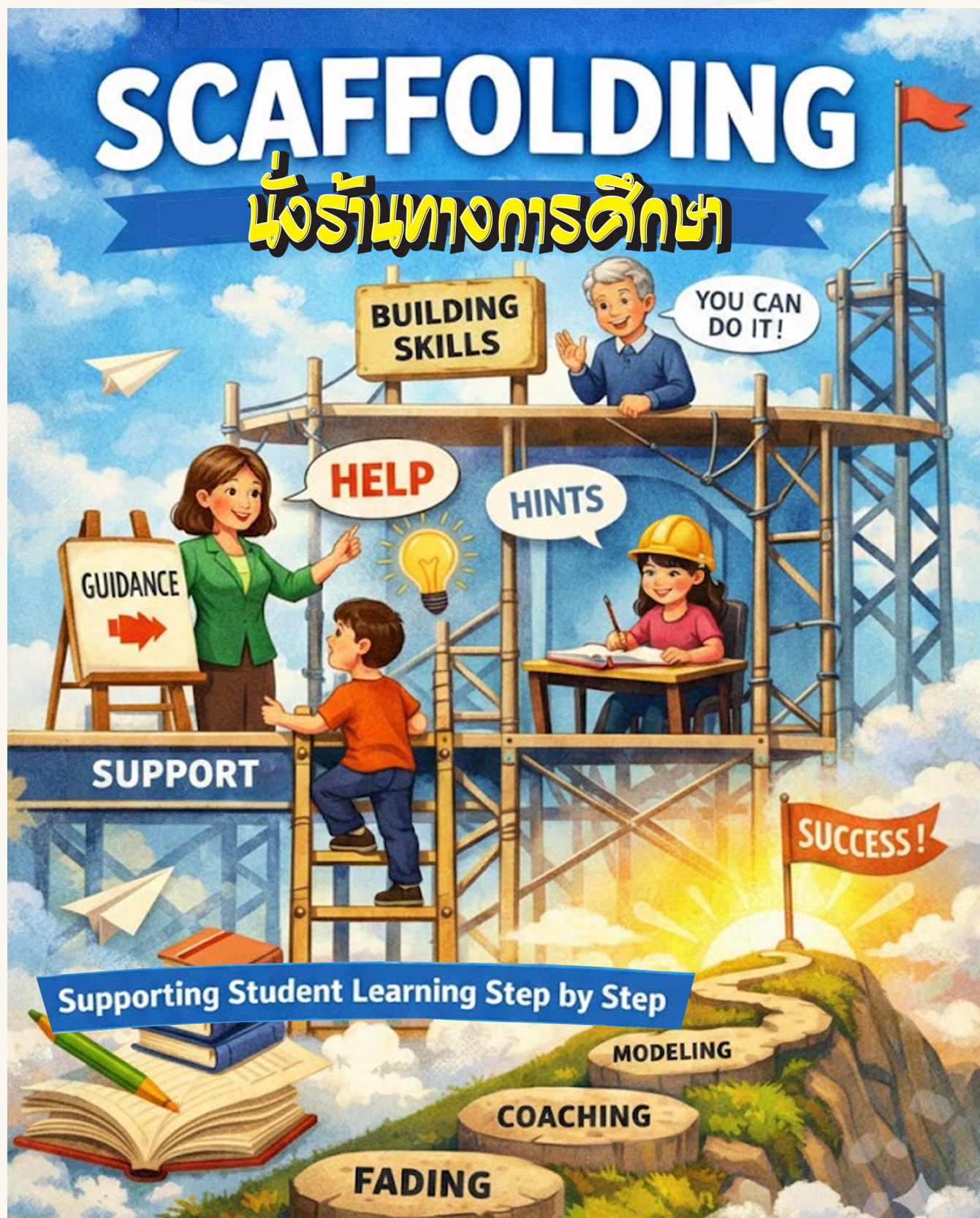




Supporting Student Learning Step by Step





วารสาร

เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Journal of Educational Technology and Communication
Faculty of Education Mahasarakham University (Since 2002)

ปีที่ 9 ฉบับที่ 29 มกราคม-กุมภาพันธ์ 2569 Vol.9 No.29 January-February 2026 ISSN: 2985-0827 (online)

เจ้าของ : ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ถนนศรีนครินทร์ ต.ตลาด อ.เมือง มหาสารคาม 44000
http://www.etcjournal.etc.edu.msu.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.ไพยยศ เรืองสุวรรณ
รองศาสตราจารย์ ดร.เนติภูมิ กิจระการ รองศาสตราจารย์ ดร.อรุณรัตน์ ตะกั่วทุ่ง
รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชูกำแพง รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน
รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภู่อ่อน รองศาสตราจารย์ ดร.จิระพร ชะโน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธนดล ภู่อ่อน

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ก่อเกียรติ ขวัญสกุล

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ดร.เหมมณีนุช ธนปัทมมิมณี

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

กองบรรณาธิการจากมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานิตย์ อาชานอก คณะศึกษาศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.ฐานันท์ สันติสุข คณะศึกษาศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.ธนากร ตังภักดี คณะศึกษาศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนดล ภู่อ่อน คณะศึกษาศาสตร์
ดร.บวรรัตน์ ศรีมาน คณะศึกษาศาสตร์
ดร.มานวิภา กิตติพร คณะศึกษาศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.เนติรัฐ วีระนาคนันท์ คณะวิทยาการสารสนเทศ
ดร.ศุภกฤต เหลี่ยมไธสง คณะวิทยาการสารสนเทศ

กองบรรณาธิการจากสถาบันภายนอก

ศาสตราจารย์ ดร.บุพการณ อารีพงษ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ
รองศาสตราจารย์ ดร.เสกสรรค์ แยมพินิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี
รองศาสตราจารย์ ดร.ดนิดา ดวงวิไล มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ สติมัน มหาวิทยาลัยศิลปากร
รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐกร สงคราม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.ศยามน อินสอาด มหาวิทยาลัยรามคำแหง
รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพล ไร่ไพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แจ่มจันทร์ ศรีอรุณศรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จารุวรรณ พลอยดวงรัตน์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.โอภาส เกาไศยาภรณ์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประทัย พิริยะสุวงศ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลอสินต์ ฤทธิจันทร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุขุมิตร กอมณี มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขจรศักดิ์ สงวนสัตย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
ดร.นุชจรี บุญเกิด มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความประจำกองบรรณาธิการ

ก่อนนำบทความที่ผ่านการคัดเลือกตีพิมพ์เผยแพร่จะผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ 2-3 ท่าน โดยไม่เปิดเผยรายชื่อผู้ประเมินต่อผู้ส่งผลงาน และไม่เปิดเผยชื่อเจ้าของผลงานต่อผู้ประเมิน (Double-Blind Peer Review) โดยจะเสนอบทความตรงตามความเชี่ยวชาญของผู้ประเมินตามหลักวิชาการ บทความที่เสนอต้องไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่นและผู้ใด ซึ่งถือเป็นการผิดจริยธรรมด้านวิชาการ หากพบการกระทำดังกล่าววารสารสงวนสิทธิ์ที่จะไม่รับเผยแพร่บทความที่เสนอ และให้ถือการกระทำนั้นเป็นความรับผิดชอบของเจ้าของบทความ กองบรรณาธิการจะไม่มีส่วนรับผิดชอบแต่อย่างใด

ศ.ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์

ศ.ดร.ยุพาภรณ์ อารีพงษ์

ศ.ดร.ปณิดา วรรณพิรุณ

รศ.ดร.สุรพล บุญถือ

รศ.ดร.เสกสรรค์ แยม์พินิจ

รศ.ดร.นิตดา ดวงวิไล

ผศ.ดร.สกลาเดือน ชารธรรม

ผศ.ดร.ดาววรรณ ถวิลการ

รศ.ดร.อนันท์ฤทธิ์ สติมัน

รศ.ดร.นันทน์ เรืองฤทธิ์

รศ.ดร.เอกานนต บำรุงทำไม้

รศ.ดร.นันทา วังถนอมศักดิ์

ผศ.ดร.สิรินทร์ ลัดดาภิบาล บุญเชิดชู

ผศ.ดร.สรัญญา จันทร์สูงกุล

รศ.ดร.วิภาวดี มูลิกะเจริญ

รศ.ดร.ณัฐพล ร่ำไพ

รศ.ดร.ณัฐกร สงคราม

ผศ.ดร.จารุวรรณ พลอยดวงรัตน์

รศ.ดร.ศยามน อินสอาด

รศ.ดร.สุพจน์ อิงอาจ

รศ.ดร.ธนัทภรณ์ ฉัตรภักดิ์รัตน์ สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ผศ.ดร.สุชาติ แสนพิข

ผศ.ดร.รัฐพล ประดับเวทย์

รศ.ดร.ชนมด เชื้อสุวรรณทวี

รศ.ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ

ผศ.ดร.สมาลี เชื้อชัย

ผศ.ดร.แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัตน์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผศ.ดร.ศุภวรรณ สัจจพิบูล

รศ.ดร.โอภาส เกาไสยานนท์

ผศ.ดร.เลอสินต์ ฤทธิชัยนธ์

ผศ.ดร.ขจรศักดิ์ สงวนสัดย์

ดร.บุษวี บุญเกิด

ดร.สุวรรณี เปลียนรัมย์

ดร.อภิสิทธิ์ เกาเยะบุตร

ดร.ไพรัชย์ ชันทะศิริ

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ

สำนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

รศ.ดร.ณอมพร เลหาจรัสแสง

ผศ.ดร.อุไรวรรณ หาญวงศ์

ผศ.ดร.อัญชลี ทองแถม

ผศ.ดร.สมพร โกมารทัต

ผศ.ดร.ดวงแก้ว เงินพูลทรัพย์

ผศ.ดร.อัญชัญ วิภาติภูมิประเทศ

ผศ.ดร.วุฒิชัย พิสิก

ผศ.ดร.ชัชวาล ชันคณนทร์ชาติ

ดร.พัฒน์นรี พงศ์ประยูร

ดร.สุดคนึง นฤพนธ์จิรกุล

ผศ.ดร.สมทรง สิทธิ

ผศ.ประทัย พิริยะสุวงศ์

ผศ.ดร.ชัชวาล ชันคณนทร์ชาติ

ผศ.ดร.สุขุมิตร กอมณี

ผศ.ดร.ดำรง อ่อนเจริญ

ผศ.ดร.สุจิตตรา จันทร์ลอย

ดร.จุฬาวดี มีวันคำ

ดร.อัญญา กาศกรณ

ดร.ชัยฤทธิ์ แสงสว่าง

รศ.ดร.พงษ์พิพัฒน์ สายทอง

รศ.ดร.เนติรัฐ วีระนาคินทร์

ผศ.ดร.อนันชัย คำเกตุ

ดร.ศกาศฤกษ์ เหลี่ยมไธสง

ผศ.ดร.สินธรา คำมิตะ

ผศ.ดร.รัฐธานี เลหาสุริโยธิน

ผศ.ดร.มานิตย์ อาษานอก

รศ.ดร.ธนาปวี สันติชัย

รศ.ดร.ประเสริฐ เรือนนการ

รศ.ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล

รศ.ดร.วรพร เอราวรรณ

ผศ.ดร.ทัศนศิรินทร์ สว่างบุญ

ผศ.ดร.อัญชัย จิตนันท์

รศ.ดร.กัญญารัตน์ โคจร

ผศ.ดร.กันยารัตน์ สอนสุภาพ

รศ.ดร.ภมรพรรณ บุระยาด

รศ.ดร.อัฐพล อินตะเสนา

ผศ.ดร.ฐิติรดา พลเยี่ยม

รศ.ดร.อพนันต์ พูลพุทธา

ดร.สาวิตรี ราญมีชัย

ดร.ปริญญ์ งามสุทธิ

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

สาขาวิชาศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีปทุมวัน

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคามเขต 1

คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยยาง

คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

สำนักศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดร

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำนักศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่ 9 ฉบับที่ 29 ประจำเดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ 2569 ฉบับนี้จะเริ่มนำเสนอเป็นราย 2 เดือน เพื่อรองรับบทความของนิสิต นักศึกษา ครู อาจารย์ที่ส่งผลงานเพื่อเผยแพร่ประกอบการสำเร็จการศึกษาและเสนอเพื่อประกอบการขอผลงานวิชาการ เพื่อให้บทความมีความทันสมัยและใหม่ตามยุคสมัย บทความไม่ตกค้างรอการเผยแพร่เป็นเวลานาน หากมีการออกเผยแพร่ที่เร็วขึ้นจะทำให้องค์ความรู้ได้รับการเผยแพร่ที่รวดเร็ว 'ฉบับนี้' นำเสนอด้วยบทความวิชาการ 1 เรื่อง และบทความวิจัย 8 เรื่อง ซึ่งได้รับความสนใจจากนักวิชาการ นิสิต นักศึกษาส่งบทความที่น่าสนใจเข้ารับพิจารณาอย่างกว้างขวาง ภายใต้การตรวจสอบคุณภาพบทความอย่างเข้มข้น เพื่อได้ผลงานที่มีประโยชน์ต่อวงการวิชาการการศึกษา

ภาพปกฉบับนี้ นำเสนอภาพในหัวข้อ "SCAFFOLDING: หรือ 'นั่งร้าน'ทางการศึกษา หมายถึง วิธีการเรียนรู้ที่ครูเปรียบเหมือน 'นั่งร้าน' ที่เป็น 'ตัวช่วย' ให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการสร้างผลงานของตนเองระหว่างที่โครงสร้างดั้งเดิมยังไม่ถูกวาง หรือ ในวันที่เขายังไม่รู้ว่าจะเรียนอย่างไร ไปถึงความรู้นั้นอย่างไร 'นั่งร้าน' จัดวางตัวเองอยู่ตรงกลางระหว่าง 'การเรียนรู้ที่ง่าย' กับ 'การเรียนรู้ที่ยาก' ครู ผู้เป็นนั่งร้าน ต้องช่วยลดความกังวล บรรเทาความท้อแท้ หรือความรู้สึกด้านลบ ขณะเด็ก ๆ ต้องเผชิญหน้ากับการเรียนรู้ที่พวกเขารู้สึกว่ายาก เขาต้องการตัวช่วยอะไรเพื่อให้ไปสู่เป้าหมายได้สำเร็จ

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

ก่อเกียรติ ขวัญสกุล

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 และบทความวิจัย
2. เป็นแหล่งให้นักวิชาการ นิสิต นักศึกษา ครู อาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา ได้ตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิชาการ
3. เป็นศูนย์กลางแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด เจตคติและประสบการณ์ระหว่างนักวิชาการทางการศึกษา
4. เพื่อส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าและวิจัยในศาสตร์การศึกษาด้านต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาการศึกษา พัฒนาความรู้ทางวิชาการ การศึกษาและนวัตกรรมอันจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอน และวงการศึกษานาชาติ
5. เพื่อให้บัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาและคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามได้ศึกษาเรียนรู้งาน ภาควิชาปฏิบัติการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ ในรายวิชาการผลิตสิ่งพิมพ์เพื่อการศึกษา

บทความวิชาการ

ความฉลาดในการเล่น (Play Quotient: Play Q): นวัตกรรมเพื่อการพัฒนาเด็กไทยอย่างยั่งยืน
สมพร โกมารทัต, ชัชชัย โกมารทัต

Play Quotient (Play Q): An Innovation for the Sustainable Development of Thai Children
Somporn Gomaratut, Chuchchai Gomaratut

7

บทความวิจัย

การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานด้วยเกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้เพื่อเสริมความเข้าใจมูลค่าขยะมูลฝอย
พีรนาฏ คิตติ, อรสา นุ่นแก้ว

Game-Based Learning Using the Waste-Separation Snakes and Ladders for Income Generation
Game to Enhance Understanding of Solid Waste Value
Peeranart Kiddee, Orasa Nunkaw

22

การพัฒนาบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว เพื่อส่งเสริมทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง
พัฒน์ สกุลช่างเสนาะ, ภัทรพร ชัยประเสริฐ, ปริญญ์ ทองสอน

The Development of Small-scale Chemistry Laboratory Directions Integrated with Green Chemistry
Principles to Promote Integrated Science Process Skills, Learning Achievement, and
Environmental Awareness for Eleventh Grade Students at Assumption College Rayong
Phattanee Sakunchangsano, Pattaraporn Chaiprasert, Parinya Thongsorn

35

การพัฒนาโมเดลภาระงานเชิงหลักฐานสำหรับนักวิชาการโสตทัศนศึกษาและการประเมินคุณภาพบริการเพื่อรองรับ
การพัฒนาระบบบริหารจัดการภาระงานแบบดิจิทัล: กรณีศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ปัญญา จีระฉัตร

Development of an Evidence-Based Workload Model for Audiovisual Academic Officers and Service Quality
Assessment to Support the Digital Workload Management System (DWMS): A Case Study
of the Faculty of Engineering, Mahasarakham University
Panya Jeerachat

51

การศึกษาลักษณะการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
อรปรียา พราหมพันธ์ อุไร ชีรัมย์

A Study of Mathematical Achievement on Polynomials Using Collaborative Learning with TAI Technique
of Mathayomsuksa 2 Students
Onpreeya Phramphan, Urai Sirum

64

การพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิด TPACK Model ในรายวิชาภาษาจีน 3 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช สุพรรณิการ์ วงศ์สุตา, ชุตินา จันทระจิต Developing 21st Century Skills through Interactive Computer-Assisted Instruction (CAI) Based on the TPACK Model in Chinese Language Course 3 for Second-Year Vocational Certificate Students at Nakhon Si Thammarat Vocational College Supannika Wongsuta, Chutima Chantarajit	74
การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model วิชาสังคมศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พัชรียา ฮาตระวัง, วิทยา วรพันธุ์ The Development of Problem-based Learning Activities in Conjunction with the TPACK Model on Social Studies for Students in Mathayomsuksa 2 Patchariya Hatrawang, Wittaya Worapun	87
การพัฒนาหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game-based Learning เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย” ธนวิทย์ กวินธนเจริญ, ธัญวรัตน์ สุพัฒน์, ปุณณภา เสนะวีณิน, พนิดนาถ ฟุ้งเฟื่อง, กัญญภัตต์ เอกภักษ์พงษ์, ศิริวรรณ เวณิวัฒน์วรชัย The Development of Training Curriculum “Game Based Learning to Enhance the Instructional Media Design Competency of Assistant Teacher” Thanawit Kawinthanachoen, Thanwarat Suwapat, Punnapa Senaveenin, Panitnat Foongfuang, Kanyapat Aekkapatchaiyawong, Siriwan Vanichwatanavoracha	99
การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามกำลังสอง โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดรูปธรรม-กึ่งรูปธรรม-นามธรรม สุริยัน เขตบรรจง, ปาวาริศา สมาฤกษ์ A Study of Grade 8 Students' Mathematical Learning Outcomes on Factorization of Second-Degree Polynomials Using Concept-Based Teaching Methods Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) Suriyun Khatbanjong, Pawarisa Samalerk	112

เกณฑ์การประเมินบทความ

1. ชื่อบทความ มีความถูกต้องเหมาะสม ตามหลักการวิจัย
2. บทคัดย่อ (Abstract) มีเนื้อหาสาระครอบคลุมประเด็นหลักในเรื่องที่นำเสนอ
การเขียนบทคัดย่อภาษาอังกฤษใช้ภาษาและไวยากรณ์ถูกต้อง
3. บทนำ เนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชาการของศาสตร์ในสาขาวิชาเป็นที่ยอมรับโดยพิจารณาจากทฤษฎี ข้อมูล
การตีความหมาย หลักฐานการอ้างอิงศักราช ฯลฯ
4. วัตถุประสงค์/จุดมุ่งหมายการวิจัย สอดคล้องกับประเด็นที่ศึกษา
5. วิธีดำเนินงานวิจัย
 - มีการอธิบายถึงการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยที่เป็นระบบ
 - มีการนำเสนอวิธีดำเนินการเป็นไปตามระเบียบวิธีวิจัย
6. ผลการวิจัย / การสรุปผล / อภิปรายผล
 - มีการเสนอแนวคิดที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า เสนอแนวคิดและเสนอองค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการวิเคราะห์
สังเคราะห์เชื่อมโยงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
7. การอ้างอิง / มีการอ้างอิงแหล่งวิชาการในที่ที่ควรอ้างอิง และเขียนถูกต้องตามรูปแบบที่วารสารกำหนด
8. การเขียนบทความมีความคงเส้นคงวาในการใช้ภาษา มีการใช้สำนวนใช้ศัพท์บัญญัติและใช้ศัพท์ทางเทคนิคถูกต้อง
ตามหลักภาษา มีความประณีตในการจัดวรรคตอนและช่องไฟ มีภาพ แผนภูมิ ตาราง ฯลฯ สามารถสื่อความหมายได้ดี
9. บทความแสดงออกให้ผู้อ่านเห็นถึงการมีคุณภาพ ที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อบุคคลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
จะนำไปประยุกต์ใช้ได้ในวงกว้าง

ความฉลาดในการเล่น (Play Quotient: Play Q): นวัตกรรมเพื่อการพัฒนาเด็กไทยอย่างยั่งยืน

สมพร โกมารทัต*¹ ชัชชัย โกมารทัต²
somporn@edpu.ac.th*

ส่งบทความ 13 พฤศจิกายน 2568 แก้ไข 7 มกราคม 2569 ตอรับ 9 มกราคม 2569

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอแนวคิด “ความฉลาดในการเล่น” (Play Quotient หรือ Play Quotient: Play Q) ซึ่งถือเป็นมิติใหม่ของความฉลาดที่สำคัญต่อการพัฒนามนุษย์เช่นเดียวกับความฉลาดทางสติปัญญา (IQ) และความฉลาดทางอารมณ์ (EQ) โดยมองว่าการเล่นไม่ใช่เพียงกิจกรรมเพื่อความบันเทิง แต่เป็นกระบวนการที่หล่อหลอมพัฒนาการด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคมอย่างสมดุล ในประเทศไทยได้มีการริเริ่มศึกษาและพัฒนาแนวคิดนี้มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 มีการสร้างนิยามที่ชัดเจน เครื่องมือวัด และเกณฑ์มาตรฐานความฉลาดในการเล่นสำหรับเด็กและเยาวชนอายุ 7–15 ปี โดยออกแบบแบบวัดที่ง่ายต่อการใช้จริง มีความถูกต้อง เชื่อถือได้ และสะท้อนศักยภาพการเคลื่อนไหวที่สำคัญในชีวิตประจำวัน บทความยังวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่าง “การเรียนรู้ผ่านการเล่น” (Play-Based Learning) กับ “ความฉลาดในการเล่น” (Play Q) ซึ่งเน้นไปที่ศักยภาพและความสามารถส่วนบุคคลมากกว่าการใช้การเล่นเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ และสะท้อนให้เห็นว่า ความฉลาดในการเล่น สามารถตอบโจทย์การศึกษาศตวรรษที่ 21 ช่วยลดพฤติกรรมเนือยนิ่ง ส่งเสริมทักษะการคิด การวิเคราะห์ จินตนาการและสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การควบคุมอารมณ์ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น อีกทั้งยังช่วยสร้างทุนมนุษย์ที่มีคุณภาพและความยั่งยืนต่อระบบเศรษฐกิจและสังคมไทย บทความได้เสนอแนวทางการบูรณาการความฉลาดในการเล่นในระบบการศึกษาไทยทั้งในหลักสูตร การพัฒนาครู สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ และข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาไทยอย่างรอบด้านและยั่งยืน

คำสำคัญ: ความฉลาดในการเล่น, เครื่องมือวัดและเกณฑ์มาตรฐาน, การพัฒนาองค์รวมอย่างยั่งยืน

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

¹ วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

² คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

Play Quotient (Play Q): An Innovation for the Sustainable Development of Thai Children

Somporn Gomaratut^{*1} Chuchchai Gomaratut²

somporn@gpu.ac.th*

Received: November 28, 2025 Revised: January 7, 2026 Accepted: January 9, 2026

Abstract

This article presents the concept of “Play Quotient” (Play Quotient: Play Q), a new dimension of intelligence considered as essential to human development, alongside Intelligence Quotient (IQ) and Emotional Quotient (EQ). Play is not viewed merely as a recreational activity, but as a process that nurtures balanced physical, cognitive, emotional, and social development. In Thailand, this concept has been studied and developed since 2006, leading to the establishment of a clear definition, assessment tools, and standardized norms for play intelligence for children and adolescents aged 7–15 years. The measurement tools are designed to be easy to use, valid, reliable, and reflective of key movement competencies relevant to daily life. The article also distinguishes between “Play-Based Learning” and “Play Intelligence (Play Q),” highlighting that Play Q emphasizes individual potential and capabilities rather than using play solely as a method for learning. Evidence shows that Play Q effectively addresses the demands of 21st-century education by reducing sedentary behavior and promoting critical thinking, analytical skills, imagination and creativity, problem-solving, emotional regulation, and collaborative skills. Furthermore, it contributes to the development of quality human capital and supports the sustainable growth of Thailand’s economy and society. Finally, the article proposes approaches for integrating Play Q into the Thai education system, including curriculum design, teacher development, learning environment enhancement, and policy recommendations to improve the quality of Thai education in a comprehensive and sustainable manner.

Keywords: Play intelligence, Assessment Tools and Criteria, Sustainable Holistic Development

*Corresponding Author

¹ College of Education Sciences Surakij Pundit University

² Faculty of Sport Sciences Kasem Bundit University

บทนำ

ในโลกที่ขับเคลื่อนด้วยการแข่งขันและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี หลายครั้งที่เรามักมองข้ามสิ่งพื้นฐานที่หล่อหลอมมนุษย์ให้เติบโตอย่างสมบูรณ์ นั่นก็คือ “การเล่น” ซึ่งเป็นมากกว่าแค่กิจกรรมสันทนาการยามว่าง แต่ยังเป็นส่วนสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาต่าง ๆ ของมนุษย์ในทุกช่วงวัย ตั้งแต่วัยเด็กไปจนถึงวัยชรา การเล่นช่วยส่งเสริมทักษะที่สำคัญและสร้างพื้นฐานที่แข็งแกร่งสำหรับการเติบโตในอนาคต การเล่นช่วยกระตุ้นการทำงานของสมองในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการวางแผน การตัดสินใจ และการแก้ปัญหา เมื่อเด็กได้เล่นเกมที่ต้องใช้ความคิด ได้ฝึกคิดอย่างเป็นระบบ ค้นหาวิธีแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ด้วยตัวเอง และเรียนรู้จากความผิดพลาด การเล่นกับผู้อื่นช่วยให้เด็ก ๆ ได้เรียนรู้ทักษะทางสังคมที่สำคัญ เช่น การแบ่งปัน การสื่อสาร และการเข้าใจความรู้สึกของตนเองและผู้อื่น เด็กได้ฝึกการควบคุมอารมณ์ การรับมือกับอุปสรรค และการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการใช้ชีวิตในสังคม การเล่นเปิดโอกาสให้เด็กได้ปลดปล่อยจินตนาการได้อย่างเต็มที่ จะได้เรียนรู้ที่จะคิดนอกกรอบ ทดลองสิ่งใหม่ ๆ และสร้างสรรค์เรื่องราวของตัวเอง ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในการคิดค้นนวัตกรรมและการแก้ไขปัญหาในอนาคต อีกทั้งการเล่นที่เคลื่อนไหวร่างกาย (Active Play) เช่น การวิ่ง กระโดด ปีนป่าย หรือการเตะ ช่วยพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็กและมัดใหญ่ให้แข็งแรง นอกจากนี้ยังช่วยฝึกการประสานงานระหว่างมือกับตาและทักษะการเคลื่อนไหวต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นต่อการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน การเล่นยังช่วยให้เราได้เชื่อมต่อกับผู้อื่น สร้างความสัมพันธ์ และเพิ่มความสุขให้กับชีวิตอีกด้วย (สมพร โกมารทัต และชัชชัย โกมารทัต, 2567)

การเล่นที่เคลื่อนไหวร่างกาย (Active Play) หมายถึง การเล่นที่เน้นการใช้ร่างกายเพื่อเคลื่อนไหวและออกแรงอย่างกระตือรือร้น ไม่ว่าจะเป็นการวิ่ง กระโดด ปีนป่าย โยน รับ หรือเตะ (Physical Activity Research Center, 2023) เป็นการเล่นที่เด็ก ๆ เป็นผู้ริเริ่มและกำหนดรูปแบบด้วยตัวเองอย่างอิสระ ไม่มีกฎกติกาที่ตายตัวเหมือนกับการเล่นกีฬาอย่างเป็นทางการ สิ่งสำคัญของ Active Play คือความสนุกสนาน การได้สำรวจ ทดลอง และเรียนรู้ผ่านการเคลื่อนไหวของร่างกาย แนวคิดนี้แตกต่างจากการเล่นอยู่กับที่หรือการเล่นแบบเนือยนิ่ง เช่น การดูทีวี การเล่นเกมบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น การเล่นอยู่กับที่จะช่วยพัฒนาทักษะบางอย่าง แต่ไม่ได้กระตุ้นการเคลื่อนไหวของร่างกายอย่างเพียงพอ การเล่นแบบ Active Play จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในยุคปัจจุบันที่เด็ก ๆ มีแนวโน้มที่จะใช้เวลาอยู่กับหน้าจอมากขึ้นและมีกิจกรรมทางการเคลื่อนไหวร่างกายน้อยลง การเล่นแบบ Active Play มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาทางร่างกาย การพัฒนาสมองและทักษะการเรียนรู้ การพัฒนาทางจิตใจ อารมณ์และสังคม พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา เรียนรู้การอยู่ร่วมกับผู้อื่น จัดการอารมณ์ เพิ่มความมั่นใจและกล้าแสดงออก เป็นต้น (สมพร โกมารทัต และชัชชัย โกมารทัต, 2567) ยิ่งเด็กได้เล่นมากขึ้นและเล่นอย่างฉลาดก็ยิ่งทำให้เด็กได้พัฒนาความฉลาดหลากหลายด้านมากขึ้นตามไปด้วย (Auerbach, 2014) เพราะความฉลาดในการเล่นไม่ใช่แค่ความสามารถในการเล่นเป็น แต่เป็นการผสมผสานทักษะหลายด้านๆ เช่น ความสามารถในการควบคุมตนเอง ความสามารถปรับตัวและยืดหยุ่น ความสามารถในการสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสารและการเข้าสังคม เป็นต้น

Auerbach (1998) ได้กล่าวว่า ความฉลาดในการเล่น (Play Intelligence Quotient หรือ Play Quotient: Play Q) เป็นแนวคิดที่มองว่าการเล่นไม่ได้เป็นเพียงกิจกรรมตามสัญชาตญาณ แต่เป็นพหุปัญญา (Multiple Intelligences) ทักษะที่สามารถสร้างและพัฒนาได้ (Gardner, 1995) และมีความสำคัญต่อการพัฒนามนุษย์เทียบเท่าความฉลาดทางสติปัญญา (Intelligence) และความฉลาดทางอารมณ์ (Emotion) และชัชชัย โกมารทัต และคณะ (2549) ให้ความหมายของความฉลาดในการเล่น หมายถึง “ความสามารถในการใช้ทักษะการเคลื่อนไหวร่างกายหรือทักษะการเล่นในสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อมใด ๆ อย่างมีไหวพริบ ถูกต้อง ทันทีทันใด ที่สามารถควบคุมอารมณ์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นขณะเคลื่อนไหวร่างกายหรือขณะเล่นได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิภาพสูงสุดตามวัยและเพศ” ซึ่งแตกต่างจากแนวคิดการเรียนรู้ผ่านการเล่น (Play-Based Learning) ที่หมายถึง แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การเล่นเป็นสื่อหลักในการส่งเสริมพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็ก ๆ

ความฉลาดในการเล่น เป็นแนวคิดวิชาการที่ค่อนข้างใหม่ ทำให้ยังมีช่องว่างในการวิจัยอีกมาก ทั้งในระดับนานาชาติและในบริบทของประเทศ การวิจัยในระดับนานาชาติมีงานวิจัยจำนวนมากที่ศึกษาประโยชน์ของการเล่นต่อพัฒนาการของมนุษย์ แต่งานวิจัยที่เน้นไปที่ความฉลาดในการเล่นยังมีช่องว่างที่สำคัญ ได้แก่ การนิยามที่ชัดเจน ยังไม่มีเครื่องมือวัดที่ได้มาตรฐานและแม่นยำเพื่อประเมินความฉลาดในการเล่นตามวัยและช่วงอายุต่างๆ และยังไม่มีเกณฑ์มาตรฐานที่เหมาะสมกับบริบทของคนในประเทศนั้นๆ ในประเทศไทยการวิจัยเรื่องความฉลาดในการเล่นที่มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องวัดและเกณฑ์มาตรฐานความฉลาดในการเล่นได้เริ่มมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2549 (ซัชชัย โกมารทัต และคณะ, 2549) และในปี พ.ศ. 2564 ได้มีการปรับปรุงและพัฒนาเครื่องวัดและเกณฑ์มาตรฐานให้เหมาะสมกับยุคสมัย (สมพร โกมารทัต และซัชชัย โกมารทัต, 2567) บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอกรอบแนวคิด นิยาม ความสำคัญ เครื่องมือวัดและเกณฑ์มาตรฐานความฉลาดในการเล่นสำหรับเด็กและเยาวชนไทย และความฉลาดในการเล่น (Play Quotient: Play Q) กับการพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยอย่างยั่งยืน

กรอบแนวคิด

แม้จะยังไม่มีทฤษฎีเฉพาะความฉลาดในการเล่นโดยตรง แต่เป็นแนวคิดที่ประยุกต์และผสมผสานทฤษฎีความฉลาด ได้แก่ แนวคิดความฉลาดของมนุษย์ของ Ackerman (1996) ที่กล่าวว่า ความฉลาดทั่วไป (General Intelligence) หมายถึงความสามารถทางสติปัญญา (Cognitively Oriented Abilities) ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับความจำ (Memory) และสัมพันธ์กับกระบวนการต่าง ๆ เช่น การได้มา (Acquiring) การจัดเก็บ (Storing) การวิเคราะห์ (Retrieving) การรวม (Combining) การเปรียบเทียบ (Comparing) และการใช้ข้อมูลข่าวสารจากความจำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ความสามารถหรือความฉลาดในด้านความเร็วในการเรียนรู้ (Perceptual Speed Ability) ความสามารถหรือความฉลาดทางทักษะกลไก (Psychomotor Ability) ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับความเร็ว (Speed) และความแม่นยำ (Accuracy) ของการเคลื่อนไหว ที่จะถูกนำมาใช้ในแต่ละบุคคล ทฤษฎีพหุปัญญา (Multi intelligence) ของ Gardner (1995) ในเรื่องความฉลาดทางการเคลื่อนไหวร่างกาย (Bodily-kinesthetic Intelligence) ที่อธิบายว่า ความสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายและความสามารถที่จะจัดการสิ่งต่าง ๆ อย่างคล่องแคล่ว แนวคิด Play Quotient (PQ) ของ Auerbach (2014) ซึ่งกล่าวถึง ลักษณะบุคลิกภาพของบุคคลซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะ

ความสามารถในการเล่นของเด็กไม่เพียงให้ความสนุกสนานและความบันเทิง แต่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโต สติปัญญา ทางอารมณ์และสังคม ซึ่งแตกต่างจากการเรียนรู้ผ่านการเล่น (Play-based Learning) ที่เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กๆ ผ่านการเล่น เด็กๆ สามารถพัฒนาความรู้เนื้อหา ความสามารถ ทักษะทางสังคม และเจตคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้ (Wood & Attfield, 2005) ดังตารางที่ 1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบ การเรียนรู้ผ่านการเล่นและความฉลาดในการเล่น ดังนี้

ตารางที่ 1. ตารางการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเรียนรู้ผ่านการเล่นและความฉลาดในการเล่น

ลักษณะเด่น	การเรียนรู้ผ่านการเล่น (Play-Based Learning)	ความฉลาดในการเล่น (Play intelligence หรือ Play Quotient: Play Q))
ประเภท	เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ (Pedagogy/ Approach of learning) วิธีการสอน (Method)	เป็นคุณลักษณะ/ความสามารถส่วนบุคคล (Trait/ Individual capability)
จุดเด่นหลัก	เป็นกระบวนการ การใช้การเล่นเป็นเครื่องมือหรือ บริบทในการส่งเสริมการเรียนรู้	เป็นผลลัพธ์/ ศักยภาพของบุคคลในการเล่น การ เคลื่อนไหวร่างกายขณะทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาตนเอง ทักษะต่างๆที่เกิดขึ้นในตนเอง
บทบาทของผู้ปกครอง / ครู	ผู้จัดสภาพแวดล้อม ผู้อำนวยความสะดวก ผู้สังเกต ผู้ชี้แนะ ครูจะออกแบบกิจกรรม จัดสภาพแวดล้อมที่กระตุ้น ให้เกิดการเล่นและการเรียนรู้	ผู้ส่งเสริม สนับสนุนโอกาสในการเล่นเพื่อพัฒนาความ ฉลาดในการเล่นเคลื่อนไหวร่างกาย
การวัดและประเมิน	ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ในขณะที่ เล่น การประเมินพัฒนาการด้านต่างๆที่เกิดจาก กิจกรรมการเล่น เช่น ทักษะการสื่อสาร การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ เป็นต้น	แบบวัดที่มีลักษณะเฉพาะที่มีลักษณะคล้ายกับการวัด ความฉลาดทางสติปัญญา (Intelligence Quotient: IQ)

ความฉลาดในการเล่น (Play Intelligence Quotient / Play Quotient: Play Q)

ความฉลาดในการเล่นเริ่มจากในต่างประเทศโดยผู้ทริเริ่มแนวคิดเป็นคนแรก คือ Auerbach หรือที่รู้จักกันในชื่อ Dr.Toy (Auerbach, 1998) เรียกความฉลาดในการเล่นเคลื่อนไหวร่างกายในวัยเด็กว่า “ความฉลาดในการเล่น” หรือ Play Quotient หรือเรียกย่อ ๆ ว่า PQ Auerbach ได้ให้คำจำกัดความของความฉลาดในการเล่นอย่างสั้น ๆ ว่า หมายถึง “ความสามารถในการใช้ประโยชน์ รวมถึงการค้นหาความหมายขยายขอบข่ายประสบการณ์ของการเล่นให้เกิดคุณค่าสูงสุด” นอกจากนี้ยังกล่าวถึงคุณค่าของความฉลาดในการเล่นว่า “ความสามารถในการเล่น (ability to play) ให้คุณค่าหลากหลายมหาศาลต่อเด็ก ซึ่งไม่ใช่เพียงแค่เล่นเพื่อความสนุกสนานเท่านั้น การเล่นจะทำให้เด็กมีการเจริญเติบโตทางทางด้านสติปัญญา (intellectual growth) และอารมณ์ (emotional growth) สอนทุกสิ่งทุกอย่างให้แก่เด็กตั้งแต่ทักษะทางสังคม (social skill) ไปจนสามารถใช้ความคิดในการวิเคราะห์แยกแยะสิ่งต่าง ๆ ได้ (analytical thinking) และยังช่วยพัฒนาทางด้านจิตใจ (developing mind) แก่เด็ก ๆ ด้วย” ผู้ที่จะถูกเรียกว่าเป็นคนฉลาดจะต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหา (resolve) รู้จักพิจารณาประเด็นปัญหาอย่างสมเหตุผล (judgement) และรู้จักใช้วิจารณ์ญาณ (Gardner, 1995) นอกจากนี้ยังเด็กได้เล่นมากขึ้นก็ยิ่งทำให้เด็กได้พัฒนาความฉลาดหลากหลายด้านมากขึ้นตามไปด้วย (Auerbach, 2014)

ในประเทศไทย เมื่อปีพ.ศ. 2549 ชัชชัย โกมารทัต และคณะภายใต้การสนับสนุนเงินวิจัยจาก บริษัท ยูนิริเวอร์ ประเทศไทย จำกัด ได้นำแนวคิดของ Auerbach สร้างคานิยามความฉลาดในการเล่นที่ชัดเจน และสร้างเครื่องมือวัดและเกณฑ์มาตรฐานความฉลาดในการเล่นของเด็กไทย ได้กำหนดนิยามความฉลาดในการเล่น หมายถึง “ความสามารถในการใช้ทักษะการเคลื่อนไหวร่างกายหรือทักษะการเล่นในสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อมใด ๆ อย่างมีไหวพริบ ถูกต้อง ทันทีทันใดที่สามารถควบคุมอารมณ์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นขณะเคลื่อนไหวร่างกายหรือขณะเล่น ได้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด ตามวัยและตามเพศ” (ชัชชัย โกมารทัต และคณะ, 2549) และได้สร้างเครื่องมือวัดและสร้างเกณฑ์มาตรฐานความฉลาดในการเล่นของเด็กไทยขึ้น และต่อมาในระหว่างปีพ.ศ. 2563-2566 ได้ทบทวนและพัฒนาเครื่องมือวัดความฉลาดในการเล่นสำหรับเด็กอายุ 7-15 ปีที่ทันสมัย สามารถใช้ได้จริง และมีรายการทดสอบไม่มาก วัดได้ง่าย

มีความตรงและเชื่อถือได้และถูกต้องตามหลักวิชาการ และสร้างเกณฑ์มาตรฐานคะแนนความฉลาดในการเล่นของเด็กไทย อายุ 7-12 ปี ต่อมาในปี พ.ศ.2566 ได้ร่วมกับกรมพลศึกษาสร้างเกณฑ์ความฉลาดในการเล่นของเยาวชนไทยอายุ 13-15 ปี ทั้งเพศชายและหญิงที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของยุคสมัยของเด็กและเยาวชนไทย (สมพร โกมารทัตและชัชชัย โกมารทัต, 2567)

ความฉลาดในการเล่นมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาองค์รวมของมนุษย์ตั้งแต่วัยเด็กจนถึงวัยชรา ด้านร่างกาย (Physical Development) พัฒนากล้ามเนื้อและทักษะการเคลื่อนไหว การเล่นที่ต้องใช้การเคลื่อนไหวร่างกาย เช่น การวิ่ง การปีน การกระโดด ช่วยพัฒนากล้ามเนื้อใหญ่ (Gross Motor Skill) ทำให้ร่างกายแข็งแรง กล้ามเนื้อแข็งแรง การทรงตัวดี เมื่อหกล้มก็จะประคองตัวได้ดี ในขณะที่เล่นก็ต้องใช้มือและตาทำงานร่วมกันขณะเคลื่อนไหวร่างกาย เช่น การขว้างลูกบอลหรือสิ่งของ การจับสิ่งของ ก็ช่วยพัฒนากล้ามเนื้อเล็ก (Fine Motor Skill) ส่งเสริมสมรรถนะของหัวใจและปอด ความว่องไวของตา การเล่นที่เคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องช่วยเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจและทำให้ปอดแข็งแรงและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยป้องกันโรคอ้วนและโรคไม่ติดต่อเรื้อรังตั้งแต่วัยเด็ก เพิ่มความแข็งแรงของกระดูก การเล่นที่เคลื่อนไหวร่างกายส่วนต่างๆ เช่น การวิ่ง การกระโดด จะทำให้รับน้ำหนักและแรงกระแทก ช่วยกระตุ้นการสร้างเนื้อเยื่อกระดูกทำให้กระดูกแข็งแรงขึ้นตั้งแต่วัยเด็ก ด้านสติปัญญา (Cognitive Development) พัฒนาทักษะการคิด การแก้ปัญหา การตัดสินใจในขณะที่เคลื่อนไหวร่างกาย วิ่ง ปีนป่าย กระโดด จะต้องใช้การคิด การแก้ปัญหาเมื่อมีอุปสรรคหรือเกิดปัญหาเฉพาะหน้าและการตัดสินใจอย่างรวดเร็วในการเคลื่อนไหวร่างกาย ซึ่งเป็นการฝึกฝนทักษะการคิด การตัดสินใจ และรู้ปัญหาและการแก้ปัญหาเป็นอย่างเป็นธรรมชาติ ความสามารถในการปรับตัวและความยืดหยุ่นตามสถานการณ์ในขณะที่เคลื่อนไหวร่างกาย ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ อีกทั้งเพิ่มสมาธิและความจำ การเคลื่อนไหวร่างกายแบบ Active Play ช่วยกระตุ้นการทำงานของสมองให้คล่องแคล่ว มีไหวพริบ เพิ่มการไหลเวียนของเลือดไปยังสมองช่วยทำให้มีสมาธิในการเรียนและจดจำสิ่งต่างๆ ได้ดีขึ้น ด้านอารมณ์และสังคม เด็กที่มีความฉลาดในการเล่นจะมีความสามารถควบคุมตัวเอง มีความภูมิใจในตัวเอง สดใส ร่าเริง อารมณ์ดี และจิตใจแข็งแรง มีภูมิคุ้มกันทางสังคม อีกทั้งมีความฉลาดในการเล่นอย่างปลอดภัยและความฉลาดในการใช้ชีวิตอย่างมีคุณภาพและมีความสุข

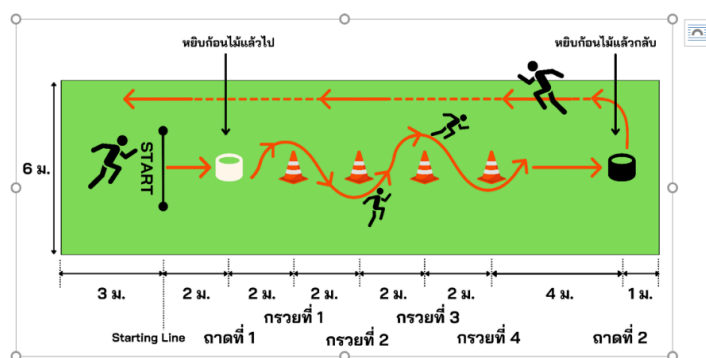
สมพร โกมารทัต และชัชชัย โกมารทัต (2567) กล่าวว่า การได้เล่นอย่างฉลาดมีประโยชน์มากมายต่อการพัฒนาการ ด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์และสังคม และความฉลาดมีปัจจัยมาจากพันธุกรรมเพียง 30% ขณะที่อีก 70% มาจากสิ่งแวดล้อมที่เป็นประสบการณ์ที่เด็กเรียนรู้หลังจากเกิดมาแล้วซึ่งสามารถสร้างและพัฒนาได้ การที่จะรู้ว่ามีฉลาดในการเล่นอยู่ในระดับใดและต้องสร้างและพัฒนาอย่างไรจึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือวัด จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับเครื่องมือวัดความฉลาดในการเล่นหรือการเคลื่อนไหวร่างกายยังมีจำนวนน้อย ที่พบและเห็นได้เป็นรูปธรรมคือเครื่องมือวัดความฉลาดในการเล่นหรือการเคลื่อนไหวร่างกายสำหรับเด็กอายุ 6-12 ปีของเทสเตอร์ (Tester & Timothy, 2014) ที่เรียกว่า Physical Quotient Test เครื่องมือวัดประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่วัดความฉลาดทางด้านสมรรถภาพทางกาย (Fitness Quotient) ได้แก่ รายการทดสอบที่เน้นทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านต่าง ๆ

7 รายการ และส่วนที่วัดความฉลาดทางด้านทักษะทางกาย (Skill Quotient) ได้แก่ รายการทดสอบ 10 รายการที่เน้นทดสอบทักษะเบื้องต้นของกิจกรรมยิมนาสติก เช่น ม้วนหน้า ม้วนหลัง และกิจกรรมการเคลื่อนไหวเบื้องต้น เช่น การขว้าง การจับ การเตะ เป็นต้น ผู้เขียนได้วิเคราะห์ว่าเครื่องมือของ เทสเตอร์ที่แยกรายการวัดออกเป็น 2 ส่วน อีกระหว่างกัน คือ วัดทางด้านสมรรถภาพทางกาย และวัดทางด้านทักษะทางกายนั้น ไม่น่าจะบ่งบอกถึงความฉลาดขณะเคลื่อนไหวร่างกายหรือความฉลาดในการเล่นได้ เพราะสถานการณ์ของการทดสอบไม่ได้แสดงออกถึงการใช้ความคิดตัดสินใจ สั่งการ ไหวพริบ หรือแก้ปัญหาขณะทำแบบทดสอบ อีกทั้งรายการทดสอบมีมากถึง 17 รายการ ซึ่งเป็นเรื่องยุ่งยากในการนำไปใช้ทดสอบจริง ดังนั้นในปี พ.ศ. 2563 – พ.ศ. 2566 ผู้เขียนและคณะได้ทบทวนและพัฒนาเครื่องมือวัดความฉลาดในการเล่นของเด็กอายุ 7- 15 ปี ที่มีประสิทธิภาพ วัดง่ายและพัฒนาวัสดุ อุปกรณ์ที่หาง่าย สามารถวัดความฉลาดในการเล่นที่เคลื่อนไหวร่างกายที่ใช้ในกิจกรรมการเล่น และพัฒนาเกณฑ์มาตรฐานความฉลาดในการเล่นให้เหมาะสมกับยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงไป

