสมรรถนะสำคัญ 7 ประการ ได้แก่ ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) คุณลักษณะ/เจตคติ (Attribute/Attitude) การประยุกต์ใช้ (Application) การกระทำ/การปฏิบัติ (Performance) งานและสถานการณ์ต่างๆ (Tasks/Jobs/Situations) ผลสำเร็จตามเกณฑ์ที่กำหนด (Success) สามารถส่งผลให้นักศึกษาเกิดสมรรถนะ 4 กลุ่มทักษะ 1. กลุ่มวิชาหลัก (Core Subjects) 2. กลุ่มทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) ประกอบด้วย 3. กลุ่มทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) 4. กลุ่มทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media, and Technology Skills) ได้จริง ซึ่งผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้สามารถเป็นต้นแบบในการพัฒนากิจกรรม

การเรียนการสอนฐานสมรรถนะ ด้วยการนำไปประยุกต์ใช้ ในการออกแบบการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาอื่น เพื่อให้เกิดผลประโยชน์สูงสุดเกิดขึ้นกับนักศึกษา เป็นบัณฑิต ที่มีสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้จริง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป
- ผู้สอนสามารถนำ รูปแบบการจัดการเรียนการสอน ฐานสมรรถนะที่ออกแบบและพัฒนาขึ้น ไปประยุกต์ใช้ใน

การจัดการเรียนในรายวิชาอื่นๆ ได้ ทั้งในรายวิชาที่มี ลักษณะการเรียนรู้เชิงทฤษฎี และเชิงปฏิบัติการ

- การนำรูปแบบการสอนไปประยุกต์ใช้จะช่วย ให้เกิดประโยชน์แก่ผู้อ่านยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- ควรมีการศึกษาวิจัยเชิงบูรณาการ การจัดการ เรียนรู้ด้วย Active Learning, 5E, SSI, STEM Education และ Problem Base Learning เพื่อประยุกต์ใช้กับการส่งเสริม สมรรถนะของผู้เรียนเพิ่มขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กิตติญา บุญสวน. (2564). การพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของครูชีววิทยาโดยใช้กระบวนการสร้าง ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 19(2), <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/suedujournal/article/view/254614/171363>
- เฉลิมชัย พันธุ์เลิศ. (2562). หลักสูตรฐานสมรรถนะกับการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน. *วารสารวิชาการ*. 22(1). 1-30.
- นรรีชต์ ผืนเขียว. (2563, 1 ตุลาคม). *MACRO model โมเดลการสอนสู่ศตวรรษที่ 21*. <https://www.Truelookpanya.com/education/content/84985/->
- แผนอุดมศึกษาระยะยาว 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580). (2561). สำนักนโยบายและแผนการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. <https://op.chandra.ac.th/plan/images/pdf/plan20yrs%20education%2061-80.pdf>
- ยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏ เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579). (2561). สำนักงานประชุมอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏ. <http://rdi.bru.ac.th/2018/wp-content/uploads/2020/08/แผนยุทธศาสตร์-มรภ-ระยะ-20-ปี-พ.ศ.2560-2579-ปรับปรุง11.pdf>
- รณธิชัย สวัสดิ์ และ รันตะ บัวสนธิ์. (2565). การจัดการศึกษาฐานสมรรถนะ. *วารสารศิลปศาสตร์ราชชมงคลสุวรรณภูมิ*, 4(1), <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/art/article/view/254044>
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนาผล. (2562). *การโค้ชเพื่อพัฒนาศักยภาพผู้เรียน*. จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.
- _____. (2563). *การประเมินการเรียนรู้ใน New normal*. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. http://www.curriculumandlearning.com/upload/Books/New%20normal%20assessment_1591441029.pdf
- สุวิทนา สงวนรัตน์ และ ชวน ภารังกุล. (2564). หลักสูตรและการเรียนการสอนฐานสมรรถนะในสถานศึกษา. *วารสารสิทธิประโยชน์*, 22(2), 351-364, <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jsr/article/view/251951/172086>