เครื่องมือวัดความฉลาดในการเล่นของเด็กและเยาวชนไทย

เครื่องมือวัดความฉลาดในการเล่นสำหรับเด็กและเยาวชนได้สร้างมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 ในปี พ.ศ. 2563–2566 มีการพัฒนาเครื่องมือวัดให้เหมาะสมกับยุคสมัย และเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป สามารถนำเครื่องมือวัดความฉลาดในการเล่นนี้ไปใช้วัดเด็กและที่มีอายุตั้งแต่ 7- 15 ปี เครื่องมือวัดความฉลาดในการเล่นสำหรับเด็กและเยาวชนที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยรายการทดสอบ 4 รายการ ดังนี้ (สมพร โกมารทัต และชัชชัย โกมารทัต, 2567)

รายการทดสอบที่ 1 วิ่งซิกแซก สลับวิ่งตรง เก็บของเหมือน (Zigzag & Shuttle Run) ดังแสดงในภาพที่ 1

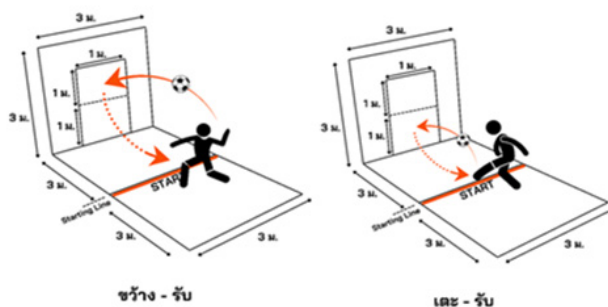


ภาพที่ 1 รายการทดสอบที่ 1 (สมพร โกมารทัต และชัชชัย โกมารทัต, 2567)

วิธีทดสอบ ผู้เข้าทดสอบยืนหลังเส้นเริ่ม ได้ยินคำสั่งเริ่มให้ผู้เข้าทดสอบวิ่งไปคว้าก้อนไม้ 1 ก้อนในกระป๋องแรก ถือก้อนไม้วิ่งซิกแซกอ้อมกรวยไปคว้าก้อนไม้อีก 1 ก้อนที่มีขนาดเท่ากับก้อนแรกจากกระป๋องที่สอง ถือก้อนไม้ทั้ง 2 ก้อนวิ่งตรงกลับมาผ่านเส้นเริ่ม บันทึกเวลาจากคำสั่งเริ่มจนกลับมาผ่านเส้นเริ่ม หน่วยเป็นวินาที

รายการทดสอบที่ 1 วิ่งซิกแซก สลับวิ่งตรง เก็บของเหมือน (Zigzag & Shuttle Run) เป็นการทดสอบความฉลาดในการเล่นโดยการเคลื่อนไหวร่างกายที่เกี่ยวกับการแสดงออกทางด้านสมรรถภาพทางกาย กรอบกิจกรรมเป็นการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างกระตือรือร้นเพื่อแสดงออกถึงสมรรถภาพทางกายในพื้นที่โล่งกว้างพอเหมาะ ตัวบ่งชี้ความฉลาดในการเล่น ได้แก่ เรื่องความจำของข้อมูลที่ได้รับ การจัดการข้อมูลที่ได้รับ การวินิจฉัยข้อมูล การเปรียบเทียบข้อมูล และการตัดสินใจ

รายการทดสอบที่ 2 ขว้าง-รับ สลับ เตะ-รับ ลูกบอลกระทบผนัง (Wall Repeated Throwing – Receiving and Kicking –Receiving) ดังแสดงในภาพที่ 2

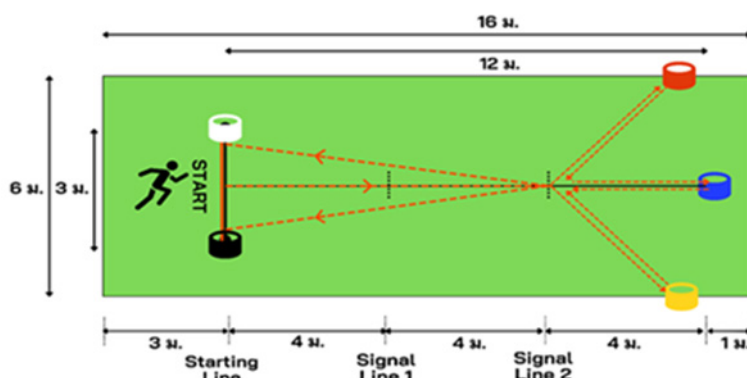


ภาพที่ 2 รายการทดสอบที่ 2 (สมพร โกมารทัต และชัชชัย โกมารทัต, 2567)

วิธีทดสอบ ผู้เข้าทดสอบถือลูกบอลยืนหลังเส้นเริ่ม เมื่อได้ยินคำสั่งเริ่ม ให้ขว้างลูกบอลไปกระทบผนังเป้าหมาย ใช้มือรับลูกบอลที่กระดอน วางลูกบอลบนพื้นแล้วเตะไปกระทบผนังเป้าหมาย ใช้มือรับลูกบอลที่กระดอน ทำซ้ำตามลำดับเดิมภายในเวลา 30 วินาที การขว้าง-รับ-เตะ-รับ ต้องทำหลังเส้นเริ่ม บันทึกจำนวนครั้งที่ทำถูกต้อง ภายในเวลากำหนด

รายการทดสอบที่ 2 ขว้าง-รับ สลับ เตะ-รับ ลูกบอลกระทบผนัง (Wall Repeated Throwing-Receiving and Kicking -Receiving) เป็นการทดสอบความฉลาดในการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างกระตือรือร้นเพื่อแสดงออกถึงสมรรถภาพทางกายการเคลื่อนไหวแบบประกอบอุปกรณ์ (Manipulative skills) เป็นทักษะการเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมวัตถุโดยใช้วิธีต่างๆ เช่น การขว้าง การรับสิ่งของ การเตะ การตีลูกบอล การเลี้ยงลูกบอลในพื้นที่โล่งกว้างพอเหมาะ ตัวบ่งชี้ความฉลาดในการเล่นของรายการทดสอบนี้ ได้แก่ การควบคุมวัตถุที่เกี่ยวข้อง การควบคุมจังหวะการเคลื่อนไหวร่างกาย การควบคุมความถูกต้องและแม่นยำ การควบคุมการประสานงานของอวัยวะตา มือ และเท้าในการเคลื่อนไหวร่างกาย และการแก้ปัญหา

รายการทดสอบที่ 3 วิ่งใส่เหรียญในกระป๋องตามคำสั่ง (Run and Coin Cup) ดังแสดงในภาพที่ 3

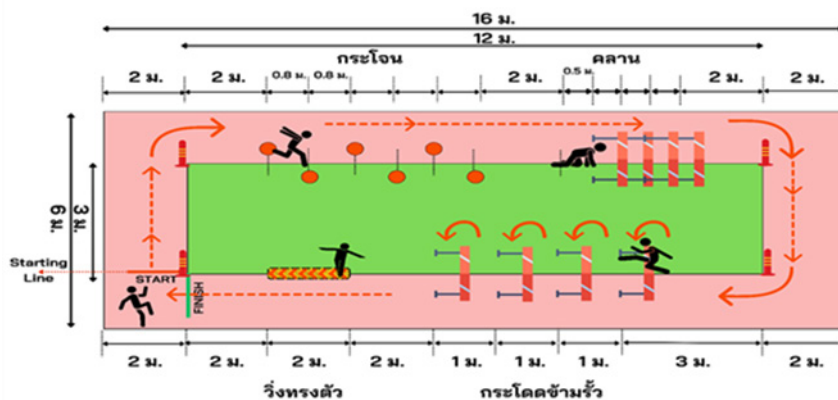


ภาพที่ 3 รายการทดสอบที่ 3 (สมพร โกมารทัต และชัชชัย โกมารทัต, 2567)

วิธีทดสอบ ผู้เข้าทดสอบยืนหลังเส้นเริ่มถือเหรียญ 10 บาทไว้ในมือทั้ง 2 ข้าง (ขวาและซ้าย) เมื่อได้ยินคำสั่งเริ่มให้วิ่งไปทางกระป๋อง 3 ใบ เมื่อได้ยินคำสั่ง ให้ใส่เหรียญ 1 อันในกระป๋องสีตามคำสั่ง แล้ววิ่งกลับมาเส้นเริ่ม ใส่เหรียญที่เหลือในกระป๋องสีตามคำสั่ง บันทึกเวลาจากคำสั่งเริ่มจนได้ยินเสียงเหรียญที่ 2 กระพบกระป๋อง เป็นวินาที

รายการทดสอบที่ 3 วิ่งใส่เหรียญในกระป๋องตามคำสั่ง (Run and Coin Cup) เป็นการทดสอบความฉลาดในการเคลื่อนไหวร่างกายที่เกี่ยวกับทักษะการเคลื่อนไหวทางกลไกทั่วไปหรือที่เรียกว่า “Gross Motor Skills” ตัวบ่งชี้ความฉลาดในการเล่นของรายการทดสอบนี้ ได้แก่ การฟังคำสั่งขณะเคลื่อนไหวร่างกาย การใช้สายตาขณะเคลื่อนไหวร่างกาย ปฏิบัติตอบสนองในขณะที่เคลื่อนไหวร่างกายอย่างเหมาะสม และความเชื่อมั่นในการตัดสินใจ

รายการทดสอบที่ 4 วิ่งวิบาก (Obstacle Run) ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 รายการทดสอบที่ 4 (สมพร โกมารทัต และชัชชัย โกมารทัต, 2567)

วิธีทดสอบ ผู้เข้าทดสอบยืนหลังเส้นเริ่ม เมื่อได้ยินคำสั่งเริ่ม ให้ออกวิ่งตามเข็มนาฬิกาอ้อมกรวยที่ 2 กระโจนเท้าซ้ายลงในวงซ้าย เท้าขวาลงในวงขวาเรื่อยไป แล้วไปคลานลอดรั้ว 4 รั้ว วิ่งอ้อมกรวย 3 กรวย 4 ไปกระโดดข้ามรั้ว 4 รั้ว แล้วไปวิ่งบนกระดานทรงตัว วิ่งผ่านเส้นชัย บันทึกเวลาจากคำสั่งเริ่มจนวิ่งผ่านเส้นชัย

รายการทดสอบที่ 4 วิ่งวิบาก เป็นการทดสอบความฉลาดในการเคลื่อนไหวร่างกายที่เกี่ยวกับทักษะการเคลื่อนไหวพื้นฐานที่จำเป็นในชีวิตประจำวันสำหรับเด็ก ตัวบ่งชี้ความฉลาดในการเล่นของรายการทดสอบนี้ ได้แก่ การทรงตัว การหยั่งรู้ การปรับตัว การมีทักษะพอเพียง และการใช้เหตุผลในแต่ละสถานการณ์

รายการทดสอบทั้ง 4 ของเครื่องมือวัดความฉลาดในการเล่น เป็นกรอบกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างกระตือรือร้น โดยใช้ทักษะการเคลื่อนไหวที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของมนุษย์ ได้แก่ ทักษะการเคลื่อนไหวพื้นฐานที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน ทักษะการเคลื่อนไหวทางกลไกทั่วไป และแสดงองค์ประกอบที่เป็นตัวบ่งชี้ความฉลาดขณะเคลื่อนไหวร่างกาย ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 กรอบกิจกรรมโดยใช้ทักษะการเคลื่อนไหวร่างกายที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของมนุษย์

เกณฑ์มาตรฐานความฉลาดในการเล่นของเด็กและเยาวชนไทย

เกณฑ์มาตรฐานความฉลาดในการเล่นของเด็ก มีการปรับปรุงเครื่องมือวัดและเกณฑ์การประเมินความฉลาดในการเล่นของเด็กไทยอายุ 7-12 ปี จำแนกตามวัยและเพศ (สมพร โกมารทัตและชัชชัย โกมารทัต, 2567) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์การประเมินความฉลาดในการเล่นของเด็กไทยอายุ 7-12 ปี จำแนกตามวัยและเพศ

อายุ	Play Q score		ระดับความฉลาดในการเล่น	อายุ	Play Q score	
	ชาย	หญิง			ชาย	หญิง
7 ปี	ตั้งแต่ 128.94 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 129.20 ขึ้นไป	ดีมาก	10 ปี	ตั้งแต่ 127.89 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 124.20 ขึ้นไป
	117.03-128.93	117.63-129.19	ดี		118.41-127.88	115.49-124.19
	93.20-117.02	94.48-117.62	ปานกลาง		99.44-118.40	98.06-115.48
	81.29-93.19	82.91-94.47	ต่ำ		89.96-99.43	89.35-98.05
	ตั้งแต่ 81.28 ลงมา	ตั้งแต่ 82.90 ลงมา	ต่ำมาก		ตั้งแต่ 89.95 ลงมา	ตั้งแต่ 89.34 ลงมา
8 ปี	ตั้งแต่ 132.19 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 132.36 ขึ้นไป	ดีมาก	11 ปี	ตั้งแต่ 128.90 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 125.09 ขึ้นไป
	119.62-132.18	120.55-132.35	ดี		117.39-128.89	115.16-125.08
	94.47-119.61	96.92-120.54	ปานกลาง		94.36-117.38	95.29-115.15
	81.90-94.46	85.11-96.91	ต่ำ		82.85-94.35	85.36-95.28
	ตั้งแต่ 81.89 ลงมา	ตั้งแต่ 85.10 ลงมา	ต่ำมาก		ตั้งแต่ 82.84 ลงมา	ตั้งแต่ 85.35 ลงมา
9 ปี	ตั้งแต่ 127.66 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 129.26 ขึ้นไป	ดีมาก	12 ปี	ตั้งแต่ 126.89 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 125.01 ขึ้นไป
	118.61-127.65	118.63-129.25	ดี		117.78-126.88	116.94-125.00
	100.50-118.60	97.36-118.62	ปานกลาง		99.55-117.77	100.79-116.93
	91.45-100.49	86.73-97.35	ต่ำ		90.44-99.54	92.72-100.78
	ตั้งแต่ 91.44 ลงมา	ตั้งแต่ 86.72 ลงมา	ต่ำมาก		ตั้งแต่ 90.43 ลงมา	ตั้งแต่ 92.71 ลงมา

เกณฑ์มาตรฐานความฉลาดในการเล่นของเด็กไทยอายุ 7-12 ปี จำแนกตามอายุและเพศ แบ่งระดับความฉลาดในการเล่นได้เป็น 5 ระดับ ได้แก่ ระดับดีมาก ดี ปานกลาง ต่ำ และระดับต่ำมาก

ต่อมาในปีเดียวกัน พ.ศ. 2566 กรมพลศึกษาและผู้เขียนในฐานะที่ปรึกษาโครงการวิจัยได้นำเครื่องวัดความฉลาดในการเล่นไปใช้ในการศึกษาเพื่อสร้างเกณฑ์การประเมินความฉลาดในการเล่นของเยาวชนไทยอายุ 13- 15 ปี ได้เกณฑ์มาตรฐานความฉลาดในการเล่นของเยาวชนไทยอายุ 13- 15 ปี จำแนกตามอายุและเพศ (กรมพลศึกษา, 2566) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3. เกณฑ์การประเมินความฉลาดในการเล่นของเยาวชนไทยอายุ 13-15 ปี จำแนกตามวัยและเพศ

อายุ	คะแนนความฉลาดในการเล่น		ระดับความฉลาดในการเล่น
	ชาย	หญิง	
13 ปี	ตั้งแต่ 125 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 123 ขึ้นไป	ดีมาก
	108 – 124	108 – 122	ดี
	92 – 107	93 – 107	ปานกลาง
	76 – 91	78 – 92	ต่ำ
	ตั้งแต่ 75 ลงไป	ตั้งแต่ 77 ลงไป	ต่ำมาก
14 ปี	ตั้งแต่ 121 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 122 ขึ้นไป	ดีมาก
	106 – 120	107 – 121	ดี
	93 – 105	93 – 106	ปานกลาง
	78 – 92	79 – 92	ต่ำ
	ตั้งแต่ 77 ลงไป	ตั้งแต่ 78 ลงไป	ต่ำมาก
15 ปี	ตั้งแต่ 125 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 123 ขึ้นไป	ดีมาก
	108 – 124	107 – 122	ดี
	92 – 107	92 – 106	ปานกลาง
	76 – 91	78 – 91	ต่ำ
	ตั้งแต่ 75 ลงไป	ตั้งแต่ 77 ลงไป	ต่ำมาก

เกณฑ์มาตรฐานความฉลาดในการเล่นของเด็กไทยอายุ 13-15 ปี จำแนกตามอายุและเพศ แบ่งระดับความฉลาดในการเล่นได้เป็น 5 ระดับ ได้แก่ ระดับดีมาก ดี ปานกลาง ต่ำ และระดับต่ำมาก

ความฉลาดในการเล่น (Play Quotient: Play Q) กับการพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยอย่างยั่งยืน

ในบริบทของการพัฒนาเด็กและเยาวชน ในระบบการศึกษาไทยที่เน้นความเป็นเลิศทางวิชาการและการแข่งขัน ในศตวรรษที่ 21 แนวคิดความฉลาดในการเล่น (Play Intelligence หรือ Play Quotient: Play Q) ที่พัฒนาโดยนักวิชาการไทยนับเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่สำคัญ ซึ่งเติมเต็มช่องว่างในการพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยให้สมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย สติปัญญา จิตใจ อารมณ์และสังคม บทความนี้อธิบายถึงความสำคัญของ Play Q ต่อการพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยอย่างยั่งยืน พร้อมทั้งนำเสนอการประยุกต์ใช้ในสถานศึกษา รวมถึงข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อการพัฒนาเด็กและเยาวชนอย่างยั่งยืน

ความสำคัญของ Play Q ต่อการพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยอย่างยั่งยืน

1. การตอบสนองต่อการพัฒนาเด็กและเยาวชนไทย กล่าวคือ การศึกษาไทยในปัจจุบันเผชิญกับความท้าทายสำคัญหลายประการ คือ การเน้นการเรียนรู้แบบท่องจำ การขาดการพัฒนาทักษะการคิดหลากหลาย และปัญหาเด็กไทยมีกิจกรรมทางร่างกายน้อยลง แนวคิด Play Q มีความสำคัญในการแก้ไขปัญหาเหล่านี้ดังนี้ การส่งเสริมการเรียนรู้แบบองค์รวม Play Q ไม่เพียงแต่พัฒนาทักษะทางกายเท่านั้น แต่ยังส่งเสริมการพัฒนาสติปัญญา จิตใจ อารมณ์ และสังคมไปพร้อมกัน การที่เด็กต้องใช้ความคิด ตัดสินใจ แก้ปัญหา และควบคุมอารมณ์ขณะเคลื่อนไหวร่างกาย เป็นการฝึกทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 การแก้ไขปัญหาพฤติกรรมเนือยนิ่ง และซึมเศร้า ในยุคที่เด็กไทยใช้เวลาอยู่กับหน้าจอมากขึ้น Play Q เป็นเครื่องมือสำคัญในการกระตุ้นให้เด็กมีกิจกรรมที่เคลื่อนไหวร่างกาย (Active Play) ซึ่งช่วยป้องกันปัญหาสุขภาพ เช่น โรคอ้วนในเด็ก โรคซึมเศร้า ส่งเสริมพัฒนาการทุกด้าน และเพิ่มภูมิคุ้มกันทางจิตใจและอารมณ์

ให้กับเด็กและเยาวชน อีกทั้ง การเล่นที่เคลื่อนไหวร่างกายอย่างฉลาดเป็นสมรรถนะและศักยภาพที่ติดตัวไปตั้งแต่วัยเด็ก จะก่อให้เกิดการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างปลอดภัย ลดอันตราย และมีสุขภาวะที่ดีทุกช่วงวัย

2. การเสริมสร้างมิติใหม่ของความฉลาด ระบบการศึกษาไทยแบบดั้งเดิมมักให้ความสำคัญกับ IQ และ EQ เป็นหลัก แต่ Play Q เป็นมิติที่สามของความฉลาดที่ไม่ควรมองข้าม เนื่องจากการพัฒนา Play Q สอดคล้องกับทฤษฎี พหุปัญญา (Multiple Intelligences) ของ Howard Gardner (1995) โดยเฉพาะความฉลาดทางการเคลื่อนไหวร่างกาย (Bodily-kinesthetic Intelligence) ที่เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้ การสร้างสมดุลในการพัฒนา เด็กที่มี Play Q สูงจะมีความสามารถในการปรับตัว ยืดหยุ่น คิดสร้างสรรค์ และแก้ปัญหาได้ดี ซึ่งเป็นทักษะที่เชื่อมโยงกับความสำเร็จ ในการเรียนและการใช้ชีวิต

ในเรื่องการประยุกต์ Play Q ในสถานศึกษา

1. การบูรณาการในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนสามารถนำแนวคิด Play Q มาพัฒนา กิจกรรมการออกกำลังกายให้เน้นการคิด ตัดสินใจ และแก้ปัญหาควบคู่กับการเคลื่อนไหว แทนที่จะเป็นการออกกำลังกายแบบเดิมที่เน้นเพียงความแข็งแรงทางกาย การสร้างกิจกรรมบูรณาการ เชื่อมโยง Play Q กับวิชาหลัก เช่น คณิตศาสตร์ (การคำนวณระยะทาง เวลา ในกิจกรรมการเล่นแบบ Active Play) วิทยาศาสตร์ (การเข้าใจหลักฟิสิกส์ของการเคลื่อนไหว) และสังคมศึกษา (การเรียนรู้การทำงานเป็นทีม การเคารพกฎกติกาและมารยาททางสังคม) เป็นต้น

2. การออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ โดยการจัดพื้นที่เรียนรู้ Active Play โรงเรียนควรจัดพื้นที่ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ผ่านการเคลื่อนไหวร่างกาย เช่น พื้นที่เล่นที่มีอุปกรณ์หลากหลาย พื้นที่เรียนกลางแจ้ง และห้องเรียนที่สามารถปรับเปลี่ยนการจัดโต๊ะเก้าอี้ได้ การใช้เทคโนโลยีสนับสนุน การนำเทคโนโลยีมาช่วยในการวัดและประเมิน Play Q เช่น แอปพลิเคชันวัดการเคลื่อนไหว อุปกรณ์วัดสมรรถภาพ ที่เชื่อมต่อการเรียนรู้ดิจิทัล เป็นต้น

3. การพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา โดยการฝึกอบรมครู ครูควรได้รับการพัฒนาความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับ Play Q และวิธีการประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ รวมถึงการใช้เครื่องมือวัดและการตีความผลประเมิน การสร้างทีมสหวิชาชีพ การทำงานร่วมกันระหว่างครูพลศึกษา ครูประจำชั้น นักจิตวิทยาโรงเรียน และบุคลากรทางการแพทย์เพื่อการพัฒนาเด็กอย่างองค์รวม

การประยุกต์ Play Q ในการศึกษา มีข้อดีต่อเด็กและเยาวชน ต่อระบบการศึกษา และต่อการสร้างรากฐาน ทุณมนุษย์แบบองค์รวมที่ยั่งยืน ดังนี้

1. ข้อดีต่อเด็กและเยาวชน การพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 เด็กที่ได้รับการพัฒนา Play Q จะมีทักษะ การคิดหลากหลาย การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกับผู้อื่น และความยืดหยุ่นทางความคิด ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในอนาคต การส่งเสริมสุขภาพแบบองค์รวม การพัฒนา Play Q ช่วยป้องกันปัญหาสุขภาพทั้งทางกายและจิตใจ เช่น โรคอ้วน โรคซึมเศร้า ปัญหาสมาธิสั้น การเพิ่มแรงจูงใจในการเรียน กิจกรรมที่เน้น Play Q จะมีความสุขสนุกสนาน ทำลาย ทำให้ เด็กมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น

2. ข้อดีต่อระบบการศึกษา การลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา Play Q เป็นความฉลาดที่สามารถพัฒนา ได้ 70% จากสิ่งแวดล้อม ทำให้เด็กทุกกลุ่มมีโอกาสในการพัฒนา ไม่ขึ้นอยู่กับพันธุกรรมเพียงอย่างเดียว ส่งเสริมการเรียนรู้ ตลอดชีวิต ทักษะที่ได้จาก Play Q สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและการทำงานในอนาคต และการสร้างนวัตกรรม ให้กับการศึกษาไทย การมีเครื่องมือวัดและเกณฑ์มาตรฐานของ Play Q ที่เป็นของไทย สร้างความเป็นเอกลักษณ์และ ความได้เปรียบทางการแข่งขันของระบบการศึกษา

3. การสร้างรากฐานทุนมนุษย์แบบองค์รวม แนวคิด Play Q สร้างรากฐานการพัฒนาที่ครอบคลุมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา จิตใจ อารมณ์และสังคม ซึ่งแตกต่างจากการเน้นเพียงความฉลาดทางสติปัญญา (IQ) หรืออารมณ์ (EQ) เพียงอย่างเดียว การที่เด็กได้พัฒนาความสามารถในการคิด ตัดสินใจ และแก้ปัญหาขณะเคลื่อนไหวร่างกาย เป็นการ สร้างทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการปรับตัวในอนาคต รายการทดสอบ Play Q ฝึกให้เด็กใช้ความคิด มีไหวพริบ

ตัดสินใจอย่างรวดเร็ว และแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ซึ่งเป็นทักษะหลักที่ต้องการในโลกการทำงานยุคใหม่ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การสร้างความยั่งยืนด้านสุขภาพและสุขภาวะ การป้องกันปัญหาสุขภาพในระยะยาว Active Play ที่เป็นหัวใจของ Play Q ช่วยป้องกันโรคอ้วนและโรคไม่ติดต่อเรื้อรังตั้งแต่วัยเด็ก การเสริมสร้างกระดูกและกล้ามเนื้อแข็งแรง รวมถึงการส่งเสริมสมรรถนะของหัวใจและปอด ช่วยลดภาระทางสาธารณสุขและต้นทุนการรักษาพยาบาลของประเทศในอนาคต การแก้ไขปัญหาพฤติกรรมเนือยนิ่ง โรคซึมเศร้า ในยุคดิจิทัลที่เด็กใช้เวลาอยู่กับหน้าจอมากขึ้น Play Q เป็นเครื่องมือสำคัญในการกระตุ้นให้เด็กมีกิจกรรมทางการเคลื่อนไหวที่เหมาะสม ช่วยสร้างนิสัยการใช้ชีวิตที่มีสุขภาพดีตั้งแต่เด็ก การลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาเกิดความเป็นธรรมในการพัฒนา ข้อมูลที่ระบุว่าความฉลาดมาจากพันธุกรรมเพียง 30% ขณะที่ 70% มาจากสิ่งแวดล้อม แสดงให้เห็นว่า Play Q สามารถพัฒนาได้ในเด็กทุกกลุ่ม ไม่ขึ้นอยู่กับฐานะทางเศรษฐกิจหรือความพร้อมทางครอบครัวเพียงอย่างเดียว การเข้าถึงโอกาสการพัฒนาเนื่องจากเครื่องมือวัด Play Q ที่พัฒนาขึ้นให้อุปกรณ์ง่าย ๆ ที่ทำได้ทั่วไป ทำให้โรงเรียนในทุกระดับสามารถนำไปใช้ได้ ช่วยสร้างโอกาสการพัฒนาที่เท่าเทียมกัน การสร้างผลิตภาพทางเศรษฐกิจระยะยาว การพัฒนาแรงงานที่มีคุณภาพ ทักษะที่ได้จาก Play Q เช่น การทำงานร่วมกับผู้อื่น การปรับตัว การแก้ปัญหา และการควบคุมอารมณ์ เป็นทักษะที่นายจ้างต้องการในแรงงานยุคใหม่ การที่เด็กไทยได้รับการพัฒนาทักษะเหล่านี้ตั้งแต่เล็กจะช่วยเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ และการส่งเสริมนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ การเล่นที่ส่งเสริมจินตนาการและการคิดนอกกรอบ ช่วยสร้างฐานคิดสำหรับการพัฒนานวัตกรรมในอนาคต ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของการพัฒนาเศรษฐกิจฐานความรู้

แม้ว่าความฉลาดในการเล่นเป็นแนวคิดที่ได้พูดถึงมาระยะเวลาหนึ่ง และมีคุณประโยชน์ต่อการพัฒนาความเจริญเติบโตของเด็กและเยาวชน รวมทั้งก่อให้เกิดคุณภาพชีวิตที่ดีอย่างยั่งยืน แต่ก็มีข้อจำกัดในการนำไปปฏิบัติและความท้าทายในด้านต่างๆ ได้แก่ การนำไปปฏิบัติ เช่น การขาดความรู้ความเข้าใจ ทักษะของผู้ปกครองและสังคมที่ยังมองการเล่นเป็นเรื่องรอง สังคมไทยที่ให้ความสำคัญกับผลการเรียนทางวิชาการ อาจมองว่า Play Q เป็นการเสียเวลาจากการเรียนหนังสือ และความกดดันจากการสอบเข้า ระบบการสอบเข้าที่เน้นความรู้ทางวิชาการอาจทำให้โรงเรียนลดความสำคัญของกิจกรรมที่ส่งเสริมและความเข้าใจผิดเกี่ยวกับแนวคิด อาจมีการเข้าใจผิดว่าเป็นเพียงการเล่นกีฬาหรือการออกกำลังกายธรรมดา ทำให้ขาดการบูรณาการความคิดและการแก้ปัญหา ในประเด็นข้อจำกัดทางวิชาการ ได้แก่ ความต้องการการวิจัยเพิ่มเติมและต่อเนื่อง แม้จะมีการพัฒนาเครื่องมือวัดและเกณฑ์มาตรฐานความฉลาดในการเล่นของเด็กและเยาวชนแล้วก็ตาม แต่ยังต้องการการวิจัยเพิ่มเติมในเรื่องผลกระทบของ Play Q ต่อความสำเร็จในชีวิต และปรับปรุงเครื่องมือวัด Play Q ให้ครอบคลุมทักษะในศตวรรษที่ 21 มากขึ้น เป็นต้น

ข้อเสนอเชิงนโยบายและการปฏิบัติ การบรรจุ Play Q ในนโยบายการศึกษาแห่งชาติ รัฐบาลควรกำหนดให้ Play Q เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาเด็กและเยาวชนไทย โดยบรรจุในแผนการศึกษาแห่งชาติและหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน การจัดสรรงบประมาณสนับสนุน จัดสรรงบประมาณเพื่อการพัฒนาครู การจัดหาอุปกรณ์ และการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ในโรงเรียน การสร้างเครือข่ายความร่วมมือ ส่งเสริมความร่วมมือระหว่างกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา กระทรวงสาธารณสุข และภาคเอกชน

ข้อเสนอในระดับสถานศึกษา การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการสร้างหลักสูตร “การเรียนรู้ผ่านการเล่นอย่างฉลาด” ที่บูรณาการ Play Q เข้ากับวิชาหลัก จัดกิจกรรมโครงการที่เน้นการแก้ปัญหาผ่านการเคลื่อนไหวร่างกาย พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ในห้องเรียนธรรมดา การประเมินและติดตามผลการเรียนรู้ การใช้เครื่องมือวัด Play Q เป็นส่วนหนึ่งของการประเมินพัฒนาการเด็ก สร้างระบบติดตามและรายงานผลการพัฒนา Play Q ของเด็กแต่ละคน จัดทำ Portfolionการพัฒนา Play Q เพื่อติดตามความก้าวหน้า ด้านการพัฒนาครูและบุคลากร จัดโปรแกรมอบรมครูเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับ Play Q สร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ (Professional Learning Community) เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ พัฒนาครูแกนนำในแต่ละโรงเรียนเพื่อเป็นพี่เลี้ยงแก่ครูอื่น

ข้อเสนอเพื่อการพัฒนาองค์ความรู้ที่ยั่งยืน การวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ สนับสนุนการวิจัยเพื่อพัฒนาเครื่องมือวัด Play Q ให้ทันต่อบริบทการเปลี่ยนแปลง สนับสนุนการศึกษาลักษณะระยะยาวของ Play Q

ต่อความสำเร็จในชีวิตและอาชีพ สนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยีสนับสนุน Play Q การสร้างความเข้าใจในสังคม จัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับ Play Q แก่ผู้ปกครองและสังคม สร้างตัวอย่างความสำเร็จและประโยชน์ของ Play Q ที่เป็นรูปธรรม ส่งเสริมให้สื่อมวลชนนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับ Play Q อย่างถูกต้อง การสร้างระบบนิเวศแห่งการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ชุมชนและครอบครัวมีส่วนร่วมในการพัฒนา Play Q ของเด็กและเยาวชน สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับองค์กรทางสังคม สโมสรกีฬา และศูนย์การเรียนรู้ชุมชน พัฒนาโปรแกรมกิจกรรมนอกเวลาเรียนที่ส่งเสริม Play Q อย่างยั่งยืน

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การเล่นถือเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนามนุษย์ทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา จิตใจ อารมณ์ และสังคม โดยเฉพาะแนวคิดเรื่อง “ความฉลาดในการเล่น” (Play Intelligence หรือ Play Quotient: Play Q) ที่มองว่าการเล่นเป็นมากกว่ากิจกรรมสันทนาการ แต่เป็นแนวคิดที่มองการเล่นคือพหุปัญญาที่สามารถพัฒนาได้และมีความสำคัญเช่นเดียวกับความฉลาดทางสติปัญญา (IQ) และความฉลาดทางอารมณ์ (EQ)

ประเทศไทยได้เริ่มพัฒนาแนวคิดนี้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 และได้กำหนดนิยามของความฉลาดในการเล่น หมายถึง ความสามารถในการใช้ทักษะการเคลื่อนไหวร่างกายหรือทักษะการเล่นในสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อมใด ๆ อย่างมีไหวพริบ ถูกต้อง ทันทีทันใด สามารถควบคุมอารมณ์ ตัดสินใจและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นขณะเคลื่อนไหวร่างกายหรือขณะเล่น ได้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด ตามวัยและตามเพศ จากนั้นตลอดระยะเวลา 15 ปี (พ.ศ. 2551-2566) ได้ศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาเครื่องมือวัดความฉลาดในการเล่นให้เหมาะสมกับเด็กไทยอายุ 7-15 ปี โดยสร้างแบบทดสอบที่ง่ายต่อการใช้จริง มีความถูกต้องและเชื่อถือได้ ได้ศึกษาวิจัยเพื่อสร้างและพัฒนาเกณฑ์มาตรฐานของเด็กไทยอายุ 7-15 ปี จำแนกตามอายุและเพศ ภายใต้กรอบการศึกษาที่มีประเด็นสำคัญในเรื่อง ความแตกต่างเชิงแนวคิดความฉลาดในการเล่น แตกต่างจากการเรียนรู้ผ่านการเล่น (Play-Based Learning) โดยเน้นไปที่ศักยภาพและความสามารถส่วนบุคคลในการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างชาญฉลาด มากกว่าการใช้การเล่นเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ การศึกษาภายใต้พื้นฐานทางวิชาการที่แข็งแกร่ง แนวคิดนี้มีรากฐานจากทฤษฎีพหุปัญญาของ Gardner (1995) และแนวคิด Play Quotient ของ Auerbach (2014) แต่ได้รับการพัฒนาและปรับใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของเด็กไทย ด้านผลกระทบต่อการพัฒนาองค์รวม ความฉลาดในการเล่นส่งผลต่อการพัฒนาในทุกมิติ ทั้งด้านร่างกาย (การพัฒนากล้ามเนื้อและสมรรถภาพ) ด้านสติปัญญา (ทักษะการคิด จินตนาการ สร้างสรรค์และแก้ปัญหา) และด้านจิตใจอารมณ์และสังคม (การควบคุมตนเองและการมีปฏิสัมพันธ์) และเครื่องมือวัดที่มีประสิทธิภาพ เครื่องมือวัด 4 รายการทดสอบได้รับการพัฒนาให้มีความเหมาะสมใช้งานง่าย และสะท้อนถึงทักษะการเคลื่อนไหวที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน ครอบคลุมทั้งทักษะการเคลื่อนไหวที่ การทรงตัว และการจัดการวัตถุ เป็นต้น

ความฉลาดในการเล่น (Play Q) เป็นนวัตกรรมการศึกษาที่มีศักยภาพสูงในการพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ การประยุกต์ Play Q ในระบบการศึกษาไม่เพียงแต่ช่วยแก้ไขปัญหการศึกษาไทยในปัจจุบัน แต่ยังเป็นการเตรียมเด็กไทยให้พร้อมรับมือกับความท้าทายในอนาคต อย่างไรก็ตาม ความสำเร็จของการประยุกต์ Play Q ขึ้นอยู่กับการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน การลงทุนด้านทรัพยากรที่เพียงพอ และการดำเนินการอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ ข้อเสนอแนะสำคัญสำหรับการขับเคลื่อน Play Q ในการศึกษาไทย ได้แก่ การสร้างความเข้าใจและการยอมรับในสังคม ควรมีการสื่อสารที่ชัดเจนเกี่ยวกับประโยชน์และความสำคัญของ Play Q การพัฒนาระบบสนับสนุนที่ครบถ้วน ตั้งแต่การพัฒนาครู การจัดหาทรัพยากร ไปจนถึงการสร้างระบบประเมินที่เหมาะสม การดำเนินการแบบค่อยเป็นค่อยไป เริ่มจากโรงเรียนนำร่อง แล้วขยายผลไปสู่โรงเรียนอื่น พร้อมการติดตามและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง การวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ Play Q เป็นแนวคิดที่ก้าวทันยุคสมัยและสามารถตอบสนองความต้องการของเด็กไทยได้อย่างแท้จริง หากสามารถดำเนินการได้ครบถ้วนตามข้อเสนอแนะดังกล่าว Play Q จะเป็นกุญแจสำคัญในการปฏิรูปการศึกษาไทยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงบวก และส่งผลต่อการพัฒนาทุนมนุษย์ของประเทศในระยะยาวอย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

- กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2566). *ตัวบ่งชี้ความฉลาดจากกิจกรรมนันทนาการ : การศึกษาและพัฒนาคะแนนเกณฑ์มาตรฐานความฉลาดในการเล่นของวัยรุ่นไทย*. ฟูลฟิล แมนเนจเม้นท์.
- ซัชชัย โกมารทัต และสมพร โกมารทัต. (2549). *การพัฒนาเครื่องมือวัดความฉลาดในการเคลื่อนไหวร่างกายหรือความฉลาดในการเล่น*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สมพร โกมารทัต และซัชชัย โกมารทัต. (2567). *การพัฒนาเครื่องมือวัดและเกณฑ์มาตรฐานความฉลาดในการเล่นสำหรับเด็กไทยอายุ 7-12 ปี*. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. 19(2), 22-31. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/yrh_human/article/view/271439
- Ackerman, P. L. (1996). A theory of adult intellectual development: Process, personality, interests, and knowledge. *Intelligence*, 22(2), 227–257. <https://www.semanticscholar.org/paper/A-theory-of-adult-intellectual-development%3A-and-Ackerman/51e984c-7fe1ad7a6a3a3916f32b06c2bd1052db6>
- Auerbach, S. (1998) . *Dr.toy' s smart play : how to raise a child with a hight PQ*. St. Martin' s Griffin.
- Auerbach, S. (2014). *Dr.toy' s smart play smart toys book*. Regent Press.
- Gardner, H. (1995). *Multiple intelligences: the theory in practice*. Basic Books.
- Physical Activity Research Center (2023, 15 November). *Let's get to know how active play can develop*. https://socialmarketing.thaihealth.or.th/index.php?option=com_activities&view=article&tmpl=component&id=4585
- Tester, G. & Timothy, R. (2014). A 30-year journey of monitoring fitness and skill outcomes in physical education: lessons learned and a focus on the future. *Advances in Physical Education*, 4(3), 127-137. <https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=49336>
- Wood, E. & Attfield, J. (2005). *Play, learning and the early childhood curriculum*. Paul Chapman Publishing.

การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานด้วยเกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ เพื่อเสริมความเข้าใจมูลค่าขยะมูลฝอย

พรีนาฏ คิตติ¹ อรสา นุ่นแก้ว²

peeranart@tsu.ac.th*

ส่งบทความ 31 ตุลาคม 2568 แก้ไข 2 มกราคม 2569 ตอบรับ 6 มกราคม 2569

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการคัดแยกขยะเพื่อทราบถึงมูลค่าของขยะโดยใช้เกมเป็นฐานด้วยเกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ และศึกษาความพึงพอใจของนิสิตต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีดังกล่าว กลุ่มเป้าหมาย คือ นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนหมวดวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชารักตัวเรารักษ์สิ่งแวดล้อม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 66 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ (1) นวัตกรรมสื่อการสอนการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะ ซึ่งประกอบด้วย เกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ ใบงานการแยกขยะสร้างรายได้ และใบงานการลด คัดแยกขยะ และประโยชน์และผลกระทบของปัญหาขยะ (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา การวิเคราะห์พัฒนาการโดยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) และการคำนวณค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ (Relative gain score) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตหลังเรียน ($\mu=18.20$, $\sigma=1.21$) สูงวก่่าก่อนเรียน ($\mu=13.47$, $\sigma=2.88$) โดยนิสิตทุกคนมีคะแนนหลังเรียนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป และมีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ที่แสดงว่านิสิตมีความรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 72.39 อีกทั้งค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ของนิสิตทั้งหมดมีคะแนนพัฒนาการในระดับสูงที่ร้อยละ 50 ในส่วนของความพึงพอใจ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่านิสิตมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานด้วยเกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu=4.50$, $\sigma=0.08$) ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานด้วยเกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนิสิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: การคัดแยกขยะ, มูลค่าขยะ, การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

¹⁻² คณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยทักษิณ

Game-Based Learning Using the Waste-Separation Snakes and Ladders for Income Generation Game to Enhance Understanding of Solid Waste Value

Peeranart Kiddee^{*1} Orasa Nunkaw²
peeranart@tsu.ac.th^{*}

Received: October 31, 2025 Revised: January 2, 2026 Accepted: January 6, 2026

Abstract

This research aimed to compare students' learning achievement before and after learning through waste-segregation activities designed to enhance their understanding of solid waste value using a game-based learning approach with the Waste-Separation Snakes and Ladders for Income Generation game, and to examine their satisfaction with this learning approach. The target group consisted of 66 undergraduate students enrolled in the General Education course Love Me, Love the Environment in the first semester of the 2025 academic year. The research instruments included (1) the instructional media innovation on waste separation for understanding waste value, which comprised the Waste-Separation Snakes and Ladders for Income Generation game; and a worksheet on income-generating waste separation, and a worksheet on waste reduction, separation, and the benefits and impacts of waste problems; (2) a pre-test and post-test for measuring learning achievements; and (3) a satisfaction questionnaire. Data analysis involved descriptive statistics for the comparison of the pre-test and post-test scores; Effectiveness Index (E.I.) for assessing learning progress; and the calculation of the relative gain score. The results of study showed that the students' post-learning achievement scores ($\mu=18.20$, $\sigma=1.21$) were higher than their pre-learning scores ($\mu=13.47$, $\sigma=2.88$), with all the students had post-learning scores of 80 percent or higher. Furthermore, the Effectiveness Index (E.I.) indicated that the students' knowledge increased by 72.39%. Additionally, the relative gain score showed that all students achieved a high level of progress at 50%. In terms of student satisfaction, the students expressed the highest level of overall satisfaction ($\mu=4.50$, $\sigma=0.08$) with the Waste-Separation Snakes and Ladders for Income Generation game. It can be concluded that the game-based learning using the Waste-Separation Snakes and Ladders for Income Generation game can effectively enhance students' learning achievements and foster a high level of learning satisfaction.

Keyword: Waste Separation, Value of Solid Waste, Game-Based Learning

^{*}Corresponding Author

¹⁻² Faculty of Science and Digital Innovation, Thaksin University

บทนำ

ปัจจุบันปัญหาขยะนับเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และคุณภาพชีวิตของประชาชน ซึ่งในปี พ.ศ. 2567 ประเทศไทยมีปริมาณขยะสูงถึง 27.20 ล้านตัน หรือประมาณ 74.53 ตันต่อวัน โดยมีอัตราการเกิดขยะเฉลี่ย 1.15 กิโลกรัม/คน ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2566 ประมาณร้อยละ 0.9 ที่มีปริมาณขยะ 26.95 ล้านตัน และอัตราการเกิดขยะเฉลี่ย 1.12 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2568) สถานการณ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของขยะที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ ระบบนิเวศ และการจัดการขยะในระดับประเทศ การคัดแยกขยะจึงเป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญในการลดปริมาณขยะที่จะเข้าสู่กระบวนการกำจัด พร้อมทั้งเพิ่มโอกาสในการนำทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามความท้าทายที่สำคัญไม่ได้อยู่เพียงแค่การพัฒนากระบวนการจัดการขยะ แต่คือการสร้างความรู้ ความเข้าใจ และทัศนคติที่ถูกต้องในระดับบุคคล เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ยั่งยืน การจัดการศึกษาโดยใช้นวัตกรรมสื่อการสอนซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยปลูกฝังจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมตั้งแต่วัยเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้สื่อการเรียนรู้ที่ช่วยให้นิสิตตระหนักถึงคุณค่าและมูลค่าของขยะมิใช่มองเพียงว่าเป็นสิ่งไร้ค่า แต่สามารถนำมาสร้างประโยชน์และมูลค่าเพิ่มได้

ในกระบวนการเรียนรู้นั้น การใช้ “เกม” เป็นสื่อการสอนถือเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพ เพราะช่วยให้นิสิตเกิดความสุข ตื่นเต้น และมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากกว่าการเรียนรู้แบบบรรยายเพียงอย่างเดียว อีกทั้งยังช่วยพัฒนาทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 ไม่ว่าจะเป็นการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ การทำงานเป็นทีม และการสื่อสาร (สุวิทนา สงวนรัตน์ และ ชัยวัฒน์ วารี, 2566) นอกจากนี้เกมเพื่อการศึกษา (Educational games) สามารถออกแบบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรายวิชาได้อย่างชัดเจน ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงที่เชื่อมโยงกับเนื้อหาที่ต้องการเรียนรู้ เกมจึงทำหน้าที่เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหายาก ๆ ได้ง่ายขึ้น และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้จริงทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงาน งานวิจัยด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-based learning) ยังสนับสนุนแนวคิดนี้ โดยพบว่าเกมมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มแรงจูงใจภายใน การมีส่วนร่วม และความพึงพอใจของผู้เรียน ซึ่งทำให้ผู้เรียนตั้งใจเรียนมากขึ้นและเกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง (Ryan and Deci, 2000) ส่งผลให้เกมเป็นเครื่องมือทางการศึกษาที่ตอบโจทย์ทั้งด้านพฤติกรรมการเรียนรู้และการพัฒนาของผู้เรียน

ดังนั้น การเรียนด้วยกิจกรรมการคัดแยกขยะเพื่อทราบถึงมูลค่าของขยะ โดยใช้เกมเป็นฐานด้วยเกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ จึงไม่เพียงแต่สร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการคัดแยกขยะเท่านั้น แต่ยังช่วยปรับเปลี่ยนทัศนคติและมุมมองของนิสิตต่อขยะจากสิ่งที่เคยถูกมองว่าเป็นภาระ กลายเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่า สามารถนำกลับมาใช้ใหม่หรือต่อยอดเป็นมูลค่าเพิ่มได้อย่างสร้างสรรค์ การเรียนรู้โดยใช้เกมยังมีบทบาทในการสร้างพฤติกรรมคัดแยกขยะที่ถูกต้องตั้งแต่วัยเรียน อันจะช่วยลดปริมาณขยะในชุมชนและประเทศได้ในระยะยาว ซึ่งนวัตกรรมสื่อการสอนการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบมูลค่าโดยใช้เกมเป็นฐานด้วยเกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ จึงเป็นกลไกสำคัญในการบูรณาการการเรียนรู้กับการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ตลอดจนเป็นแนวทางในการส่งเสริมการจัดการขยะอย่างยั่งยืน พร้อมทั้งสร้างสังคมที่มีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม อันจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศที่สมดุลและยั่งยืนในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับหลังเรียนเรื่อง “ขยะ” คือปัญหาสำคัญ หรือจะเปลี่ยนขยะเป็นทองคำ ด้วยกิจกรรมการคัดแยกขยะเพื่อทราบถึงมูลค่าของขยะโดยใช้เกมเป็นฐาน สำหรับนิสิตที่เรียนหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ในรายวิชารักตัวเรารักษ์สิ่งแวดล้อมในมหาวิทยาลัยทักษิณ
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนิสิตหลังเรียนด้วยกิจกรรมการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะโดยใช้เกมเป็นฐาน

ขอบเขตการวิจัย

1 กลุ่มเป้าหมาย

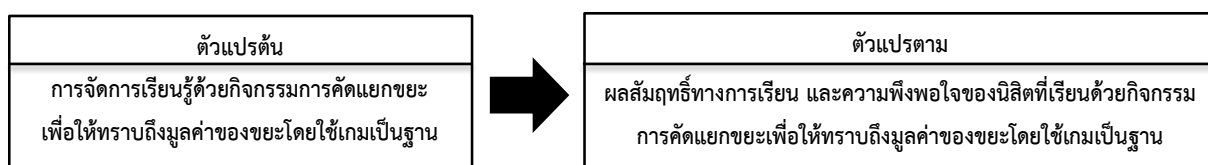
กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นิสิตที่เรียนหมวดวิชาศึกษาทั่วไปรายวิชารักตัวเรารักษ์สิ่งแวดล้อม ปีการศึกษา 1/2568 ในมหาวิทยาลัยทักษิณ ทั้ง 2 วิทยาเขต โดยนิสิตที่เข้าเรียนในหัวข้อเรื่อง “ขยะ” คือปัญหาสำคัญ หรือจะเปลี่ยนขยะเป็นทองคำ ด้วยกิจกรรมการคัดแยกขยะเพื่อทราบถึงมูลค่าของขยะโดยใช้เกมเป็นฐาน ซึ่งมีนิสิตวิทยาเขตสงขลา จำนวน 33 คน และวิทยาเขตพัทลุง จำนวน 33 คน รวม 66 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

- ตัวแปรต้น (Independent variable) คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะโดยใช้เกมเป็นฐาน

- ตัวแปรตาม (Dependent variable) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนิสิตที่เรียนด้วยกิจกรรมการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะโดยใช้เกมเป็นฐาน

กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การพัฒนาและออกแบบเครื่องมือ และการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) นวัตกรรมสื่อการสอนการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะ ซึ่งประกอบด้วย เกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ ใบงานการแยกขยะสร้างรายได้ และใบงานการลด คัดแยกขยะ และประโยชน์และผลกระทบของปัญหาขยะ

2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน

3) แบบสอบถามความพึงพอใจ

2.2 การพัฒนาและออกแบบเครื่องมือ

1) นวัตกรรมสื่อการสอนการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะ
การพัฒนาและออกแบบนวัตกรรมสื่อการสอนการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะโดยใช้เกมเป็นฐานในรูปแบบเกมบันไดงูร่วมกับการใช้ใบงาน โดยมีกระบวนการพัฒนาคือ

1.1) การพัฒนาเกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ โดยการจำแนกขยะตามลักษณะการใช้ประโยชน์ 4 ประเภท คือ ขยะย่อยสลายได้ ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะทั่วไป ซึ่งในส่วนขยะทั่วไปจะแบ่งเป็นการกำจัดโดยการฝังกลบ และการนำไปทำเป็นขยะเชื้อเพลิง (ขยะ RDF: Refuse Derived Fuel) แล้วนำมาออกแบบในลักษณะ

เกมบันไดงู สร้างสื่อโดยการวาดภาพขยะแต่ละชนิดจำนวน 98 ชนิด และกำหนดสีพื้นหลังแทนขยะแต่ละประเภท คือ ขยะย่อยสลายได้มีพื้นหลังสีเขียว ขยะรีไซเคิลมีพื้นหลังสีเหลือง ขยะอันตรายมีพื้นหลังสีส้ม และขยะทั่วไปมีพื้นหลังสีน้ำเงิน และกำหนดราคาขยะแต่ละชนิด แล้วนำภาพมาจัดทำเป็นแผ่นเกมบันไดงู 100 ช่อง

1.2) การพัฒนาใบงานประกอบการเล่นเกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ โดยมี 2 ใบงาน

ใบงานที่ 1 การแยกขยะสร้างรายได้ ใบงานนี้ถูกออกแบบเพื่อให้นิสิตบันทึกชนิดของขยะ รายได้ และรายจ่ายที่เกิดจากการจัดการขยะแต่ละประเภท ได้แก่ ขยะย่อยสลายได้ ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะทั่วไป (ฝักรวมและ RDF) เพื่อให้เห็นว่าการแยกขยะสามารถสร้างรายได้ ขณะที่การไม่แยกขยะทำให้เกิดต้นทุนในการกำจัด และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยนิสิตจะสรุปรวมรายได้ รายจ่ายของขยะแต่ละประเภท และอภิปรายผลเพื่อเชื่อมโยงความเข้าใจเกี่ยวกับมูลค่าของขยะกับสถานการณ์จริง

ใบงานที่ 2 การลด คัดแยกขยะ และประโยชน์และผลกระทบของปัญหาขยะ ใบงานนี้ถูกออกแบบเพื่อให้นิสิตระบุชนิดของขยะ วิธีการลดขยะตามหลัก 3Rs และผลกระทบที่เกิดขึ้นหากไม่แยกหรือลดขยะอย่างเหมาะสม สำหรับขยะทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ ขยะย่อยสลายได้ ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะทั่วไป เพื่อให้นิสิตเข้าใจการลดและ คัดแยกขยะอย่างถูกต้อง และตระหนักถึงผลกระทบของปัญหาขยะในชีวิตประจำวัน

2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็นด้านความหมายของขยะแต่ละประเภท 3 ข้อ การคัดแยกขยะ 14 ข้อ และประโยชน์และผลกระทบเกี่ยวกับการคัดแยกขยะ 3 ข้อ โดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนมีข้อความเหมือนกันแต่มีการสลับตำแหน่งของข้อความและตัวเลือก

3) แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจของนิสิตต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะโดยใช้เกมเป็นฐาน เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert scale) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 10 ข้อ

2.3 การหาคุณภาพของเครื่องมือ

1) นวัตกรรมสื่อการสอนการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะ

การหาคุณภาพของเครื่องมือ นวัตกรรมสื่อการสอนการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะ ซึ่งประกอบด้วยบอร์ดเกม บันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ ใบงานการแยกขยะสร้างรายได้ และใบงานการลด การคัดแยกขยะ และประโยชน์และผลกระทบของปัญหาขยะ โดยการประเมินความสอดคล้องของนวัตกรรมสื่อการสอนการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะก่อนนำเครื่องมือไปใช้งาน โดยการหาคุณภาพของเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน จากหลากหลายสถาบัน การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ซึ่งกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ แน่ใจว่าสอดคล้อง ให้คะแนน +1 ไม่แน่ใจให้คะแนน 0 และแน่ใจว่าไม่สอดคล้อง ให้คะแนน -1 แล้วนำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC โดยเกณฑ์ค่า IOC ที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) ซึ่งการประเมินความสอดคล้องของนวัตกรรมสื่อการสอนการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะ ได้ค่า IOC เท่ากับ 0.96 หลังจากการประเมิน ผู้วิจัยได้ปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่อง

2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน

การหาคุณภาพแบบวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน โดยการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) การประเมินความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งได้ค่า IOC เท่ากับ 0.92 หลังจากการประเมิน ผู้วิจัยได้ปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่อง ก่อนนำเครื่องมือ

ไปใช้งานจริง เพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องมือมีความถูกต้อง เหมาะสม และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยอย่างครบถ้วน แล้วนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ไปทดลองใช้ (Try out) กับนิสิตที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ โดยทำการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาความยากง่าย (Difficulty index) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination index) เป็นรายข้อ ตามวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ของ Brennan (บุญชุม ศรีสะอาด, 2560) ซึ่งกำหนดเกณฑ์ค่าความยากที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกที่ยอมรับได้ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งแบบวัดผลสัมฤทธิ์ได้ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.40-0.76 และมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.24-0.80 นอกจากนี้ได้ตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการของ Lovett ซึ่งเป็นวิธีการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จากผลการสอบครั้งเดียว โดยมีเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้ต้องมากกว่า 0.60 (บุญชุม ศรีสะอาด, 2560) ซึ่งแบบวัดผลสัมฤทธิ์ค่าความเชื่อมั่น 0.85

3) แบบสอบถามความพึงพอใจ

การหาคุณภาพแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) การประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งได้ค่า IOC เท่ากับ 1

3. การดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการคัดแยกขยะและประเภทขยะที่มีมูลค่า การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมการ

จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ (Lesson Plan) วิชารักตัวเรารักษ์สิ่งแวดล้อม เรื่อง “ขยะ” คือปัญหาสำคัญ หรือจะเปลี่ยนขยะเป็นทองคำ สำหรับการเรียนการสอน จำนวน 4 ชั่วโมง โดยการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการคัดแยกขยะเพื่อทราบถึงมูลค่าของขยะ และมีแบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน รวมถึงพัฒนาและออกแบบเครื่องมือ และการหาคุณภาพของเครื่องมือ

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการสอน

นำนวัตกรรมสื่อการสอนโดยใช้เกมเป็นฐานไปใช้จัดการสอนให้กับนิสิตที่เรียนหมวดวิชาศึกษาทั่วไปในรายวิชา รักตัวเรารักษ์สิ่งแวดล้อม ในหัวข้อ “ขยะ คือปัญหาสำคัญ หรือจะเปลี่ยนขยะเป็นทองคำ” จำนวน 4 ชั่วโมง โดยสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 ซึ่งสอนวันอังคารที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2568 วิทยาเขตสงขลา และวันพฤหัสบดีที่ 3 กรกฎาคม พ.ศ. 2568 วิทยาเขตพัทลุง โดยดำเนินการสอนตามแผนการเรียนรู้ดังนี้

1) อธิบายรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยจัดการเรียนรู้แบบ Game-based learning และแนะนำกิจกรรม

2) การทำแบบทดสอบก่อนเรียนผ่านระบบ Google form เป็นเวลา 20 นาที

3) การเรียนรู้แบบ Game-based learning โดยการใช้เกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ ประกอบกับการทำใบงาน

การเล่นเกมนันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 6-7 คน แต่ละกลุ่มจะได้บอร์ดเกมนันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ 1 แผ่น ลูกเต๋า 1 ลูก และหมากเดิน 6-7 ชิ้น ใบงานที่ 1 การแยกขยะสร้างรายได้คนละ 1 แผ่น ซึ่งเป็นงานบุคคล และใบงานที่ 2 การลด คัดแยกขยะ และประโยชน์และผลกระทบของปัญหาขยะ กลุ่มละ 1 แผ่น และกระดาษพู่กัน กลุ่มละ 1 แผ่น พร้อมปากกาเมจิกกลุ่มละ 3 ด้าม

กติกาการเล่น เกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ คือ ให้ผู้เรียนจับฉลากลำดับการเล่น ผู้เล่นทุกคนเริ่มต้นที่จุดสตาร์ท หมายเลข 1 แล้ว ผู้เล่นคนแรกโยนลูกเต๋า แล้วเดินตามเลขที่ได้ เช่น เมื่อได้ เลข 2 ให้เขียนชนิดขยะที่ได้บนใบงานที่ 1 การแยกขยะสร้างรายได้ ในช่องประเภทขยะ และรายได้หรือรายจ่ายที่เกิดขึ้นจากขยะชิ้นนั้น

และชวนผู้เล่นตามลำดับครบทั้ง 6-7 คน ผู้ชนะคือผู้ที่ถึงเส้นชัย ถึงหมายเลข 100 ก่อน หลังจากนั้นให้ผู้เล่นสรุปรายได้ และรายจ่ายจากการเล่นเกมนี้ และอภิปรายการคัดแยกขยะสร้างรายได้ได้อย่างไรและการไม่แยกขยะเกิดรายจ่ายหรือผลกระทบอย่างไร ในใบงานที่ 1 แล้วทั้งกลุ่มอภิปรายร่วมกัน โดยการทำใบงานที่ 2 การลด คัดแยกขยะ และประโยชน์ และผลกระทบของปัญหาขยะ แล้วออกมานำเสนอเพื่อแลกเปลี่ยนกับกลุ่มอื่น ๆ และสรุปบทเรียน

4) การทำแบบทดสอบหลังเรียนผ่านระบบ Google form เป็นเวลา 20 นาที

5) การทำแบบสอบถามความพึงพอใจผ่านระบบ Google form

4. การวิเคราะห์ข้อมูล การใช้สถิติที่เกี่ยวข้อง

4.1 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1) เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2) การวิเคราะห์พัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนิสิตทั้งหมด โดยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) (เผชญ์ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี, 2545) ซึ่งค่า E.I. จะมีช่วงตั้งแต่ 0 ถึง 1 โดยสามารถแปลความหมายได้ว่า ค่า E.I. น้อยกว่า 0.20 มีประสิทธิผลต่ำ ค่า E.I. 0.20 – 0.39 มีประสิทธิผลปานกลาง และค่า E.I. ตั้งแต่ 0.40 มีประสิทธิผลสูง ยิ่งค่า E.I. มาก แสดงว่าผู้เรียนพัฒนามาก

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทุกคนหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทุกคนก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนผู้เรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทุกคนก่อนเรียน}}$$

3) การวิเคราะห์คะแนนพัฒนาการของนิสิต โดยการคำนวณค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ (Relative gain score) จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาแปลผลเทียบกับเกณฑ์คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของ ศิริชัย กาญจนวสี (2552) ซึ่งค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ต่ำกว่า 0.3 มีพัฒนาการต่ำ ค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ 0.3 – 0.69 มีพัฒนาการปานกลาง และค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่า 0.70 มีพัฒนาการสูง

$$\text{ค่าพัฒนาการสัมพัทธ์} = \frac{\text{คะแนนหลังเรียน} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}$$

4.2 วิเคราะห์ความพึงพอใจ

การวิเคราะห์ความพึงพอใจ โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำมาแปลความหมาย โดยเทียบกับเกณฑ์ประมาณค่าตามแนวทางของ Best (1977) โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อย ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะ

การเรียนการสอนเรื่องการคัดแยกขยะ เพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะ โดยใช้เกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ ร่วมกับการใช้ใบงานการแยกขยะสร้างรายได้ และใบงานการลด คัดแยกขยะ และประโยชน์และผลกระทบของปัญหาขยะ และ มีการวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็นด้านความหมายของขยะแต่ละประเภท 3 ข้อ การคัดแยกขยะ 14 ข้อ และประโยชน์และผลกระทบเกี่ยวกับการคัดแยกขยะ 3 ข้อ โดยมีนิสิตทั้งหมด 66 คน ซึ่งพบว่า มีผลคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 13.47 ± 2.88 คะแนน มีช่วงคะแนน 5-16 คะแนน และหลังเรียน 18.20 ± 1.21 คะแนน มีช่วงคะแนน 16-20 คะแนน โดยนิสิตทุกคนมีคะแนนหลังเรียนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนของนิสิตทั้งวิทยาเขต สงขลาและพัทลุงมีความใกล้เคียงกัน และเมื่อวิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในแต่ละด้านของนิสิตทั้งหมด พบว่า

ด้านความหมายของขยะแต่ละประเภท มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 2.18 ± 0.88 คะแนน และหลังเรียน 2.80 ± 0.44 คะแนน ด้านการคัดแยกขยะ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 8.58 ± 2.35 คะแนน และหลังเรียน 12.44 ± 1.03 คะแนน และด้านประโยชน์และผลกระทบเกี่ยวกับการคัดแยกขยะมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 2.71 ± 0.49 คะแนน และหลังเรียน 2.95 ± 0.21 คะแนน ดังตารางที่ 1

เมื่อจำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นรายข้อ พบว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ข้อที่ตอบถูกต้องต่ำกว่า ร้อยละ 50 ของนิสิตทั้งหมด (ต่ำกว่า 33 คน) มีจำนวน 4 ข้อคือ สีของถังขยะที่ใช้สำหรับขยะอันตรายคือสีแดง ตอบถูกต้อง 2 คน (ร้อยละ 3.03) ขามเซรามิกแตก และเทอร์โมมิเตอร์แตกควรทิ้งในถังประเภทใด ตอบถูกต้อง 28 คน (ร้อยละ 42.42) ข้อใดเป็นขยะ RDF (Refuse Derived Fuel) ทั้งหมดตอบถูกต้อง 29 คน (ร้อยละ 43.94) และขยะประเภทใดต่อไปนี้มีมูลค่าสูงสุด ตอบถูกต้อง 30 คน (ร้อยละ 45.45) เมื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนข้อที่ตอบถูกต้องต่ำสุด คือ สีของถังขยะที่ใช้สำหรับขยะอันตรายคือสีแดง ตอบถูกต้อง 35 คน (ร้อยละ 53.03) รองลงมาคือ ขยะประเภทใดต่อไปนี้มีมูลค่าสูงสุด ตอบถูกต้อง 42 คน (ร้อยละ 63.64) ขามเซรามิกแตก และเทอร์โมมิเตอร์แตกควรทิ้งในถังประเภทใด ตอบถูกต้อง 55 คน (ร้อยละ 83.33) และข้อใดเป็นขยะ RDF (Refuse Derived Fuel) ทั้งหมดตอบถูกต้อง 57 คน (ร้อยละ 86.36)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

รายการ	การทดสอบ	จำนวน นิสิต	คะแนนเต็ม	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
การวัดผลสัมฤทธิ์ วิทยาเขตสงขลา	ก่อนเรียน	33	20	5	16	13.18	3.07
	หลังเรียน	33	20	16	20	18.03	0.95
การวัดผลสัมฤทธิ์ วิทยาเขตพัทลุง	ก่อนเรียน	33	20	6	16	13.76	2.70
	หลังเรียน	33	20	16	20	18.36	1.41
การวัดผลสัมฤทธิ์ ทั้ง 2 วิทยาเขต	ก่อนเรียน	66	20	5	16	13.47	2.88
	หลังเรียน	66	20	16	20	18.20	1.21
- ความหมาย	ก่อนเรียน	66	3	0	3	2.18	0.88
	หลังเรียน	66	3	2	3	2.80	0.44
- การคัดแยกขยะ	ก่อนเรียน	66	14	3	12	8.58	2.35
	หลังเรียน	66	14	10	14	12.44	1.03
- ประโยชน์และ ผลกระทบ	ก่อนเรียน	66	3	1	3	2.71	0.49
	หลังเรียน	66	3	2	3	2.95	0.21

สำหรับพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนิสิตทั้งหมด โดยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) พบว่า การเรียนการสอนหลังการใช้นวัตกรรมสื่อการสอนการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะ ด้วยเกมบันไดงูแยกขยะ สร้างรายได้ มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.7239 ซึ่งนิสิตมีพัฒนาการเพิ่มขึ้น 0.7239 หรือคิดเป็นร้อยละ 72.39 และเมื่อแยกวิเคราะห์ค่าพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนิสิตของวิทยาเขตสงขลาและพัทลุง พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของวิทยาเขตพัทลุงสูงกว่าของวิทยาเขตสงขลาเพียงเล็กน้อย ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 พัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนิสิตทั้งหมดจากค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.)

มหาวิทยาลัย ทักษิณ	ผลคูณของจำนวนนิสิต คะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนนทุกคนก่อน เรียน	ผลรวมของคะแนนทุกคนหลัง เรียน	E.I.
สงขลา	33 x 20	435	595	0.7111
พัทลุง	33 x 20	454	606	0.7378
2 วิทยาเขต	66 x 20	889	1201	0.7239

เมื่อพิจารณาค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ของนิสิตทั้งหมด พบว่า มีนิสิตจำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 50 มีคะแนนพัฒนาการในระดับสูง แต่อย่างไรก็ตามยังมีนิสิตจำนวน 5 คน ร้อยละ 7.58 ที่ยังคงมีพัฒนาการอยู่ในระดับต่ำ และเมื่อแยกวิเคราะห์ค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ของนิสิตของวิทยาเขตสงขลาและพัทลุง พบว่า นิสิตวิทยาเขตพัทลุงจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 54.55 มีคะแนนพัฒนาการในระดับสูง ขณะที่นิสิตวิทยาเขตสงขลาจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 45.45 มีคะแนนพัฒนาการในระดับสูง ดังตารางที่ 3

ตาราง 3 คะแนน และร้อยละของนิสิตตามเกณฑ์พัฒนาการสัมพัทธ์

ค่าพัฒนาการสัมพัทธ์	จำนวนนิสิต (คน) วิทยาเขตสงขลา	จำนวนนิสิต (คน) วิทยาเขตพัทลุง	จำนวนนิสิตทั้งหมด (คน)	แปลผล
ต่ำกว่า 0.3	2 (6.06%)	3 (9.09%)	5 (7.58%)	พัฒนาการต่ำ
0.3 – 0.69	16 (48.49%)	12 (36.36%)	28 (42.42%)	พัฒนาการปานกลาง
ไม่ต่ำกว่า 0.70	15 (45.45%)	18 (54.55%)	33 (50.00%)	พัฒนาการสูง

2. ความพึงพอใจของนิสิตต่อการเรียนโดยใช้เกมเป็นฐาน

นิสิตมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการคัดแยกขยะ เพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะโดยใช้เกมเป็นฐาน ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ที่ 4.50 ± 0.08 คะแนน ซึ่งนิสิตมีความพึงพอใจสูงสุดเกี่ยวกับบอร์ดเกมมีความน่าสนใจ และเหมาะสมกับเนื้อหาด้านการคัดแยกขยะ ที่ 4.61 ± 0.52 คะแนน และนิสิตมีความพึงพอใจรองลงมาเกี่ยวกับ การทำกิจกรรมผ่านบอร์ดเกมส่งเสริมการทำกิจกรรมร่วมกันของนิสิต ที่ 4.58 ± 0.53 คะแนน ขณะที่นิสิตมีความพึงพอใจต่ำสุดเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน ซึ่งอยู่ในระดับมาก ที่ 4.33 ± 0.69 คะแนน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจของนิสิต

รายการ	ความพึงพอใจ		แปลผล	ลำดับ
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
กิจกรรมมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.53	0.53	มากที่สุด	4
กิจกรรมมีลำดับขั้นตอนและเข้าใจง่าย	4.45	0.61	มาก	7
การทำกิจกรรมผ่านบอร์ดเกมช่วยให้นิสิตสามารถเข้าใจการคัดแยกขยะได้ดีขึ้น	4.52	0.56	มากที่สุด	5
การทำกิจกรรมผ่านบอร์ดเกมส่งเสริมการทำกิจกรรมร่วมกันของนิสิต	4.58	0.53	มากที่สุด	2
บอร์ดเกมมีความน่าสนใจ และเหมาะสมกับเนื้อหาด้านการคัดแยกขยะ	4.61	0.52	มากที่สุด	1
บอร์ดเกมมีภาพ ตัวอักษร สี สั้น มีความดึงดูด และน่าสนใจ	4.55	0.61	มากที่สุด	3
ภาพและเนื้อหาภายในบอร์ดเกมครอบคลุมเนื้อหาเรื่องการคัดแยกขยะ	4.52	0.56	มากที่สุด	5
ขนาดของบอร์ดเกมมีความเหมาะสม	4.38	0.65	มาก	8
นิสิตสนุกสนานในการเรียนผ่านบอร์ดเกม	4.50	0.64	มากที่สุด	6
การจัดกระบวนการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	4.33	0.69	มาก	9
ภาพรวม	4.50	0.08	มากที่สุด	

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะ

การจัดการเรียนการสอนเรื่องการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะ โดยใช้เกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ ร่วมกับใบงานการแยกขยะสร้างรายได้ และใบงานการลด คัดแยกขยะ และประโยชน์และผลกระทบของปัญหาขยะ ซึ่งนิสิตทุกคน มีคะแนนหลังเรียนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป และเมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน คะแนนของนิสิตทุกคนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน และมีค่าดัชนีประสิทธิผลที่แสดงว่านิสิตมีความรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 72.39 อีกทั้ง ค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ของนิสิตทั้งหมด มีคะแนนพัฒนาการในระดับสูงที่ร้อยละ 50 ผลดังกล่าวสะท้อนว่า การใช้เกมเป็นฐานมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมความเข้าใจของนิสิตเกี่ยวกับมูลค่าของขยะและการคัดแยกขยะอย่างเป็นระบบ การที่ผู้เรียนต้องบันทึกรายได้หรือรายจ่ายที่เกิดขึ้นจากขยะแต่ละชนิดในใบงานการแยกขยะสร้างรายได้ ทำให้ผู้เรียน เชื่อมโยงข้อเท็จจริงเกี่ยวกับมูลค่าทางเศรษฐกิจของขยะกับสถานการณ์ในเกม ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ที่ระบุว่าผู้เรียนจะสร้างองค์ความรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงโดยการเล่นเกม การคิดสะท้อน (Reflection) และการเชื่อมโยงประสบการณ์ของตนเอง (Vygotsky, 1978) เกมจึงทำหน้าที่เป็นการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ที่เอื้อต่อการสร้าง ความเข้าใจใหม่ผ่านประสบการณ์ตรง อีกทั้งการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานสามารถส่งเสริมให้ นิสิตเรียนรู้ร่วมกัน แบ่งปันความรู้ พัฒนาทักษะ และเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น และยังช่วยกระตุ้นความสนใจและความตั้งใจ ของนิสิต (สุวิทนา สวงวรรัตน์ และชัยวัฒน์ วารี, 2566) เมื่อวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ในแต่ละด้าน ได้แก่ ความหมายของขยะ แต่ละประเภท การคัดแยกขยะ และประโยชน์และผลกระทบของการคัดแยกขยะ พบว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน ของทั้งสามด้าน โดยมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนทุกด้าน แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้ผ่านเกมสามารถพัฒนา ความเข้าใจของนิสิตได้ในทุกด้าน อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าก่อนเรียนมีข้อที่นิสิตตอบถูกต้องกว่าร้อยละ 50 ของผู้เรียนทั้งหมด จำนวน 4 ข้อ ได้แก่ 1) สีของถังขยะสำหรับขยะอันตราย 2) การทิ้งขามเขรามิกแตกและการทิ้ง เทอร์โมมิเตอร์แตก 3) ชนิดของขยะ RDF (Refuse Derived Fuel) และ 4) ประเภทของขยะที่มีมูลค่าสูง แม้หลังเรียนคะแนน ของทุกข้อจะสูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม แล้วก็ตาม แต่ข้อที่ได้คะแนนต่ำสุดยังคงเป็นเรื่อง สีของถังขยะสำหรับขยะ อันตราย ซึ่งนิสิตส่วนใหญ่เข้าใจผิดว่าควรทิ้งในถังขยะสีแดงทั้งที่ตามประกาศกระทรวง มหาดไทย เรื่อง การจัดการมูลฝอย พ.ศ. 2567 ได้กำหนดให้ขยะอันตรายต้องทิ้งในถังสีส้ม สาเหตุของความเข้าใจผิดนี้อาจมาจากความเคยชินหรือข้อมูลเดิม ที่นิสิตจำมาผิด สะท้อนถึงความรู้เดิมที่คลาดเคลื่อน ซึ่งตามทฤษฎี Constructivism หากผู้สอนไม่แก้ไขความเข้าใจผิดเดิม ผู้เรียนจะไม่สามารถสร้างความรู้ใหม่ที่ถูกต้องได้ (Posner et al., 1982) ดังนั้นผู้สอนควรเน้นย้ำและชี้แจงอย่างชัดเจน ในขั้นตอนอธิบายเกมและช่วงสรุปผลการเรียนรู้ ส่วนข้อที่เกี่ยวกับการทิ้งขามเขรามิกแตกและเทอร์โมมิเตอร์แตก พบว่า นิสิตอาจเข้าใจผิดว่าขยะที่แตกหรือมีคมทั้งหมดเป็นขยะอันตราย ทั้งที่จริงแล้ว ขามเขรามิกแตกเป็นขยะทั่วไป ส่วนเทอร์โมมิเตอร์แตกจัดเป็นขยะอันตรายเพราะมีสารเคมีบรรจุในเทอร์โมมิเตอร์ ผู้สอนจึงควรอธิบายและย้ำความแตกต่างนี้ ในขั้นตอนการสรุปผล สำหรับข้อที่เกี่ยวกับขยะ RDF และขยะที่มีมูลค่าสูง พบว่านิสิตแม้จะรู้จักประเภทของขยะ แต่ยังสับสนเมื่อต้องจำแนกรายชนิด ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการแยกขยะในชีวิตประจำวันของคนส่วนใหญ่ยังไม่ถูกต้องนัก และมักทิ้งขยะผิดประเภทโดยไม่ตระหนักถึงคุณค่าหรือมูลค่าของขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ ดังนั้น ควรมีการปลูกฝังความรู้เรื่องการคัดแยกขยะอย่างถูกต้องแก่ผู้เรียนในทุกระดับชั้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างพฤติกรรม การแยกขยะที่ถูกต้องและยั่งยืนต่อไป อีกทั้งยังสะท้อนถึงความจำเป็นในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ ผู้เรียนเชื่อมโยงข้อมูลกับสถานการณ์จริงมากขึ้น เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืนและสามารถนำไปใช้จริงได้

2. ความพึงพอใจของนิสิตต่อการเรียนโดยใช้เกมเป็นฐาน

นิสิตมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้เกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเฉพาะในส่วนของความน่าสนใจของบอร์ดเกม ผลลัพธ์นี้สามารถอธิบายได้จากคุณลักษณะของเกมที่ช่วยสร้าง

แรงจูงใจภายใน (Intrinsic motivation) ตามกรอบแนวคิด Self-Determination Theory ของ Deci and Ryan (1985) ซึ่งชี้ว่าแรงจูงใจภายในจะเกิดขึ้นเมื่อนิสิตได้รับการตอบสนองความต้องการทางจิตวิทยาพื้นฐานทั้งด้านความเป็นอิสระ (Autonomy) ที่ทำให้นิสิตไม่ได้ถูกจำกัดให้ทำตามรูปแบบตายตัว และลักษณะของเกมยังช่วยลดความรู้สึกกดดันในการเรียน ด้านความสามารถ (Competence) ที่ทำให้นิสิตรู้สึกว่าตนมีความสามารถเพียงพอในการเผชิญความท้าทายในเกม และความสัมพันธ์ (Relatedness) ที่กิจกรรมเชิงกลุ่มของบอร์ดเกมช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกสนุก มีแรงจูงใจ และเปิดใจรับการเรียนรู้มากขึ้น นอกจากนี้ ความน่าสนใจของเกมและสถานการณ์จำลองที่เชื่อมโยงกับบริบทจริงของการคัดแยกขยะยังช่วยเพิ่มความสุข ความมีส่วนร่วม และทำให้การเรียนรู้มีความหมายมากขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีและความพึงพอใจสูงต่อการเรียนรู้รูปแบบนี้ (สุวิทนา สงวนรัตน์ และชัยวัฒน์ วารี, 2566) สอดคล้องกับงานวิจัยด้านเกมเพื่อการศึกษา (Game-based Learning) ที่พบว่าเกมสามารถเพิ่มแรงจูงใจ การมีส่วนร่วม และความพึงพอใจของผู้เรียนได้ (Ryan and Deci, 2000) อีกทั้งผลการศึกษาดังกล่าวมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกับงานวิจัยของ ดารดา วีระพันธ์ และกมลลดา วงษ์ใหญ่ (2567) ที่ศึกษากิจกรรมบอร์ดเกม คิด-คัด-แยก ร่วมกับกระบวนการ GPAS 5 Step ก็พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมากที่สุด เช่นเดียวกับงานวิจัยของพรภวิชัย ทับชุม และอัมพร วัจนะ (2567) ที่ศึกษาแนวการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันในระดับมัธยมศึกษา โดยมีการใช้เกม 6 กิจกรรม รวมถึงเกมบันไดงู ผลการศึกษาชี้ว่านักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดเช่นกัน ทั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของไพศาล สุขใจรุ่งวัฒนา (2563) ที่ระบุว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานทำให้นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้มากกว่าการเรียนรู้แบบปกติ แต่อย่างไรก็ตามนิสิตมีความพึงพอใจในประเด็นความเหมาะสมของเวลาเรียนอยู่ในระดับต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับด้านอื่น ๆ สาเหตุสำคัญมาจากธรรมชาติของการเรียนรู้ผ่านเกมซึ่งมีความยืดหยุ่นสูงและยากต่อการกำหนดระยะเวลาให้สอดคล้องกับชั่วโมงเรียนที่มีจำกัด โดยกระบวนการเล่นเกมก็ต้องอาศัยเวลา ซึ่งใช้เวลาแตกต่างกันไปตามแต่ละกลุ่มผู้เรียน ส่งผลให้การควบคุมเวลาเป็นไปได้ยากและบางกลุ่มอาจรู้สึกว่าการใช้เวลาไม่เพียงพอในการเล่นอย่างเต็มรูปแบบ นอกจากนี้ การเรียนรู้แบบ Game-based Learning มักต้องอาศัยการมีส่วนร่วม ทำให้ผู้เรียนใช้เวลาไปกับกิจกรรมมากขึ้นกว่าการเรียนรู้แบบเดิม จึงเกิดความรู้สึกว่ากิจกรรมไม่สอดคล้องกับเวลาที่จัดไว้ (Plass et al., 2015) ในมุมมองทฤษฎี Self-Determination Theory (SDT) แม้ว่ากิจกรรมเกมจะตอบสนองความต้องการด้านความสามารถ (Competence) และความสัมพันธ์ (Relatedness) ได้ดี แต่การที่เวลาไม่เพียงพออาจทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าตนไม่สามารถมีอิสระในการควบคุมกระบวนการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างเต็มที่ (Autonomy) ซึ่งอาจส่งผลให้ระดับความพึงพอใจลดลงในมิติที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเวลา (Ryan and Deci, 2000)

สรุปผลการศึกษา

นวัตกรรมสื่อการสอนการคัดแยกขยะ เพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะโดยใช้เกมเป็นฐานในรูปแบบเกมบันไดงู แยกขยะสร้างรายได้ ร่วมกับการใช้ใบงานการแยกขยะสร้างรายได้ และใบงานการลด คัดแยกขยะ และประโยชน์และผลกระทบของปัญหาขยะ ซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนนั้น นิสิตมีผลคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 13.47 ± 2.88 คะแนน มีช่วงคะแนน 5-16 คะแนน และหลังเรียน 18.20 ± 1.21 คะแนน มีช่วงคะแนน 16-20 คะแนน โดยนิสิตทุกคนมีคะแนนหลังเรียนร้อยละ 80 ขึ้นไป และเมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน คะแนนของนิสิตทุกคนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน และมีค่าดัชนีประสิทธิผลที่แสดงว่านิสิตมีความรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 72.39 อีกทั้งค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ของนิสิตทั้งหมด มีคะแนนพัฒนาการในระดับสูงที่ร้อยละ 50 อีกทั้งนิสิตมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการคัดแยกขยะ เพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะโดยใช้เกมเป็นฐานในภาพรวมระดับมากที่สุด โดยมีความพึงพอใจสูงสุดเกี่ยวกับบอร์ดเกมมีความน่าสนใจ และเหมาะสมกับเนื้อหาด้านการคัดแยกขยะ ที่ 4.61 ± 0.52 คะแนน โดยภาพรวมแสดงให้เห็นว่านวัตกรรมเกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ ซึ่งเป็นการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานสามารถเพิ่มทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนิสิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้งาน
 - 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เป็นกิจกรรมที่เพิ่มทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนิสิตได้ดี ดังนั้นสามารถนำไปใช้ หรือพัฒนาในการจัดกิจกรรมในบทเรียนอื่น
 - 2) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมบนโดญแยกขยะสร้างรายได้ เน้นให้นิสิตมีส่วนร่วมในการเรียนผ่านการเล่นเกม แต่เป็นเกมที่ควบคุมเวลาค่อนข้างยาก ผู้สอนต้องบริหารจัดการเวลาให้มีความยืดหยุ่น
 - 3) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมบนโดญแยกขยะสร้างรายได้ ควรมีการอธิบายเน้นย้ำเกี่ยวกับสี่พื้นหลังในแต่ละช่องของเกมว่าแทนประเภทขยะ และควรมีการเน้นย้ำถึงประเภทและชนิดขยะเมื่อสรุปผล
2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป
 - 1) ควรศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนโดยใช้เกมกับการสอนแบบบรรยาย หรือวิธีการสอนแบบอื่น ๆ เพื่อค้นหาวิธีการสอนให้นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับการคัดแยกขยะ
 - 2) ควรพัฒนานวัตกรรมสื่อการสอน โดยใช้เกมรูปแบบอื่นในการสอนเกี่ยวกับการคัดแยกขยะ และศึกษาเปรียบเทียบกับการสอนโดยใช้เกมบนโดญ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากโครงการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 จากฝ่ายวิชาการและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยทักษิณ

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. (2568). รายงานสถานการณ์สถานที่กำจัดขยะชุมชนของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2567. กองจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- ดาวธนา วีระพันธ์ และกมลมาศ วงศ์ใหญ่. (2567). ผลการจัดกิจกรรมด้วยบอร์ดเกม เรื่อง คัด-คัด-แยก ร่วมกับกระบวนการ GPAS 5 Step เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการคิด. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์, 18(2), 45-60. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JournalGradVRU/article/view/262450>
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 10). สุวีริยาสาส์น.
- ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง การจัดการมูลฝอย พ.ศ. 2567 (2567, 11 มีนาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 141 ตอนพิเศษ 70 ง หน้า 20-29.
- เมธิญ์ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี. (2545). ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.). วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 8(13), 30-36. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/jemmsu/article/view/154725>
- พรวิชัย พัทธุม และอัมพร วัจนะ. (2567). การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-Based Learning) ร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน (Gamification) เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 7(24), 130-142. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/etcedumsujournal/article/view/274972>

- ไพศาล สุขใจรุ่งวัฒนา. (2563). ผลของการใช้เกมเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารภาษาจีน. *The Thai Journal of East Asian Studies*, 24(2), 35-48. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/easttu/article/view/243564>
- ศิริชัย กาญจนวสี. (2552). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม* (พิมพ์ครั้งที่ 6). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวัฒนา สงวนรัตน์ และชัยวัฒน์ วารี. (2566). เกมทางการศึกษา: ความสนุกสนานบนพื้นฐานทางวิชาการ. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 8(12), 754-772. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JRKSA/article/view/264602>
- Best, J. W. (1977). *Research in Education* (3rd ed.). Prentice-Hall.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Plenum Press.
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258–283. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533>
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211–227. <https://doi.org/10.1002/sce.3730660207>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Eds.). Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctv.jf9vz4>
-

การพัฒนาบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นบูรณาการ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง

พัฒน์ สกุลช่างเสนาะ^{*1} ภัทรพร ชัยประเสริฐ^{*2} ปริญญา ทองสอน³

pattarapornc@go.buu.ac.th*

ส่งบทความ 7 ธันวาคม 2568 แก้ไข 28 ธันวาคม 2568 ดอกรับ 6 มกราคม 2569

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว เรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี 2) พัฒนาบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียวให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียน 4) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนก่อนและหลังเรียน และ 5) เปรียบเทียบความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนก่อนและหลังเรียน ตัวอย่างที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 40 คน ด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย คือ 1) บทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว 2) แผนจัดการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ และ 5) แบบวัดความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) ค่าเฉลี่ย 2) ร้อยละ 3) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ 4) การทดสอบค่า (t-test) แบบ Dependent Samples

ผลการวิจัยพบว่า 1) แนวโน้มของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีจากชุดการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียวไม่แตกต่างจากชุดการทดลองเคมีแบบมาตรฐาน ชุดการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียวถูกนำไปใช้ประกอบในบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว 2) บทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียวมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.45/78.90 3) คะแนนหลังเรียนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 4) คะแนนหลังเรียนของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05 และ 5) คะแนนหลังเรียนของความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05

คำสำคัญ: ปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วน, หลักการเคมีสีเขียว

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

¹⁻³ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

The Development of Small-scale Chemistry Laboratory Directions Integrated with Green Chemistry Principles to Promote Integrated Science Process Skills, Learning Achievement, and Environmental Awareness for Eleventh Grade Students at Assumption College Rayong

Phattanee Sakunchangsanoh*¹ Pattaraporn Chaiprasert*² Parinya Thongsorn³
pattarapornc@go.buu.ac.th*

Received: December 7, 2025 Revised: December 28, 2025 Accepted: January 6, 2026

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop small-scale experimental chemistry kit directions integrated with green chemistry principles on the factors affecting the rate of chemical reactions, 2) to develop small-scale chemistry laboratory directions integrated with green chemistry principles with an effective criteria equal to 75/75, 3) to compare the academic achievement of students before and after learning, 4) to compare the integrated science process skills of students before and after learning, and 5) to compare the environmental awareness of students before and after learning. The sample group consisted of 40 students selected using cluster random sampling from class 5/3 in the eleventh grade at Assumption College Rayong during the second semester of the 2024 academic year. The tools used in conducting the research included 1) small-scale chemistry laboratory directions integrated with green chemistry principles, 2) lesson plans, 3) an academic achievement test, 4) an integrated science process skills test, and 5) an environmental awareness test. The statistical methods used in the research include 1) mean, 2) percentage, 3) standard deviation, and 4) Dependent Samples t-test. The research results are as follows. 1) The trends of chemical reaction results of the small-scale experimental chemistry kits directions integrated with green chemistry principles were not different from standard experimental kits. Small-scale experimental chemistry kits directions integrated with green chemistry principles were used in small-scale chemistry laboratory directions integrated with green chemistry principles 2) The effectiveness of small-scale chemistry laboratory directions integrated with green chemistry principles was the efficiency level is 80.45/78.90. 3) The post-test scores of the achievement were higher than the pre-test scores at the .05 level. 4) The post-test scores of the integrated science process skills were higher than the pre-test scores at the .05 level. 5) The post-test scores on environmental awareness were higher than the pre-test scores at the .05 level.

Keyword: Small-Scale Chemistry Laboratory Directions, Green Chemistry Principles.

* Corresponding Author

¹⁻³ Faculty of Education Burapha University

บทนำ

เคมีเป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่ง ที่ศึกษาสมบัติและองค์ประกอบธรรมชาติของสาร ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสาร นอกจากนั้นเคมียังเป็นศูนย์กลางของวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นทุกคนจึงควรได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ทางด้านเคมี เพื่อที่จะมีความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยี นำความรู้ไปใช้อย่างสร้างสรรค์ มีเหตุผลและมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

เมื่อพิจารณารายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-Net ; Ordinary National Education Test) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นการประเมินความรู้พื้นฐานและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(องค์การมหาชน), 2564) โดยช่วงปีการศึกษา 2562 - 2564 พบว่า คะแนนของโรงเรียนอัสสัมชัญระยองมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 31.00, 36.68 และ 34.54 การที่คะแนนเฉลี่ยของปีการศึกษา 2564 ลดลงนั้นมีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย โดยมีปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่ง คือ สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา COVID-19 (Coronavirus Disease 2019) กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศให้สถานศึกษาจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับประกาศสถานการณ์ฉุกเฉิน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2563) ส่งผลให้ต้องปรับรูปแบบการเรียนการสอนเป็นแบบออนไลน์ ซึ่งการเรียนการสอนออนไลน์โดยเฉพาะในวิชาเคมีเป็นไปอย่างลำบาก ครูส่วนใหญ่เน้นความรู้ในเชิงทฤษฎี จึงเลือกใช้วิธีการสอนในรูปแบบบรรยาย หรือสาธิตการทดลอง เพราะข้อจำกัดในเรื่องการทำการทดลองที่จะต้องทำในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียนขาดประสบการณ์ในการลงมือทำการทดลองด้วยตนเอง ตลอดจนขาดโอกาสในการได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ (ศักดิ์ศรี สุภาพร และคณะ, 2560) ซึ่งส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดลงและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการได้รับการพัฒนาไม่ได้เต็มที่

ปีการศึกษา 2564 เป็นปีที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ส่งเสริมการเรียนวิทยาศาสตร์โดยมุ่งเน้นเคมีสีเขียว (สุภาวดี สาระวัน, 2564) ผู้วิจัยได้นำเอาความรู้เรื่องเคมีสีเขียวมาบรรจุในการเรียนการสอน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยให้นักเรียนอธิบายเหตุการณ์การเกิดปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันให้สอดคล้องกับหลักการเคมีสีเขียว จากการเรียนการสอน พบว่า มีนักเรียนเพียงร้อยละ 30 เท่านั้นที่สามารถนำความรู้เคมีสีเขียวมาอธิบายเหตุการณ์การเกิดปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันได้ เนื่องจากนักเรียนได้รับการเรียนการสอนในเชิงทฤษฎีซึ่งนามธรรมยากต่อการเข้าใจ

ชุดการทดลองเคมีแบบย่อส่วนจะบรรจุในบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วน ซึ่งการทดลองเคมีแบบย่อส่วน (Small-scale laboratory) มีหัวใจสำคัญของการออกแบบการทดลองสอดคล้องกับหลักการเคมีสีเขียวลดขนาดของการทดลองให้มีขนาดเล็ก ไม่จำเป็นต้องทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ ใช้อุปกรณ์พลาสติกแทนอุปกรณ์เครื่องแก้ว ใช้สารเคมี พลังงาน และเวลาในการทดลองลดลง นอกจากนี้ยังมีของเสียเกิดน้อย มีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าเมื่อเทียบกับการทดลองแบบมาตรฐาน มีความปลอดภัยและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Hidayah et al., 2022) การทดลองโดยวิธีนี้จะเพิ่มโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้ทำการทดลองด้วยตนเอง ซึ่งต้องออกแบบการทดลองกำหนดตัวแปรที่ต้องการศึกษา สมมติฐาน วิธีการทดลอง การเก็บผลการทดลอง สรุปและอภิปรายผลการทดลองไปควบคู่กัน นักเรียนได้ลองผิดลองถูก จนเกิดการเชื่อมโยงความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในระยะยาว ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการได้รับการพัฒนา (กรไกร ภูมิไสว, 2557)

การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) เป็นกระบวนการหนึ่งที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนของนักเรียนได้ เพราะนักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ผ่านกระบวนการคิด การสังเกต การกำหนดสิ่งที่ต้องการรู้ การตั้งสมมติฐาน และการตรวจสอบสมมติฐาน เน้นกิจกรรมที่สำคัญคือ การได้ฝึกลงมือทำ

การทดลองด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้เกิดข้อคำถาม นำไปสู่การปฏิบัติกิจกรรมและการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยครูเป็นผู้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน (วรรณทิพา รอดคำ, 2544)

การจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีด้วยการทดลองเคมีแบบย่อส่วน โดยนำหลักการพื้นฐาน 12 ประการของเคมีสีเขียวมาบูรณาการ ทำให้นักเรียนเกิดความตระหนักรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติการทางเคมีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จนเกิดความรู้อย่างเข้าใจ ส่งผลให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำการทดลอง (Mardhiya and Laila, 2022)

จากข้อมูลที่ผู้วิจัยสนใจศึกษามาสอดคล้องกับปัญหาที่เกิดขึ้น และพบว่าบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว สามารถช่วยให้เกิดการพัฒนาด้านการเรียนการสอนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ คือ สามารถช่วยพัฒนานักเรียนโดยการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ผ่านการลงมือทำ ซึ่งจะช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมและการดำเนินการทดลองที่ปลอดภัย (Boloto et al., 2024) จากความเป็นมาและความสำคัญข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะใช้บทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว เรื่อง ปฏิกิริยาที่ส่งผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ในการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและสร้างความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียวการทดลองเคมี เรื่อง ปฏิกิริยาที่ส่งผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว เรื่อง ปฏิกิริยาที่ส่งผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน
4. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการระหว่างก่อนและหลังเรียน
5. เพื่อเปรียบเทียบความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนก่อนและหลังเรียน

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผน วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 3 ห้อง มีนักเรียนห้องละ 40 คน โดยเป็นการจัดห้องเรียนแบบคละนักเรียน แต่ละห้องเรียนมีความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการโดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 แผน วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้อง มีนักเรียน 40 คน ด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมด เนื่องจากความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของกลุ่มตัวอย่างและประชากรไม่แตกต่างกัน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อบส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว

2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม

2.3 เนื้อหาในการวิจัย คือ ปฏิกิริยาที่ส่งผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

2.4 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โดยจัดการเรียนการสอนเป็นเวลา 12 ชม.

3. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อบส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว เรื่อง ปฏิกิริยาที่ส่งผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี หมายถึง เอกสารที่มีการกำหนดกิจกรรมสำหรับนักเรียน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการทำการทดลอง โดยใช้ชุดการทดลองเคมีแบบย่อบส่วนเป็นชุดการทดลองประกอบบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อบส่วน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียน

2. ชุดการทดลองเคมีแบบย่อบส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว หมายถึง ชุดปฏิบัติการทดลองที่ใช้สารเคมีปริมาณน้อย ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทดลองอยู่ในระดับไม่สูง มีความปลอดภัยสูง มีประสิทธิภาพและความเที่ยงตรงของผลการทดลอง

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ทางด้านวิชาการของนักเรียน 6 ด้าน ได้แก่ การจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การประเมินค่า และการสร้างสรรค์ เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ หมายถึง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5 ทักษะ ได้แก่ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการสรุปข้อมูล เครื่องมือที่ใช้วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ คือ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

5. ความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม หมายถึง ความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องกับหลักการเคมีสีเขียว 12 ประการ เครื่องมือที่ใช้วัดความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม คือ แบบวัดตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมจำนวน 10 ข้อ เป็นระดับมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert)

6. ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อบส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว หมายถึง คุณภาพของบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อบส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว ตามเกณฑ์เท่ากับ 75/75 ซึ่งเกณฑ์นี้เป็นเกณฑ์ของการประเมินคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้พัฒนาทักษะหรือเจตคติ (วุฒิไกร ป้อมมะรัง, 2568)

75 ตัวแรก (E_1) คือ คะแนนเฉลี่ยจากแบบฝึกหัด แบบประเมินใบกิจกรรมการทดลอง และแบบประเมินพฤติกรรมของนักเรียน จากการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อบส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ขึ้นไป

75 ตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ขึ้นไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) ดำเนินการทดลองแบบ One-Group Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538)

2. การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตอนที่ 1

1. การพัฒนาชุดการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว
2. การพัฒนาบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว

ตอนที่ 2

1. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว เรื่อง ปฏิกิริยาที่ส่งผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี 5 แผน ได้แก่ 1) หลักการเคมีสีเขียว 2) ความเข้มข้น 3) พื้นที่ผิว 4) อุณหภูมิ 5) ตัวเร่งและตัวหน่วงปฏิกิริยาเคมีที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี แล้วนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้วยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีผลการประเมินอยู่ในระดับมีความเหมาะสมมากที่สุดทุกแผน คะแนนประเมินคุณภาพมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.84 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.37 สามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้

2. การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดทำแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหา เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 6 ด้าน แล้วประเมินความสอดคล้องของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ด้วยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีคะแนนตั้งแต่ 0.80 - 1.00 ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกข้อ จากนั้นประเมินความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.20-0.80 มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.2-1 จำนวน 25 ข้อ ไปวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สูตรไบโนเมียล โดยแบบทดสอบจำนวน 25 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.30 - 0.80, มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.25-0.60 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สูตรไบโนเมียลเท่ากับ 0.84 สามารถนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้

3. การพัฒนาแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ โดยการจัดทำแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหา เพื่อวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ 5 ทักษะ แล้วประเมินความสอดคล้องของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ด้วยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีคะแนนเท่ากับ 1.00 ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมทุกข้อ จากนั้นประเมินความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.20-0.80, มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.2-1 จำนวน 20 ข้อ ไปวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สูตรไบโนเมียล โดยแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.40-0.68, มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.25-0.65 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สูตรไบโนเมียลเท่ากับ 0.78 สามารถนำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการไปใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้

4. การพัฒนาแบบวัดความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม โดยการจัดทำแบบวัดความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม จำนวน 20 ข้อ เป็นระดับมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert) ครอบคลุมเนื้อหา ความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม 12 ประการ แล้วประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีคะแนนเท่ากับ 1.00 ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมทุกข้อ คัดเลือกแบบวัดความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม จำนวน 10 ข้อ ไปวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นโดยการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) โดยใช้สูตรของครอนบาค (Cronbach) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเท่ากับ 0.76 สามารถนำแบบวัด

ความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมไปใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้

4. การดำเนินการวิจัย

1. ปฐมนิเทศ แนะนำการใช้บทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว เรื่อง ปฏิกิริยาที่ส่งผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยแนะนำให้นักเรียนศึกษาบทปฏิบัติการอย่างละเอียด ก่อนทำการทดลอง แนะนำการใช้วัสดุและอุปกรณ์ ตลอดจนข้อควรปฏิบัติและข้อควรระวังในขณะทำการทดลอง

2. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและแบบวัดความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม

3. จัดการเรียนรู้โดยใช้บทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E

4. เก็บข้อมูลคะแนนของนักเรียนแต่ละบทปฏิบัติการ

5. ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและแบบวัดความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม

5. การวิเคราะห์ข้อมูล การใช้สถิติที่เกี่ยวข้อง

1. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว เรื่อง ปฏิกิริยาที่ส่งผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กับเกณฑ์ 75/75

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่า (t-test) แบบ Dependent Samples

3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่า (t-test) แบบ Dependent Samples

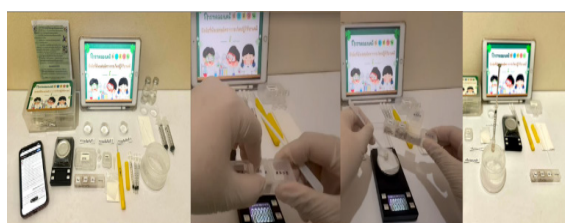
4. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่า (t-test) แบบ Dependent Samples

ผลการวิจัย

1. พัฒนาชุดการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว ดังภาพที่ 1 - 5



ภาพที่ 1 การทดลอง เรื่อง ความเข้มข้นของสารตั้งต้นที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี



ภาพที่ 2 การทดลอง เรื่อง พื้นที่ผิวของสารตั้งต้นที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี



ภาพที่ 3 การทดลอง เรื่อง อุณหภูมิที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี



ภาพที่ 4 การทดลอง เรื่อง ผลของตัวหน่วงที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี



ภาพที่ 5 การทดลอง เรื่อง ผลของตัวเร่งที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ชุดการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียวผ่านการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง ในห้องปฏิบัติการเคมี วิเคราะห์ผลการทดลองเชิงคุณภาพเปรียบเทียบกับชุดการทดลองเคมีแบบมาตรฐาน พบว่า แนวโน้มของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีไม่แตกต่างกัน และพบว่าชุดการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว ใช้สารเคมีจากธรรมชาติปริมาณน้อย อันตรายน้อย ใช้ทรัพยากรและพลังงานในการกำจัดน้อย และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้มีต้นทุนต่ำเพราะใช้อุปกรณ์พลาสติกขนาดเล็กแทนเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ

นำชุดการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียวไปประกอบบทปฏิบัติการทดลองเคมีย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว ผลการประเมินคุณภาพมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.92 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.18 และผลการประเมินอยู่ในระดับมีความเหมาะสมมากที่สุดทุกบทปฏิบัติการ

2. การหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของบทปฏิบัติการทดลองเคมีย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียวกับเกณฑ์ 75/75 แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อบรรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว

บท ปฏิบัติ การ	E_1 คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ จาก บทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อบรรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว									E_2 คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ ของผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหลังเรียน			
	แบบฝึกหัด		แบบประเมินใบ กิจกรรมการทดลอง		แบบประเมิน พฤติกรรมของ นักเรียน		คะแนนรวม		ร้อยละ	คะแนน เฉลี่ย ร้อยละ	คะแนน เฉลี่ย ร้อยละ (เกณฑ์)	คะแนน เฉลี่ย ร้อยละ (เกณฑ์)	คะแนน เฉลี่ย ร้อยละ (เกณฑ์)
	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย	คะแนน เต็ม					
1	15.38	17	12.50	16	20.13	25	48.00	58	82.76				
2	17.88	21	12.55	16	18.75	25	49.18	62	79.31				
3	17.56	21	12.55	16	18.75	25	48.86	62	78.81	80.45	75.00	78.90	75.00
4	18.38	21	12.55	16	18.75	25	49.68	62	80.12				
5	17.69	19	14.55	16	19.58	25	51.81	60	86.35				
6	14.56	20	12.55	16	19.00	25	46.11	61	75.59				

จากตารางที่ 1 E_1 คือ คะแนนเฉลี่ย ร้อยละที่รวบรวมคะแนนจากแบบฝึกหัด แบบประเมินใบกิจกรรมการทดลอง และแบบประเมินพฤติกรรมของนักเรียน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 80.45 และ E_2 คือ คะแนนเฉลี่ย ร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 78.90 ดังนั้น ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อบรรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว เท่ากับ 80.45/78.90

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	คะแนนร้อยละ	t	p
ก่อนเรียน	40	25	14.08	5.52	56.32	6.59*	0.00
หลังเรียน	40	25	19.73	1.58	78.92		

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 56.32 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 5.52 และคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 78.92 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 1.58 เมื่อนำคะแนนไปวิเคราะห์ค่า t-test แบบ Dependent Samples พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 6.59, p = .000$)

เมื่อนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจัดกลุ่มเป็น 6 ด้าน ได้แก่ การจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การประเมินค่า และการสร้างสรรค์ และนำไปวิเคราะห์ค่า t-test แบบ Dependent Samples โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนรายด้าน

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน												
ที่	ด้าน	จำนวนข้อ	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน			หลังเรียน			t	p
					คะแนนเฉลี่ย	S.D.	คะแนนร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	คะแนนร้อยละ		
1	การจำ	3	40	3.00	1.90	1.30	63.33	2.83	0.45	94.17	5.34 [*]	0.00
2	ความเข้าใจ	3	40	3.00	1.90	1.30	63.33	2.60	0.74	86.67	5.38 [*]	0.00
3	การประยุกต์ใช้	4	40	4.00	2.63	1.46	65.63	3.23	0.83	80.63	4.88 [*]	0.00
4	การวิเคราะห์	5	40	5.00	1.63	1.96	32.50	2.75	1.50	55.00	6.39 [*]	0.00
5	การประเมินค่า	5	40	5.00	2.93	2.14	58.50	4.00	1.36	80.00	5.45 [*]	0.00
6	การสร้างสรรค์	5	40	5.00	3.10	2.16	62.00	4.33	0.94	86.50	5.31 [*]	0.00
คะแนนรวม		25	40	25.00	14.08	5.52	56.30	19.73	1.58	78.90	6.59 [*]	0.00

* $p < .05$

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 6 ด้าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียน แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	คะแนนร้อยละ	t	P
ก่อนเรียน	40	20	12.13	3.49	60.65	10.10*	0.00
หลังเรียน	40	20	17.38	1.84	86.90		

* $p < .05$

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 60.65 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 3.49 และคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 86.90 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) = 1.84 เมื่อนำคะแนนไปวิเคราะห์ค่า t-test แบบ Dependent Samples พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 10.10$, $p = .000$)

5. เปรียบเทียบความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนก่อนและหลังเรียน แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 คะแนนความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	คะแนนร้อยละ	t	p
ก่อนเรียน	40	50	29.90	4.34	59.80	17.91*	0.00
หลังเรียน	40	50	44.10	5.39	88.20		

* $p < .05$

จากตารางที่ 5 พบว่า คะแนนความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 59.80 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)=4.34 และคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 88.20 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)=5.39 เมื่อนำคะแนนไปวิเคราะห์ค่า t-test แบบ Dependent Samples พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t=17.91$, $p=.000$)

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาชุดการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว เรื่อง ปฏิกิริยาที่ส่งผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีจำนวน 5 การทดลอง ได้แก่ 1) ความเข้มข้นของสารตั้งต้น 2) พื้นที่ผิวของสารตั้งต้น 3) อุณหภูมิที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี 4) ผลของตัวหน่วง และ 5) ผลของตัวเร่งที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยปรับเปลี่ยนการทดลองแบบมาตรฐานในหนังสือเรียนเคมี เล่ม 3 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โดยมีเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางปีพุทธศักราช 2551 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) ซึ่งการทดลองเคมีแบบมาตรฐานใช้แคลเซียมคาร์บอเนตและกรดไฮโดรคลอริกเป็นสารตั้งต้นในการทำปฏิกิริยาเคมี เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา ซึ่งกรดไฮโดรคลอริกเป็นกรดแก่ อาจทำให้ผู้ทำการทดลองเกิดระคายเคือง ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาชุดการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว โดยการปรับสารตั้งต้นมาใช้สารจากธรรมชาติ ใช้เปลือกไข่แทนแคลเซียมคาร์บอเนต และใช้น้ำส้มสายชูแทนกรดไฮโดรคลอริก ปรับลดปริมาณสารตั้งต้น ใช้อุปกรณ์ขนาดเล็กทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้งในห้องปฏิบัติการเคมี จากการทำการทดลอง พบว่า ผลการทดลองจากชุดการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียวมีแนวโน้มของอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีไม่แตกต่างจากชุดการทดลองเคมีแบบมาตรฐาน เนื่องจากขั้นตอนการออกแบบชุดการทดลองเคมีแบบย่อส่วนได้ยึดหลักการออกแบบ โดยอ้างอิงหลักการออกแบบชุดการทดลองตามแนวความคิดของสมาคมเคมีแห่งประเทศไทย (สมาคมเคมีแห่งประเทศไทย, 2558) และยึดหลักการเคมีสีเขียว กล่าวคือ ออกแบบการทดลองโดยคำนึงถึงคุณค่าของการใช้ทรัพยากร ใช้อุปกรณ์พลาสติกแทนเครื่องแก้ว ใช้สารตั้งต้นที่ปลอดภัยต่อนักเรียนและสิ่งแวดล้อม ปริมาณน้อยเพื่อประหยัดการใช้พลังงานและการจัดการของเสีย ส่งเสริมให้ทุกคนมีโอกาสอย่างเท่าเทียมกันในการทำการทดลอง (ศุภวรรณ ดันตยานนท์, 2555) นอกจากนี้มีการทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง เพื่อศึกษาประสิทธิภาพเชิงปริมาณและความแม่นยำ เพิ่มความเที่ยงตรง ความแม่นยำของผลการทดลอง และลดความคลาดเคลื่อนของผลการทดลอง (นิตา ชาญบรยง, ม.ป.ป.) สอดคล้องกับงานวิจัยของญาณิ เชื้อเมืองพาน (2564) ที่ได้ทำการพัฒนาการทดลองเคมีแบบย่อส่วน เรื่อง ไฟฟ้าเคมี จำนวน 5 การทดลอง โดยในขั้นตอนการพัฒนาการทดลองได้ทำการทดลองซ้ำกัน 3 ครั้ง เทียบระหว่างการทดลองแบบมาตรฐาน และการทดลองเคมีแบบย่อส่วน โดยต้องมีค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ 5 จากการพัฒนาการทดลองเคมีแบบย่อส่วนที่มีความแม่นยำ ส่งผลให้เมื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญมากกว่าก่อนเรียน จากเหตุผลที่กล่าวมาสอดคล้องกับการพัฒนาชุดการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียวที่มีประสิทธิภาพและแนวโน้มของผลการทดลองไม่แตกต่างจากผลการทดลองจากชุดการทดลองเคมีแบบมาตรฐาน สามารถนำชุดการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียวไปประกอบบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียวได้

2. การพัฒนาบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว เรื่อง ปฏิกิริยาที่ส่งผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี มีผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ มีความเหมาะสมมากที่สุดในทุกบทปฏิบัติการ โดยบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียวมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.45/78.90 เนื่องจากบทปฏิบัติการถูกพัฒนาขึ้นโดยอ้างอิงแนวทางการทดลองจากหนังสือเรียนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) เป็นไปตามทฤษฎีและกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้บทบาทการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียวถูกใช้ควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดรูปแบบการเรียนการสอนเป็นแบบวัฏจักรสืบเสาะ 5 ขั้น มุ่งเน้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนได้ออกแบบการทดลองโดยประยุกต์ใช้หลักการเคมีสีเขียว ทดสอบสมมติฐาน ทำการทดลองสรุปผลการทดลองและอธิบายผลการทดลอง ทำให้นักเรียนเกิดการจดลำดับกระบวนการคิด เชื่อมโยงความรู้และผลที่ได้จากการทดลองทำให้ได้องค์ความรู้ใหม่และเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้ ซึ่งทีศนา แคมมณี (2558) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะ ครูผู้สอนจะตุนให้นักเรียนเกิดความสงสัยและคำถาม แล้วนักเรียนอยากลงมือแสวงหาคำตอบ โดยการคิด แสวงหาความรู้ลงมือปฏิบัติ วิเคราะห์และสรุปข้อมูลด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนทำหน้าที่สนับสนุนและส่งเสริมการเรียนรู้ในด้านที่นักเรียนต้องการ และสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยม ซึ่งอลงกรณ์ พรหมที (2556) กล่าวว่า พุทธิปัญญานิยมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้สิ่งใหม่ด้วยตนเอง จากการเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่ เพื่อให้เกิดกระบวนการแก้ปัญหา นอกจากนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐธิดา มั่นคง (2566) ที่พัฒนาบทบาทการทดลองเคมีเชิงสร้างสรรค์ เรื่องสารประกอบไฮโดรคาร์บอน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ใหม่และการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยนักเรียนจะได้ลงมือทำบทบาทการที่เน้นการออกแบบและสร้างโมเดลสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดใหม่ด้วยตัวเอง เชื่อมโยงความรู้เรื่องพันธะเคมี และนำทฤษฎีมาประยุกต์ใช้เพื่อแก้โจทย์ที่ได้รับอย่างเป็นระบบ กระบวนการนี้ไม่ได้เน้นแค่การท่องจำเนื้อหา แต่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือคิดวิเคราะห์ และปฏิบัติจริง จึงทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและเกิดองค์ความรู้ใหม่ที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้ จากเหตุผลที่กล่าวมาสอดคล้องกับการนำบทบาทการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียวที่มีประสิทธิภาพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปใช้ในการเรียนการสอนจริง แล้วส่งผลให้นักเรียนมีองค์ความรู้และความเข้าใจในบทเรียน

3. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t=6.59$, $p=.000$) เมื่อพิจารณาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายด้าน 6 ด้าน ได้แก่ การจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การประเมินค่า และการสร้างสรรค์ พบว่าทุกด้านมีค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 เนื่องจากนักเรียนเรียนด้วยบทบาทการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว ควบคู่ไปกับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน โดย ขั้นที่ 1. ขั้นสร้างความสนใจ โดยการหาสื่อวิดีโอให้นักเรียนศึกษา กระตุ้นให้เกิดคำถามและอยากหาคำตอบ 2. ขั้นสำรวจและค้นหา และ 3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป นักเรียนเรียนรู้ผ่านบทบาทการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว 4. ขั้นการขยายความรู้ (Elaboration) นักเรียนสามารถนำความรู้ไปอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การย่อยอาหารในกระเพาะอาหารและการเกิดสนิมและการป้องกันสนิม 5. ขั้นประเมินผล ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนโดยการสร้างสภาวะแวดล้อมทางการเรียน ให้นักเรียนได้มีโอกาสแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง และได้ลงมือปฏิบัติจริง นักเรียนเกิดการจดลำดับกระบวนการคิด เชื่อมโยงความรู้และผลที่ได้จากการทดลอง ทำให้ได้องค์ความรู้ใหม่และเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้นและสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Boloto et al. (2024) ที่ได้พัฒนาการทดลองเคมีแบบย่อส่วนเพื่อเพิ่มพูนความรู้เรื่อง กรด-เบส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และเพิ่มโอกาสให้นักเรียนได้ทำการทดลองทุกคน ระหว่างการเรียนการสอน นักเรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดคำถามและหาคำตอบ โดยทำการทดลองด้วยการทดลองเคมีแบบย่อส่วนที่มีขั้นตอนที่ไม่ซับซ้อน ง่ายต่อการลงมือทำ และได้ผลลัพธ์แบบการทดลองเคมีแบบมาตรฐาน ทำให้นักเรียนเกิดมโนภาพ และสร้างความรู้ความเข้าใจในบทเรียนได้ชัดเจนขึ้น ส่งผลให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศักดิ์ศรี สุภาพร และคณะ (2560) ได้พัฒนาชุดการทดลองเคมีย่อส่วนแบบต้นทุนต่ำร่วมกับกิจกรรม การเรียนรู้แบบสืบเสาะเพื่อสนับสนุนความเข้าใจโมเดลและการปรับเปลี่ยนมโนคติระดับโมเลกุลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยเลือกใช้อุปกรณ์ที่หาได้ง่าย ซึ่งให้นักเรียนเริ่มจากการตั้งคำถาม ออกแบบการทดลอง

เก็บข้อมูล และสร้างคำอธิบายจากผลที่ได้ด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้เช่นนี้ทำให้นักเรียนสามารถจัดระบบความคิด และเชื่อมโยงสิ่งที่เห็นในระดับมหภาคกับมโนมิตระดับโมเลกุลที่ซับซ้อนได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ความเข้าใจในมโนมิติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และที่สำคัญคือสามารถแก้ไขความเข้าใจผิดเดิม ให้ถูกต้องได้ ความรู้ที่เกิดจากการค้นพบด้วยตนเองจึงฝังลึกและคงอยู่ในความทรงจำได้ จากเหตุผลที่กล่าวมา จึงทำให้ การเรียนการสอนด้วยบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียวเป็นการเรียนการสอน ที่พัฒนาให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น

4. คะแนนวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05 ($t=10.10, p=.000$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 เนื่องจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว ซึ่งในบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการ ร่วมกับหลักการเคมีสีเขียวจะมีใบงานให้นักเรียนได้ฝึกพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการทั้ง 5 ทักษะ ผ่านกิจกรรมทำการทดลอง โดยเริ่มต้นตั้งแต่ก่อนทำการทดลองใช้ทักษะการตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร ช่วงการทดลอง ใช้ทักษะ การทดลอง และช่วงสรุปใช้ทักษะสรุปข้อมูล นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลาย ๆ ด้านบูรณาการร่วมกันในการทดลองผิดพลาดจนได้ผลสำเร็จ ของการทดลอง ทำให้นักเรียนเห็นมโนภาพและมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เพิ่มพูนขึ้น สอดคล้องกับ สุริยพร ศรีสมบุรณ์ (2566) ที่พัฒนาชุดปฏิบัติการไต่เตสทรก-เบสโดยใช้เทคโนโลยีเซนเซอร์ เพื่อให้นักเรียนเก็บข้อมูลได้อย่าง แม่นยำและรวดเร็วว่าการทดลองแบบดั้งเดิม นักเรียนได้ฝึกใช้เครื่องมือเทคโนโลยีควบคู่กับการสังเกตและบันทึก ผลข้อมูล จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์และสรุปผลผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ วิธีนี้ช่วยเพิ่มความชัดเจนและความถูกต้อง ในการทดลอง รวมทั้งส่งเสริมทักษะการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ และการสรุปผลอย่างเป็นขั้นตอน ผลการประเมิน พบว่า คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และสอดคล้องกับ รุ่งนภา ม่วงสิงห์ (2565) ที่ใช้บทปฏิบัติการที่บูรณาการแนวคิดเชิงระบบ (System Thinking) ให้นักเรียนมองภาพรวมของ ปฏิกริยาเคมีในระบบนิเวศจำลอง นักเรียนต้องวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ เช่น สารอินทรีย์ในระบบ นิเวศ และทำนายผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของระบบ วิธีนี้กระตุ้นให้นักเรียนฝึกคิดเชิงวิเคราะห์และวางแผนทดลอง อย่างรอบคอบ ผลที่ได้คือ นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในด้านการตั้งสมมติฐานและการตีความข้อมูลอย่างเป็นระบบ คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มขึ้น อย่างชัดเจน สะท้อนถึงความเข้าใจที่ลึกซึ้งและการคิดวิเคราะห์ที่ดีขึ้น จากเหตุผลที่กล่าวมาจึงทำให้การเรียนการสอน ด้วยบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียวเป็นการเรียนการสอนที่พัฒนาให้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการเพิ่มขึ้น

5. คะแนนความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ($t= 17.91, p = .000$) นักเรียนมีความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมสูงขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ข้อที่ 3 เนื่องจากนักเรียนได้รับการเรียนการสอนด้วยบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการ เคมีสีเขียวร่วมกับการเรียนการสอนแบบ Inquiry-Based Learning โดยในทุก ๆ บทปฏิบัติการในส่วนของ การเรียนการสอนขั้นขยายความรู้ จะมีคำถามเรื่องการประยุกต์ใช้หลักการเคมีสีเขียวในชีวิตประจำวัน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียน ใช้องค์ความรู้ที่ได้จากการทดลอง คิดวิเคราะห์แล้วนำความรู้เรื่องหลักการเคมีสีเขียวมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การจัดการบาสกปรกในท้องน้ำ ทำอย่างไรให้รวดเร็ว ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การเรียนการสอน โดยการตั้งคำถาม กระตุ้นให้นักเรียน นำเอาองค์ความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการมาวิเคราะห์ หาคำตอบ เป็นการเชื่อมโยงความรู้อยู่กับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนมีมโนภาพเชื่อมโยงความรู้ จนเกิดเป็น ความเข้าใจและความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมในที่สุด สอดคล้องกับผลวิจัยของ สมพร ปรีชากุล (2563) ที่ศึกษา ผลของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้หลักการเคมีสีเขียวร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงต่อความสามารถในการคิดเชิงสร้างสรรค์

และความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เน้นการเรียนรู้แบบตั้งคำถามกระตุ้นความคิดที่เชื่อมโยงเนื้อหาเคมีกับปัญหาสิ่งแวดล้อมจริงในชีวิตประจำวัน เช่น การตั้งคำถามว่า “เราจะลดการใช้สารเคมีอันตรายในชีวิตประจำวันได้อย่างไร” ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่านักเรียน มีการการคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน และมีความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมสูงขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Listyarin (2019) ที่พัฒนาการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการกับหลักการเคมีสีเขียวโดยนำมาใช้ในการเรียนการสอน เรื่อง การทดสอบความเป็นกรดเป็นเบส ซึ่งการทดลองจะทดสอบความเป็นกรด – เบสด้วยอินดิเคเตอร์ลูกบอลน้ำที่ผลิตจากสารสกัดสาหร่ายสีน้ำตาลผสมกับน้ำกะหล่ำปลีที่เป็นอินดิเคเตอร์ที่เปลี่ยนสีได้ในสภาวะที่ความเป็นกรด-เบสต่าง ๆ โดยในขั้นตอนการทำการทดลองนักเรียนได้มีโอกาสเตรียมการทดลองด้วยตนเองทุกขั้นตอน ตั้งแต่การเตรียมอินดิเคเตอร์ลูกบอลน้ำตลอดจนการวัดความเป็นกรด - เบสของสารตัวอย่าง ทำให้นักเรียนเกิดทัศนคติของการนำหลักการเคมีสีเขียวในหัวข้อ การป้องกันการเกิดของเสีย, การใช้สารเคมีทุกอะตอมให้คุ้มค่า กระบวนการสังเคราะห์ทางเคมีที่เป็นอันตรายน้อยลง สารเคมีที่สังเคราะห์ได้ไม่เป็นพิษและมีประสิทธิภาพ, การใช้วัตถุดิบหรือสารที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้ มาประยุกต์ในการทดลองเคมีแบบย่อส่วน ส่งผลให้ความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมของผู้เรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ จากเหตุผลที่กล่าวมาจึงสนับสนุนให้การเรียนการสอนด้วยบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียวเป็นการเรียนการสอนที่พัฒนาความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมให้เพิ่มขึ้น นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจนทำให้เกิดความเข้าใจและกลายเป็นความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมและเคมีสีเขียวที่ชัดเจน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การพัฒนาบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนบูรณาการร่วมกับหลักการเคมีสีเขียว สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการและความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมได้ เพราะนักเรียนมีโอกาสทำการทดลองด้วยตนเอง เกิดกระบวนการเรียนรู้ จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจในระยะยาว ซึ่งสามารถนำงานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เคมี ตั้งแต่ประถมศึกษาจนถึงมัธยมศึกษาในทุกเรื่องที่มีการทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ แต่เนื่องจากการทดลองในบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนถูกปรับขนาด ใช้สารเคมีน้อยลง และใช้สารเคมีจากธรรมชาติ ซึ่งอาจจะมีปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ส่งผลให้การทดลองคลาดเคลื่อนไป ดังนั้นก่อนการนำเอาบทปฏิบัติการทดลองเคมีแบบย่อส่วนไปใช้ในการเรียนการสอนจึงควรทำการทดลองซ้ำอย่างน้อย 3 ครั้ง เพื่อเพิ่มความถูกต้องและแม่นยำของผลการทดลองก่อนนำไปใช้ในการเรียนการสอนจริง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์และให้นักเรียนทดลองใช้ชุดปฏิบัติการจากที่บ้าน เปรียบเทียบผลกับการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนนอกห้องเรียนให้มีประสิทธิภาพ สำหรับกรณีที่เกิดเหตุการณ์ที่ไม่สามารถจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน เนื่องจากภัยพิบัติ โรคระบาด หรือ สภาพอากาศไม่เหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

- กรไกร ภูมิใสว. (2557). การพัฒนาบทปฏิบัติการทดลองเคมี เรื่อง ปฏิกิริยาที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. (ม.ป.ท.).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). มาตรการป้องกันและควบคุมสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ของกระทรวงศึกษาธิการ. <https://moe360.blog/2022/01/03/3-1-2565>
- ณัฐธิดา มั่นคง. (2566). การพัฒนาบทปฏิบัติการทดลองเคมีเชิงสร้างสรรค์ เรื่องสารประกอบไฮโดรคาร์บอน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ใหม่และการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- ญาณิ เชื้อเมืองพาน, เซษฐิ ศิริสวัสดิ์, และปริญญา ทองสอน. (2564). การสร้างบทปฏิบัติการทดลองแบบย่อส่วน วิชาเคมี เรื่อง ไฟฟ้าเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารครุศาสตร์ปริทรรศน์. 8(1). 69-85. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDMCU/article/download/245217/167939>
- ทิตนา แฉมมณี. (2558). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 19). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิตา ชาญบรยง. (ม.ป.ป.). หลักการวางแผนการทดลอง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. https://kukr.lib.ku.ac.th/kukr_es/BKN/search_detail/download_digital_file/190838/61194
- รุ่งนภา ม่วงสิงห์. (2565). การใช้บทปฏิบัติการที่บูรณาการแนวคิดเชิงระบบเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). สุวีริยาสาส์น.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2544). ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วุฒิไกร บ่อมะรัง. (2568). โปรแกรมวิเคราะห์ประสิทธิภาพนวัตกรรม E_1/E_2 [โปรแกรมคอมพิวเตอร์]. <https://statsmartly.com/statistical/EE.php>
- ศักดิ์ศรี สุภาพร, กานต์ตะวัน วุฒิสเลา และ สุภาพ ตาเมือง. (2560). ชุดการทดลองเคมีแบบย่อส่วน ดันทุ่นต่ำ เพื่อสนับสนุนความเข้าใจโมโนมิ เรื่องสมดุลเคมีสำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้. 8(2), 379-397. <https://ejournals.swu.ac.th/index.php/JSTEL/article/view/9446>
- ศุภวรรณ ดันตยานนท์. (2555). ชุดปฏิบัติการเคมีย่อส่วน. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. (2564). รูปแบบข้อสอบ และจำนวนข้อสอบในแต่ละรายวิชา (Test Blueprint). <https://www.niets.or.th/th/content/view/23869>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. ชุมชนุสกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

- สมพร ปรีชากุล. (2563). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้หลักการเคมีสีเขียวร่วมกับการใช้คำถามระดับสูงต่อความสามารถในการคิดเชิงสร้างสรรค์และความตระหนักรู้ด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สมาคมเคมีแห่งประเทศไทย. (2558). การทดลองเคมีแบบย่อส่วน. ดาวประเทศไทย.
- สุภาวดี สารวัน. (2564, 4 พฤษภาคม). “เคมีสีเขียว” กับเทรนด์รักษ์โลกแบบกรีนคลีน. <https://www.scimath.org/article-chemistry/item/11663-2020-06-30-06-22-02>
- สุริย์พร ศรีสมบูรณ์. (2566). การพัฒนาชุดปฏิบัติการไตเตรทกรด-เบสโดยใช้เทคโนโลยีเซนเซอร์เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการทดลอง. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด.
- อลงกรณ์ พรหมที. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธินิยม เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการแพร่กระจายสำหรับการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า. [วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Boloto, M.P., Nabua E.B., Salic-Hairulla, M.A., Alcopra, A.R. & Fernandez, M.J.F. (2024). Small-Scale Chemistry (SSC): Its Effect on the Grade 11 Stem Students’ Conceptual Understanding of Acid and Base. *International Journal of Scientific Engineering and Science*. 8(6), 98-100. <https://ijses.com/wp-content/uploads/2024/07/100-IJSES-V8N6.pdf>
- Hidayah, F.F., Imaduddin, M., Yuliyanto, E., Gunawan, G., Djunaidi, M.C. & Tantayanon, S. (2022). “Counting drops and observing color”: Teachers’ and students’ first experiences in small-scale chemistry practicum of acid-base solutions. *Journal of Technology and Science Education*, 12(1), 244-258. <https://doi.org/10.3926/jotse.1388>
- Mardhiya, J. & Laila, F.N. (2022). Designing Small-scale Chemistry for General Chemistry Practical Work Course. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 8(6), 3102-3109. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i6.2440>
- Listyarinir, R.V., Pamenang, F. D. N., Harta, J., Wijayanti, L. W., Asy’ari, M. & Lee, W., The Integration of green Chemistry Principles Into small scale Chemistry Practicum for senior high school Students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 8(3), 371-378. <https://scispace.com/pdf/the-integration-of-green-chemistry-principles-into-small-3u703g9bz6.pdf>

การพัฒนาโมเดลภาระงานเชิงหลักฐานสำหรับนักวิชาการโสตทัศนศึกษา
และการประเมินคุณภาพบริการเพื่อรองรับการพัฒนาระบบบริหารจัดการ
ภาระงานแบบดิจิทัล: กรณีศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ปัญญา จีระฉัตร¹

panya.j@msu.ac.th*

ส่งบทความ 11 ธันวาคม 2568 แก้ไข 6 มกราคม 2569 ตอบรับ 8 มกราคม 2569

บทคัดย่อ

การให้บริการสื่อโสตทัศนูปกรณ์มีบทบาทสำคัญต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา โดยเฉพาะในกรณีที่มีการใช้เทคโนโลยีอย่างเข้มข้น เช่น คณะวิศวกรรมศาสตร์ อย่างไรก็ตาม ภาระงานของนักวิชาการโสตทัศนศึกษามีความหลากหลาย ซับซ้อน และยังขาดระบบบริหารจัดการที่สะท้อนลักษณะงานจริงอย่างเป็นระบบ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) วิเคราะห์ภาระงานจริงของนักวิชาการโสตทัศนศึกษาโดยใช้ข้อมูลเชิงพฤติกรรม การให้บริการและข้อมูลย้อนหลังจากระบบบริหารจัดการภาระงานแบบดิจิทัล (Digital Workload Management System: DWMS) และ (2) ประเมินความคาดหวังและความพึงพอใจของผู้ใช้บริการต่อการให้บริการโสตทัศนูปกรณ์ ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กลุ่มตัวอย่างคือคณาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 65 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) ระบบ DWMS ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาขึ้นใหม่ทั้งหมด และ (2) แบบสอบถามความคาดหวังและความพึงพอใจ จำนวน 36 ข้อ และคำถามปลายเปิด 7 ข้อ ผลการวิจัยนำไปสู่ การพัฒนาโมเดลการจัดสรรภาระงานเชิงหลักฐาน ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก ได้แก่ การจำแนกภาระงาน ออกเป็น 11 ประเภท หน่วยภาระงาน เวลามาตรฐาน และค่าน้ำหนักความซับซ้อน

ผลการประเมินพบว่าระบบ DWMS สามารถสนับสนุนการบริหารจัดการภาระงานและการให้บริการโสตทัศนูปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โปร่งใส และตรวจสอบได้

คำสำคัญ: โมเดลภาระงาน, นักวิชาการโสตทัศนศึกษา, คุณภาพการบริการ, DWMS

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

¹ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Development of an Evidence-Based Workload Model for Audiovisual Academic Officers and Service Quality Assessment to Support the Digital Workload Management System (DWMS): A Case Study of the Faculty of Engineering, Mahasarakham University

Panya Jeerachat*¹

panya.j@msu.ac.th

Received: December 11, 2025 Revised: January 6, 2025 Accepted: January 8, 2028

Abstract

Audiovisual service provision plays a vital role in enhancing the quality of teaching and learning in higher education, particularly in technology-intensive faculties such as engineering. However, the workload of audiovisual academics is diverse and complex, while existing management practices often lack a systematic approach that accurately reflects actual work characteristics. This study aimed to (1) analyze the actual workload of audiovisual academics using service behavior data and historical records obtained from a Digital Workload Management System (DWMS), and (2) examine users' expectations and satisfaction with audiovisual services provided by the Faculty of Engineering, Mahasarakham University. The sample consisted of 65 engineering faculty members selected through purposive sampling. The research instruments included (1) the DWMS, which was entirely developed by the researcher, and (2) a questionnaire comprising 36 items measuring expectations and satisfaction, along with 7 open-ended questions. The findings led to the development of an evidence-based workload allocation model consisting of key components, including the classification of workload into 11 categories, workload units, standard time, and complexity weighting factors.

The evaluation results indicated that the DWMS effectively supports audiovisual workload management and service delivery in an efficient, transparent, and verifiable manner.

Keywords: Workload Model, Audiovisual Academic Officers, Service Quality,
Digital Workload Management System

*Corresponding Author

¹ Faculty of Engineering, Mahasarakham University

บทนำ

การให้บริการสื่อโสตทัศนูปกรณ์เป็นส่วนสำคัญของระบบสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา โดยเฉพาะในคณะที่ใช้เทคโนโลยีเป็นโครงสร้างหลัก เช่น คณะวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งต้องพึ่งพาระบบเทคโนโลยีและอุปกรณ์สื่อการสอนที่มีความซับซ้อนและหลากหลาย งานวิจัยด้านการจัดการคุณภาพบริการในสถาบันอุดมศึกษาระบุว่า คุณภาพการให้บริการเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้รับบริการ โดยสามารถวัดได้ผ่านมิติต่าง ๆ ได้แก่ สิ่งที่ต้องได้ ความน่าเชื่อถือ ความตอบสนอง ความมั่นใจ และความเอาใจใส่ ตามกรอบแนวคิด SERVQUAL ซึ่งได้รับการนำไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายในบริบทอุดมศึกษา (Kaur & Saluja, 2025)

การดำเนินงานด้านโสตทัศนูปกรณ์จำเป็นต้องได้รับการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ และต้องมีข้อมูลเชิงประจักษ์ที่สะท้อนภาระงานจริง เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของคณาจารย์และผู้สอนอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านความรวดเร็ว ความพร้อมใช้งาน และคุณภาพของบริการ งานวิจัยเชิงประจักษ์ในสถาบันอุดมศึกษาพบว่า คุณภาพการให้บริการด้านการสนับสนุนการเรียนการสอนมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการอย่างมีนัยสำคัญ (Do, 2024)

อย่างไรก็ตาม บุคลากรที่ปฏิบัติงานด้านการให้บริการสนับสนุนทางการศึกษาในหลายสถาบันยังประสบปัญหาภาระงานที่หลากหลาย ซ้ำซ้อน และไม่สะท้อนภารกิจหลักอย่างแท้จริง ส่งผลให้การวางแผนกำลังคน การจัดสรรทรัพยากร และการประเมินผลการปฏิบัติงานขาดความแม่นยำ ปัญหาดังกล่าวสอดคล้องกับข้อค้นพบจากการศึกษาด้านการบริหารจัดการบริการในสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งชี้ให้เห็นความจำเป็นของการพัฒนาระบบบริหารจัดการภาระงานที่อิงข้อมูลจริง (Ifenthaler & Yau, 2021)

ในปัจจุบัน การนำระบบดิจิทัลและการวิเคราะห์ข้อมูลการให้บริการ (learning analytics และ service analytics) มาใช้ ได้รับการยอมรับว่าเป็นเครื่องมือสำคัญในการสนับสนุนการตัดสินใจเชิงบริหาร โดยช่วยให้สามารถติดตามพฤติกรรมการใช้บริการ วิเคราะห์รูปแบบปัญหา และประเมินประสิทธิภาพการให้บริการได้อย่างเป็นระบบ งานวิจัยด้าน learning analytics ระบุว่า การใช้ข้อมูลเชิงวิเคราะห์ในระดับกิจกรรมสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการ ลดภาระงานซ้ำซ้อน และสนับสนุนการพัฒนาคุณภาพบริการในสถาบันอุดมศึกษาได้อย่างเป็นรูปธรรม (Clark & Tuffley, 2023)

ด้วยเหตุนี้ จึงเกิดความจำเป็นในการพัฒนางานวิจัยหัวข้อ

“การพัฒนาโมเดลภาระงานเชิงหลักฐานสำหรับนักวิชาการโสตทัศนศึกษา และการประเมินคุณภาพบริการเพื่อรองรับการพัฒนาระบบบริหารจัดการภาระงานแบบดิจิทัล (DWMS)”

เพื่อสร้างรูปแบบการบริหารงานที่อาศัยข้อมูลจริง (Evidence-Based) รองรับการจัดสรรกำลังคน การยกระดับคุณภาพบริการ และนำไปสู่การออกแบบระบบดิจิทัลเพื่อบริหารภาระงานอย่างเป็นรูปธรรม สามารถประยุกต์ใช้ในงานสนับสนุนวิชาการของมหาวิทยาลัยไทยได้อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ภาระงานจริงของนักวิชาการโสตทัศนศึกษา จากข้อมูลเชิงพฤติกรรมบริการและการให้บริการและข้อมูลย้อนหลังที่บันทึกในระบบ DWMS
2. เพื่อประเมินความคาดหวังและความพึงพอใจของผู้ใช้บริการต่อการให้บริการโสตทัศนูปกรณ์
3. เพื่อออกแบบและพัฒนาโมเดลการจัดสรรภาระงานเชิงหลักฐาน (Evidence-Based Workload Model)
4. เพื่อนำโมเดลการจัดสรรภาระงานเข้าสู่ระบบบริหารจัดการภาระงานแบบดิจิทัล (DWMS)
5. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพและความเหมาะสมของระบบ DWMS ที่พัฒนาขึ้น

ขอบเขตการวิจัย

พื้นที่ศึกษา: คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

กลุ่มตัวอย่าง: นักวิชาการโสตทัศนศึกษา (กรณีศึกษา 1 คน) และคณาจารย์ผู้ให้บริการโสตทัศนูปกรณ์ จำนวน 65 คน

ตัวแปรต้น: ความคาดหวังของผู้ใช้บริการ ข้อมูลเชิงพฤติกรรมการให้บริการ ตัวแปรตาม: ความพึงพอใจต่อการให้บริการ ประสิทธิภาพการจัดสรรภาระงาน และประสิทธิภาพของระบบ DWMS นิยามศัพท์: ภาระงานเชิงหลักฐาน ระบบ DWMS คุณภาพการบริการ เป็นต้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods) โดยผสานการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ เพื่อให้สามารถอธิบายลักษณะภาระงานและคุณภาพการให้บริการโสตทัศนศึกษาได้อย่างรอบด้าน ข้อมูลเชิงปริมาณได้จากแบบสอบถามความคาดหวัง ความพึงพอใจ และการรับรู้คุณภาพการบริการ ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกและการสนทนากลุ่มกับผู้เชี่ยวชาญ ทั้งนี้ ข้อมูลที่ได้ถูกนำมาวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) โดยใช้โปรแกรม SPSS และ Microsoft Excel เป็นเครื่องมือในการประมวลผลข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ชนิดมีโครงสร้าง ซึ่งผู้วิจัยออกแบบขึ้นตามกรอบแนวคิด SERVQUAL, Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC) และ Balanced Scorecard (BSC) เพื่อให้สามารถวิเคราะห์คุณภาพการบริการ ภาระงาน และการบริหารเชิงกลยุทธ์ของหน่วยงานโสตทัศนศึกษาได้อย่างครอบคลุม การพัฒนาเครื่องมือเริ่มจากการศึกษาทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งใน และต่างประเทศ เพื่อนำมาประกอบการกำหนดประเด็นคำถามและเนื้อหาให้สอดคล้องกับบริบทของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนคำถามเกี่ยวกับความคาดหวัง ความพึงพอใจ และการรับรู้คุณภาพการบริการ ซึ่งใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 36 ข้อ ครอบคลุม 6 ด้าน และส่วนคำถามปลายเปิด จำนวน 7 ข้อ ครอบคลุม 7 ประเด็น ได้แก่ ด้านทรัพยากรโสตทัศนูปกรณ์ ด้านกระบวนการและขั้นตอนการให้บริการ ด้านบุคลากรผู้ให้บริการ ด้านคุณภาพการบริการโดยรวม ด้านการจัดสรรภาระงาน ด้านการประชาสัมพันธ์ และประเด็นอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำแบบสัมภาษณ์ชนิดมีโครงสร้าง (Structured Interview) เพื่อใช้เก็บข้อมูลเชิงลึกจากนักวิชาการโสตทัศนศึกษา ผู้บริหาร และผู้ให้บริการ โดยประเด็นคำถามมุ่งเน้นไปที่ลักษณะงานหลักและภาระงานในแต่ละกิจกรรม ปัญหาและข้อจำกัดในการให้บริการโสตทัศนูปกรณ์ รวมถึงแนวทางการปรับปรุงการจัดสรรภาระงานให้มีประสิทธิภาพ

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือดำเนินการโดยการประเมินความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC) มีค่าตั้งแต่ 0.67–1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ จากนั้นได้มีการทดลองใช้เครื่องมือกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อประเมินความเที่ยงของเครื่องมือ โดยผลการวิเคราะห์พบว่าค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha) เท่ากับ 0.92 แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือมีความเที่ยงในระดับสูงและสามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

สุดท้าย ระบบบริหารจัดการภาระงานแบบดิจิทัล (Digital Workload Management System: DWMS) ซึ่งเป็นระบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นใหม่ทั้งหมด ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือหลักในการเก็บข้อมูลภาระงานจริง โดยระบบ

ประกอบด้วยชั้นรับข้อมูล ชั้นจัดการข้อมูล และชั้นวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลที่ได้จากระบบถูกนำมาใช้ในการจำแนกภาระงานออกเป็น 11 ประเภท และใช้เป็นฐานข้อมูลสำคัญในการพัฒนาโมเดลภาระงานเชิงหลักฐานเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการภาระงานอย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากเครื่องมือในรูปแบบแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์แล้ว งานวิจัยนี้ยังใช้ ระบบ DWMS เป็นเครื่องมือสำคัญในการเก็บข้อมูลภาระงานจริง โดยระบบถูกออกแบบให้รองรับการจัดการข้อมูลแบบ CRUD (Create–Read–Update–Delete) และสามารถประมวลผลข้อมูลแบบ Real-time โดยมีองค์ประกอบสำคัญดังนี้

1. ชั้นรับข้อมูล (Data Input Layer)

ชั้นรับข้อมูล (Data Input Layer) ทำหน้าที่เป็นส่วนรับข้อมูลคำขอรับบริการโสตทัศนูปกรณ์ โดยใช้ Google Form เป็นเครื่องมือหลักในการบันทึกข้อมูล ระบบจะบันทึกข้อมูลตามวันที่ให้บริการ พร้อมทั้งเก็บข้อมูลที่สำคัญ ได้แก่ ประเภทงานบริการ รายละเอียดงานที่ขอรับบริการ และห้องหรือสถานที่ที่ให้บริการ ข้อมูลดังกล่าวถูกออกแบบให้สอดคล้องกับลักษณะการปฏิบัติงานจริง และสามารถปรับปรุงรายการข้อมูลได้อย่างยืดหยุ่นตามบริบทของหน่วยงาน

2. ชั้นจัดการข้อมูล (Data Management Layer)

ชั้นจัดการข้อมูล (Data Management Layer) ใช้ Google Sheet เป็นฐานข้อมูลกลางของระบบ เพื่อรองรับการจัดการข้อมูลภาระงานอย่างเป็นระบบ โดยสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล (Validation) บันทึกประวัติการแก้ไขย้อนหลัง (Revision History) และรองรับการจัดการข้อมูลแบบ CRUD ได้แก่ การเพิ่ม แก้ไข เรียกดู และลบข้อมูล ทั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้ตามช่วงเวลา สถานที่ หรือประเภทงานบริการอย่างครบถ้วน ซึ่งช่วยเพิ่มความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่นำไปใช้ในการวิเคราะห์

3. ชั้นวิเคราะห์และรายงานผล (Analytics Layer)

ชั้นวิเคราะห์และรายงานผล (Analytics Layer) เชื่อมโยงข้อมูลจากฐานข้อมูลเข้าสู่ Looker Studio เพื่อแสดงผลในรูปแบบ Dashboard ที่ช่วยสนับสนุนการวิเคราะห์ภาระงาน โดยแสดงข้อมูลในประเด็นสำคัญ เช่น ปริมาณงานรายวันและรายเดือน เวลาปฏิบัติงานจริงเปรียบเทียบกับเวลามาตรฐาน ภาระงานจำแนกตามประเภทกิจกรรม และผลการลดการใช้เอกสารจากการนำระบบดิจิทัลมาใช้ ระบบดังกล่าวช่วยให้กระบวนการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลภาระงานมีความโปร่งใส สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ครบถ้วนร้อยละ 100 และสอดคล้องกับหลักการบริหารจัดการเชิงหลักฐาน (Evidence-Based Management) และแนวคิด EdPEX

เครื่องมือดิจิทัลที่ใช้ในการเก็บและจัดการข้อมูล (Digital Data Management Tools)

งานวิจัยนี้ใช้ระบบบริหารจัดการภาระงานแบบดิจิทัล (DWMS) เพื่อสนับสนุนการเก็บข้อมูลภาระงานและพฤติกรรมการใช้บริการของคณาจารย์ โดยระบบมีความสามารถในการจัดการข้อมูลแบบพลวัต (Dynamic Data Management) ครอบคลุมการเพิ่ม แก้ไข ค้นหา และปรับปรุงข้อมูลประเภทงานบริการ ห้องเรียนและสถานที่ รวมถึงการปรับปรุงรายละเอียดและสถานะงานแบบเรียลไทม์ นอกจากนี้ ระบบยังสามารถดึงข้อมูลย้อนหลังพร้อมตัวกรองตามช่วงเวลา ประเภทงาน หรือสถานที่ เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์และการตัดสินใจด้านการบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อมูลทั้งหมดเชื่อมโยงกับ Looker Studio เพื่อสร้างรายงานสถิติและ Dashboard ซึ่งรองรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกในรูปแบบ Real-time ตัวอย่าง Dashboard ที่ใช้งานจริง ได้แก่

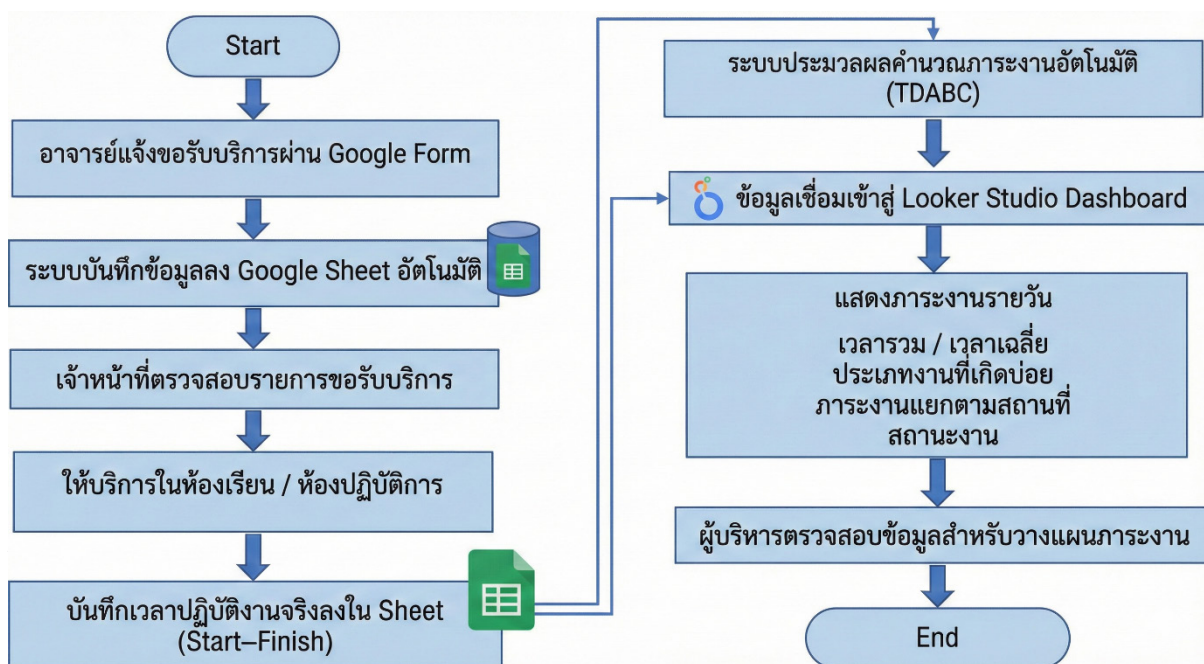
- รายงานสถิติการขอรับบริการโสตทัศนูปกรณ์ (ย้อนหลัง & Filter ได้)

- https://lookerstudio.google.com/reporting/68984584-16fa-45f3-ab66-9b88b8f92168/page/p_xxi3mafxyd

- รายงานภาพรวมภาระงานแบบรายวัน (Daily Workload Overview)

- https://lookerstudio.google.com/reporting/68984584-16fa-45f3-ab66-9b88b8f92168/page/p_lk79sbmvyd

ระบบดังกล่าวช่วยให้การจัดเก็บข้อมูลมีความครบถ้วน ถูกต้อง และสามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ตามหลักการวิจัยเชิงประจักษ์ (Evidence-based Research Method)



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบบริหารจัดการภาระงานแบบดิจิทัล (DWMS Workflow)

ภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบ DWMS ตั้งแต่การแจ้งขอรับบริการของคณาจารย์ผ่าน Google Form การบันทึกข้อมูลเข้าสู่ Google Sheet โดยอัตโนมัติ การตรวจสอบรายการคำขอ การให้บริการจริงในห้องเรียนหรือห้องปฏิบัติการ จนถึงการบันทึกเวลาเริ่ม-สิ้นสุดของการปฏิบัติงาน เพื่อใช้ในการคำนวณภาระงานตามแนวคิด TDABC

ข้อมูลทั้งหมดถูกเชื่อมโยงเข้าสู่ Looker Studio เพื่อแสดงรายงานภาระงานรายวัน ประเภทงานที่เกิดบ่อย เวลาเฉลี่ย รายงานแยกตามสถานที่และสถานะงาน ทำให้ผู้บริหารสามารถตรวจสอบ ติดตาม และวางแผนการจัดสรรภาระงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและโปร่งใส

การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประสานขออนุญาตดำเนินการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และขออนุญาตผู้บริหารคณะวิศวกรรมศาสตร์เพื่อเข้าพื้นที่เก็บข้อมูล
2. ประสานงานและนัดหมายผู้ให้ข้อมูล ทั้งกลุ่มนักวิชาการโสตทัศนศึกษาและคณาจารย์ผู้ใช้บริการ เพื่อดำเนินการเก็บข้อมูลตามแผนที่กำหนด
3. แจกแบบสอบถาม ทั้งในรูปแบบเอกสารและแบบออนไลน์ (Google Form) ให้กับกลุ่มคณาจารย์ผู้ใช้บริการ จำนวน 65 คน และจัดเก็บข้อมูลจากกลุ่มนักวิชาการโสตทัศนศึกษาแบบสัมภาษณ์เชิงลึก

4. ตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล จากแบบสอบถามและบันทึกการสัมภาษณ์ ก่อนนำไปประมวลผล
5. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายระดับความคาดหวัง ความพึงพอใจ และคุณภาพการบริการของคณาจารย์
6. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ จากแบบสัมภาษณ์และข้อเสนอแนะปลายเปิด โดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) เพื่อสังเคราะห์แนวทางการจัดสรรภาระงาน (Workload Model) ที่เหมาะสมกับบริบทของคณะ
7. นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งสองส่วนมาบูรณาการ เพื่อจัดทำโมเดลภาระงานเชิงวิเคราะห์ (Analytical Workload Model) และแนวทางการประยุกต์ใช้ในการประเมินผลการปฏิบัติงานเชิงคุณภาพของนักวิชาการโสตทัศนศึกษา

การคำนวณภาระงานโดยใช้โมเดล Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC)

เพื่อสร้างโมเดลภาระงานที่อิงหลักฐานจริง (Evidence-based Workload Model) งานวิจัยนี้ประยุกต์ใช้หลักการ Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC) ซึ่งเป็นกรอบวิธีที่ได้รับการวิจัยและประยุกต์ใช้อย่างเป็นระบบในการคำนวณต้นทุนและการจัดสรรเวลาปฏิบัติงานของกิจกรรมต่าง ๆ ในแวดวงการศึกษาและบริการ โดยให้ความสำคัญกับเวลาเป็นตัวแปรหลักในการคำนวณภาระงานจริง เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบและวัดผลได้อย่างชัดเจนตามลักษณะงานที่หลากหลาย (Zaini & Abu, 2023)

การคำนวณภาระงานของนักวิชาการโสตทัศนศึกษา

การคำนวณภาระงานของนักวิชาการโสตทัศนศึกษาในงานวิจัยนี้ดำเนินการตามแนวคิดของ Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC) โดยแบ่งกระบวนการออกเป็น 6 ขั้นตอน เพื่อให้การประเมินภาระงานสะท้อนทั้งปริมาณงาน เวลาที่ใช้จริง และระดับความซับซ้อนของงานอย่างเป็นระบบ

ขั้นตอนแรกเป็นการระบุรายการกิจกรรม (Activity Identification) ซึ่งครอบคลุมงานบริการหลักด้านโสตทัศนศึกษา ได้แก่ การตั้งค่าอุปกรณ์ก่อนการใช้งาน การแก้ไขปัญหาทางเทคนิคภายในห้องเรียน การติดตามผลหลังการให้บริการ รวมถึงการประชาสัมพันธ์หรือให้คำแนะนำด้านเทคนิคแก่ผู้ใช้บริการ การระบุรายการกิจกรรมดังกล่าวช่วยให้สามารถจำแนกลักษณะงานที่เกิดขึ้นจริงในกระบวนการให้บริการได้อย่างชัดเจน

ขั้นตอนที่สองเป็นการกำหนดหน่วยงานและเวลามาตรฐาน (Standard Work Unit and Time) โดยผู้วิจัยกำหนดให้หนึ่งหน่วยเวลาเท่ากับ 15 นาที สำหรับงานบริการทุกประเภท เพื่อให้การวัดระยะเวลาการปฏิบัติงานมีมาตรฐานเดียวกันและสะท้อนลักษณะงานด้านโสตทัศนศึกษาที่ต้องตอบสนองอย่างรวดเร็วและแม่นยำ งานแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าในห้องเรียนกำหนดให้หนึ่งครั้งเท่ากับหนึ่งหน่วยเวลา ขณะที่งานซ่อมคอมพิวเตอร์และงานสนับสนุนกิจกรรมอบรมหรือการประชุมใช้เวลาปฏิบัติงานตามจริงและแปลงเป็นหน่วยเวลา 15 นาทีตามสัดส่วน ค่ามาตรฐานดังกล่าวผ่านการพิจารณาความเหมาะสมร่วมกับผู้เชี่ยวชาญและผู้บริหารของหน่วยงาน

ขั้นตอนที่สามเป็นการกำหนดค่าน้ำหนักความซับซ้อนของงาน (Complexity Weighting) เพื่อให้การประเมินภาระงานสะท้อนระดับความยากง่ายและความรับผิดชอบของงานแต่ละประเภท ผู้วิจัยกำหนดค่าน้ำหนักความซับซ้อนร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ โดยงานให้คำปรึกษาด้านเทคนิคซึ่งเป็นงานประจำกำหนดค่าน้ำหนักเท่ากับ 1.0 งานแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าในห้องเรียนซึ่งต้องใช้ทักษะการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าและการตัดสินใจ กำหนดค่าน้ำหนักเท่ากับ 1.5 และงานที่มีความรับผิดชอบสูง เช่น งานดูแลระบบเครือข่ายและคอมพิวเตอร์บุคลากร กำหนดค่าน้ำหนักเท่ากับ 2.0 การกำหนดค่าน้ำหนักดังกล่าวช่วยให้การคำนวณภาระงานสะท้อนทั้งปริมาณงานและความซับซ้อนของงานได้อย่างเหมาะสม

ขั้นตอนที่สี่เป็นการคำนวณภาระงานรวม (Total Workload Calculation) โดยภาระงานรวมคำนวณจากจำนวนครั้งของงาน หน่วยเวลา และค่าน้ำหนักความซับซ้อน ตามสูตร $Total\ Workload = \sum (Frequency \times Time\ Unit \times Complexity\ Weight)$ ซึ่งช่วยให้สามารถแปลงข้อมูลเวลาปฏิบัติงานจริงให้เป็นค่าภาระงานเชิงปริมาณที่สามารถ

เปรียบเทียบระหว่างประเภทงานได้ในรูปแบบเดียวกัน

ขั้นตอนที่ห้าเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของภาระงาน (Workload Validation) โดยผู้วิจัยนำผลการคำนวณภาระงานที่ได้ไปตรวจสอบร่วมกับผู้ทรงคุณวุฒิด้านโสตทัศนศึกษาและผู้บริหาร เพื่อประเมินความสมเหตุสมผลของหน่วยเวลา คำนวณน้ำหนักความซับซ้อน และค่าภาระงานรวมที่คำนวณได้ กระบวนการตรวจสอบนี้ช่วยยืนยันว่าโมเดลภาระงานมีความถูกต้อง เหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในการบริหารจัดการภาระงานจริงได้

ขั้นตอนสุดท้ายเป็นการสรุปและแสดงผลภาระงานบน Dashboard โดยระบบ Looker Studio แสดงผลข้อมูลในรูปแบบภาระงานรายวันและรายเดือน เวลาปฏิบัติงานรวมและเวลาเฉลี่ย งานที่เกิดซ้ำในระดับสูง และการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้จริงกับเวลามาตรฐาน การนำเสนอข้อมูลในลักษณะดังกล่าวช่วยให้ผู้บริหารและผู้เกี่ยวข้องสามารถติดตาม วิเคราะห์ และตรวจสอบภาระงานย้อนหลังได้อย่างโปร่งใส ซึ่งสอดคล้องกับหลักการบริหารจัดการเชิงหลักฐานและมาตรฐานทางวิชาการ

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลภาระงานจากระบบบริหารจัดการภาระงานแบบดิจิทัล (Digital Workload Management System: DWMS) พบว่า รูปแบบการให้บริการโสตทัศนศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีลักษณะการทำงานที่เน้นการตอบสนองแบบทันทีเป็นส่วนใหญ่ ข้อมูล Log Data ที่บันทึกในระบบ DWMS ตลอดระยะเวลาการศึกษาแสดงให้เห็นว่า มีจำนวนคำขอรับบริการเฉลี่ยประมาณ 9 รายการต่อสัปดาห์ ซึ่งสะท้อนถึงความต้องการใช้งานอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์และการแก้ไขปัญหาทางเทคนิคที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง และสม่ำเสมอ

เมื่อพิจารณาลักษณะของคำขอรับบริการ พบว่าร้อยละ 95 ของคำขอทั้งหมดเป็นงานเร่งด่วนที่ต้องได้รับการแก้ไขในทันที โดยส่วนใหญ่แจ้งผ่าน Line Group ภายในของคณะ ซึ่งสอดคล้องกับบริบทการจัดการเรียนการสอนในคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่ต้องการความรวดเร็วและความถูกต้องในการแก้ไขปัญหาในชั้นเรียนมากกว่าการให้บริการในรูปแบบอื่น ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวสอดคล้องกับข้อมูลผลการดำเนินงานด้านการจัดการเรียนการสอนที่ปรากฏในรายงานประจำปีของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 2565 (2566)

นอกจากนี้ ระบบ DWMS สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการจำแนกภาระงานโสตทัศนศึกษาออกเป็น 11 ประเภทตามลักษณะงานจริง และสามารถบันทึกข้อมูลภาระงานได้อย่างครบถ้วนคิดเป็นร้อยละ 100 ของคำขอรับบริการทั้งหมด ส่งผลให้การจัดเก็บข้อมูลมีความเป็นระบบ ลดขั้นตอนการทำงานซ้ำซ้อน และลดการใช้เอกสารลงอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งยังเอื้อต่อการนำข้อมูลเชิงประจักษ์ไปใช้ในการพัฒนาโมเดลการจัดสรรภาระงานเชิงหลักฐาน และสนับสนุนการตัดสินใจด้านการบริหารจัดการภาระงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ ในช่วงทดสอบใช้งานจริงภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ระบบช่วยลดขั้นตอนการประสานงานและการติดตามงาน ทำให้สามารถประหยัดเวลาเฉลี่ยประมาณ 45 นาทีต่อบริการ ตัวเลขดังกล่าวเป็นค่าประเมินเชิงปฏิบัติที่ได้จากบันทึกการปฏิบัติงานของหน่วยบริการระหว่างการทดลองใช้ และถูกนำมาใช้ประกอบการพัฒนาเกณฑ์ EdPEX ของคณะวิศวกรรมศาสตร์สำหรับปี 2569 ต่อไป

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นลักษณะภาระงาน คุณภาพการให้บริการ และรูปแบบการใช้บริการไอทีที่สนับสนุนของคณาจารย์ภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ภายใต้บริบทของการจัดการเรียนการสอนที่พึ่งพาเทคโนโลยีระดับสูง งานวิจัยสามารถอภิปรายในประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้

1. ช่องว่างระหว่างความคาดหวังและการรับรู้คุณภาพบริการ

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลการให้บริการ พบว่าผู้รับบริการมีความคาดหวังสูงต่อความรวดเร็ว ความถูกต้อง และความต่อเนื่องของการให้บริการ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด Expectation-Perception ที่วัดช่องว่างระหว่างความคาดหวังและการรับรู้ของผู้รับบริการในมิติต่าง ๆ งานวิจัยล่าสุดในบริบทอุดมศึกษาพบว่า ช่องว่างดังกล่าวมีผลต่อความพึงพอใจของผู้รับบริการอย่างมีนัยสำคัญ และมิติที่เกี่ยวกับความรวดเร็ว (responsiveness) และความน่าเชื่อถือ (reliability) มักเป็นปัจจัยที่มีผลมากที่สุด (Seitova et al., 2024; Alemu, 2023). ที่ระบุว่าคุณภาพบริการถูกประเมินจากการเปรียบเทียบสิ่งที่ผู้รับบริการคาดหวังกับสิ่งที่ได้รับจริง และหลักการประเมินคุณภาพบริการที่พิจารณาจากการเปรียบเทียบระหว่างความคาดหวังและการรับรู้ของผู้รับบริการ โดยงานศึกษาล่าสุดด้าน SERVQUAL ในบริบทอุดมศึกษายืนยันว่า ช่องว่างระหว่างความคาดหวังและการรับรู้เป็นตัวชี้วัดสำคัญของคุณภาพบริการ (Kaur & Saluja, 2025)

เมื่อพิจารณาในกรอบ SERVQUAL พบว่าช่องว่างด้านความรวดเร็วในการตอบสนอง (Responsiveness) และด้านความน่าเชื่อถือ (Reliability) มีแนวโน้มลดลงหลังจากมีระบบติดตามสถานะงานแบบดิจิทัล โดยเฉพาะการนำข้อมูลจากช่องทาง Line Group เข้าสู่ระบบ DWMS ซึ่งช่วยให้บริการที่เกิดขึ้นในสภาพจริงสามารถถูกบันทึกไว้ทั้งหมด ทำให้การรับรู้คุณภาพบริการสอดคล้องกับการให้บริการที่แท้จริงมากขึ้น

2. บทบาทของระบบดิจิทัลต่อการพัฒนาคุณภาพงานบริการในอุดมศึกษา

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการใช้ระบบดิจิทัลที่ออกแบบบนแพลตฟอร์มที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย เช่น Google Forms, Google Sheets, Apps Script และ Looker Studio ส่งผลต่อประสิทธิภาพการบริหารจัดการภาระงานอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในด้านความยืดหยุ่น การเข้าถึง และการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับรายงานของ UNESCO ที่เน้นว่าการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและระบบสารสนเทศในการศึกษา ควรคำนึงถึงความเหมาะสมกับบริบทของสถาบัน ความพร้อมของทรัพยากร และการส่งเสริมการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืนในระดับอุดมศึกษา (UNESCO, 2025)

การประมวลผลข้อมูลแบบอัตโนมัติ การติดตามสถานะของคำขอ และแผงข้อมูล (Dashboard) เพื่อการสรุปผลแบบเรียลไทม์ ช่วยลดภาระงานเชิงธุรการ ลดเวลาการจัดทำรายงาน และเพิ่มความโปร่งใสในการให้บริการ ข้อมูลที่เกิดขึ้นสามารถตรวจสอบย้อนหลังและสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารได้อย่างเป็นระบบ

3. องค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับภาระงานของนักวิชาการไอทีที่สนับสนุน

การวิจัยนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ที่มีนัยสำคัญต่อการจัดการภาระงานในสายสนับสนุน ดังนี้

3.1 โครงสร้างภาระงานเชิงเวลา (Time-driven Workload Structure)

การประยุกต์ใช้แนวคิด Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC) ช่วยในการกำหนดเวลามาตรฐานของกิจกรรมสำคัญได้ ทำให้ลักษณะงานที่หลากหลายและซับซ้อนถูกจัดหมวดหมู่และประเมินเชิงปริมาณได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

3.2 รูปแบบการใช้บริการของคณาจารย์

ผลการวิจัยพบว่าคณาจารย์นิยมใช้ช่องทาง Line Group มากกว่าการแจ้งผ่านฟอร์ม เนื่องจากความสะดวกและความรวดเร็ว ข้อมูลดังกล่าวสะท้อนความสำคัญของการออกแบบระบบที่ตอบสนองพฤติกรรมผู้ให้บริการในสถานการณ์จริง มากกว่าการบังคับใช้กระบวนการที่เป็นทางการเพียงอย่างเดียว

3.3 โมเดลภาระงานเชิงหลักฐานที่อ้างอิงข้อมูลจริง

ข้อมูลจากระบบ DWMS ช่วยให้เกิดการวิเคราะห์ภาระงานที่ครอบคลุมทั้งด้านปริมาณงาน แนวโน้มการเกิดงาน และความหนาแน่นของงานตามช่วงเวลา การสังเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวนำไปสู่การจัดทำโมเดลภาระงานที่สะท้อนการปฏิบัติงานจริง ช่วยให้การวางแผนทรัพยากรบุคคลมีความแม่นยำมากขึ้น

4. การใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์เพื่อสนับสนุนการบริหารและการประเมินผลการปฏิบัติงาน

ข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ได้จากระบบบริหารจัดการภาระงานแบบดิจิทัล (Digital Workload Management System: DWMS) สามารถนำมาเชื่อมโยงกับแนวคิด Balanced Scorecard เพื่อสนับสนุนการบริหาร และการประเมินผลการปฏิบัติงานในหลายมิติที่สำคัญ ในมิติกระบวนการภายใน ระบบช่วยให้การดำเนินงานด้านโสตทัศนศึกษาเป็นระบบ สามารถตรวจสอบและติดตามผลย้อนหลังได้อย่างชัดเจน ส่งผลให้กระบวนการทำงานมีความโปร่งใสและลดความคลาดเคลื่อนในการปฏิบัติงาน

ในมิติผู้ให้บริการ ข้อมูลจากระบบ DWMS สะท้อนให้เห็นว่าผู้ให้บริการสามารถรับรู้คุณภาพการให้บริการได้ดีขึ้น เนื่องจากการให้บริการมีความรวดเร็ว ถูกต้อง และสอดคล้องกับความคาดหวังของผู้ใช้บริการมากยิ่งขึ้น ขณะที่ในมิติการพัฒนาองค์กร การใช้ระบบดิจิทัลเป็นเครื่องมือหลักในการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล ช่วยส่งเสริมให้บุคลากรพัฒนาทักษะด้านดิจิทัลและการจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ ซึ่งเอื้อต่อการเรียนรู้และการพัฒนาอย่างต่อเนื่องของหน่วยงาน

นอกจากนี้ ในมิติประสิทธิภาพขององค์กร ระบบ DWMS ช่วยลดงานซ้ำซ้อน ลดการใช้เอกสาร และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานโดยรวม ทำให้การจัดสรรทรัพยากรและภาระงานมีความเหมาะสมมากขึ้น ผลลัพธ์จากการใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ดังกล่าวสามารถนำไปใช้สนับสนุนการประเมินค่างาน การจัดทำผลงานวิชาการ และการวางแผนปรับปรุงคุณภาพการให้บริการในระยะยาวได้อย่างเป็นรูปธรรม

สรุปการอภิปราย

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการใช้ระบบบริหารจัดการภาระงานแบบดิจิทัลที่สร้างขึ้นโดยไม่ต้องใช้งบประมาณสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการโสตทัศนูปกรณ์ได้จริง ลดช่องว่างคุณภาพบริการตามกรอบ SERVQUAL เสริมการรับรู้คุณภาพบริการของผู้ใช้ และสร้างฐานข้อมูลเชิงประจักษ์ที่นำไปสู่การพัฒนาโมเดลภาระงานที่เหมาะสมกับบริบทของสถาบันอุดมศึกษา

องค์ความรู้ที่ได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานบริการสนับสนุนอื่น ๆ ภายในมหาวิทยาลัย และเป็นแนวทางสำหรับสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่ต้องการพัฒนาระบบบริหารงานแบบดิจิทัลด้วยทรัพยากรที่จำกัด

การใช้ Dashboard และ Log Data จาก DWMS ทำให้สามารถวิเคราะห์ภาระงานได้ในระดับกิจกรรม (Activity Level) และระดับเวลา (Time Level) ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการสร้างโมเดลภาระงานเชิงหลักฐาน ข้อมูลเชิงลึกที่ได้ เช่น จำนวนงานเร่งด่วน เวลามาตรฐานต่อกิจกรรม ความถี่ของปัญหาตามห้องเรียน และแนวโน้มการใช้บริการตามช่วงเวลา ช่วยให้เห็นการออกแบบโมเดลภาระงานที่สะท้อนพฤติกรรมการทำงานจริงของนักวิชาการโสตทัศนศึกษาได้อย่างแม่นยำมากขึ้น

การขาดระบบที่สามารถรวบรวมข้อมูลภาระงานและข้อมูลคุณภาพบริการอย่างเป็นระบบ ยังคงเป็นข้อจำกัดสำคัญของการบริหารจัดการงานบริการในสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งการพัฒนาระบบดิจิทัลเพื่อจัดเก็บ วิเคราะห์ และรายงานข้อมูลการให้บริการ จะช่วยสนับสนุนการบริหารงานตามหลักธรรมาภิบาล และเพิ่มความน่าเชื่อถือของกระบวนการตัดสินใจเชิงบริหาร (Ifenthaler & Yau, 2021; Clark & Tuffley, 2023)

นอกจากนี้ Dashboard ยังสนับสนุนการสื่อสารเชิงบริหาร (Managerial Communication) ทำให้ผู้บริหารสามารถเห็นภาพรวมของการให้บริการได้ในมุมมองที่เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ (Data-Driven Governance) สอดคล้องกับทิศทางมหาวิทยาลัยดิจิทัลและการจัดการความโปร่งใสในการให้บริการ (Transparency Enhancement) ตามแนวทาง SAR ของคณะวิศวกรรมศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

ประการแรก จากผลการศึกษาพบว่าลักษณะภาระงานด้านไอทีทัศนศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์มีความผันผวนตามช่วงเวลาและประเภทของงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทที่มีนักวิชาการไอทีทัศนศึกษาเพียงหนึ่งตำแหน่ง งานวิจัยในอนาคตควรมุ่งเน้นการพัฒนาโมเดลภาระงานเชิงลึกที่สามารถสะท้อนความไม่แน่นอนของปริมาณงานได้อย่างแม่นยำมากขึ้น เช่น การพัฒนาตัวแบบเชิงพยากรณ์ (Predictive Workload Model) การวิเคราะห์เวลาการตอบสนองของการให้บริการ (Response Time Analysis) และการกำหนดดัชนีชี้วัดความสามารถในการรองรับภาระงาน (Capacity Index) สำหรับบุคลากรเพียงหนึ่งคน เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการปฏิบัติงานรายสัปดาห์ หรือรายภาคเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประการที่สอง แม้ว่าระบบบริหารจัดการภาระงานแบบดิจิทัล (DWMS) จะถูกออกแบบมาเพื่อรองรับภารกิจด้านไอทีทัศนศึกษาโดยเฉพาะ แต่ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าระบบมีศักยภาพในการปรับประยุกต์ใช้กับงานบริการสนับสนุนประเภทอื่นภายในคณะ เช่น งานแจ้งซ่อมภายใน งานบริการด้านสารสนเทศ และงานบริการด้านอาคารสถานที่ การวิจัยเชิงเปรียบเทียบในอนาคตอาจช่วยให้เห็นทั้งประสิทธิภาพและข้อจำกัดของระบบ DWMS เมื่อนำไปใช้ในบริบทของงานบริการที่แตกต่างกันภายในคณะเดียวกัน ซึ่งจะช่วยขยายขอบเขตการใช้งานของระบบและเพิ่มคุณค่าเชิงองค์การในระยะยาว

ประการสุดท้าย แม้ว่าการวิจัยนี้จะเน้นการใช้ข้อมูลเชิงปริมาณจาก Log Data และข้อมูลที่บันทึกในระบบ DWMS เป็นหลัก แต่การศึกษาต่อไปควรให้ความสำคัญกับการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพจากมุมมองของผู้ใช้บริการเพิ่มเติม เช่น การสัมภาษณ์ผู้ใช้บริการเป็นรายกรณี การวิเคราะห์ประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience: UX) และการวัดความพึงพอใจในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการให้บริการ การบูรณาการข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพดังกล่าวจะช่วยสร้างภาพรวมที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้นของคุณภาพการให้บริการและวัฒนธรรมการใช้เทคโนโลยีในการให้บริการภายในคณะ

เอกสารอ้างอิง

- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (2565). รายงานประจำปี 2564 [Annual report 2021]. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. https://eng.msu.ac.th/wp-content/uploads/2022/05/Annual-Report-2021_Engineering_MSU.pdf
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (2566). รายงานประจำปี 2565 [Annual Report 2022]. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. <https://eng.msu.ac.th/รายงานประจำปี/>
- Alemu, A. (2023). Assessing service quality in tertiary education using SERVQUAL: Evidence from higher education institutions. *Cogent Education*, 10(1), Article 2259733. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2259733>
- Clark, J.-A., & Tuffley, D. (2023). Enhancing higher education with learning analytics in the digital age. *ASCILITE Publications*. <https://doi.org/10.14742/apubs.2023.507>
- Do, Q. H. (2024). A study on students' satisfaction with the service quality of higher education institutions: An empirical study at the University of Transport Technology in Vietnam. *Journal of State Management*, 31(11), 61–72. <https://doi.org/10.59394/JSM.13>
- Ifenthaler, D., & Yau, J. Y.-K. (2021). Learning analytics in higher education: Stakeholders, strategy and scale. *The Internet and Higher Education*, 52, Article 100833. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2021.100833>
- Kaur, N., & Saluja, R. (2025). Assessing service quality in higher education institutions through the SERVQUAL model: An analysis of students' expectations and perceptions. *Asian Journal of Management and Commerce*, 6(2), 1533–1538. <https://doi.org/10.22271/27084515.2025.v6.i2q.878>
- Seitova, M., Temirbekova, Z., Kazykhankyzy, L., Khalmatova, Z., & Çelik, H. E. (2024). Perceived service quality and student satisfaction: A case study at Khoja Akhmet Yassawi University, Kazakhstan. *Frontiers in Education*, 9, Article 1492432. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1492432>
- UNESCO. (2025). *Digital learning and transformation of education*. <https://www.unesco.org/en/digital-education/policies>
- Zaini, S. N. A., & Abu, M. Y. (2023). Implementing time-driven activity-based costing for unused capacity measurement in local university. *Sustainability*, 15(4), 3756. <https://doi.org/10.3390/su15043756>
-

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

อรปรียา พรหมพันธ์^{*1} อุไร ชีรัมย์²
onpreeya.ph@sinpun.ac.th *

ส่งบทความ 24 พฤศจิกายน 2568 แก้ไข 7 มกราคม 2569 ตอรับ 8 มกราคม 2569

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค TAI เรื่อง พหุนาม ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ 3) ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เรื่อง พหุนาม ตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสินปุนคุณวิทย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 ประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มเก่ง 8 คน กลุ่มปานกลาง 16 คน และกลุ่มอ่อน 8 คน รวม 32 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบสัดส่วน เครื่องมือ ประกอบด้วย 1) แผนประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI แบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ สถิติทดสอบที

ผลการวิจัย พบว่า

- 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 84.43/81.15
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ
- 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบร่วมมือ, เทคนิค TAI, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์, พหุนาม

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

¹⁻² คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

A Study of Mathematical Achievement on Polynomials Using Collaborative Learning with TAI Technique of Mathayomsuksa 2 Students

Onpreeya Phramphan^{*1} Urai Sirum²

onpreeya.ph@sinpun.ac.th *

Received: November 24, 2025 Revised: January 7, 2026 Accepted: January 8, 2026

Abstract

The objectives of this study were: 1) to study the effectiveness of a learning activity package based on cooperative learning with the Team-Assisted Individualization (TAI) technique on the topic of polynomials for Mathayomsuksa 2 students, aiming to meet the 80/80 efficiency criterion; 2) to examine the extent to which students' mathematics achievement improved following the TAI-based instructional intervention; and 3) to assess students' satisfaction with the TAI-oriented cooperative learning environment. The sample consisted of 32 Mathayomsuksa 2 students from Sinpukhunnawit School during the first semester of the 2025 academic year. The participants were selected through proportional stratified random sampling and classified into high-, moderate-, and low-achieving groups. The research instruments comprised six TAI-integrated lesson plans, a 30-item multiple-choice mathematics achievement test, and a five-point Likert-type satisfaction questionnaire. Data were analyzed using descriptive statistics and paired-samples t-tests.

The findings revealed that:

- 1) the learning activity package incorporating cooperative learning with the TAI technique on the topic of polynomials for Mathayomsuksa 2 students demonstrated an efficiency of 84.43/81.15;
- 2) students' mathematics achievement on the topic of polynomials after participating in cooperative learning with the TAI technique was significantly higher than before the instruction, at the .05 level of statistical significance; and
- 3) students' satisfaction with cooperative learning using the TAI technique on the topic of polynomials for Grade 8 students was at a high level.

Keyword: Cooperative Learning, Team-Assisted Individualization (TAI), Mathematics Achievement, Polynomials

* Corresponding Author

¹⁻² Faculty of Education, Ramkhamhaeng University

บทนำ

การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานในการส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ ตลอดจนพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างรอบคอบและมีวิจารณญาณ อีกทั้งยังส่งเสริมทักษะในการคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาอย่างถูกต้องเหมาะสม ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในชีวิตประจำวันและการทำงานในอนาคต นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ ซึ่งเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณภาพ และส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้สามารถแข่งขันได้ในระดับนานาชาติ ดังนั้น การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจ สังคม รวมถึงความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในยุคปัจจุบัน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) แนวโน้มผลการเปลี่ยนแปลงผลการประเมินโปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) ของประเทศไทยระหว่าง PISA 2022 และ PISA 2018 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของประเทศไทยลดลงอย่างมีนัยสำคัญทั้งสามด้าน (การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์) โดยด้านคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยลดลง 25 คะแนน ด้านวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยลดลง 17 คะแนน ด้านการอ่านมีคะแนนเฉลี่ยลดลง 14 คะแนน นั่นคือ นักเรียนไทยมีการเรียนรู้ที่ลดลงในทั้งสามด้าน โดยเฉพาะในด้านคณิตศาสตร์ที่มีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ลดลงเมื่อเทียบกับค่ากลาง ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนไทยมีการเรียนรู้ที่ถดถอยลง (ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ, 2568) เป้าหมายของการเรียนคณิตศาสตร์ควรถูกกำหนดอย่างชัดเจนและ โดยอิงจากธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ บทบาทในชีวิตจริงทั้งด้านปฏิบัติ สถิติปัญหา และจิตวิญญาณ รวมถึงความสนใจและความสามารถของนักเรียน โดยเป้าหมายสูงสุดของการเรียนคณิตศาสตร์คือการบรรลุ Supreme knowledge หรือ ความรู้สูงสุดความรู้สูงสุด (Supreme knowledge) คือความเข้าใจอันลึกซึ้งซึ่งไม่ได้จำกัดเพียงแค่ตัวเลขและการให้เหตุผลเชิงอนุมาน แต่ยังรวมถึงการรับรู้สภาพความคิด ความรู้สึก พฤติกรรม และความเข้าใจในสิ่งรอบตัว ตลอดจนลักษณะภายในของคณิตศาสตร์ ความรู้สูงสุดนี้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนพัฒนาการรับรู้ทางสถิติปัญหาในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งนำไปสู่การมองเห็นภาพรวม (visualization) และการมองเห็นภาพรวมนี้จะสร้างพลังให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาในชีวิตจริงและปัญหาทางสังคมได้ การแสวงหาความรู้สูงสุดนี้เป็นกระบวนการที่ไม่สิ้นสุดและขึ้นอยู่กับ การลงมือทำ (Dhaka et al., 2020) ในทางตรงกันข้าม การสอนคณิตศาสตร์แบบดั้งเดิมที่เน้นการสอนจากตำราเรียนโดยตรง หรือการท่องจำสูตร จะจำกัดการทำงานทางปัญญา (cognitive action) ของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนไม่สามารถยกระดับสถิติปัญหาไปสู่การมองเห็นภาพรวมหรือการไตร่ตรองได้ การเรียนรู้ในลักษณะนี้มักนำไปสู่ผลลัพธ์ที่จำกัดและไม่สามารถนำไปสู่ความรู้สูงสุดได้ ผู้เรียนจำนวนมากยังคงมองว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ก่อให้เกิดความวิตกกังวล ซ้ำซ้อน และไม่ดึงดูดใจในชีวิตประจำวัน การเรียนเพื่อท่องจำสูตรให้สอบผ่านเท่านั้นไม่ได้ช่วยพัฒนาทักษะทางตรรกะ การวิเคราะห์ หรือการคิดเชิงวิพากษ์ สภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ปัจจุบันยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรเนื่องจากปัญหาหลายประการ เช่น นักเรียนไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ ความสนใจและทัศนคติไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก เนื้อหาบางอย่างไม่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เลย นักเรียนไม่สนใจทำการบ้าน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยจึงอยู่ในเกณฑ์ไม่น่าพอใจ นอกจากนี้ยังมีสาเหตุจากด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นนามธรรมสลับซับซ้อนยากแก่การเข้าใจ ดังนั้นครูผู้สอนควรศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคการสอนหลายวิธีโดยเน้นให้ผู้เรียนได้ร่วมกิจกรรมให้มากหรือยึดผู้เรียนเป็นสำคัญรู้จักการทำงานเป็นกลุ่มได้ร่วมกิจกรรม ในการเรียนจะเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิด มีความรับผิดชอบและรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น (ทศนา แหมมณี, 2558) วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันอย่างมีปฏิสัมพันธ์ โดยสมาชิกในกลุ่มมีความพึ่งพาและเกื้อกูลกันในการเรียนรู้ มีการปรึกษาหารือ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และร่วมกันแก้ปัญหา

สมาชิกแต่ละคนมีบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบที่ชัดเจน สามารถตรวจสอบการทำงานของตนเองและของเพื่อนได้ นอกจากนี้ ผู้เรียนยังต้องใช้ทักษะการทำงานกลุ่มและทักษะทางสังคมเพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มอย่างต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาและปรับปรุงการทำงานร่วมกันให้ดียิ่งขึ้น การจัดการเรียนการสอนแบบ TAI (Team Assisted Individualization) เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่ผสมผสานระหว่างแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) กับการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วยกัน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างผู้เรียนรายบุคคล ผ่านการจัดกลุ่มนักเรียน ให้ร่วมกันเรียนรู้ ช่วยเหลือ และตรวจสอบการทำงานซึ่งกันและกัน สมาชิกแต่ละคนมีส่วนร่วมในการศึกษาค้นคว้า และแลกเปลี่ยนความรู้ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่ม ทั้งนี้ ผู้สอนมีบทบาทในการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีอิสระในการแสวงหา ความรู้จากเพื่อนร่วมกลุ่ม และพัฒนาศักยภาพของตนเองภายในกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน (Slavin, 1991) การจัดการเรียน การสอนแบบ TAI (Team Assisted Individualization) เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมอย่างยิ่ง กับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะในเนื้อหาที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะของผู้เรียน การจัดกิจกรรมในลักษณะนี้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนภายในกลุ่มได้ช่วยเหลือกันในการตรวจสอบคำตอบ อธิบายข้อผิดพลาด และส่งเสริมการเรียนรู้ ซึ่งกันและกัน ทั้งนี้ ผู้เรียนแต่ละคนจะได้เรียนรู้ตามระดับความสามารถของตนเอง ภายใต้บรรยากาศการเรียนรู้แบบร่วมมือ ขณะที่ครูผู้สอนมีบทบาทในการวางแผน เตรียมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และกำกับดูแลให้กระบวนการเรียนรู้ดำเนินไป อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ (สิริพร ทิพย์คง, 2545) โรงเรียนสินปุนคุณวิทย์ อำเภอเขาพนม จังหวัดกระบี่ มีการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 ห้องเรียน จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2567 พบว่า มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.2 เป็นมาตรฐานที่ควรได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียน อยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ โดยมาตรฐานดังกล่าวเกี่ยวข้องกับเนื้อหาเรื่อง พหุนาม ซึ่งเป็นเนื้อหาหลัก ในรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นอกจากนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยรวมยังอยู่ในระดับที่ไม่เป็นที่น่าพอใจ โดยเฉพาะในหน่วยการเรียนรู้เรื่องพหุนาม ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่ยังมีความเข้าใจ คลาดเคลื่อนและขาดความคิดรวบยอดในเนื้อหาส่วนนี้ ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวนมากไม่ผ่านเกณฑ์ การประเมินตามร้อยละ 70 ที่โรงเรียนกำหนดไว้ จึงสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นอย่างยั่งยืน

ด้วยเหตุนี้ผู้จึงมีความสนใจในการนำรูปแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI มาใช้ในการสอน วิชาคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเป็นแนวทาง ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เรื่องพหุนาม ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80 / 80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรและตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสินปุนคุณวิทย์ ตำบลสินปุน อำเภอเขาพนม จังหวัดกระบี่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 45 คน

ตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย นักเรียนกลุ่มเก่ง 8 คน กลุ่มปานกลาง 16 คน และกลุ่มอ่อน 8 คน รวม 32 คน โดยการสุ่มตัวอย่างในแต่ละระดับชั้นอย่างเป็นสัดส่วน (Proportional Stratified Random Sampling)

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI

ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ 2) ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาค้างนี้ดำเนินการทดลองในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2568 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 ซึ่งใช้เวลาในการทดลอง 10 คาบ คาบละ 50 นาที

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI (Team Assisted Individualization) หมายถึง วิธีการจัดการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วยกัน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแต่ละคนมีโอกาสเรียนรู้ตามศักยภาพและความสามารถของตนเอง ภายใต้การทำงานกลุ่มที่มีการช่วยเหลือ เกื้อกูล และตรวจสอบซึ่งกันและกัน ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มมีความสามารถคล่องแคล่วในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 (ดี - กลาง - ปรับปรุง) กลุ่มละ 4 คน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาหรือทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นก่อนเข้าสู่เนื้อหาใหม่ เพื่อกระตุ้นความสนใจและเตรียมความพร้อมของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นศึกษาความรู้ ผู้เรียนภายในกลุ่มร่วมกันศึกษาสถานการณ์ปัญหาและเนื้อหาใหม่ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และร่วมกันสรุปสาระสำคัญของบทเรียนเพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นทำแบบฝึกหัดทักษะ ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดชุดที่ 1 เป็นรายบุคคล จากนั้นจับคู่กันเพื่อตรวจคำตอบ อธิบายข้อผิดพลาด และแก้ไขข้อสงสัยร่วมกัน 1) หากผู้เรียนทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไป จะเข้าสู่การทดสอบย่อย (Quit Test) 2) หากยังทำได้ไม่ถึงร้อยละ 75 จะทำแบบฝึกหัดชุดที่ 2 จนกระทั่งได้คะแนนถึงเกณฑ์จึงเข้าสู่การทดสอบย่อย

ขั้นที่ 4 ขั้นทำแบบทดสอบ สมาชิกในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์แบบฝึกหัดจะทำแบบทดสอบเพื่อประเมินความเข้าใจ ผลการทดสอบจะถูกนำไปใช้เป็นคะแนนของกลุ่ม

ขั้นที่ 5 ขั้นการรับรางวัล สมาชิกในกลุ่มนำคะแนนจากแบบทดสอบย่อย (Quit Test) ของแต่ละคนมาคำนวณเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม กลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดจะได้รับรางวัล เพื่อเป็นแรงจูงใจในการเรียนรู้และสร้างบรรยากาศการแข่งขันอย่างสร้างสรรค์

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนความรู้ ความสามารถของผู้เรียนในระดับความเข้าใจ เกี่ยวกับหลัก การดำเนินการของพหุนาม วัดได้โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก

3. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI หมายถึง ระดับความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นศึกษาความรู้ ขั้นทำแบบฝึกหัดทักษะ ขั้นทำแบบทดสอบ และขั้นการรับรางวัล ซึ่งประเมินได้โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI แบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Likert 5 scale)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยกึ่งทดลอง ในลักษณะแผนงานวิจัยแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (quasi-experimental research : one group pre-post test)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เรื่อง พหุนาม จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 10 คาบ ประเมินแผนประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านมีคะแนนเฉลี่ย 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.54 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

2.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ดำเนินการสังเคราะห์ข้อสอบ (Test blueprint) เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และแบบประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับเนื้อหาและระดับพฤติกรรมการวัด (Index of Item Objective Congruence : IOC) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและคุณภาพความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content validity) แล้วนำผลการพิจารณาความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญไปคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่คัดเลือกแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยหาค่าความยากง่าย (p : difficulty) มีค่า 0.12 – 0.82 และค่าอำนาจจำแนก (r : discrimination) มีค่า 0.01-0.59 ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตรครอนบาคอัลฟา มีค่า 0.73 คัดเลือกแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์และนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไปทดสอบก่อนและหลังเรียน (Pre-test and Post-test) กับกลุ่มตัวอย่าง นำผลการทดสอบหลังเรียนที่ได้มาตรวจให้คะแนน

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI แบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Likert 5 scale) นำแบบสอบถามความพึงพอใจมาปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างความพึงพอใจกับข้อคำถามจำนวน 3 ท่าน รวบรวมคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วจัดพิมพ์แบบประเมินความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับกลุ่มตัวอย่างใช้เวลา 50 นาที

3.2 ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง โดยใช้แผนประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เวลาในการสอน 10 คาบ

3.3 เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เรื่อง พหุนาม คำนวณโดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการทดสอบ Dependent sample t-test

4.3 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยคำนวณค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและแปลผลดังนี้ ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 ระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 ระดับมาก ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 ระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 ระดับน้อย ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เรื่อง พหุนาม ดังตาราง 1

ตาราง 1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เรื่อง พหุนาม

คะแนน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	32	80	68.34	84.43
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	32	20	24.34	81.15

$$E_1/E_2 = 84.43/81.15$$

จากตาราง 1 พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เรื่อง พหุนาม (E_1) เท่ากับ 84.43 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.15 สรุปได้ว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เรื่อง พหุนาม ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 84.43/81.15$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	$\bar{X}$	s	df	sig
ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้	32	6.38	4.64	31	.000
หลังได้รับการจัดการเรียนรู้	32	24.34	1.85		

* อย่างมีนัยสำคัญระดับ .05

จากตาราง 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เรื่อง พหุนาม มีผลที่ได้ปรากฏดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เรื่อง พหุนาม

ข้อ	รายการประเมินความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
1	นักเรียนมีความสุขเมื่อได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มกับเพื่อน ๆ	4.53	0.62	มากที่สุด
2	นักเรียนประทับใจที่ได้แลกเปลี่ยนความรู้และความคิดกับเพื่อน	4.47	0.67	มาก
3	นักเรียนเกิดความสามัคคีและมีความกระตือรือร้นในการทำงานเมื่อได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้กับเพื่อน ๆ	4.19	0.59	มาก
4	นักเรียนสนุกสนานกับการร่วมทำกิจกรรมการเรียนรู้	4.47	0.67	มาก
5	นักเรียนชื่นชอบที่ได้เรียนรู้ร่วมกันและทำได้ด้วยตนเอง	4.59	0.50	มากที่สุด
6	นักเรียนสนใจที่ได้ฝึกการคิดอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบมากขึ้น	4.50	0.62	มาก

ข้อ	รายการประเมินความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
7	นักเรียนได้ฝึกทักษะต่าง ๆ จนมีความมั่นใจและกล้าแสดงออก	4.34	0.70	มาก
8	นักเรียนสนุกสนานที่ได้ทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน และทำงานได้สำเร็จ	4.53	0.57	มากที่สุด
9	นักเรียนภูมิใจที่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้	4.41	0.56	มาก
10	นักเรียนมีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้	4.31	0.74	มาก
11	นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนมากขึ้น	4.56	0.56	มากที่สุด
12	การทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนแต่ละคาบทำให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับพหุนามมากขึ้น	4.22	0.61	มาก
รวม		4.23	0.63	มาก

จากตาราง 3 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมในทุกด้านในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.23 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.63 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าข้อที่ 5 นักเรียนชื่นชอบที่ได้เรียนรู้ร่วมกันและทำได้ด้วยตนเอง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด กล่าวโดยสรุปว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เรื่อง พหุนาม อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เรื่อง พหุนาม มีประสิทธิภาพ 84.43/81.15 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้ เนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เรื่อง พหุนาม ได้ผ่านการพิจารณา ข้อเสนอแนะ คำแนะนำ จากผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาและปรับปรุงตามคำแนะนำ ซึ่งสอดคล้องกับ ชลธิชา สาชินนงลักษณ์ วิริยะพงษ์ และมนชยา เจียงประดิษฐ์ (2560) ได้พัฒนาแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือ แบบ TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องพหุนาม มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80.90/78.43 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative Learning) และการสอนเป็นรายบุคคล (Individualization Instruction) เข้าด้วยกัน โดยให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตาม ความสามารถของตน และส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมฤดี แว่วโทสง และชวลิต บุญปก (2561) ได้พัฒนาแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เพื่อเสริมทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.14/75.83 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 70/70 กระบวนการจัดการกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เพื่อเสริมทักษะในการแก้โจทย์ปัญหามัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นการจัดการกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งเสริมให้ผู้เรียนทุกคนได้พัฒนาตนเองเต็มความสามารถผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามสมมติฐาน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากขั้นนำเข้าสู่บทเรียนครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาหรือทบทวนความรู้ที่จำเป็นก่อนศึกษาเนื้อหา นักเรียนเกิดความอยากรู้ สงสัยจากสถานการณ์ปัญหา ขั้นศึกษาความรู้ ผู้เรียนภายในกลุ่มร่วมกันศึกษาสถานการณ์ปัญหาและเนื้อหาใหม่ นักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาความรู้เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ โดยนักเรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มปานกลางร่วมมือกันอธิบายเนื้อหาความรู้ที่สรุปได้ให้กับนักเรียนกลุ่มอ่อนก่อนทำแบบฝึกหัด ขั้นทำแบบฝึกหัดทักษะ ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดชุดที่ 1 รายบุคคล และจับคู่เพื่อเปลี่ยนกันตรวจ และอธิบายข้อผิดพลาดและข้อสงสัยของตนเอง นักเรียนที่ผ่านการทำแบบฝึกหัดชุดที่ 1 ผ่านจะทำความเข้าใจเพื่อเรียบเรียง สรุปความรู้อีกครั้งหนึ่งเพื่ออธิบายให้นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินของแบบฝึกหัดชุดที่ 1 เข้าใจมากขึ้นให้มีคะแนนแบบทดสอบที่สูงเพื่อรับรางวัลในชั้นการรับรางวัล ซึ่งสอดคล้องกับ รัชพล เล็บกลีน นันทพร ชื่นสุพันธุ์รัตน์ และ ปวีณ โชติพิทยสุนนท์

(2565) ศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 เนื่องจากกระบวนการกลุ่มที่แต่ละกลุ่ม ความสะดวกสามารถให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และสอดคล้องกับ Sukmawati และ Widayati (2017) กระบวนการสอนด้วยเทคนิค TAI นักเรียนสามารถโต้แย้ง อภิปรายและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อพัฒนาความรู้ที่กำลังเรียนรู้และให้ทุกคนในกลุ่มมีความเข้าใจที่ตรงกัน ทั้งยังมีการจัดทำแบบทดสอบ (quiz) ทั้งในช่วงก่อนและหลังการเรียนรู้เป็นรายบุคคลส่งเสริมให้เกิดความรู้สึกรับผิดชอบต่อตนเองก่อนและหลัง การเข้าร่วมกลุ่ม ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมากขึ้นไป ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดกลุ่มเป็นกลุ่มย่อย ๆ ที่มีสมาชิก 4 คน ซึ่งเป็นกลุ่มความสะดวก ง่าย กลาง อ่อน ส่งเสริมให้นักเรียนภายในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันมากขึ้น นักเรียนมีความรับผิดชอบในตัวเองมากขึ้น เนื่องจากต้องทำคะแนนกลุ่มให้ดี ซึ่งสอดคล้องกับ ชนม์นิภา ดลกุลสมใจ ภูครองทุ่ง และปวีณา ราวะรินทร์ (2567) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra กิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI มีการปรึกษาหารือภายในกลุ่มระหว่างการเรียนรู้ ได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการทบทวนอยู่ตลอดเวลาโดยการทำใบงาน แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบ และสอดคล้องกับ นันทนา ศรีจำพรั่ง (2567) พัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง พีระมิด กรวย และทรงกลมโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนมีความรู้สึภาคภูมิใจและเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น ทำให้นักเรียน เกิดความรู้สึกพึงพอใจและมีความสุขในการเรียน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการจัดการ เรียนรู้แบบรายบุคคลเข้ากับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือครูต้องกระตุ้น นักเรียนในกลุ่มให้มีปฏิสัมพันธ์กัน แลกเปลี่ยน ความรู้ซึ่งกันและกัน เช่นนั้นครูผู้สอนควรให้เวลานักเรียนทำความเข้าใจทำงานร่วมกันฝึกการทำงานเป็นทีมที่มุ่งเน้น การพัฒนา ซึ่งอาจจะใช้เวลาและใช้แรงบันดาลใจอันมีส่วนสำคัญจากครูผู้สอน

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI ร่วมกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สาระ การเรียนรู้อื่น ๆ ด้วยเป็นการพัฒนาการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียนและการเรียนรู้ช่วยเหลือกันมีผลต่อสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์นั้น ๆ
2. ควรมีการศึกษาวิจัยกับตัวแปรอื่น ๆ ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เช่น การวิเคราะห์ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชนมณีภา ดลกุล, สมใจ ภูครองท่ง และปวีณา รวาชรินทร์. (2567). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับโปรแกรม GeoGebra. *วารสารราชภัฏสุรินทร์วิชาการ*, 2(3), 67-82. <https://so10.tci-thaijo.org/index.php/jasrru/article/view/1077>
- ชลธิชา สาชิน นางลักขณ์ วิริยะพงษ์ และมนชยา เจียงประดิษฐ์. (2560). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กลุ่มร่วมมือแบบ TAI เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง พหุนามชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 28(2), 145-158. <https://journal.lib.buu.ac.th/index.php/education2/article/view/49>
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 5(1), 5-20. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/suedureasearchjournal/article/view/28419>
- ทิตนา แคมมณี. (2558). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นันทนา ศรีจำพาลัง. (2567). การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง พีระมิด กรวย และทรงกลม โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 21(92), 136-150. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/SNGSJ/article/view/260354>
- รัชพล เลิบกลิ่น นันทพร ชื่นสุพันธุ์รัตน์ และปวีณ โชติพิทยสุนนท์. (2565). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กับการเรียนรู้แบบปกติ. *ครุศาสตร์สาร Journal of Educational Studies*, 16(1), 104-116. <https://edujournal.bsru.ac.th/publishes/20/articles/401>
- ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ. (2568). *ผลการประเมิน PISA 2022 คณิตศาสตร์ การอ่าน และ วิทยาศาสตร์*. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).
- สมฤดี แวไวทอง และชวลิต บุญปก. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เพื่อเสริมทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง*, 7(2), 129-140. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/JLPRU/article/view/156040>
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พ.ว.).
- Dhakar, D. P. & Upreti, I., & Niroula, N. P. (2020). *Purpose of learning mathematics: supreme knowledge*. *Mathematics Teaching Research Journal*, 12(2), 125-134. <https://eric.ed.gov/default.aspx?q=descriptor%3A%22Visualization%22&ff1=subMathematics+Instruction&pg=7&id=EJ1384366>
- Slavin, R. E. (1991). *Student team learning: A practical guide to cooperative learning* (3rd ed.). National Education Association.
- Sukmawati, S. M., & Widayati. (2017). The effectiveness of cooperative learning model of team assisted individualization (tai) type and student teams achievement divisions (stad) type toward mathematics learning outcomes. *AdMathEduSt*, 4(4), 180-185. https://www.researchgate.net/publication/348462887_the_effectiveness_of_cooperative_learning_model_of_team_assisted_individualization_tai_type_and_student_teams_achievement_divisions_stad_type_toward_mathematics_learning_outcomes

การพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ ตามแนวคิด TPACK Model ในรายวิชาภาษาจีน 3 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช

สุพรรณิการ วังศ์สุดา*¹ ชุตินา จันทระจิตร²

supannikafafai@gmail.com*

ส่งบทความ 27 พฤศจิกายน 2568 แก้ไข 9 มกราคม 2569 ตอบรับ 12 มกราคม 2569

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิด TPACK Model กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ ตามแนวคิด TPACK Model ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 แผนกภาษาต่างประเทศ ธุรกิจบริการ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช จำนวน 22 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลองแบบกลุ่มเดียวหลังการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ วิชาภาษาจีน 3 ที่ออกแบบตามแนวคิด TPACK Model 2) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด TPACK Model ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ และ 3) แบบประเมินทักษะศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ด้านการสื่อสาร ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และด้านการทำงานร่วมกัน 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว (One-Sample t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิด TPACK Model สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิด TPACK Model อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.04

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์, ทักษะศตวรรษที่ 21, TPACK Model

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

¹ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช

² คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

Developing 21st Century Skills through Interactive Computer-Assisted Instruction (CAI)
Based on the TPACK Model in Chinese Language Course 3
for Second-Year Vocational Certificate Students at Nakhon Si Thammarat Vocational College

Supannika Wongsuta^{*1} Chutima Chantarajit ²

supannikafafai@gmail.com^{*}

Received: November 27, 2025 Revised: January 9, 2026 Accepted: January 12, 2026

Abstract

The purposes of this research were 1) to compare students' 21st-century skills after learning with interactive Computer-Assisted Instruction (CAI) based on the TPACK Model using a 70 percent criterion, and 2) to investigate students' satisfaction toward the interactive CAI based on the TPACK Model. The sample group consisted of 22 second-year vocational students in the Business Foreign Language Department at Nakhon Si Thammarat Vocational College who were enrolled in the first semester of the 2025 academic year and were selected using cluster random sampling. This research employed a one-group posttest design. The research instruments included were: 1) an interactive CAI lesson for the Chinese 3 course designed based on the TPACK Model; 2) a set of lesson plans integrating the TPACK Model with the interactive CAI; 3) an assessment form for 21st-century skills, including communication, information technology usage, and collaboration skills; and 4) a student satisfaction questionnaire. The statistics used for data analysis comprised of mean, standard deviation, percentage, and one-sample t-test.

The key research findings indicate that:

1. The students' 21st-century skills after learning with the interactive CAI based on the TPACK Model were greater than the 70 percent criterion at the .05 level of statistical significance.
2. The students' satisfaction toward the interactive CAI based on the TPACK Model was at a high level, with a mean of 4.04.

Keywords: Interactive Computer-Assisted Instruction, 21st Century Skills, TPACK Model

^{*} Corresponding Author

¹ Nakhon Si Thammarat Vocational Education College

² Faculty of Education, Songkhla Rajabhat University

บทนำ

ในยุคศตวรรษที่ 21 โลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านเทคโนโลยี การสื่อสาร และเศรษฐกิจ ส่งผลให้รูปแบบการเรียนรู้และการทำงานของมนุษย์เปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก ทักษะที่จำเป็นในยุคปัจจุบันจึงไม่ได้จำกัดอยู่เพียงความรู้ในตำรา หากแต่รวมถึงทักษะเพื่อการเรียนรู้ การทำงาน และการดำรงชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 ที่เน้นให้ประชาชนมีสมรรถนะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ทั้งด้านการเรียนรู้ตลอดชีวิต การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล การทำงานร่วมกับผู้อื่น และการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกอย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2565) ทั้งนี้ องค์การ UNESCO และ Partnership for 21st Century Skills ได้เน้นย้ำถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะใน 3 กลุ่มหลัก ได้แก่ 1) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น 2) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี เช่น การรู้เท่าทันสื่อ และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ และ 3) ทักษะชีวิตและการทำงาน เช่น ความยืดหยุ่น ความรับผิดชอบ และภาวะผู้นำ อันเป็นเครื่องมือสำคัญในการปรับตัวให้เท่าทันโลกยุคดิจิทัลและเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Partnership for 21st Century Learning, 2019) โดยเฉพาะในกลุ่มนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ซึ่งอยู่ในช่วงวัยที่ต้องพัฒนาศักยภาพเพื่อเตรียมความพร้อมสู่การทำงานในสถานประกอบการ หรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ทักษะดังกล่าวถือเป็นสิ่งจำเป็นในการส่งเสริมความพร้อมและสมรรถนะให้สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการในโลกยุคใหม่ แต่จากการศึกษาสภาพการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน พบว่าผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ยังคงประสบปัญหาสำคัญในการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อสมรรถนะในการปฏิบัติงานจริงและการศึกษาต่อ โดยสามารถจำแนกปัญหาออกเป็น 3 ด้านหลัก ดังนี้ 1. ปัญหาด้านทักษะการสื่อสาร (Communication Skills) ผู้เรียนอาชีวศึกษาส่วนใหญ่ยังขาดความมั่นใจและทักษะในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการสื่อสารเชิงวิชาชีพและการใช้ภาษาเพื่อการทำงาน รูปแบบการเรียนการสอนเดิมมักเน้นการท่องจำคำศัพท์หรือไวยากรณ์มากกว่าการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริง ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจับใจความสำคัญ นำเสนอข้อมูล หรือเจรจาสื่อสารได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญเมื่อต้องเข้าสู่สถานประกอบการ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560; วิจารย์ พานิช, 2555) 2. ปัญหาด้านทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information, Media and Technology Skills) ในยุคดิจิทัล แม้ผู้เรียนจะมีความคุ้นเคยกับอุปกรณ์เทคโนโลยี แต่พฤติกรรมการใช้งานส่วนใหญ่ยังจำกัดอยู่เพียงเพื่อความบันเทิงและการติดต่อสื่อสารผ่านโซเชียลมีเดีย ขาดทักษะ “ความฉลาดทางดิจิทัล” (Digital Literacy) ในการสืบค้น คัดกรอง และประยุกต์ใช้สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้และการทำงานอย่างสร้างสรรค์ นอกจากนี้ การขาดแคลนสื่อการเรียนรู้ที่ทันสมัยและการบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับเนื้อหาวิชายังไม่เพียงพอ ทำให้ผู้เรียนขาดทักษะในการใช้เทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างนวัตกรรม (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2561; สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2564) และ 3. ปัญหาด้านทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration Skills) กระบวนการเรียนรู้แบบดั้งเดิมที่เน้นการวัดผลสัมฤทธิ์รายบุคคล ส่งผลให้ผู้เรียนขาดทักษะทางสังคม (Soft Skills) ที่จำเป็นในการทำงานเป็นทีม การรับฟังความคิดเห็น การปรับตัว ซึ่งขัดแย้งกับบริบทการทำงานจริงในภาคอุตสาหกรรมและบริการที่เน้นการทำงานแบบร่วมมือ ปัญหานี้สะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนอาชีวศึกษาต้องการกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนให้มากขึ้น (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2565; ทิศนา ขัมมณี, 2560)

การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Computer Assisted Instruction: Interactive CAI) เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ผสมผสานเทคโนโลยีเข้ากับการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามศักยภาพของตนเอง มีความสนุกสนานและเกิดแรงจูงใจ พร้อมทั้งสามารถโต้ตอบกับบทเรียนทบทวนซ้ำได้ และรับผลป้อนกลับทันที อีกทั้งยังช่วยพัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์ และการเรียนรู้แบบมีระบบของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้วิจัยได้นำแนวคิด TPACK Model (Technological Pedagogical Content Knowledge)

หรือความรู้ในการบูรณาการเทคโนโลยีเพื่อการสอน เข้ามามีบทบาทสำคัญในการเป็นกรอบแนวคิดเพื่อออกแบบการเรียนรู้เป็นการใช้เทคโนโลยี ซึ่งบูรณาการองค์ความรู้ด้านเนื้อหาวิชา (Content Knowledge: CK) การจัดการเรียนรู้ (Pedagogical Knowledge: PK) และเทคโนโลยี (Technological Knowledge: TK) มาใช้ (Mishra & Koehler, 2006) โดยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ บูรณาการกับแนวคิด TPACK Model ในด้านเทคโนโลยี (Technological Knowledge: TK) เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสามารถส่งเสริมทักษะสำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

ในบริบทของการเรียนภาษาจีน การเรียนรู้เกี่ยวกับ เทศกาลตรุษจีน ผ่านสื่อ CAI เรื่อง “春节游乐园 (สวนสนุกวันตรุษจีน)” เป็นการบูรณาการความรู้ทางภาษากับวัฒนธรรม ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะด้านภาษา การสื่อสาร และการคิดวิเคราะห์ในสถานการณ์จริง อีกทั้งยังเสริมสร้างความเข้าใจในประเพณีและวัฒนธรรมจีน ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศและเตรียมความพร้อมสำหรับการทำงานในบริบทสากล

มีผลการวิจัยและแนวปฏิบัติสนับสนุนว่า การประยุกต์ใช้แนวคิด TPACK ในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ช่วยพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนทั้งด้านการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการใช้เทคโนโลยีเพื่อสร้างองค์ความรู้ของตนเอง (ลิลลาอดุลยศาสตร์, 2561) อีกทั้งยังพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยใช้แนวคิด TPACK Model สามารถส่งเสริมสมรรถนะของครูและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วีริชัญญ์ เลิศรัตน์ธำรงกุล, 2567)

จากผลสอดคล้องของผลการวิจัยดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยยึดกรอบแนวคิด TPACK Model มีประสิทธิภาพในการยกระดับสมรรถนะของผู้เรียนได้จริง โดยเฉพาะในด้านทักษะขั้นสูงอย่างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา รวมถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญในการนำแนวคิด TPACK Model มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ทั้งด้านการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยี และการทำงานร่วมกันได้อย่างเป็นรูปธรรมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ ตามแนวคิด TPACK Model กับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิด TPACK Model

สมมติฐานการวิจัย

ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิด TPACK Model สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากร/ตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกภาษาต่างประเทศ ธุรกิจบริการ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 97 คน

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกภาษาต่างประเทศ ธุรกิจบริการ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 22 คน ซึ่ง

ได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. ตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ ตามแนวคิด TPACK Model

ตัวแปรตาม คือ

1. ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ได้แก่ ด้านการสื่อสาร ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และด้านการทำงานร่วมกัน

2. ความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ ตามแนวคิด TPACK Model

3. ขอบเขตด้านเนื้อหา เป็นเนื้อหาวิชาภาษาจีน 3 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 เรื่อง “春节游乐园 (สวนสนุกวันตรุษจีน)” เนื้อหาในบทเรียนเน้นคำศัพท์ วัฒนธรรม และประเพณีสำคัญของเทศกาลตรุษจีน ผ่านกิจกรรมที่สอดคล้องกับบริบทชีวิตประจำวันของผู้เรียน สารในบทเรียนประกอบด้วย 1) คำศัพท์ภาษาจีนเกี่ยวกับวันตรุษจีน จำนวน 6 คำ ได้แก่ 买年货、扫房子、贴春联、发红包、吃年夜饭 และ 看春晚 2) ความรู้เกี่ยวกับประเพณี และวัฒนธรรมตรุษจีน เช่น ความเป็นมา ความสำคัญ และกิจกรรมที่นิยมปฏิบัติ และ 3) กิจกรรมแบบมีปฏิสัมพันธ์ ได้แก่ เกมเลือกคำจากภาพ เกมจับคู่คำศัพท์ วงล้อคำถาม และกิจกรรมตอบคำถามจากสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกและเพิ่มการมีส่วนร่วม

การจัดการเรียนรู้ใช้แผนการสอนจำนวน 2 แผน ได้แก่ แผนที่ 1 (ชั่วโมงที่ 1-2) เรื่อง “春节游乐园 (สวนสนุกวันตรุษจีน)” เน้นการเรียนรู้คำศัพท์และวัฒนธรรม ผ่านกิจกรรมจับคู่คำศัพท์ เลือกคำจากภาพ และปฏิสัมพันธ์กับวัตถุในบทเรียน เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ แผนที่ 2 (ชั่วโมงที่ 3-4) เรื่อง “春节游乐园 (สวนสนุกวันตรุษจีน)” เน้นการประยุกต์ใช้ภาษาในสถานการณ์จำลอง ผ่านกิจกรรมวงล้อคำถาม การเลือกคำจากภาพสถานการณ์ และการทำงานกลุ่ม เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การทำงานร่วมกัน และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ทั้งนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง “春节游乐园 (สวนสนุกวันตรุษจีน)” และแผนการสอนได้รับการออกแบบให้เชื่อมโยงและทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ เพื่อพัฒนาทักษะภาษาจีนควบคู่กับทักษะในศตวรรษที่ 21 ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย และเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนอาชีวศึกษาอย่างรอบด้าน

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่ผสมผสานเทคโนโลยีเข้ากับการเรียนรู้ เรื่อง “春节游乐园 (สวนสนุกวันตรุษจีน)” รายวิชาภาษาจีน 3 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ซึ่งออกแบบตามแนวคิด TPACK Model โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับคำศัพท์ภาษาจีน วัฒนธรรม และประเพณีในเทศกาลตรุษจีน ผ่านกิจกรรมโต้ตอบ เช่น เกมจับคู่คำศัพท์ วงล้อคำถาม และแบบฝึกหัดเลือกคำจากภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ผ่านการคลิกเลือกคำตอบ การสั่งงานด้วยปุ่ม หรือการเล่นเกมนการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้แบบ Active Learning

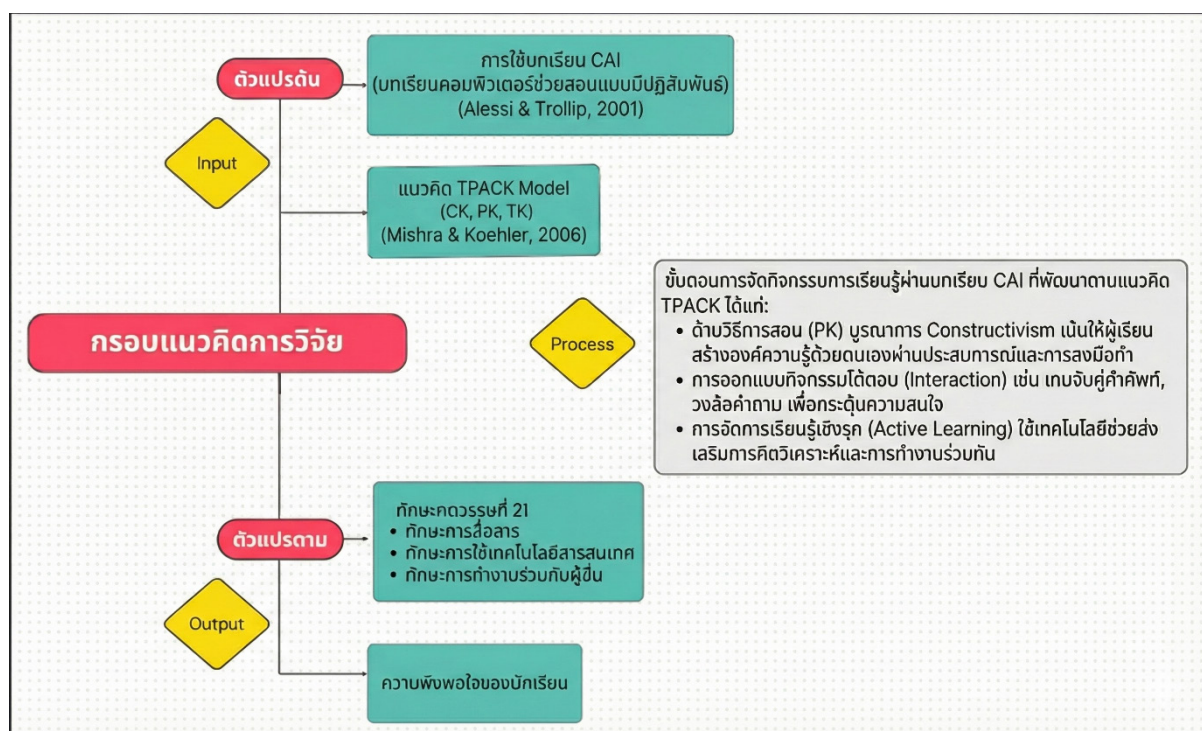
แนวคิด TPACK Model หมายถึง กรอบแนวคิดในการออกแบบการเรียนรู้ที่บูรณาการความรู้ 3 ด้าน ได้แก่ ความรู้ด้านเนื้อหา (Content Knowledge: CK) ความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้ (Pedagogical Knowledge: PK) ความรู้ด้านเทคโนโลยี (Technological Knowledge: TK) เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

ทักษะในศตวรรษที่ 21 หมายถึง ความสามารถที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต การเรียนรู้ และการทำงาน ในยุคดิจิทัล โดยงานวิจัยนี้มุ่งเน้นพัฒนา 3 ทักษะหลัก ได้แก่ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ประเมินโดยใช้แบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ครอบคลุม ด้านการสื่อสาร ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และด้านการทำงานร่วมกัน

ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติที่ดีของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ ตามแนวคิด TPACK Model ทั้งในด้านเนื้อหา กิจกรรม ความน่าสนใจ การใช้งาน และประโยชน์ที่ได้รับ โดยวัดจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียน

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาในระดับอาชีวศึกษาชั้นปีที่ 2 แผนก วิชาภาษาต่างประเทศธุรกิจบริการ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาภาษาจีน 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

5. ขอบเขตเวลาและสถานที่ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ แนวคิด TPACK Model จำนวน 2 ครั้ง ใช้เวลาครั้งละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 4 ชั่วโมง ซึ่งครอบคลุมกิจกรรมการเรียนรู้ การเก็บรวบรวมข้อมูล และการประเมินผล การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการในห้องชมรมวิชาชีพภาษาต่างประเทศธุรกิจบริการ ห้อง 643 อาคาร 6 วิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบกลุ่มเดียวหลังการทดลอง (One-Group Posttest-Only Design)

2. ขั้นตอนการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ แนวคิด TPACK Model และทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดและวัตถุประสงค์ของการวิจัย รวมทั้งจัดทำเครื่องมือวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ แผนการจัดการเรียนรู้แบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 และแบบสอบถามความพึงพอใจ ให้เหมาะสมกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และนำเครื่องมือวิจัยไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง “春节游乐园 (สวนสนุกวันตรุษจีน)” มาใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 22 คน โดยจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 แผน รวมเวลา 4 ชั่วโมง ในระหว่างการเรียน ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อเก็บข้อมูลด้านการมีส่วนร่วม ความเข้าใจ และทักษะการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการทำงานร่วมกัน หลังจากสิ้นสุดการเรียน ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิด TPACK Model รวมถึงบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในระหว่างการเรียน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนสำหรับการวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินทักษะและความพึงพอใจถูกนำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติพื้นฐาน เช่น ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า t-test (One-Sample t-test) เพื่อเปรียบเทียบทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 นอกจากนี้ยังวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อประกอบการอภิปรายผล

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย ดังนี้

3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง “春节游乐园 (สวนสนุกวันตรุษจีน)” พัฒนาตามแนวคิด TPACK เพื่อส่งเสริมทักษะศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ครอบคลุมด้านการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการทำงานร่วมกัน เนื้อหาประกอบด้วยคำศัพท์และประเพณีสำคัญของตรุษจีน พร้อมกิจกรรมเชิงปฏิสัมพันธ์ เช่น เกมจับคู่คำศัพท์และวงล้อคำถาม ผู้วิจัยได้นำกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน ADDIE Model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) มาใช้เป็นกรอบในการพัฒนาบทเรียน และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ได้แก่ ด้านเนื้อหาวิชาภาษาจีน ด้านเทคโนโลยีและสื่อการเรียนรู้ ด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ ตรวจสอบคุณภาพโดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}=4.81$, $S.D.=0.141$)

3.2 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องวันตรุษจีน จำนวน 2 แผน รวม 4 ชั่วโมง สำหรับรายวิชาภาษาจีน 3 ได้แก่ แผนที่ 1 (ชั่วโมงที่ 1-2) เรื่อง “春节游乐园 (สวนสนุกวันตรุษจีน)” เน้นการเรียนรู้คำศัพท์และวัฒนธรรม ผ่านกิจกรรมจับคู่คำศัพท์ เลือกคำจากภาพ และปฏิสัมพันธ์กับวัตถุในบทเรียน เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ แผนที่ 2 (ชั่วโมงที่ 3-4) เรื่อง “春节游乐园 (สวนสนุกวันตรุษจีน)” เน้นการประยุกต์ใช้ภาษาในสถานการณ์

จำลอง ผ่านกิจกรรมวงล้อคำถาม การเลือกคำจากภาพสถานการณ์ และการทำงานกลุ่ม เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การทำงานร่วมกัน และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ผู้วิจัยพัฒนาตามแนวคิด TPACK Model เพื่อส่งเสริมทักษะศตวรรษที่ 21 ครอบคลุมด้านการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการทำงานร่วมกัน โดยบูรณาการกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์เป็นสื่อหลัก กิจกรรมประกอบด้วย การฝึกคำศัพท์ การสนทนา การทำงานกลุ่ม และการสร้างผลงานดิจิทัล หากคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่ามีค่า $IOC = 0.67-1.00$

3.3 แบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ในรายวิชาภาษาจีน 3 มีจำนวน 26 ข้อ ลักษณะแบบประเมิน ใช้เกณฑ์การประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 3 ด้าน ได้แก่ การสื่อสาร 50 คะแนน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 25 คะแนน และการทำงานร่วมกัน 25 คะแนน รวม 100 คะแนน ประเมินจากพฤติกรรมจริงระหว่างเรียน และมีคำอธิบายเกณฑ์แบบรูปกริ สำหรับแต่ละระดับคะแนนในแต่ละทักษะดังนี้

ด้านที่ 1 การสื่อสาร มีรายการประเมินจำนวน 6 ข้อ 50 คะแนน เน้นประเมินความสามารถของผู้เรียนในการพูด ฟัง อ่าน และเขียนภาษาจีนได้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ สามารถใช้คำศัพท์และประโยคได้เหมาะสมตามบริบท ตลอดจนแสดงท่าทางและน้ำเสียงสอดคล้องกับเนื้อหาที่นำเสนอ

ด้านที่ 2 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ มีรายการประเมินจำนวน 10 ข้อ 25 คะแนน เน้นประเมินความสามารถของผู้เรียนในการใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์และสื่อดิจิทัลพื้นฐาน เช่น การค้นหาข้อมูลออนไลน์ การจัดทำสื่อประกอบการเรียนรู้ การใช้โปรแกรมนำเสนอ (PowerPoint) การนำเสนอผลงานผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ การใช้เทคโนโลยีสื่อสารกับเพื่อนร่วมงาน การแก้ไขปัญหาเบื้องต้นของอุปกรณ์ ICT และการปฏิบัติตามมารยาทดิจิทัล

ด้านที่ 3 การทำงานร่วมกัน มีรายการประเมินจำนวน 10 ข้อ 25 คะแนน ประเมินความสามารถของผู้เรียนในการทำงานเป็นกลุ่ม เช่น การแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบ การมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม การให้ความช่วยเหลือเพื่อน การแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น การแก้ไขปัญหาและความขัดแย้ง การตัดสินใจร่วมกัน ตลอดจนการประเมินตนเองและเพื่อนในกลุ่ม รวมทั้งการแสดงความคิดสร้างสรรค์ในการทำงานกลุ่ม

ผลการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่ามีค่า $IOC = 0.67-1.00$ สรุปว่าแบบประเมินมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ และการตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบวัด (Reliability) ดำเนินการทดลองใช้แบบวัดกับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 20 คน คำนวณค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค (Cronbach's Alpha) = 0.87

3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ เรื่อง “春节游乐园 (สวนสนุกวันตรุษจีน)” แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจต่อบทเรียน มีรายการประเมิน 14 ข้อ รูปแบบการให้คะแนน ใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) และส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถามโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าค่า $IOC = 0.67-1.00$ และตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบวัด (Reliability) โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค Cronbach's Alpha = 0.89 หลังจากปรับแก้แบบประเมินแล้ว นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อประเมินความพึงพอใจและนำผลประเมินไปใช้ปรับปรุงบทเรียนให้มีคุณภาพและเหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน

4. การดำเนินการวิจัย

4.1 ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในรายวิชาภาษาจีน 3 นักเรียนเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่ออกแบบเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการทำงานร่วมกัน

4.2 ผู้วิจัยใช้วิธีสังเกตพฤติกรรมและการมีส่วนร่วมของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรม รวมถึงบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น และการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียนเพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนในการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้

4.3 ผู้วิจัยประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินที่สร้างขึ้นตามกรอบแนวคิด 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการสื่อสาร ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และด้านการทำงานร่วมกัน

4.4 นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์

4.5 ผู้วิจัยตรวจสอบความครบถ้วนของแบบสอบถามแต่ละฉบับ รวมถึงการให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นไปตามหลักการวิจัย

4.6 ผู้วิจัยนำคะแนนหลังเรียนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ เพื่อพิจารณาว่านักเรียนมีทักษะผ่านเกณฑ์หรือไม่ พร้อมทั้งสรุปผลการประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 และความพึงพอใจของนักเรียนเพื่อนำไปอภิปรายผลต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ ตามแนวคิด TPACK Model กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว (One-Sample t-test)

5.2 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ ตามแนวคิด TPACK Model โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ ตามแนวคิด TPACK Model สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ ตามแนวคิด TPACK Model กับเกณฑ์ร้อยละ 70 (n= 22)

ทักษะในศตวรรษที่ 21	คะแนนเต็ม	SD	ร้อยละ	t	P	
1. ด้านการสื่อสาร	50	41.90	3.65	83.80	8.87*	.00
2. ด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	25	21.90	1.93	87.60	10.69*	.00
3. ด้านการทำงานร่วมกัน	25	22.50	1.26	90.00	18.57*	.00
รวม	100	85.77	3.78	85.77	19.58*	.00

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 1 พบว่า ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ ตามแนวคิด TPACK Model คะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 85.77 คิดเป็นร้อยละ 85.77 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิด TPACK Model อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.04 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2

ที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ ตามแนวคิด TPACK Model

ด้านความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหาและกิจกรรม	4.05	0.52	มาก
2. ด้านการออกแบบและการนำเสนอ	4.12	0.54	มาก
3. ด้านความสะดวกในการใช้งาน	3.95	0.53	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.04	0.53	มาก

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิด TPACK Model โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการออกแบบและการนำเสนอมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.12 รองลงมาคือ ด้านเนื้อหาและกิจกรรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 และด้านความสะดวกในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ ตามแนวคิด TPACK Model สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิด TPACK Model อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.04

อภิปรายผลการวิจัย

1. ทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิด TPACK Model สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากผู้วิจัยได้นำแนวคิด TPACK Model มาเป็นแนวคิดการบูรณาการความรู้ด้านเนื้อหา (Content Knowledge –CK) ได้แก่ วิชาภาษาจีน³ ในระดับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ความรู้ด้านวิธีสอน (Pedagogical Knowledge–PK) ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) มีพื้นฐานจากแนวคิดที่ว่า “ความรู้เกิดจากความอยากรู้” โดยเน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการค้นคว้าทดลอง และปฏิบัติกิจกรรมจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ภายใต้การแนะนำของผู้สอน และความรู้ด้านเทคโนโลยี (Technological Knowledge –TK) ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ มาบูรณาการเข้าด้วยกัน โดยออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความรู้ทั้งสามด้าน (PCK, TCK, TPK) ได้อย่างเหมาะสม ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาและพัฒนาทักษะอย่างเต็มศักยภาพ โดยทักษะด้านการสื่อสาร มีคะแนนเฉลี่ย 41.90 คะแนน จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.80 ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิด TPACK Model ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกพูด ฟัง และตอบคำถามด้วยตนเองซ้ำหลายครั้ง ผ่านกิจกรรมที่มีการโต้ตอบทันที เช่น เกมเลือกคำตอบและตอบคำถามจากสถานการณ์ ทำให้ผู้เรียนเกิดการประมวลผลและใช้ภาษาอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดการพัฒนาทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับทักษะด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ มีค่าเฉลี่ย 21.90 จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.60 อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์

ตามแนวคิด TPACK Model ทำให้ผู้เรียนใช้เครื่องมือและฟังก์ชันภายในบทเรียน เช่น การคลิกโต้ตอบ การเรียกดูข้อมูล การเลือกคำจากภาพ และการใช้ระบบนำทางภายในบทเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญและพัฒนาความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหา และทักษะด้านการทำงานร่วมกัน มีค่าเฉลี่ย 22.50 จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.00 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมที่ต้องทำงานเป็นกลุ่ม เช่น การตอบคำถามสถานการณ์ การอภิปราย คำตอบ และการแก้ปัญหาเป็นทีม ซึ่งช่วยให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและพัฒนาการคิดเชิงสังคมร่วมกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของวิไลลักษณ์ แซ่โล้ว (2565) ได้ศึกษาการพัฒนาการเรียนการสอนออนไลน์โดยรูปแบบ TPACK เพื่อส่งเสริมการทำงานเป็นทีม สำหรับนิสิตปริญญาตรี พบว่า คะแนนการทำงานเป็นทีมของนิสิตระดับปริญญาตรีหลังเรียน ด้วยการเรียนการสอนออนไลน์โดยรูปแบบ TPACK สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ผลการวิจัยของพิสิทธ์ ฌอน บัวนก (2565) ที่วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ไวยากรณ์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจาได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ เท่ากับ 78.85 สูงกว่าเกณฑ์เป้าหมายร้อยละ 75 ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางที่ระดับ .05 งานวิจัยของ Aldalalah (2025) ได้ศึกษาประสิทธิผลของเนื้อหาดิจิทัลแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิด TPACK Model ในการพัฒนาทักษะการผลิตสื่อ การสอนและผลสัมฤทธิ์ด้านพุทธิพิสัยของนักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ พบว่าเนื้อหาดิจิทัลแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิด TPACK Model มีประสิทธิผลในการพัฒนาทักษะการผลิตสื่อการสอนและผลสัมฤทธิ์ด้านพุทธิพิสัย และงานวิจัยของMgeladze & Kapanadze (2025) ได้ศึกษาการบูรณาการ TPACK และการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อพัฒนาความเชี่ยวชาญทางเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ พบว่าการบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับการศึกษาวิชาฟิสิกส์เมื่อดำเนินการควบคู่กับการจัดสรรทรัพยากรที่เหมาะสมและความร่วมมือที่ดี ช่วยยกระดับแนวทางการสอนและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

2. ความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิด TPACK Model อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.04 เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีภาพประกอบและกิจกรรมที่น่าสนใจ เข้าใจง่าย และช่วยเพิ่มความมั่นใจในการเรียนรู้ภาษาจีน ปัจจุบันดังกล่าวสะท้อนถึงคุณภาพการออกแบบตามกรอบแนวคิด TPACK Model ที่ผสมเนื้อหา วิธีสอน และเทคโนโลยีอย่างเหมาะสม ซึ่ง Koehler & Mishra (2006) ได้กล่าวว่า TPACK Model ช่วยให้ครูสามารถบูรณาการความรู้ทั้งสามด้าน ได้แก่ ความรู้ด้านเนื้อหา (Content Knowledge) เพื่อเลือกเนื้อหาที่สอดคล้องกับเป้าหมายการเรียนรู้ ความรู้ด้านวิธีการสอน (Pedagogical Knowledge) เพื่อออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ด้วยตนเอง และความรู้ด้านเทคโนโลยี (Technological Knowledge) เพื่อคัดเลือกเครื่องมือหรือโปรแกรมที่เหมาะสม ซึ่งในที่นี้ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยนำหลักการ Multimedia Learning Theory (MMLT) ของ Richard Mayer (2009) ที่มีการนำเสนอข้อมูลผ่านภาพ เสียง และการโต้ตอบสามารถเพิ่มแรงจูงใจ การมีส่วนร่วม และความเข้าใจของผู้เรียนได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของฐิติมา บุตตะและคณะ (2567) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนรู้ โดยใช้ TPACK Model เรื่องศาสนาสาธิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าโดยรวมความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ TPACK Model เรื่องศาสนาสาธิต อยู่ในระดับมาก และงานวิจัยของจันทมนิ สระทองหน และจรินทร์ อุ่มไกร (2560) ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 แบบ TPACK MODEL โดยการใช้การสอนแบบเสมือนจริงในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กรณีศึกษาโรงเรียนอนุบาลกำแพงแสน พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการแสดงผลภาพเสมือนจริงโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เช่นเดียวกับงานวิจัยของวรรณภา โพธิ์ผลและคณะ (2566) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดบุญยประดิษฐ์ กรุงเทพมหานคร พบว่าผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรนำรูปแบบโครงสร้าง CAI ไปพัฒนาบทเรียนภาษาจีนเรื่องอื่นๆ เนื่องจากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนเรื่อง “春节游乐园 (สวนสนุกวันตรุษจีน)” ให้ผลดีทั้ง 3 ทักษะ จึงควรนำรูปแบบกิจกรรมโต้ตอบ (Interactive), โครงสร้างสไลด์ และระบบการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ไปเป็นต้นแบบในการสร้างบทเรียนเรื่องใหม่ๆ เช่น อาหารจีน หรือ บทสนทนาในงานบริการ เพื่อยกระดับการเรียนการสอนรายวิชาภาษาจีนในสายอาชีพ

1.2 ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบทีม (Team-Based Learning) เพิ่มเติม เนื่องจากผลการวิจัย พบว่าทักษะด้านการทำงานร่วมกันมีคะแนนสูงที่สุด แสดงว่าผู้เรียนถนัดงานกลุ่ม จึงควรส่งเสริมจุดแข็งนี้ด้วยกิจกรรม เช่น โครงการบริการนักท่องเที่ยวจีนจำลอง หรือการสร้างวิดีโอสถานการณ์ร้านอาหาร

1.3 ควรต่อยอดทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสู่การทำกิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ เนื่องจากผู้เรียนมีทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศอยู่ในระดับสูง ผู้สอนควรขยายการเรียนรู้นอกห้องเรียนผ่านเครื่องมือดิจิทัล เช่น การส่งไฟล์เสียงพูดภาษาจีน การทำแบบฝึกหัดผ่านแอปพลิเคชัน และการค้นคว้าคำศัพท์ออนไลน์

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาเปรียบเทียบทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนอาชีวศึกษาต่างสาขาวิชา ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิด TPACK Model

2.2 ควรศึกษาประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิด TPACK Model ร่วมกับการประเมินผลตามสภาพจริง เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารภาษาจีนในสถานการณ์จำลอง

2.3 ควรศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และทักษะการปฏิบัติทางภาษาในสถานการณ์จริง ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

เอกสารอ้างอิง

- จันทมนิ สรทองหน และจรินทร์ อุ่มไกร. (2560). การจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 แบบ TPACK MODEL โดยการใช้การสอนแบบเสมือนจริง ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กรณีศึกษา โรงเรียนอนุบาลกำแพงแสน. *วารสารวิชาการโครงการวิทยการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ*, 3(2), 42–47. <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/project-journal/article/view/152898>
- ฐิติมา บุตตะ, โกสิทธิ์ คิดคำ, อรณันต์ ศิริวงศ์, วิมลสิริ จานงค์นิจ, ลลิตา มุงคุณ, อติเทพ เนินหงษ์, จีรพรรณ วงสุวรรณ และนนทวรรณ แสนไพร. (2567). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนรู้ โดยใช้ TPACK Model เรื่อง ศาสนาสากลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 . *วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 16(47), 90–98. <https://so16.tci-thaijo.org/index.php/jci/article/view/1111>
- ณอมพร เลาหวังแสง. (2561). *การเรียนรู้ในยุคสมัยหน้า: อนาคตของการเรียนรู้และการใช้สื่อเทคโนโลยี (Next Generation Learning: The Future of Learning and Technology Usage)*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แฉมณนิ. (2560). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 21). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิสิทธ์ ฌอน บัวนก, พงศ์วัชร พงกันทา และธวัช พุทธิรักษ์. (2565). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารจันทร์เกษมสาร*. 26(1). 125-140. <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/crujournal/article/view/254327>

- ลิลลา อุดยาศาสน์ (2561). ผลของการพัฒนาความรู้ในการบูรณาการเทคโนโลยีกับวิธีสอนและเนื้อหาที่สอน (TPACK) ของนักศึกษาครูสาขาวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา*, 13(1), 115–128. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/yrh_human/article/view/116538
- วรรณณา โพธิ์ผลิม, อาริรัตน์ จันทน์บำรุง, สมิทธิ์ เจือจินดา, นิธิภัทร บาลศิริ และณรงค์พล เอื้อไพจิตรกุล (2566). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดบุญยประดิษฐ์ กรุงเทพมหานคร. *วารสารครุศาสตร์ปริทรรศน์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย*, 10(2), 407–416. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDM-CU/article/view/264665>
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ ในศตวรรษที่ 21*. มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วิไลลักษณ์ แซ่โล้ว (2565). การพัฒนาการเรียนการสอนออนไลน์โดยรูปแบบ TPACK เพื่อส่งเสริมการทำงานเป็นทีม สำหรับนิสิตปริญญาตรี. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร]. <https://nuir.lib.nu.ac.th/dspace/handle/123456789/5018>
- วีรวิทย์ เลิศรัตน์ธารกุล (2567). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเป็นฐาน ตามกรอบแนวคิด TPACK เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของครู และทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับประถมศึกษา. *วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*, 14(4), 246–260. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/neuarj/article/view/276048>
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2564). *แผนปฏิบัติการราชการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564*. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579*. พรักหวานกราฟฟิค.
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 – 2570)*. สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (2001). *Multimedia for learning: methods and development* (3rd ed.). Allyn and Bacon.
- Aldalalah, O. M. A., Wardat, Y., Al-Omari, A. A. H., & Khodair, R. M. (2025). The effectiveness of interactive digital content based on the TPACK model in developing the skills of educational aids production and improving cognitive achievement among early childhood university students. *Contemporary Educational Technology*, 17(2), ep572. <https://doi.org/10.30935/cedtech/16046>
- Koehler, M.J. & Mishra, P. (2006). Introducing TPCK. In M.C. Herring, M.J. Kochler, P. Mishra[Eds.], *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators*. Routledge.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Mgeladze, A., & Kapanadze, M. (2025). Integrating TPACK and collaborative learning to enhance technological proficiency in physics education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(8), em2681. <https://doi.org/10.29333/ejmste/16715>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). *Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge*. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Partnership for 21st Century Learning. (2019). *Framework for 21st century learning: Skills, knowledge, and expertise*. <https://www.battelleforkids.org/networks/p21>

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model วิชาสังคมศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

พัชรียา ฮาตระวัง¹ วิทยา วรพันธุ์²
Patchariya Hatrawang¹ Wittaya Worapun²

66010588006@msu.ac.th*

ส่งบทความ 25 ธันวาคม 2568 แก้ไข 16 มกราคม 2569 ตอบรับ 20 มกราคม 2569

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายคือ 1.) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model วิชา สังคมศึกษา ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2.) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model กับเกณฑ์ร้อยละ 80 3.) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาหว่าก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม จำนวน 36 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (3) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพ/ทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t-test for One Sample และ t-test Dependent Samples ผลการวิจัยพบว่า

1. กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model วิชา สังคมศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.49/82.06
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model วิชา สังคมศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 82.22 ซึ่งพบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา สังคมศึกษา หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่ระดับนัยสำคัญ .05
3. ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน, TPACK Model, ความสามารถในการแก้ปัญหา

* ผู้ประสานงาน

¹⁻² คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

The Development of Problem-based Learning Activities in Conjunction with the TPACK Model on Social Studies for Students in Mathayomsuksa 2

Patchariya Hatrawang*¹ Wittaya Worapun²

66010588006@msu.ac.th*

Received: November 25, 2025 Revised: January 16, 2026 Accepted: January 20, 2026

Abstract

The research aimed to 1.) Develop Problem-Based learning activities in conjunction with the TPACK Model that meet the efficiency criterion of 80/80; 2.) Compare the learning achievement of students taught using problem-based learning activities in conjunction with the TPACK Model against the 80% percent; and 3.) Compare problem-solving ability before and after learning. The sample group consisted of 36 Mathayomsuksa 2/4 students from Kosumwittayasarn School, under the Secondary Educational Service Area Office Maha Sarakham, during the second semester of the 2024 academic year. The sample was obtained through clustered random sampling. The research instruments included problem-based learning activity plans in conjunction with the TPACK Model, a social studies learning achievement test, and problem-solving ability assessment. Data were analyzed using percentage, mean, standard deviation(S.D.), efficiency analysis (/), one-sample t-test, and dependent samples t-test.

The results of the study were as follows:

1. The problem-based learning activity plans in Conjunction with the TPACK Model on Social Studies for Students in Mathayomsuksa 2 were 85.49/82.06
2. The students' learning achievement reached 82.22 percent, significantly higher than the criterion level of 80 percent at the .05 level of significance.
3. The students' post-instruction Problem-Solving ability was significantly higher than their pre-instruction ability at the .05 level of significance.

Keyword: Problem-Based Learning, TPACK Model, Problem-Solving Ability

*Corresponding Author

¹⁻² Faculty of Education Mahasarakham University

บทนำ

โลกในศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลง และเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วในทุกมิติ และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีได้ส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิต เศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรม และที่สำคัญคือส่งผลกระทบต่อการศึกษา การศึกษาจึงมีบทบาทสำคัญในการเสริมสร้างความเข้มแข็ง และการแข่งขันของแต่ละประเทศ ซึ่งต้องปรับตัวให้เข้ากับระบบเศรษฐกิจและสังคม ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ในส่วนของประเทศไทยมุ่งมั่นในการพัฒนาการศึกษาเพื่อเสริมสร้างศักยภาพและสมรรถนะของคนไทย เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานและการพัฒนาประเทศ รวมถึงการเผชิญหน้ากับปัญหาและความท้าทายในระบบเศรษฐกิจในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 ได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วยความรู้และทักษะที่จำเป็นที่ต้องใช้ในการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ รวมถึงการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศท่ามกลางกระแสแห่งการเปลี่ยนแปลง (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อพัฒนาผู้เรียนไปสู่เป้าหมายของการเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ โดยคำนึงถึงชาติ ศาสนา ศิลปะ ขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรม กีฬา ความปลอดภัย ความมีโอกาสด้านความเสมอภาคทางการศึกษา รวมทั้งมีสมรรถนะที่สำคัญจำเป็นสำหรับโลกยุคใหม่ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2566)

การจัดการเรียนการสอนในวิชา สังคมศึกษาฯ ในปัจจุบันพบว่า การจัดการเรียนการสอนระหว่างแนวคิดของหลักสูตรที่เป็นแบบอิงมาตรฐาน และการจัดการเรียนการสอนสังคมศึกษา การปฏิบัติงานด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูพบว่า ยังไม่สอดคล้องกับแนวคิดของหลักสูตรซึ่งจัดเป็นหลักสูตรแบบอิงมาตรฐาน โดยครูยังเน้นจัดการเรียนรู้ในลักษณะแบบบรรยายมากกว่าให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเอง และรวมถึงการสอนของครูยังยึดรูปแบบตามหนังสือเรียนของสำนักพิมพ์เป็นหลัก การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการยังทำได้น้อย การวัดและประเมินผลด้านความรู้ความจำมากกว่าทักษะกระบวนการคิด (ดรุณี จำปาทอง, 2560) ในภาพรวมของผลการจัดการเรียนรู้รายวิชา สังคมศึกษาในระดับประเทศพบว่า ผู้เรียนยังมีผลสัมฤทธิ์ด้านการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาค่อนข้างต่ำ โดยผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2565–2566 พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.00, 33.09 ตามลำดับปีการศึกษา ซึ่งมีความแตกต่างระหว่างปีการศึกษาน้อย (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ องค์การมหาชน, 2567) สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาเชิงระบบที่ยังคงมีความท้าทายด้านการพัฒนาทักษะความเข้าใจเชิงนามธรรม และการประยุกต์ใช้ความรู้ของผู้เรียน ทั้งนี้แม้ข้อมูลดังกล่าวเป็นผลในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แต่สามารถสะท้อนสัญญาณของปัญหาเชิงคุณภาพที่อาจมีรากฐานมาจากระดับชั้นเรียนก่อนหน้า เนื่องจากทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาเป็นทักษะ ซึ่งต้องพัฒนาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ช่วงมัธยมศึกษาตอนต้น จากข้อมูลบริบทชั้นเรียนของผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมในปีการศึกษา 2566 อยู่ในระดับเฉลี่ยต่ำกว่าเป้าหมายของสถานศึกษา (โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์, 2566) นอกจากนี้การประชุมชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ของครูในกลุ่มสาระฯ ชี้ให้เห็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนต่ำ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยังเน้นการบรรยาย การบูรณาการน้อย ทักษะการคิดและการแก้ปัญหาของผู้เรียนไม่ได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบ และผู้เรียนไม่สามารถประยุกต์ความรู้ไปสู่สถานการณ์จริงได้ ซึ่งเป็นข้อบ่งชี้สำคัญว่าการเสริมสร้างทักษะเชิงนามธรรมด้านสังคมศึกษาควรเริ่มตั้งแต่ช่วงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อันเป็นช่วงรอยต่อที่ผู้เรียนเริ่มเปลี่ยนผ่านจากการเรียนรู้เชิงรูปธรรมไปสู่การคิดเชิงนามธรรม ดังนั้นการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จึงมีความสำคัญและมีความเหมาะสมเชิงเหตุผลในการตอบสนองปัญหาเชิงระบบและปัญหาเชิงบริบทของโรงเรียนไปพร้อมกัน

ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เริ่มจาก

ปัญหาในชีวิตจริง ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด วิเคราะห์ และสืบค้นข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจสาเหตุและแนวทางแก้ไขของปัญหา ผ่านการทำงานเป็นกลุ่มและการปฏิบัติจริง ซึ่งช่วยพัฒนาทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์ตรง (สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) ซึ่งการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นส่วนสำคัญ ทำให้ผู้เรียนได้เผชิญสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลอง ร่วมกันวิเคราะห์และแก้ปัญหา จนเกิดความเข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง อย่างไรก็ตาม บริบทการศึกษาในปัจจุบันเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และเทคโนโลยี ซึ่งทำให้โลกเชื่อมโยงถึงกันมากขึ้น เกิดเป็นสังคมไร้พรมแดนที่ผู้เรียนสามารถรับรู้และแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว (พรรณพิลาศ กุลดิลก, 2560) ครูจึงจำเป็นต้องออกแบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยการนำเทคโนโลยีมาบูรณาการกับเนื้อหาและวิธีสอน เพื่อทำให้เนื้อหาเข้าใจง่ายขึ้น ซึ่งกรอบแนวคิด TPACK ของ Mishra และ Koehler (2006) ประกอบด้วย องค์ความรู้ด้านเนื้อหา องค์ความรู้ด้านวิธีสอนหรือศาสตร์การสอน และองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยี ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่ออธิบายลักษณะ ความรู้ที่ครูควรมีในการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในการสนับสนุนการเรียน การสอน และทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากยิ่งขึ้น ในขณะที่เดียวกันการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนเผชิญสถานการณ์ปัญหาที่มีความหมายและมีความสัมพันธ์ กับชีวิตจริง โดยอาศัยการสืบค้น การอภิปราย การทำงานร่วมกัน และการสะท้อนคิด ซึ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองมากกว่าการรับเพียงเนื้อหาจากผู้สอน ทั้งยังสนับสนุนทักษะการคิดขั้นสูง การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม อันเป็นทักษะที่มีความสำคัญในบริบทการเรียนรู้ปัจจุบัน ดังนั้น จักกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานร่วมกับTPACK จึงเป็นแนวทางที่สอดคล้องกับบริบททางการศึกษาในปัจจุบัน เนื่องจากสามารถส่งเสริม การเรียนรู้เชิงลึกและยั่งยืนผ่านการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การทำงานร่วมกัน และการใช้เทคโนโลยี อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังมีศักยภาพในการเพิ่มแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ตลอดจนพัฒนาความสามารถ ในการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาได้ในสถานการณ์จริง

จากเหตุผลและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะผู้ปฏิบัติงานในการพัฒนาผู้เรียนจึงมีความสนใจ ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ด้วยการพัฒนา กิจกรรม การเรียนรู้วิชา สังคมศึกษา โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ สร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ในเนื้อหาที่ได้เรียนด้วยการใช้เทคโนโลยี ทั้งยังช่วยส่งเสริมและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 และส่งผลให้ผู้เรียน มีความกระตือรือร้นใฝ่รู้ใฝ่เรียนในรายวิชาสังคมศึกษา การพัฒนาศักยภาพ การจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริม การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model วิชา สังคมศึกษา ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model วิชา สังคมศึกษา กับเกณฑ์ร้อยละ 80
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรม การเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model วิชา สังคมศึกษา

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model วิชา สังคมศึกษา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model วิชา สังคมศึกษา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม จำนวน 395 คน จำนวน 11 ห้องเรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ไม่รวมห้องเรียนโครงการพิเศษ ซึ่งนักเรียนดังกล่าวเป็นห้องเรียน ที่คัดนักเรียนผ่านเกณฑ์ต่าง ๆ ที่กำหนดในการเข้าเรียนของโรงเรียน

2. ตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

3. ตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model

ตัวแปรตาม คือ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) ความสามารถในการแก้ปัญหา

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

4.1 กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ความรู้ด้านเนื้อหา (CK) คือ ความรู้ในเนื้อหาสังคมศึกษา สารเศรษฐศาสตร์ความรู้ด้านการสอน (PK) คือ ความรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน และความรู้ด้านเทคโนโลยี (TK) คือ ความรู้ในการเลือกใช้เทคโนโลยี เช่น iPad, Notebook, PowerPoint, Google Form, Google Sites, STUDYSOC, QR Code, เว็บไซต์ Google, YouTube และ CANVA เข้ากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหา และผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ โดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) ได้แก่

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ผู้สอนกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่ปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียนด้วยการใช้สื่อเทคโนโลยี Notebook computer, PowerPoint, YouTube ช่วยในการนำเสนอปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบเขียนสื่อให้เห็นแต่ละขั้น

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ และสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ ผ่านแอปพลิเคชัน STUDYSOC

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ด้วยวิธีการหลากหลาย เช่น เว็บไซต์ Goole แอปพลิเคชัน STUDYSOC การศึกษาจากใบความรู้ ใบกิจกรรม หนังสือเรียน และใช้เทคโนโลยีสืบค้นจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้กันภายในกลุ่มหากขาดข้อมูลให้ช่วยกันค้นคว้าเพิ่มเติมโดยใช้เว็บไซต์ Goole แอปพลิเคชัน STUDYSOC การศึกษาเพิ่มเติม

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบผลงานภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง โดยลงข้อสรุปในรูปแบบบันทึกกิจกรรมและใช้แอปพลิเคชัน CANVA ในการนำเสนอผลงาน

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระดับองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานโดยใช้แอปพลิเคชัน CANVA โดยผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงานและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

4.2 ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 หมายถึง อัตราส่วนของคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของนักเรียนที่เรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model วิชาสังคมศึกษา ซึ่งค่าระดับคะแนนที่คาดหวังไม่ต่ำกว่า 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของพฤติกรรมระหว่างเรียน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการประเมินใบกิจกรรมกลุ่ม แบบประเมินพฤติกรรม และแบบทดสอบย่อยหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model โดยกำหนดสัดส่วน 40 : 20 : 40 ตามลำดับ เมื่อคิดเป็นร้อยละแล้วได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของพฤติกรรมหลังเรียน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากแบบวัด ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดหลังการจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 6 แผนการจัดการเรียนรู้ อัตราส่วน 50 : 50 คิดเป็นร้อยละแล้วได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

4.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลจากการจัดการเรียนรู้ที่วัดได้จากการประเมินตามจุดประสงค์การเรียนรู้พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเนื้อหาในวิชา สังคมศึกษา (สาระการเรียนรู้เศรษฐศาสตร์) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4.4 ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการนำประสบการณ์เดิมที่เกิดจากการเรียนรู้มาเป็นพื้นฐานสำหรับการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือปัญหาใหม่ โดยมีขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหาให้บรรลุเป้าประสงค์ที่กำหนดไว้ ความสามารถในการแก้ปัญหาวัดได้จากการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ โดยการกำหนดสถานการณ์ปัญหามีจำนวน 5 สถานการณ์ ซึ่งสามารถได้ 4 ขั้นตอน (Weir, 1974) ประกอบด้วย 1) ขั้นระบุปัญหา 2) ขั้นวิเคราะห์ปัญหา 3) ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา 4) ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์

วิธีดำเนินการวิจัย

พัฒนางานกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model วิชา สังคมศึกษา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบกลุ่มเดียวสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One-Group Pretest-Posttest Design)

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model วิชา สังคมศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 6 แผน รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง ผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ยโดยรวม 4.53 ซึ่งอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา สังคมศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ จากการประเมินความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า มีค่าตั้งแต่ 0.60–1.00 มีข้อสอบที่มีความสอดคล้อง จำนวน 41 ข้อ จากทั้งหมด 45 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21-0.64 และค่าความยากตั้งแต่ 0.26-0.71 ผู้วิจัยคัดไว้ใช้จำนวน 30 ข้อ และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.94

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ จากการประเมินความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า มีค่าตั้งแต่ 0.60–1.00 ข้อสอบมีความสอดคล้อง จำนวน

33 ข้อ จากทั้งหมด 35 ข้อ ค่าความยากตั้งแต่ 0.42-0.75 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.33-0.83 จากนั้นผู้วิจัยคัดไว้ใช้จำนวน 25 ข้อ และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.86

2. การดำเนินการวิจัย

2.1 ชี้แจงข้อตกลงในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อธิบายถึงความสำคัญประโยชน์และข้อตกลงร่วมกันให้นักเรียนเข้าใจ

2.2 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที ทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 25 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนทำการดำเนินการจัดการเรียนรู้

2.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยทำการทดลองจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 เมื่อสอนจบแต่ละแผนจะมีการเก็บคะแนนจากใบกิจกรรม พฤติกรรมในชั้นเรียน การทดสอบย่อย เพื่อเก็บคะแนนระหว่างเรียน

2.4 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที ทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 25 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที ชุดเดียวกับที่ใช้ในการสอบก่อนเรียน

2.5 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างไปทำการตรวจและวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อสรุปผลการทดลองตามความมุ่งหมายของการวิจัยต่อไป

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำคะแนนจากการปฏิบัติใบกิจกรรม การประเมินพฤติกรรม การเรียน และแบบทดสอบย่อยจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model ของนักเรียน มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตรวิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

2. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา สังคมศึกษา ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model กับ เกณฑ์ร้อยละ 80 โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบสมมติฐาน One Samples t-test

3. วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบสมมติฐาน t - test Dependent Samples

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมายของงานวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model วิชา สังคมศึกษา ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model
วิชา สังคมศึกษา ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

รายการ	n	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
คะแนนระหว่างเรียน ได้จาก				
1. คะแนนใบกิจกรรมกลุ่ม ร้อยละ 40	36	85.49	1.62	85.49
2. คะแนนพฤติกรรม ร้อยละ 20				
2. คะแนนแบบทดสอบย่อย ร้อยละ 40				
คะแนนหลังเรียน ได้จาก				
1. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ร้อยละ 50	36	24.67	2.33	82.22
2. คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ร้อยละ 50	36	20.47	1.98	81.89
คิดอัตราส่วนคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน : คะแนนแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา 50:50				82.06
ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 85.49/82.06				

จากตารางที่ 1 พบว่า พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model วิชา สังคมศึกษา สำหรับนักเรียนมีประสิทธิภาพของกระบวนการ เท่ากับ 85.49 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เท่ากับ 82.06 แสดงให้เห็นว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.49/82.06 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา สังคมศึกษา ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model กับ เกณฑ์ร้อยละ 80

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา สังคมศึกษา ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model เปรียบเทียบเกณฑ์ร้อยละ 80

แบบทดสอบ	n	$\bar{X}$	ร้อยละ	S.D.	t	df	-value
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	36	24.67	82.22	2.33	1.72	35	0.05

หมายเหตุ : *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา สังคมศึกษา ของนักเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 24.67 คะแนนคิดเป็น 82.22 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.33 จากการทดสอบด้วยสถิติ t-test for one sample ได้ค่า t เท่ากับ 1.72 และ -value เท่ากับ 0.05 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา สังคมศึกษา ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน
ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	df	-value
ก่อนเรียน	36	13.86	3.40	11.52	35	.00
หลังเรียน	36	20.36	2.04			

หมายเหตุ : *มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาหว่าก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model พบว่า โดยได้คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 13.86 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 20.36 และค่า t-test เท่ากับ 11.52 แสดงว่า ความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model วิชา สังคมศึกษาที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.49/81.37 ซึ่งมีเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้เป็นเพราะการใช้สถานการณ์ปัญหาทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการค้นหาความรู้ วิเคราะห์ข้อมูล และเสนอแนวทางแก้ปัญหา ซึ่งกระตุ้นกระบวนการคิดและการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ การบูรณาการความรู้ด้านเนื้อหา (CK) ความรู้ด้านการสอน (PK) และความรู้ด้านเทคโนโลยี (TK) ตามแนวคิด TPACK ช่วยให้การออกแบบกิจกรรมมีความเหมาะสมทั้งเชิงสาระ กระบวนการสอน และเครื่องมือที่ใช้สนับสนุนการเรียนรู้ ส่งผลให้เทคโนโลยีไม่ถูกใช้เพื่อความทันสมัยเพียงอย่างเดียว แต่ถูกนำมาใช้สำหรับการสืบค้น วิเคราะห์ และนำเสนอความรู้ การใช้เทคโนโลยีในลักษณะการคิด เช่น Google Sites, STUDYSOC, CANVA ช่วยทำให้ผู้เรียนสังเคราะห์ความรู้ได้อย่างเป็นระบบ กลไกดังกล่าวมีแนวโน้มสอดคล้องกับข้อเสนอของ Mishra และ Koehler (2006) ที่ระบุว่า การบูรณาการ CK-PK-TK ทำให้ครูสามารถเลือกเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาและวิธีการสอน ส่งเสริมให้การเรียนรู้ได้อย่างมีความหมาย ไม่ใช่การใช้เทคโนโลยีแบบแยกส่วน นอกจากนี้ผลการวิจัยยังมีแนวโน้มสนับสนุนงานของ กุลธิดา พลเยี่ยม และคณะ (2564) ในเชิงกลไกการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา วิเคราะห์ข้อมูล และจัดสร้างองค์ความรู้ผ่านเทคโนโลยี แม้บริบทการวิจัยและตัวแปรต้นจะแตกต่างกัน แต่ต่างสะท้อนบทบาทของเทคโนโลยีในฐานะเครื่องมือคิดที่ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในทำนองเดียวกัน ผลการวิจัยยังสอดคล้องในระดับแนวคิดกับกมลชนก แก้วศรีใส (2563) ที่ศึกษาการใช้ TPACK ในการสอนวิชาดนตรีสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยพบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้กรอบ TPACK มีประสิทธิภาพสูงโดยมีค่าประสิทธิผลการเรียนรู้ เท่ากับ 85.18/84.07 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพการเรียนรู้ แม้ว่าจะมีความแตกต่างในบริบทและกลุ่มเป้าหมาย แต่ผลการศึกษาทั้งสองแสดงให้เห็นถึงการใช้ TPACK และ PBL เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและมีความหมายในเชิงปฏิบัติ.

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model วิชา สังคมศึกษา หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นสามารถอธิบายได้จาก กระบวนการการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (PBL) ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนค้นคว้าและแสวงหาความรู้ พร้อมทั้งพัฒนา ทักษะการแก้ปัญหา ผ่านกระบวนการที่สะท้อนสถานการณ์จริง โดยการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมตามกรอบแนวคิด TPACK Model ซึ่งเน้นการบูรณาการสามองค์ประกอบหลักคือ เนื้อหาวิชา (CK), การสอน (PK) และเทคโนโลยี (TK) การเชื่อมโยงการใช้เทคโนโลยีให้เข้ากับกระบวนการเรียนการสอนช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นยังสามารถอธิบายได้จากกรอบแนวคิดของ Bloom (1982) ที่กล่าวว่า สิ่งใดก็ตามที่มีปริมาณอยู่จริง สิ่งนั้นสามารถวัดได้ ซึ่งรวมถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วย การวัดผลจะสะท้อนระดับความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และเจตคติของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ ภายใต้โครงสร้างด้านพุทธิพิสัยซึ่งแบ่งระดับความสามารถออกเป็น 6 ชั้น คือ ความจำ (Knowledge/Remembering) ความเข้าใจ (Comprehension/Understanding) การนำไปใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) และการประเมินค่า (Evaluation) จากกิจกรรมการเรียนรู้ในงานวิจัยนี้ นักเรียนได้ผ่านกระบวนการคิดหลายระดับตามลำดับขั้นของ Bloom โดยเฉพาะในระดับความเข้าใจ

การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการแก้ปัญหาในรายวิชาสังคมศึกษา การทำงานกลุ่ม การค้นหาข้อมูลด้วยสื่อเทคโนโลยี และการอภิปรายร่วมกันภายใต้แนวคิด TPACK Model ยังช่วยเสริมให้ผู้เรียนเกิดการสังเคราะห์และประเมินผลจากข้อมูลที่หลากหลาย ทำให้คะแนนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญ ผลการวิจัยนี้สนับสนุนข้อค้นพบในงานวิจัยของ ปาริฉัตร ศรีพล (2563) ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ในวิชาเศรษฐศาสตร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการนี้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสะท้อนว่า PBL สามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้จริงในระดับต่าง ๆ ของการศึกษา นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังมีแนวโน้มสอดคล้องกับงานของ วรารัตน์ สีสัตถา (2563) ที่ศึกษา การเรียนการสอนด้วยปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบดังกล่าวมีคะแนนการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการพัฒนาในเชิงกลไกการเรียนรู้ที่คล้ายคลึงกันแม้ว่าบริบทจะต่างกัน

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model สะท้อนถึงประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการระหว่างปัญหาเป็นฐานและแนวคิด TPACK Model การดำเนินกิจกรรมทำให้ผู้เรียนต้องเผชิญสถานการณ์ปัญหา กระตุ้นให้เกิดการคิดวิเคราะห์ การค้นคว้าข้อมูล และการอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม โดยเทคโนโลยีที่นำมาใช้ตามกรอบ TPACK Model ช่วยเพิ่มความหลากหลายของแหล่งข้อมูลและส่งเสริมความถูกต้องของการวิเคราะห์ประเด็นปัญหากระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดการแก้ปัญหาของ Weir (1974) ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า คะแนนเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 82.41 ในขั้นที่ 1 การระบุปัญหา แสดงว่านักเรียนสามารถทำความเข้าใจสถานการณ์และระบุปัญหาหลักได้อย่างถูกต้อง ซึ่งเป็นผลจากการนำเสนอปัญหาที่มีความจริงในบริบททางสังคมศึกษา และการใช้สื่อเทคโนโลยีช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพรวมของปัญหาได้ชัดเจนขึ้น คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 83.80 ในขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหา สะท้อนว่าผู้เรียนมีความสามารถในการแยกแยะสาเหตุและองค์ประกอบของปัญหาได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น อันเกิดจากการค้นคว้าข้อมูลผ่านแหล่งเรียนรู้ดิจิทัลซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวคิด TPACK คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 82.54 ขั้นที่ 3 การเสนอวิธีการแก้ปัญหา แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถคิดค้นแนวทางแก้ไขปัญหาโดยเชื่อมโยงข้อมูลที่สืบค้นทั้งในและนอกชั้นเรียน และสามารถนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่มีเหตุผลรองรับ และขั้นสุดท้ายขั้นที่ 4 การตรวจสอบผลลัพธ์ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 78.70 มีค่าต่ำที่สุด แต่สะท้อนว่าผู้เรียนยังสามารถอธิบายผลที่จะเกิดขึ้นจากการเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาได้ในระดับที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะความยากของขั้นตอนที่ต้องใช้การคิดเชิงเหตุผลขั้นสูง ผลคะแนนทั้ง 4 ด้านที่อยู่ระดับร้อยละ 78.70-83.80 แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทั้งในด้านการคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ข้อมูล การให้เหตุผลเชิงตรรกะ และการประเมินความเป็นไปได้ของวิธีแก้ปัญหา ผลการวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุชินวัตร ยิ่งสุข (2562) ซึ่งพบว่า การใช้ PBL ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังการเรียนรู้ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ มลิวลีย์ เทียบจันทิก (2562) ก็พบว่า การใช้ PBL ในการสอนวิชาเศรษฐศาสตร์ช่วยเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ ผลการศึกษาของทั้งหลายแสดงให้เห็นว่า การใช้ PBL ร่วมกับ TPACK Model มีผลในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูควรส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียนรู้แก่นักเรียน โดยการให้คำชมเชยหรือเสริมแรงทางบวกแก่กลุ่มที่ส่งงานก่อนกำหนด นักเรียนที่ทำคะแนนถึงเกณฑ์หรือได้คะแนนสูง และให้กำลังใจนักเรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความมุ่งมั่นและมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้

2. การวัดและประเมินผลด้วยแบบทดสอบย่อยออนไลน์ ครูควรกำกับ ติดตาม และควบคุมการทดสอบอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ได้ผลการประเมินที่ถูกต้อง สะท้อนความรู้จริงของผู้เรียน พร้อมทั้งเน้นย้ำเรื่องความซื่อสัตย์ในการทำแบบทดสอบ

3. ครูผู้สอนพัฒนาความรู้ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อใช้ประกอบในกิจกรรมตามแนวคิด TPACK Model ให้เกิดประสิทธิผลสูงสุด ทั้งในด้านการออกแบบกิจกรรม การคัดเลือกสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม และการใช้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรวิเคราะห์ผลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model ต่อเจตคติหรือแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อทำความเข้าใจว่าปัจจัยทางอารมณ์และทัศนคติมีบทบาทต่อความสำเร็จของกิจกรรมการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด

2. ควรมีการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model กับนักเรียนในระดับชั้นที่แตกต่างออกไป ในบทเรียนอื่น หรือรายวิชาอื่น เพื่อให้ได้ผลเที่ยงตรงและเชื่อถือได้สูง

3. ควรมีการเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้สาระเศรษฐศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด TPACK Model กับวิธีการสอนแบบอื่น ๆ เพื่อให้ได้วิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพมาก

เอกสารอ้างอิง

- กมลชนก แก้วศรีใส. (2563). *กระบวนการจัดการเรียนรู้รายวิชาดนตรีตามกรอบ TPACK MODEL สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองดู่ อำเภอธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. <http://202.28.34.124/dspace/bitstream/123456789/912/1/61012080007.pdf>
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2566). *ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง นโยบายการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567–2568*. <https://drive.google.com/file/d/1YOx3fok7PtT8B00iPOTmwmxmWLhyErNy/view>
- กุลธิดา พลเยี่ยม, มะลิ วัลย์อุณาพรณ์, และ นิภาพร ชุตินันต์. (2564). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับ TPACK เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องวงกลมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 15(2), 125–147. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/rmuj/article/view/253427>
- ฐากร สิทธิโชค. (2565). *แนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้สังคมศึกษา*. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์.
- ดร.ณิ จำปาทอง. (2560). สภาพการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในระดับการศึกษาภาคบังคับ. *วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ*, 10(2), 121–135. https://so05.tci-thaijo.org/index.php/edjour_stou/article/view/128789
- ปาริฉัตร ศรีพล. (2563). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเศรษฐศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

- ทรงธรรม ปิ่นโต. (2563). *เศรษฐศาสตร์เล่มเดียวอยู่ ฉบับปรับปรุงใหม่*. ธนาคารแห่งประเทศไทย.
- พรหมพิลาศ กุลติลก. (2560). การขับเคลื่อนสังคมผ่านสื่อใหม่ในยุคโลกาภิวัตน์. *วารสารวิชาการมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*, 25(49), 61–62. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/husojournal/article/view/99215>
- โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์. (2567, 20 สิงหาคม). *รายงานการประเมินตนเองของโรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์*. <https://drive.google.com/file/d/1V5CHZ7o5uAHeQLTauq-Uiv2sax8dTFnG/view>
- ลิลลา อุดยาศาสน์. (2561). ผลของการพัฒนาความรู้ในการบูรณาการเทคโนโลยีกับวิธีสอนและเนื้อหาที่สอน (TPACK) ของนักศึกษาครุสาขาวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา*, 13(1), 115–128. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/yrh_human/article/view/116538
- วรรัตน์ สืบดถา. (2563). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิกกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ. *วารสารเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 3(9), 106–116. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/etcedumsujournal/article/view/242779>
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2567, 20 สิงหาคม). *ผลการวิเคราะห์ผลการทดสอบ O-NET ชั้น ม.6 ปีการศึกษา 2566 เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน*. <https://www.niets.or.th/th/content/view/26333>
- สิริวรรณ ศรีพหล. (2560). การพัฒนาชุดฝึกอบรมทางไกลสำหรับครูสังคมศึกษา เรื่องการพัฒนาการเรียนรู้โมเดลในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม. *วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ*, 10(1), 72–85. <https://ir.stou.ac.th/handle/123456789/758>
- สุชิน วัตรยังสุข. (2562). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องแสงและทัศนอุปกรณ์*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560–2575*. พริกหวานกราฟฟิค.
- Bloom, B. S. (1982). *Human characteristics and school learning*. McGraw-Hill.
- Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary issues in technology and teacher education*, 9(1), 60–70. https://citejournal.org/volume-9/issue-1-09/general/what-is-technological-pedagogical-content-knowledge/?utm_source=chatgpt.com
- Weir, J. J. (1974). PROBLEM SOLVING IS EVERYBODY'S PROBLEM. *The Science Teacher*, 41(4), 16–18. <http://www.jstor.org/stable/24123>

การพัฒนาหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game-based Learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย”

ธนวิทย์ กวินธนเจริญ¹ ธัญวรัตน์ สุวพัฒน์² ปุณณภา เสนะวีณิน³
พนิตนาถ พึ่งเฟื่อง⁴ กัญญภัตต์ เอกภักตร์ชัยวงษ์⁵ ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย⁶

kru.bird.nokz@gmail.com*

ส่งบทความ 17 พฤศจิกายน 2568 แก้ไข 6 กุมภาพันธ์ 2569 ตอบรับ 7 กุมภาพันธ์ 2569

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game-based Learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย” และ 2. เพื่อประเมินประสิทธิผลของหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game-based Learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย” กลุ่มเป้าหมายคือ ครูผู้ช่วย โรงเรียนราชวินิต นนทบุรี จำนวน 20 คน ที่ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ หลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการฯ แบบวัดความรู้ความเข้าใจการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ และแบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า 1. หลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game-based Learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วยด้วยแอปพลิเคชัน Zep Quiz เป็นหลักสูตรฝึกอบรมที่ให้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติที่ส่งเสริมศักยภาพในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Game-based Learning ของครูผู้ช่วย โดยมีขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตร ดังนี้ 1. การวิเคราะห์ความต้องการ 2. การตั้งวัตถุประสงค์ 3. การเลือกและการจัดระเบียบเนื้อหา 4. การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ 5. การออกแบบสื่อการเรียนรู้ และ 6. การประเมินผลการเรียนรู้ 2. ครูผู้ช่วยมีความรู้ความเข้าใจในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Game Based Learning ด้วยแอปพลิเคชัน ZEP QUIZ ของครูผู้ช่วย โรงเรียนราชวินิตนนทบุรี หลังการจัดกิจกรรมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.70 คิดเป็นร้อยละ 93.50 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละที่ตั้งไว้ 3. ความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับจากการอบรมหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game based learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย” อยู่ในระดับมากที่สุด และ 4. ครูผู้ช่วยมีความพึงพอใจหลังรับการอบรมเชิงปฏิบัติการในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: หลักสูตรอบรม, Game-Based Learning, การออกแบบสื่อ, การจัดการเรียนรู้

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

¹ โรงเรียนพรตพิทยพยัต กรุงเทพมหานคร

² โรงเรียนบ้านคลองเหินก จังหวัดชุมพร

³ นักวิชาการอิสระ

⁴ โรงเรียนสระบุรีวิทยาคม จังหวัดสระบุรี

⁵ โรงเรียนราชวินิตนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

⁶ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

The Development of Training Curriculum “Game Based Learning to Enhance the Instructional Media Design Competency of Assistant Teacher”

Thanawit Kawinthanacharoen^{*1} Thanwarat Suwapat² Punnapa Senaveenin³
Panitnat Foongfuang⁴ Kanyapat Aekkapatchaiyawong⁵ Siriwan Vanichwatanavorachai⁶

kru.bird.nokz@gmail.com*

Received: November 17, 2025 Revised: February 6, 2026 Accepted: February 7, 2026

Abstract

The objectives of this research were: 1) to develop a workshop curriculum on "Game-Based Learning Management to Enhance Instructional Media Design Competency of Assistant Teachers," and 2) to evaluate the effectiveness of the developed workshop curriculum. The target group consisted of 20 assistant teachers from Rajavinit Nonthaburi School, selected through purposive sampling. The research instruments included the workshop curriculum, a knowledge and understanding test on instructional media design, an instructional media design evaluation form, and a satisfaction questionnaire. Data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, and content analysis.

The research findings revealed that: 1) the workshop curriculum on "Game-Based Learning Management to Enhance Instructional Media Design Competency of Assistant Teachers" was successfully developed using the ZEP QUIZ application; provides a comprehensive integration of theoretical and practical knowledge aimed at strengthening the pedagogical potential of assistant teachers. The curriculum development process consists of seven systematic stages: 1) Needs analysis, 2) Goal setting, 3) Content selection and organization, 4) Design of learning activities, 5) Design of instructional media, and 6) Evaluation of learning outcomes. 2) after participating in the activities, the assistant teachers' knowledge and understanding of Game-Based Learning instructional design via the ZEP QUIZ application reached an average score of 18.70, or 93.50 percent, with a standard deviation of 1.22, which was higher than the established criteria; 3) the assistant teachers' competency in instructional media design after the training was at the highest level; and 4) the assistant teachers' satisfaction after the workshop training was also at the highest level.

Keyword: Training Curriculum, Game-Based Learning, Instructional, Media Design

* Corresponding Author

¹ Protittapayat School, Bangkok

² Banklongnake School, Chumphon Province

³ Independent Scholar

⁴ Saraburiwitthayakhom School, Saraburi Province

⁵ Rajavinit Nonthaburi School, Nonthaburi Province

⁶ Faculty of Education, Silpakorn University

บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในด้านเศรษฐกิจ สังคม เกษตรกรรม การท่องเที่ยว การกีฬา และการศึกษา นั่นทำให้เกิดนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของ ประเทศไทย ที่เรียกกันว่า Thailand 4.0 ที่มุ่งเน้นการขับเคลื่อนประเทศด้วยนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ ส่งผลให้ภาคการศึกษาต้องปรับตัวโดยนำเทคโนโลยี มาใช้พัฒนาบุคลากร เพื่อให้สามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงในยุคดิจิทัล การพัฒนานี้สอดคล้องกับการเตรียม ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ซึ่ง วิจารณ์ พานิช (2555) ระบุว่า จำเป็นต้องครอบคลุมทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศ การรู้เท่าทันสื่อ และทักษะด้านคอมพิวเตอร์ (ICT literacy) ในการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาเหล่านี้ มารุต พัฒนาผล (2562) ได้ชี้ให้เห็นว่า การวิจัยและพัฒนา (R&D) มีความสำคัญอย่างยิ่ง ในฐานะระเบียบวิธีที่ช่วยให้การพัฒนาดำเนินไป อย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้นวัตกรรมที่ได้มีรากฐานองค์ความรู้สนับสนุนที่แข็งแกร่ง สามารถใช้งานได้จริงควบคู่ ไปกับการพัฒนานวัตกรรม นอกจากนี้การพัฒนาตนเองของครูถือเป็นหัวใจหลักในการยกระดับคุณภาพการศึกษา ตามเจตนารมณ์ของ พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่มุ่งสร้างผู้เรียนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์

เนื่องจากโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทำให้การสอนแบบดั้งเดิมที่เน้นครูเป็นศูนย์กลาง ขาดกลวิธีการจัดการ เรียนรู้ และการสื่อสารที่เหมาะสม ดังที่ พิชญ์ภัชกัญจน์ ปานเผือก (2560) จิราการต์ อ่อนชาผิว และสุชาดา นันทะไชย (2564) กล่าวสอดคล้องกันว่า ครูในปัจจุบันยังขาดทักษะและกลวิธีในการจัดการเรียนรูที่หลากหลาย ขาดความรู้ เรื่องเทคโนโลยี การประยุกต์ใช้อุปกรณ์ แอปพลิเคชัน และเว็บไซต์ต่าง ๆ ในการจัดการเรียนรู้ รวมถึงสื่อในการจัด การเรียนรู้ที่ตอบสนองการเปลี่ยนแปลงไปของผู้เรียน และส่งผลให้ผู้เรียนขาดความสนใจในการเรียนรู้และเชื่อมโยง ไปถึงปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไปเป็นไปตามที่สถานศึกษากำหนด อย่างไรก็ตามผู้สอนจำเป็นต้องพัฒนาตนเอง และการจัดการเรียนรู้เพื่อให้การจัดการเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์ด้วยวิธีการที่หลากหลาย การใช้นวัตกรรม เทคโนโลยี ดังที่ อัญชลี อ่ำประสิทธิ์ (2564) กล่าวว่า ผู้สอนควรเป็นผู้จัดกระบวนการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอน มีบทบาทเป็นผู้สังเกตการณ์เรียนรู้ ชี้แนะแนวทาง กระตุ้นผู้เรียนผ่านการตั้งคำถาม เปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็น และสามารถใช้นวัตกรรมที่หลากหลายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นการพัฒนาครูให้ผ่านหลักสูตรฝึกอบรม จึงมีความสำคัญ โดย วัฒนา วาฑะพล (ออนไลน์) ชี้ว่า หลักสูตรฝึกอบรมกำลังเป็นที่นิยมในทุกองค์กรเพื่อพัฒนาทรัพยากร มนุษย์ ซึ่งหลักสูตรที่ดีต้องมีเป้าหมายชัดเจนในการสร้างความรู้ ทักษะ และทัศนคติ หนึ่งในแนวทางการจัดการเรียนรู้ ที่น่าสนใจคือ Game-Based Learning (GBL) ซึ่ง ทิศนา ขัมมณี (2567) อธิบายว่า เป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้อย่างสนุกสนาน ทำทาย และเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมสูงผ่านประสบการณ์ตรง สอดคล้องกับ Fuszard et al. (2001) ที่ระบุว่า GBL ช่วยสร้างแรงจูงใจและเปลี่ยนผู้เรียนจากการเป็นผู้รับเนื้อหา กลายเป็นผู้เรียนรู้เชิงรุก (Active Learner) ที่ได้พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการทำงานร่วมกัน ดังนั้นการศึกษายุคใหม่นั้นการจัดการเรียนตามแนวคิด Game-Based Learning เป็นการสร้างแรงจูงใจและเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการเรียนรู้ เปลี่ยนผู้เรียน จากการเป็นผู้รับเนื้อหาจากครูกลายเป็นผู้เรียนรู้เชิงรุก นอกจากนี้การใช้เกมยังเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังในการพัฒนา ทักษะการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ และยังช่วยส่งเสริมทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกับผู้อื่นอีกด้วย เทคโนโลยี การศึกษาในปัจจุบันได้พัฒนาและเข้ามามีบทบาทสำคัญในการเสริมสร้างประสิทธิภาพในการเรียนรู้ และทำให้การศึกษา เข้าถึงได้ง่ายขึ้น เกิดความยืดหยุ่นและทันสมัยยิ่งขึ้นในยุคดิจิทัลนี้ การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีผ่านเกมดิจิทัล หรือ การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมดิจิทัล (Digital Game Based-Learning; DGBL) จึงเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่ง ที่น่าสนใจ

ในยุคดิจิทัล แนวคิดนี้ได้พัฒนาสู่ Digital Game-Based Learning (DGBL) ซึ่ง Prensky (2001) พบว่า เป็นรูปแบบที่เน้นการใช้คุณสมบัติและกลไกของเกมดิจิทัลมาเป็นแกนหลักในการถ่ายทอดเนื้อหาและทักษะ ช่วยให้ ผู้เรียนสามารถมีสมาธิจดจ่อกับบทเรียนได้ยาวนานขึ้น โดยปัจจุบันมีเครื่องมือที่เข้ามามีสนับสนุนครู เช่น แอปพลิเคชัน ZEP QUIZ (2567) ที่ช่วยในการสร้างเกมและแบบทดสอบเพื่อการเรียนรู้

การศึกษาแนวคิดและงานวิจัยข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ เกิดความสนุกสนาน ได้รับประสบการณ์โดยตรง ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม ประกอบด้วยขั้นตอนการสอนที่มีจุดประสงค์แตกต่างกันในแต่ละขั้น ซึ่งประกอบด้วย ขั้นเตรียม ทำการชี้แจงกฎ กติกาและวิธีเล่นเกม ขั้นดำเนินกิจกรรมโดยใช้เกมใน การสอนรวมทั้ง การอภิปรายหลังเกมจบ และขั้นประเมินผลซึ่งรวมถึงการสรุป ประเมินผล และสะท้อนคิดจากสิ่งที่เกิดในระหว่าง การดำเนินกิจกรรมดังนั้นผู้วิจัยจึงจัดอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการเรียนการสอนตามแนวคิด Game-Based Learning ด้วยแอปพลิเคชัน ZEP QUIZ ของครูผู้ช่วย โรงเรียนราชวินิตนนทบุรี ขึ้น เพื่อส่งเสริมศักยภาพ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย โรงเรียนราชวินิตนนทบุรี ให้สอดคล้องกับ นโยบายการศึกษา วิสัยทัศน์ พันธกิจ และเป้าหมายของโรงเรียนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game-based learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย”
2. เพื่อประเมินประสิทธิผลหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game-based learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย”
 - 2.1 เพื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ Game-based Learning
 - 2.2 ศึกษาความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ Game-based Learning
 - 2.3 ศึกษาความพึงพอใจต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game-based learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย”

ขอบเขตการวิจัย

- 1 กลุ่มเป้าหมาย
ครูผู้ช่วย โรงเรียนราชวินิต นนทบุรี ที่ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 20 คน
 2. ตัวแปร
 - ตัวแปรต้น คือ การจัดหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game- based Learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย”
 - ตัวแปรตาม คือ
 - 1) ความรู้ความเข้าใจในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ Game-based Learning ด้วยแอปพลิเคชัน Zep Quiz
 - 2) ความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้
 - 3) ความพึงพอใจของครูผู้ช่วยหลังรับการอบรมเชิงปฏิบัติการ
- ขอบเขตด้านระยะเวลา
- ดำเนินการใช้หลักสูตรการจัดการเรียนรู้ Game based Learning ด้วยแอปพลิเคชัน Zep Quiz ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 ใช้ระยะเวลาในการใช้หลักสูตร เวลา 1 สัปดาห์ จำนวน 6 ชั่วโมง ดังนี้
- กิจกรรมที่ 1 การอบรมเชิงปฏิบัติการภาคทฤษฎี จำนวน 3 ชั่วโมง
- กิจกรรมที่ 2 การอบรมเชิงปฏิบัติการภาคปฏิบัติ จำนวน 3 ชั่วโมง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game based learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย” ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยแบบผสมผสานวิธี (Mixed Methods Research) ที่มีลักษณะเป็นแบบแผนเชิงผสมผสานแบบรองรับภายใน (The Embedded Design) ด้วยการศึกษาวิธีการเชิงปริมาณ (Quantitative Methods) เสริมด้วยวิธีการเชิงคุณภาพ (Qualitative Methods) ใช้รูปแบบการวิจัย Pre-Experimental Design โดยประยุกต์ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มตัวอย่างเดียวมีการทดสอบหลังเรียน One-Shot Case Study (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558) ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research: R1) เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ปัญหา และความต้องการที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game based learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย”

1. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้ Game-based learning และการออกแบบการจัดการเรียนรู้

2. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากแหล่งข้อมูลบุคคล ประกอบด้วย

2.1 สัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียนราชวินิต นนทบุรี จำนวน 5 คน ใช้แบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้าง (Structured Interview) และใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบเป็นทางการ (Formal Interview) โดยผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ด้วยตนเอง

2.2 สอบถามกลุ่มเป้าหมายในการวิจัย จำนวน 20 คน ซึ่งเป็นข้อคำถามแบบปลายเปิด (Open-end Questions)

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development: D1) เป็นการออกแบบพัฒนาร่างและหาคุณภาพหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game based learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย” เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ในขั้นตอนที่ 1 มาออกแบบและพัฒนาหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game based learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย” ซึ่งประกอบไปด้วย หลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการ “การจัดการเรียนรู้ Game based learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย” แบบวัดความรู้ความเข้าใจการออกแบบการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ และแบบสอบถามความพึงพอใจ

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research: R2) เป็นการนำหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game based learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย” ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development: D1) เป็นการประเมินประสิทธิผลของหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game based learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย” โดยการประเมินผู้เข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการในด้านความรู้ความเข้าใจในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ Game-based Learning ด้วยแอปพลิเคชัน Zep Quiz ด้านความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ และความพึงพอใจของครูผู้ช่วยหลังรับการอบรมเชิงปฏิบัติการ

แบบแผนการวิจัย

แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว One-Shot Case Study

X	T2
---	----

กลุ่มเป้าหมาย

ครูผู้ช่วย โรงเรียนราชวินิต นนทบุรี ที่ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 20 คน ที่ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้วิจัย

1. หลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game based learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย”

2. คู่มือการใช้หลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการ

3. โครงการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ

4. แบบวัดความรู้ความเข้าใจการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก พัฒนาขึ้นจากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ Game based learning และการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ และเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน มีความตรงตามเนื้อหาของประเด็นคำถามต้องมีค่าความเที่ยงตรง (IOC : Index of item objective congruence) มีค่าตั้งแต่ 0.80-1.00 ค่าความยากง่ายมีค่าตั้งแต่ 0.40-0.75 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.34-0.96 และมีค่าความเชื่อมั่น (KR-20) ของแบบทดสอบเท่ากับ 0.95

5. แบบสังเกตทักษะการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ เป็นแบบสังเกตแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ มุ่งองค์ประกอบในการสังเกต 3 ด้าน ดังนี้ ด้านเนื้อหา ด้านภาพประกอบ และด้านความคงทน พัฒนาขึ้นจากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ Game based learning และการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ และเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน มีความตรงตามเนื้อหาของประเด็นคำถามต้องมีค่าความเที่ยงตรง (IOC: Index of item objective congruence) มีค่าตั้งแต่ 0.60-1.00

6. แบบสอบถามความพึงพอใจของครูผู้ช่วยที่มีต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการ เป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ พัฒนาขึ้นจากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ Game based learning และการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ และเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน มีความตรงตามเนื้อหาของประเด็นคำถามต้องมีค่าความเที่ยงตรง (IOC : Index of item objective congruence) มีค่าตั้งแต่ 0.80-1.00

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. กำหนดรายละเอียดและร่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3. นำร่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4. ปรับแก้ไขเครื่องมือตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมาย

2. ติดต่อประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้อง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 การสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียนราชวินิต นนทบุรี เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานและความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย

3.2 การสอบถามกลุ่มครูผู้ช่วย โรงเรียนราชวินิต นนทบุรี เกี่ยวกับมุมมองด้านการจัดการเรียนรู้

3.3 การทดสอบโดยใช้แบบวัดความรู้ความเข้าใจการออกแบบการจัดการเรียนรู้

3.4 การสังเกตทักษะในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้

3.5 การสอบถามความพึงพอใจของครูผู้ช่วยหลังอบรมเชิงปฏิบัติการ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้การวิเคราะห์ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)
2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการวิจัยต่อไป



ภาพการดำเนินการจัดการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game based learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย”

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game-based learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย

ผลการสำรวจความต้องการจำเป็นในการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย โรงเรียนราชวินิตนนทบุรี พบว่า ผู้บริหารและครูผู้ช่วยมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า เป้าหมายสำคัญคือการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีความหลากหลาย ทันสมัย และ มุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือหลัก เพื่อกระตุ้นความสนใจและส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายนี้ ครูผู้ช่วยจำเป็นต้องเพิ่มพูนความรู้ความสามารถใน 2 ด้านสำคัญ คือ 1. องค์ความรู้ด้านวิธีการสอนสมัยใหม่ ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง)เช่น Active Learning, Game-Based Learning และ 2. ทักษะความเชี่ยวชาญในการใช้สื่อเทคโนโลยี และแพลตฟอร์มออนไลน์ต่าง ๆ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำข้อมูลจากการวิเคราะห์มาพัฒนาหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง "การจัดการเรียนรู้ Game based learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย" ประกอบด้วย 1. ที่มาและความสำคัญของการพัฒนาหลักสูตร 2. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3. เนื้อหาสาระ 4. การจัดกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ 5. สื่อประกอบหลักสูตร 6. ระยะเวลา 7. สถานที่ 8. การประเมินผลหลักสูตร 9. เกณฑ์ประสิทธิผลของหลักสูตร และ 10. แผนกิจกรรมเสริมสร้างความรู้

ตอนที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิผลของหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง "การจัดการเรียนรู้ Game-based learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย"

1. เพื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ Game-based Learning ของครูผู้ช่วย เทียบเกณฑ์ร้อยละ 80

ตารางที่ 1 ตารางวิเคราะห์ความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ Game-based Learning ด้วยแอปพลิเคชัน Zep Quiz

กลุ่มเป้าหมาย	N	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	% of Mean	เกณฑ์ร้อยละ	S.D.
หลังการจัดกิจกรรม	20	20	18.7	93.5	80	1.22

พบว่า ครูผู้ช่วยมีความรู้ ความเข้าใจในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Game Based Learning ด้วยแอปพลิเคชัน ZEP QUIZ หลังการจัดกิจกรรม มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 18.70 S.D. เท่ากับ 1.22 คิดเป็นร้อยละ 93.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

2. เพื่อศึกษาความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ Game-based learning

ตารางที่ 2 ตารางวิเคราะห์ความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ Game-based learning

ประเด็นการประเมิน	ระดับการประเมิน		
	($\bar{X}$)	(S.D.)	การแปลผล
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด	5.00	0.00	มากที่สุด
2. เนื้อหามีความสมบูรณ์ ถูกต้อง และครบถ้วนกับหัวข้อที่สอน	4.90	0.30	มากที่สุด
3. เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.95	0.22	มากที่สุด
4. การจัดลำดับชั้นการนำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสม เข้าใจง่าย	4.90	0.30	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านเนื้อหา	4.94	0.24	มากที่สุด
ด้านภาพประกอบ/สื่อ			
1. รูปภาพมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
2. รูปภาพมีความน่าสนใจ และดึงดูดผู้เรียน	4.90	0.30	มากที่สุด
3. รูปภาพมีความเหมาะสมกับวัยหรือระดับชั้นของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
4. รูปภาพและตัวหนังสือชัดเจนสามารถอ่านได้ง่าย	4.75	0.62	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านภาพประกอบ/สื่อ	4.91	0.36	มากที่สุด

ด้านประสิทธิภาพและความคงทน			
1. กระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้	4.80	0.51	มากที่สุด
2. มีความสะดวก และง่ายต่อการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้	4.90	0.30	มากที่สุด
3. มีความทันสมัย แปลกใหม่	5.00	0.00	มากที่สุด
4. มีความคงทนสามารถนำกลับมาใช้ได้	4.80	0.51	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านประสิทธิภาพและความคงทน	4.88	0.40	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.91	0.33	มากที่สุด

จากตารางข้างต้นพบว่าความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับจากการอบรมหลักสูตรอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.91 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.33 เมื่อพิจารณาตามประเด็นความสามารถในการออกแบบสื่อด้านเนื้อหา เรียนรู้ เป็นลำดับที่ 1 โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) อยู่ในระดับมากที่สุด เท่ากับ 4.94 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.24 ด้านภาพประกอบ/สื่อเป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) อยู่ในระดับมากที่สุด เท่ากับ 4.91 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.36 และด้านประสิทธิภาพและความคงทนเป็นลำดับที่ 3 โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) อยู่ในระดับมากที่สุด เท่ากับ 4.88 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.40

3. เพื่อศึกษาประเมินความพึงพอใจต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game-based learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย”

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจในการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game based learning ด้วยแอปพลิเคชัน Zep Quiz”

ประเด็นการประเมิน	ระดับการประเมิน		
	($\bar{X}$)	(S.D.)	การแปลผล
ด้านความพึงพอใจในหลักสูตร	4.87	0.41	มากที่สุด
ด้านวิทยากร	4.83	0.45	มากที่สุด
ด้านสถานที่ / ระยะเวลา / อาหาร / ประชาสัมพันธ์	4.91	0.32	มากที่สุด
ด้านการนำความรู้ไปใช้	4.88	0.40	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.91	0.33	มากที่สุด

พบว่าความพึงพอใจที่ได้รับจากการอบรมหลักสูตรอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.87 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.40 เมื่อพิจารณาตามประเด็นความพึงพอใจด้านสถานที่ ระยะเวลา/อาหาร / ประชาสัมพันธ์เป็นลำดับที่ 1 โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) อยู่ในระดับมากที่สุด เท่ากับ 4.91 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.32 ด้านการนำความรู้ไปใช้เป็นลำดับที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) อยู่ในระดับมากที่สุด เท่ากับ 4.88 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.40 ด้านความพึงพอใจในหลักสูตรเป็นลำดับที่ 3 โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) อยู่ในระดับมากที่สุด เท่ากับ 4.87 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.41 และด้านวิทยากร เป็นลำดับที่ 4 โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) อยู่ในระดับมากที่สุด เท่ากับ 4.83 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.45

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game based Learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย” สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการวิจัยในขั้นการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งได้จากการสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่ม พบว่ามีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการที่ชัดเจน โดยหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game based Learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย” ประกอบด้วย 1) ที่มาและความสำคัญของการพัฒนาหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) เนื้อหาสาระ 4) การจัดกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ 5) สื่อประกอบหลักสูตร 6) ระยะเวลา 7) สถานที่ 8) การประเมินผลหลักสูตร 9) เกณฑ์ประสิทธิผลของหลักสูตร และ 10) แผนกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานด้านการพัฒนาหลักสูตรของนักการศึกษาสำคัญหลายท่าน (Taba, 1962; Tyler, 1969; Saylor and Alexander, 1974) ที่ต่างระบุถึงองค์ประกอบหลักในลักษณะเดียวกัน คือต้องมี จุดมุ่งหมาย เนื้อหาหรือประสบการณ์ และการประเมินผลในส่วนของกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่ามีความต้องการเน้นกิจกรรมเชิงปฏิบัติการ (Hands-on) ที่ให้ครูผู้ช่วยได้ตั้งเป้าหมายตามบริบทวิชาของตน ได้ลงมือปฏิบัติจริงกับแอปพลิเคชัน (ZEPQUIZ) และมีกระบวนการสะท้อนผลเพื่อการพัฒนา ซึ่งแนวทางนี้สอดคล้องกับหลักการของ Saylor and Alexander (1974) ที่เน้นการสร้างประสบการณ์หลากหลายและพัฒนาทักษะเฉพาะด้าน สอดคล้องกับแนวคิดของ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2554) เรื่องหลักสูตรเสริมที่มุ่งเน้นสมรรถนะการปฏิบัติงานเฉพาะ และยังเทียบเคียง ได้กับงานวิจัยของ นนทณัฏฐ์ ศฤงคาร (2564) ที่นำเสนอการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมซึ่งมีองค์ประกอบและขั้นตอนที่หลากหลายเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของครูในศตวรรษที่ 21

2. ความรู้ความเข้าใจในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ Game-based Learning ด้วยแอปพลิเคชัน Zep Quiz พบว่าหลังการจัดกิจกรรมครูผู้ช่วย โรงเรียนราชวินิต นนทบุรี มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ Game based Learning ด้วยแอปพลิเคชัน Zep Quiz ที่คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.7 คิดเป็นร้อยละ 93.5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละที่กำหนดไว้ เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 โดยการจัดการอบรมการจัดการเรียนรู้ Game-based Learning ด้วยแอปพลิเคชัน Zep Quiz เป็นการอบรมเชิงปฏิบัติการโดยให้ครูผู้ช่วยได้ความรู้จากในภาคทฤษฎีและทักษะในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ในภาคปฏิบัติ ซึ่งทำให้ครูผู้ช่วยเกิดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ Game-based Learning เพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรพิศ งามพวงษ์ (2560) ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านไวยากรณ์ ภาษาอังกฤษโดยใช้ Game Based Learning ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 หลักสูตรภาษาอังกฤษ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต พบว่า ความสามารถในการอ่านและการเขียนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.88 และหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Game Based Learning ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ Game-Based Learning แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ความพึงพอใจในการเรียนการสอนโดยใช้ Game Based Learning ของนักศึกษาอยู่ในระดับมากที่สุด

3. ความสามารถในการออกแบบสื่อการเรียนรู้ตามแนวคิด Game-based learning ด้วยแอปพลิเคชัน Zep Quiz พบว่า ความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับจากการอบรมหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game-based learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย” อยู่ในระดับมากที่สุด เป็นผลมาจากหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การจัดการเรียนรู้ Game-based Learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย” มีองค์ประกอบของหลักสูตรที่ครบถ้วนและสามารถใช้ในการฝึกความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วยได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมตามบริบท รวมถึงกระบวนการวัดและประเมินผลหลังจากการอบรมที่มีความครบถ้วนจึงส่งผลให้

ความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วยอยู่ในระดับมากที่สุด โดยหลักสูตรมีการกำหนดวัตถุประสงค์อย่างชัดเจน เนื้อหาสาระ กิจกรรมเสริมสร้างความรู้ของหลักสูตรอบรมมุ่งเน้นการออกแบบและสร้างสื่อการจัดการเรียนรู้ Game-Based Learning ด้วยแอปพลิเคชัน Zep Quiz ซึ่งเป็นแหล่งเรียนรู้ที่สามารถใช้ได้จริงในทุกกระบวนการในการจัดการเรียนรู้ รวมถึงการให้ความรู้ในภาคทฤษฎีและให้ผู้เข้าร่วมอบรมในภาคปฏิบัติทำให้ผู้เข้าอบรมต้องมีความรู้และฝึกปฏิบัติอย่างแท้จริงสามารถนำผลงานที่ได้ไปใช้จริงในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2552) และทีชนา แคมมณี (2567) ที่กล่าวว่า การที่ผู้เข้าร่วมอบรมได้รับประสบการณ์ตรงโดยเชื่อมโยงทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ทำให้เกิดประสบการณ์ เรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง และสอดคล้องกับงานของวิจัยของวรรณุช สายทอง, วิมลรัตน์ จตุรนนท์, และปริญญาทองสอน (2562). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียนเอกชน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า ครูมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2. การติดตามและประเมินผลความสามารถของครูในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานโดยพี่เลี้ยง ในภาพรวมพบว่าอยู่ในระดับ ดี

4. ความพึงพอใจในการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง "การจัดการเรียนรู้ Game-based Learning ด้วยแอปพลิเคชัน Zep Quiz พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจในการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง "การจัดการเรียนรู้ Game-based Learning ด้วยแอปพลิเคชัน Zep Quiz ความพึงพอใจที่ได้รับจากการอบรมหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง "การจัดการเรียนรู้ Game based learning เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ของครูผู้ช่วย" อยู่ในระดับมากที่สุด ด้วยการส่งเสริมการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้ช่วยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริงทั้งกับผู้บริหาร กลุ่มเป้าหมาย และนักเรียน ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญในการพัฒนาหลักสูตรประกอบการศึกษาหลักการ แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องรวมถึงการศึกษาความต้องการในการจัดการองค์ประกอบ ขั้นตอนของหลักสูตรฝึกอบรม การสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน การจัดการฝึกอบรมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ รวมถึงการให้ผลย้อนกลับ ทำให้ผู้เข้ารับการอบรมเห็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ Game-based learning รวมถึงส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในการส่งเสริมการออกแบบสื่อการจัดการเรียนรู้ สามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้อย่างขึ้น สอดคล้องกับ ดวงใจ สีเขียว และคณะ)2565(ที่กล่าวว่า หลักสูตรฝึกอบรมสร้างขึ้นจากความต้องการพื้นฐาน เตรียมความพร้อม สร้างความเข้าใจ และฝึกอบรม มีการประเมินผลและให้ข้อมูลย้อนกลับและสรุปผลที่ให้ผู้เข้ารับการอบรมสะท้อนผลและอภิปรายแนวทางในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ส่งผลให้ผู้เข้ามีความรู้ ความสามารถ และเจตคติที่ดีและมีความพึงพอใจที่ดีต่อหลักสูตรฝึกอบรม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้งาน

1. ผู้บริหารหรือฝ่ายวิชาการควรมีการติดตามและนิเทศ การนำผลจากการอบรมไปใช้ในชั้นเรียนอย่างสม่ำเสมอ โดยอาจใช้เครื่องมือประเมินความสามารถในการออกแบบ GBL ที่พัฒนาขึ้นจากงานวิจัย
2. จัดให้มีการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบโดยครูผู้ช่วยหลังการอบรมเพื่อเป็นข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ในการปรับปรุงหลักสูตรอบรมในรอบต่อไป
3. ควรจัดการส่งเสริมในด้านงบประมาณเพื่อเข้าถึงแอปพลิเคชันหรือแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายด้วยในบางแอปพลิเคชันอาจจะมีการไม่ให้ฟังก์ชันหรือส่วนเสริมบางส่วนจึงทำให้การใช้งานอาจได้ไม่เต็มที่

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จหรืออุปสรรคในการนำ GBL ไปใช้ของครูเช่น ทักษะ ทักษะ การทำงาน การสนับสนุนจากโรงเรียน ความพร้อมด้านเทคโนโลยี เพื่อใช้ข้อมูลในการปรับปรุงการสนับสนุนให้ตรงจุดยิ่งขึ้น
2. การพัฒนาเครื่องมือการออกแบบ GBL หรือ คลังตัวอย่างเกมการศึกษาที่หลากหลายและสามารถเข้าถึงได้ง่าย เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้และแนวทางสำหรับครูในการสร้างสรรค์นวัตกรรมการสอนของตนเอง

เอกสารอ้างอิง

- จิราภรณ์ อ่อนชาผิว และ สุชาดา นันทะไชย. (2564). ปัญหาและความต้องการของการจัดการเรียนรู้ในช่วงสถานการณ์ โควิด 19 โรงเรียนวัดด่านสำโรง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สมุทรปราการเขต 1. *Journal of Modern Development*, 6(4), 49-66. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jomld/article/view/248553>
- ดวงใจ สีเขียว, ลัดดา หวังภักดิ์ และสุมาลี เชื้อชัย. (2565). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมสมรรถนะ การออกแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับครูประถมศึกษาในการเสริมสร้างสมรรถนะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*, 13(1), 223-247. https://so02.tci-thaijo.org/index.php/human_ubu/article/view/252645
- ทีศนา แคมมณี. (2567). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 27). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรพิศ งามพงษ์. (2560). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ด้านไวยากรณ์ภาษาอังกฤษโดยใช้ Game Based Learning ของ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 หลักสูตรภาษาอังกฤษ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต. *การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ครั้งที่ 2*. (647-657). มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.
- พระปลัดนนทนันท์ ศฤงคาร. (2564). *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนการสอน ธรรมศึกษาตามแนวคิดเชิงรุก (Active Learning) สำหรับพระสอนศีลธรรม ระดับประถมศึกษา* [วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร]. <http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace/bitstream/123456789/3803/1/60253907.pdf>
- พิชญ์ภักย์กัญจน์ ปานเผือก. (2560). *ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา : ศึกษาเฉพาะกรณี นักเรียนในโรงเรียนขยายโอกาส สังกัดสำนักงานเขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร* [การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์]. https://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2017/TU_2017_5903010360_8189_8348.pdf
- มารุต พัฒนาผล. (2562). *การออกแบบหลักสูตรและการสอน*. ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มาเรียม นิลพันธุ์. (2558). *วิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 9). ศูนย์วิจัยและพัฒนาทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วรณัฐ สายทอง, วิมลรัตน์ จตุรนนท์ และปริญญา ทองสอน. (2562). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูเพื่อส่งเสริม การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนเอกชน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาจันทบุรี เขต 1. *วารสารบัณฑิตศึกษา*, 16(72), 155-165. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/SNGSJ/article/view/95965>
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2554). *การพัฒนาหลักสูตรและการสอน: ศาสตร์สู่การปฏิบัติ*. อาร์. เอส. อินเตอร์พรีนซ์.

- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2552). รายงานความก้าวหน้าการจัดการเรียนรู้ระดับปฐมวัย ปี 2552-2553. อัญชลี อ่ำประสิทธิ์. (2564). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้และแนวทางการพัฒนาการเรียนรู้ด้านรหัสทางการแพทย์. *วารสารวิชาการวิทยาลัยสันตพล*, 7(2), 62-72. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/scaj/article/view/250445>
- Fuszard, B. (Ed.). (2001). *Fuszard's innovative teaching strategies in nursing* (3rd ed.). Aspen Publishers.
- Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. McGraw-Hill.
- Saylor, J. G., & Alexander, W. M. (1974). *Planning curriculum for schools*. Holt, Rinehart and Winston.
- Taba, H. (1962). *Curriculum development: Theory and practice*. Harcourt, Brace & World.
- Tyler, R. W. (1969). *Basic principles of curriculum and instruction*. University of Chicago Press.
-

A Study of Grade 8 Students' Mathematical Learning Achievement on Factoring Quadratic Polynomials Using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) Learning Activities

Suriyun Khatbanjong^{*1} Pawarisa Samalerk²

suriyun.k@rumail.ru.ac.th^{*}

Received: January 16, 2026 Revised: February 20, 2026 Accepted: February 22, 2026

Abstract

The objectives are 1) to develop mathematics learning activities on factoring quadratic polynomials of grade 8 students using Concrete-Pictorial-Abstract(CPA) learning activities to be effective according to the criteria 75/75, 2) To compare learning achievement in mathematics on factoring quadratic polynomials of grade 8 students using Concrete-Pictorial-Abstract(CPA) learning activities between before and after class, and 3) To study the satisfaction of grade 8 students with the mathematics learning activities using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities. The sample group was grade 8/3 students at Sarawittaya School, Bangkok District 2, 40 students, derived from cluster random sampling. Research tools include 8 mathematics learning activity plans. Mathematical learning achievement test which is a multiple-choice format with 4-choice, 20-questions, and a questionnaire of measuring satisfaction with mathematics learning activities, 10 items. Statistics used include mean ($\bar{x}$), standard deviation (*S.D.*), and dependent t-test.

Results of the analysis found that

- 1) The mathematics learning activity development plan efficiency 77.87/76.20 meets the specified criteria,
- 2) The test score after studying was higher than before studying with statistical significance at the .05 level, and
- 3) Overall satisfaction was at the highest level with a mean of $\bar{x}=4.78$ (*S.D.*=0.43).

Keyword: Mathematical Learning, Factoring Quadratic Polynomials, CPA (Concrete-Pictorial-Abstract)

^{*} Corresponding Author

¹ Faculty of Education, Ramkhamhaeng University

² Sarawittaya School, The Secondary Educational Service Area Office Bangkok 2

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามกำลังสอง โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดรูปธรรม-กึ่งรูปธรรม-นามธรรม

สุริยัน เขตบรรจง¹ ปาวาริศา สมาฤกษ์²

suriyun.k@ru.ac.th*

ส่งบทความ 16 มกราคม 2569 แก้ไข 20 กุมภาพันธ์ 2569 ตอบรับ 22 กุมภาพันธ์ 2569

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปธรรม-กึ่งรูปธรรม-นามธรรม (Concrete–Pictorial–Abstract: CPA) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75, 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปธรรม-กึ่งรูปธรรม-นามธรรม (CPA) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดรูปธรรม-กึ่งรูปธรรม-นามธรรม (CPA) ตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 โรงเรียนสารวิทยา กรุงเทพมหานคร เขต 2 จำนวน 40 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ 8 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก รวม 20 ข้อ และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจต่อการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ รวม 10 ข้อ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และการทดสอบ t แบบไม่อิสระ ผลการวิเคราะห์พบว่า

- 1) ประสิทธิภาพของแผนพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ 77.87/76.20 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 2) คะแนนทดสอบหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ
- 3) ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.78, S.D. = 0.43).

คำสำคัญ: การเรียนรู้คณิตศาสตร์, การแยกตัวประกอบพหุนามกำลังสอง, การเรียนรู้ตามแนวคิดรูปธรรม-กึ่งรูปธรรม-นามธรรม

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

¹ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

² โรงเรียนสารวิทยา สำนักงานเขตการศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2

Introduction

Mathematics plays a crucial role in the success of learning in the 21st century because mathematics helps humans to be creative, think logically and systematically, analyze problems or situations carefully and thoroughly, help predict, plan, make decisions, and solve problems correctly and appropriately, and can be applied in real life effectively. In addition, mathematics is a tool for studying science, technology, and other sciences, which are the foundation for developing quality human resources of the nation and developing the country's economy to be on par with other countries. Therefore, mathematics education must be continuously developed in order to be up-to-date and consistent with the economic, social, and scientific and technological conditions that are rapidly advancing in the era of globalization (Ministry of Education, 2017). It can be seen that mathematics is important to human life, helping humans to be able to solve problems, reason, communicate, make connections, be creative, and be able to deal with problem situations in the context of real life. In addition, with the rapid advancement of technology, it is necessary to separate data in order to use it to make decisions in various contexts correctly and appropriately and analyze problems and situations that occur thoroughly and carefully. Mathematics is therefore useful for life. For this reason, each educational institution will use mathematics as a main component in organizing learning to create a foundation of thinking for solving problems in daily life effectively (Ministry of Education, 2017).

Mathematical concepts are an important foundation for learning mathematics because success in learning mathematics depends on understanding the correct concepts. If students have the correct concepts, they will be able to learn and solve mathematical problems well, as well as have the foundation to connect and think about mathematics well (Mhaijakklang, 2011). There are many causes of misconceptions, including ignoring the conditions of mathematical theorems, rules, formulas or definitions, basic knowledge, thinking ability, intellectual level, students' experiences, and teachers' context and teaching processes (Amporn Makhanong, 2016). If misconceptions occur, they will have a significant impact on learning mathematics. Knowledge may be applied incorrectly or cannot be applied (Suphaphon Phromakas and Sirinpa Kitkeokul, 2021). For the development of learners' concepts, learners must have knowledge and experience gained from studying, observing and perceiving information from real things. Let learners be the ones to set some criteria to differentiate the received information and summarize the information according to their understanding to create their own conclusions (Wichai Wongyai and Marut Phatphon, 2019).

The Concrete-Pictorial-Abstract learning activity is a learning activity that teaches from concrete to abstract. It is a learning management that emphasizes developing the understanding of mathematics of the learners by using the experiences and learning of the learners to practice the thinking process and problem solving in a sequential manner. The teacher has a duty to manage learning in all 3 steps: concrete presentation, picture display, and symbol display (Ministry of Education Republic of Singapore, 2013), which was developed from the learning theory by Bruner's discovery (1960) that learning is a social process in which the learners must act and create knowledge by themselves. This is based on previous experiences or knowledge, and can be divided into 3 stages: learning from action (Enactive stage), learning from ideas (Iconic stage), and learning symbols and abstractions (Symbolic stage). This

will promote learners to develop skills in many areas, especially communication skills and solving problem skills. This is teaching that is appropriate for each stage of development.

From the consideration of mathematical content, the topic of factoring quadratic polynomials is quite difficult for students because factoring quadratic polynomials requires basic mathematical knowledge and frequent practice. In addition, teachers must have good teaching techniques and easy-to-understand methods. Therefore, it is necessary for teachers to find teaching methods or innovations to help organize teaching and learning activities to be effective. Students must therefore rely on their experience from organizing appropriate learning activities by letting students do it themselves in a sequential manner and be able to solve problems correctly and efficiently. For the above reasons, the researcher has applied the learning management based on the Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities to organize learning on the topic of factoring quadratic polynomials for grade 8 students so that students can solve mathematical problems on factoring quadratic polynomials through the criteria and achieve the goals set by the curriculum.

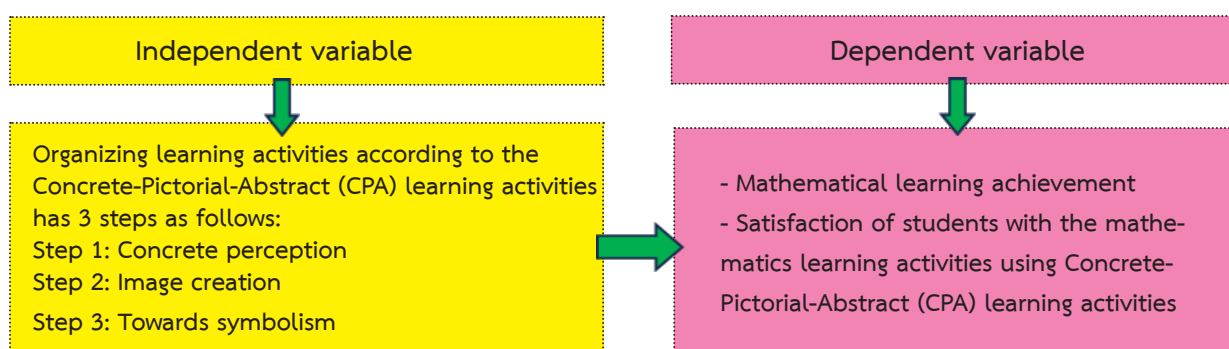


Figure 1: Research Framework The researcher used the learning activities based on the concept of Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) (Bruner, 1960)

Research Objectives

- 1) To develop mathematics learning activities on factoring quadratic polynomials of grade 8 students using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities to be effective according to the criteria 75/75
- 2) To compare learning achievement in mathematics on factoring quadratic polynomials of grade 8 students using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities between before and after class
- 3) To study the satisfaction of grade 8 students with the mathematics learning activities using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities.

Research Methodology

This research methods as a pre-experimental design (one-group pretest–posttest). The researcher conducted the research in the following steps:

Population and Sample

The study population consists of grade 8 students from Sarawittaya School, under the jurisdiction of the Office of the Basic Education Commission, Bangkok Metropolitan Area 2. The school has a total of 583 students enrolled in mathematics courses that follow the 2008 Basic Education Curriculum (revised 2017). The study was conducted in the first semester of the 2024 academic year. The sample comprised 40 grade 8 students from class 2/3 of Sarawittaya School, selected through cluster random sampling

Research Instruments

Study and analyze learning standards, learner quality, and indicators of the mathematics subject group on the mathematics learning activities on factoring quadratic polynomials of grade 8 students using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities. Create a curriculum analysis table by specifying the content, learning objectives, and the number of tests to be measured according to the learning objectives. The steps in creating the tool are as follows:

I. Teaching Plan

Mathematics learning activity plan on factoring quadratic polynomials for grade 8 students using the Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities Study and analyze the learning standards of learners' quality and indicators of the mathematics learning group for grade 8 students. Write a mathematics learning activity development plan on factoring quadratic polynomials for grade 8 students using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities, 8 plans.

The learning activity development plan was presented to the teachers of grade 8 students for improvement and revision, and then presented to 3 experts in mathematics teaching, curriculum and teaching, and measurement and evaluation to check the accuracy, appropriateness, consistency, and feasibility between the learning objectives, content, teaching and learning activities, and measurement and evaluation. The experts considered and gave their opinions and scores. After that, the learning activity plan was revised according to the experts' suggestions. The revised learning activity plan was tested with students who were not the research sample group. The individual experiment was conducted with 3 students, consisting of 1 good student, 1 average student, and 1 weak student, to find the efficiency according to the 60/60 criteria. After that, the revisions were made and the group experiment was conducted with 9 students, consisting of 3 good students, 3 average students, and 3 weak students, to find the efficiency according to the 65/65 criteria to find the shortcomings related to time, teaching media, content, and activities. Then, the defects from the trial were adjusted and corrected. Then, it was tested in a field with 35 students to find the efficiency according to the criteria of 70/70 as determined by the researcher as E1/E2, where E1 is doing exercises and minor tests, and E2 is doing an achievement test in mathematics learning activities on factoring quadratic polynomials of grade 8 students using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities. And

calculated the content validity (Index of Item Objective Congruence: IOC) between 0.67 and 1.00.

From the 8 lesson plans, it is a specification of what will happen in the learning management in line with the learning objectives divided into 3 steps according to the learning management principles according to the Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) concept (Ministry of Education Republic of Singapore, 2013) as follows:

Step 1 Concrete perception This activity is an introduction to the lesson or content by starting with using objects, things, things close to the learner or learning media that are concrete in nature that are consistent with the content of the learning activity for the students to study, touch or see as real things.

Step 2 Image creation This activity is the step in which the learner creates a conceptual model by converting concrete things into drawings or using virtual images to represent those things. The learner will practice to their full potential. The image must be consistent with the content being studied.

Step 3 Towards symbolization This activity is the transformation of drawings or conceptual models into symbols, in this case, converting numbers and mathematical notations to be used in solving problems or finding answers that the students want. This step will allow the learner to see the image and be able to understand it in an abstract form. There is a presentation to communicate and convey the mathematical meaning of the learner to others.oothers.is a presentation to communicate and convey the mathematical meaning of the learner to others.

II. Academic Achievement Test

The development of a mathematics achievement test on the mathematics learning activities on factoring quadratic polynomials of grade 8 students using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities. It was a 4-choice, 40-question multiple-choice test covering the content on the factorization of quadratic polynomials. The development of the achievement test was presented to 3 experts in mathematics teaching, curriculum and instruction, and measurement and evaluation to examine the appropriateness and consistency between the test, learning objectives, and content. The experts considered and gave their opinions, and then calculated the content validity (Index of Item Objective Congruence: IOC) between 0.67 and 1.00. The development of the achievement test was then tested with grade 8 students who were not in the sample group. who had previously studied the content about factoring quadratic polynomials, 35 student, then took the test results to find the difficulty level (p) and discrimination value for each item then selected the test questions to be left with 20-questions, with a reliability value of 0.88, difficulty level between 0.26 - 0.78, discrimination value between 0.25-0.94, and then took the revised achievement test to try it out with the sample group.

III. Satisfaction Questionnaire

Study the method of creating a satisfaction questionnaire from the textbook on satisfaction questionnaires and related research documents. The researcher created a questionnaire to measure

students' satisfaction towards the organization of a learning activity in mathematics on the mathematics learning activities on factoring quadratic polynomials of grade 8 students using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities, which is a rating scale with 5 levels of scores: a five-level rating scale: very low, low, medium, high, and very high, with 10 items. The questionnaire was then presented to 3 experts to examine its appropriateness and consistency with the organization of a learning activity in mathematics on the mathematics learning activities on factoring quadratic polynomials of grade 8 students using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities. The questionnaire was revised according to the experts' suggestions and the index of item objective congruence (IOC) was calculated, which was between 0.67-1.00 and had a reliability of 0.876. The questionnaire was then presented to the advisor and used with the sample group.

Experimental Conduct and Data Collection

The researcher collected data by requesting cooperation from Sarawittaya School, Office of the Basic Education Commission, Secondary Education Service Area Office, Bangkok Area 2, which was the group used in this research by using the learning activity plan for mathematics on the mathematics learning activities on factoring quadratic polynomials of grade 8 students using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities to test with the sample group of students. Then, the students' mathematics learning achievement test and satisfaction were measured from the questionnaire created by the researcher.

Data Analysis

The researcher analyzed the data from the experiment by using the results of the achievement test in mathematics on the mathematics learning activities on factoring quadratic polynomials of grade 8 students using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities after and before studying to calculate the mean ($\bar{x}$), standard deviation (SD), and t-test statistics (non-independent). The results from the questionnaire to measure satisfaction with the organization of mathematics learning activities on the mathematics learning activities on factoring quadratic polynomials of grade 8 students using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities using the grouping technique of student achievement were used to calculate the mean ($\bar{x}$), standard deviation (SD), respectively.

Research Results

Research results on the development of mathematics learning activities on the mathematics learning activities on factoring quadratic polynomials of grade 8 students using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities.

1. The results of mathematics learning activities on factoring quadratic polynomials of grade 8 students using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities to be effective according to the criteria 75/75, found that the efficiency of the mathematics learning activities was 77.87/76.20, which was in accordance with the set criteria, as shown in Table 1

Table 1 the efficiency results of mathematics learning activities on factoring quadratic polynomials of grade 8 students using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA)

score	n	Full score	Average score	Percentage
Exercises and quizzes during learning activities	40	60	46.72	77.87
Post-study mathematics achievement test	40	20	15.24	76.20
$E_1/E_2 = 77.87/76.20$				

2. The average score before learning was 8.20 points, the average score after learning was 15.24 points from a full score of 20 points. When comparing the average scores after learning and before learning using the dependent t-test, it was found that the average score after learning was significantly higher than the average score before learning at the .05 level, as shown in Table 2

Table 2 comparison learning achievement in mathematics on factoring quadratic polynomials of grade 8 students using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities between before and after class

Experimental group	n	$\bar{X}$	SD	t	df	sig.
Before studying	40	8.20	0.96	13.87*	39	.00
After Study	40	15.24	0.01			

Note: * Statistically significant at the .05 level.

3. The level of satisfaction with satisfaction of grade 8 students with the mathematics learning activities using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities, overall satisfaction was at the very high level with a mean of =4.78 (SD=0.43), as shown in table 3.

Table 3 satisfaction of grade 8 students with the mathematics learning activities using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities.

Items	($\bar{X}$)	S.D.	Meaning	Order Number
1. content, teaching and learning are organized according to the steps from easy to difficult using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities	4.82	0.24	very high	3
2. Students actively participate in the learning activities	4.79	0.46	very high	5
3. mathematics learning activities help develop oneself	4.85	0.32	very high	1
4. During the instructional process, the teacher stimulates students through questioning	4.80	0.27	very high	4
5. The teacher consistently provides guidance and reinforcement during the learning activities	4.78	0.32	very high	6
6. This was followed by mathematics as a subject that is not boring	4.74	0.36	very high	9
7. The appropriateness of the time allocated for organizing mathematics learning activities on the factoring quadratic polynomials	4.70	0.41	very high	10

8. teaching media helps students to be interested in learning	4.83	0.37	very high	2
9. Students are able to know the results of the subtests immediately in order to see their own learning progress	4.75	0.33	very high	8
10. The teacher has clear assessment criteria	4.77	0.42	very high	7
Total average	4.78	0.43	very high	-

Discussion

From the research results of organizing learning activities on the mathematics learning activities on factoring quadratic polynomials of grade 8 students using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities, the researcher discussed the results from the research findings as follows:

From the analysis of the efficiency of the mathematics learning activity development plan on the mathematics learning activities on factoring quadratic polynomials of grade 8 students using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities, the efficiency was 77.87/76.20, which was in accordance with the criteria of 75/75 that the researcher had set since the beginning before the research because the researcher had created the mathematics learning activity plan by focusing on the learner in every step, which was in accordance with what the Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (2008) stated that the principle of learning management in mathematics that focuses on the learner is to give the learner an opportunity to think and solve problems by themselves. The teacher plays a part in organizing the content and activities to be consistent with the learner's interests and abilities, taking into account the differences between individuals. The teacher acts as a consultant who provides advice and guidance on the shortcomings of organizing learning activities in this manner, giving the learner an opportunity to think together, solve problems, consult, discuss, and express opinions with reason, helping the learner to develop both knowledge, skills, thinking processes, and experiences. Therefore, the learning activities created by the researcher stimulate thinking and analysis so that the students can learn the skills of analyzing quadratic equations with one variable from reading and can analyze and separate them. Write in the given problem and write the process in the steps of the problem solving by using the CPA learning activities. The main highlight is that it is an organization of learning activities that allow students to learn mathematics through tangible things. Then convert it into images and can be written in mathematical symbols. The CPA learning management also helps students to be able to communicate and convey mathematical meanings more. Which is consistent with Chaiyong Phromwong (2013) who said that the production of media or teaching activity sets, before actually using them, the media must be tested for efficiency to see whether the media or teaching activity sets make learners have more knowledge or not, how effective it is in helping the teaching and learning process proceed efficiently, whether it is related to the achievement or not, and to what extent learners are satisfied with the media or teaching activity sets. The producer of the media or teaching activity sets must take the media or teaching activity sets to find quality, which is called efficiency testing.

2. From the study of the academic achievement of the students, it was found that the academic achievement of the students after studying with the mathematics learning activity on the mathematics learning activities on factoring quadratic polynomials of grade 8 students using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities created by the researcher found that the average score before studying was 8.20 points, the average score after studying was 15.24 points out of a full score of 20 points. When comparing the average scores after studying and before studying using the dependent t-test, it was found that the average score after studying was significantly higher than the average score before studying at a statistical level of .05, indicating that the mathematics learning activity created by the researcher can develop the academic achievement of the students. This is because the mathematics learning activity created by the researcher uses the learning activity based on the Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities, which is designed with appropriate steps. Learning mathematics from easy to more difficult subjects allow students to gradually understand and students also learn by starting from concrete and tangible things to abstract things, resulting in students having a deep understanding of mathematics. This is consistent with the research of Nattawut Chotiwinu (2021) who studied the ability to solve mathematical problems and academic achievement on the topic of linear equations with one variable through a learning activity set based on the Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activity. It was found that the academic achievement on the topic of linear equations with one variable was higher than the specified criteria.

3. From the study of students' satisfaction with the mathematics learning activities created by the researcher, it was found that students were most satisfied with the mathematics learning activities created by the researcher in the top 3 rankings: mathematics learning activities help develop oneself with an average value ($\bar{x} = 4.85$, S.D.=0.32), second is teaching media helps students to be interested in learning with an average value ($\bar{x}=4.83$, S.D.=0.37), and third is activities that are consistent with content, teaching, and learning are organized according to the steps from easy to difficult using the teaching method based on the Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities with an average value ($\bar{x}=4.82$, S.D.=0.24). It can be seen that all 3 rankings, students were most satisfied with learning. This is because the researcher designed the learning activities to be appropriate for learning mathematics and arranged the learning management from easy to difficult content, starting from using concrete and tangible media to abstract things, resulting in students having a deeper understanding of mathematics. In addition, students participated in the learning activities, resulting in students being more interested in learning mathematics. However, it was found that Students are able to know the results of the subtests immediately in order to see their own learning progress, the average value ($\bar{x}=4.75$, S.D.=0.33), it was followed by Mathematics as a subject that is not boring, with an average value ($\bar{x}=4.74$, S.D.=0.36) and the appropriateness of the time for organizing learning activities in Mathematics on factoring quadratic polynomials, with an average value ($= 4.70$, SD = 0.41), which was at the highest level. This is because in each exam, the teacher must check the answers, which takes time to check, so students cannot know the score of the episode

immediately. In addition, because some students learn quickly what the teacher teaches, when the teacher uses the learning management based on the CPA concept, which is teaching from concrete to tangible things, it results in some students feeling that their abilities are not challenged because they already understand the abstract content, so there is no need to start from concrete and tangible things. For the above reasons, students are satisfied with the 3 issues in the last order. However, the average level of satisfaction in learning with the mathematics learning activity set created by the researcher was at the highest level overall with an average value ($\bar{x}=4.78$, S.D.=0.43), which is consistent with the research of Petchchanok Chanhom, Ratchada Wiriyapong, and Wanin Suphap (2020) who studied the learning management based on the Concrete-Pictorial-Abstract concept with the bar model to develop learning achievement in mathematics for grade 8 students. It was found that the satisfaction of grade 8 students towards the learning management based on the Concrete-Pictorial-Abstract concept with the bar model in mathematics was at a very high level.

Conclusion

From the discussion of the research results of the 3 items mentioned above, the research on the development of learning activities in mathematics on the mathematics learning activities on factoring quadratic polynomials of grade 8 students using Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities was effective at 77.87/76.20, which was in accordance with the set criteria. The students' learning achievement in mathematics on the factoring quadratic polynomials of grade 8 students after studying was significantly higher than before studying at a statistical level of .05, and the overall satisfaction level was at the highest level with an average value ($\bar{x}=4.78$, S.D.=0.43). This is because the researcher has created a mathematics learning activity development plan under the content and learning objectives that cover all steps and also take into account the differences between individuals. The researcher has emphasized real-life probability situations, which makes the learners aware of the importance of mathematics in applying it to daily life. Therefore, the researcher has used the Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities as a guideline for creating a mathematics learning activity development plan for teaching and learning, which resulted in the researcher being successful in this research.

Suggestions

Suggestions for applying the research results

1. Organizing learning activities using the Concrete Pictorial Abstract (CPA) learning activities in the concrete media usage stage, teachers should select a variety of concrete media that are appropriate for the content or context and are easy to use so that students can solve problems from concrete media with understanding and convenience in use. They should also consider the characteristics of concrete media that can be easily modeled into pictures.

2. Choosing activities for organizing learning activities using the Concrete Pictorial Abstract (CPA) learning activities. Teachers should select learning activities for students to practice and solve

problems by linking concrete media, pictures to mathematical symbols from a variety of situations or situations that students are familiar with and consistent with real life so that students gain experience in analyzing problems and solving problems correctly.

Suggestions for future research

1. In this research, the researcher studied the development of mathematics learning activities on the subject of factoring quadratic polynomials for grade 8 students using the teaching method based on the Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities. Organizing learning activities using this concept is a continuous connection of knowledge. and promote students to solve problems. Therefore, in the next research, other variables should be studied, such as the study of the ability to solve mathematical problems on the topic of conic sections of grade 8 students who learn with the Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) learning activities.

2. There should be a study of organizing learning activities using the Concrete Pictorial- Abstract (CPA) concept with other tangible media that students are interested in that can promote students to have mathematical concepts.

Knowledge Gained from the Study

1. Empirical Knowledge

This study provides empirical evidence that a concept-based Concrete–Pictorial–Abstract (CPA) module significantly enhances Grade 8 students’ learning achievement in the factoring quadratic polynomials. The findings demonstrate measurable improvements in students’ conceptual understanding, procedural accuracy, and ability to transition from concrete representations to abstract symbolic forms. The results validate CPA as an effective instructional approach for lower secondary algebra.

2. Pedagogical Knowledge

The study deepens pedagogical understanding of how concept-based sequencing within the CPA framework supports students’ cognitive development in algebra. It shows that engaging students with concrete manipulatives and pictorial representations before introducing abstract factorization formulas helps reduce misconceptions, supports meaning-making, and increases student engagement. The study also highlights the role of guided questioning and representation translation in fostering algebraic thinking.

3. Instructional Knowledge

This research contributes instructional knowledge by providing a structured CPA-based learning module that teachers can use to teach factoring quadratic polynomials expressions. It offers practical insights into lesson design, learning activities, and assessment strategies aligned with the CPA stages. The module serves as a replicable instructional model that can be adapted for other algebraic topics and grade levels. Instruction as an effective approach for developing conceptual understanding and algebraic reasoning in secondary mathematics.

References

- Bruner, J. S. (1960). *The process of education*. Harvard University Press.
- Chaiyong, P. (2013). Testing the effectiveness of media or instructional sets. *Silpakorn Journal of Educational Science*, 5(1), 7-20. https://so05.tci-thaijo.org/index.php/suedureasear_chjournal/issue/view/3002
- Chanhom, P., Wiriyaong, R., & Suphap, W. (2020). Development of mathematical concepts through learning activities based on the Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) approach on two-dimensional and three-dimensional geometry for grade 7 students. *Journal of Education, Naresuan University*, 22(4), 144-158. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/186960
- Chotwinyu, N., Kongthip, Y., & Chaladgarn, T. (2022). A study of mathematical problem-solving ability in linear equations in one variable of grade 7 students using concrete-pictorial-abstract: cpa approach. *Journal of Industrial Education*, 21(1), 33-43. <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/JIE/article/view/246862>
- Makanong, A. (2016). *Mathematical skills and processes: Development for growth*. Chulalongkorn University Printing House.
- Mhaijakklang, S. (2011). Conceptual knowledge: The focus of mathematics teaching. *My Math*, (70), 54-59. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-9766-8_2
- Ministry of Education. (2017). *Indicators and core learning content for Mathematics learning area* (Revised edition, 2017) according to the Core Curriculum of Basic Education, BE2551. Community Printing House of the Agricultural Cooperative Federation of Thailand.
- Ministry of Education, Republic of Singapore. (2013). *Mathematics syllabus [Primary mathematics teaching and learning syllabus]*. Ministry of Education. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231003>
- Phromakas, S., & Kitkeokul, S. (2021). Guidelines for learning management based on the Concrete-Pictorial-Abstract method combined with the use of GeoGebra software to promote mathematical concepts in polynomial factorization for Lahu ethnic students in the lower northern region. *Yala Rajabhat University Journal*, 16(2), 171-179. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/yru_human/article/view/241982
- Phromanee, P., Pityawatchai, Y., & Thupha, J. (2020). Concepts on satisfaction and the creation of satisfaction questionnaires in work. *Journal of the Private Higher Education Institutions Association of Thailand (PHET)*, 26(1), 63-65. <https://search.informit.org/doi/abs/10.3316/INFORMIT.301690568057247>
- Wongyai, W., & Patphol, M. (2019). *Development of creativity and innovation skills*. Innovation Development Leadership Center, Curriculum and Learning Science and Technology Education Institute. (2008). *Mathematical skills/processes (2nd ed.)*. Teacher Council Printing House, Ladprao.

