

การพัฒนาเกมดิจิทัลปราสาทธาตุเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาสำหรับรายวิชาเคมี 1
เรื่องตารางธาตุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนนาหนองทุ่มวิทยา

THE DEVELOPMENT OF THE DIGITAL GAME 'ELEMENT CASTLE' TO COMPARE
ACADEMIC ACHIEVEMENT IN CHEMISTRY 1 ON THE TOPIC OF THE PERIODIC TABLE
FOR GRADE 10 STUDENTS AT NANONGTHUM WITTAYA SCHOOL

อุทัย สุ่มรวมจิตร^{*1}, จีรพรรณ ภูบุญอิม², สิริรัตน์ จันทงาม^{*1}

Uthai Sumruamjit^{*1}, Jeerawan Phubunaim², Sirorath Channgam^{*1}

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์

¹ Faculty Of Science And Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the royal
patronage

E-mail ผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding Author): sirorath@vru.ac.th

วันที่รับบทความ 28 ตุลาคม 2567 วันที่แก้ไขบทความ 24 ธันวาคม 2567 วันที่ตอบรับบทความ 28 มกราคม 2568

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่องการพัฒนาเกมดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้เรื่องตารางธาตุสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) การพัฒนาเกมเพื่อการเรียนรู้ 2) การประเมินคุณภาพของเกม 3) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนที่ใช้เกมดิจิทัลนี้กับการเรียนการสอนแบบปกติ 4) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของผู้เรียนโดยเกมที่พัฒนาขึ้นใช้โปรแกรม RPG Maker MZ มีชื่อว่า "ปราสาทธาตุ" ซึ่งประกอบด้วย 7 ด้านที่เน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับธาตุในตารางธาตุ ผลการพัฒนาพบว่าเกม "ปราสาทธาตุ" มีคุณภาพดี โดยเฉพาะในด้านเนื้อหาเกม ($\bar{X}$ = 4.35 S.D. = 0.88) การออกแบบกราฟิก ($\bar{X}$ = 4.20, S.D. = 0.90) ความสนุกสนาน ($\bar{X}$ = 4.50, S.D. = 0.85) ความสะดวกสบายต่อการใช้งาน ($\bar{X}$ = 4.35, S.D. = 0.86) และ การเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 4.35, S.D. = 0.86) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหลังการเรียนรู้ด้วยเกมสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และใช้การวัดเกณฑ์คุณภาพ E1/E2 ผลลัพธ์ที่ได้คือ 80.19 / 84.536 ซึ่งบ่งชี้ว่าเกมดิจิทัลมีประสิทธิภาพในการเพิ่มพูนความรู้เรื่องตารางธาตุได้ดีกว่าวิธีการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม การศึกษาในครั้งนี้สรุปได้ว่าเกมดิจิทัล "ปราสาทธาตุ" มีศักยภาพสูงในการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน และสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพในระดับชั้นมัธยมศึกษา

คำสำคัญ: เกมดิจิทัล; ตารางธาตุ; RPG Maker MZ

ABSTRACT

This study focuses on the development of a digital learning game for teaching the periodic table to high school students. The objectives are to 1) develop a learning game, 2) assess the quality of the game, 3) compare the learning outcomes of students using this digital game with those receiving traditional instruction and 4) study the performance of learners. The developed game, named "Elemental Castle," utilizes RPG Maker MZ and consists of 7 levels centered around learning about elements in the periodic table. The development results indicate that "Elemental Castle" has high quality and is well-received by students, particularly in content ($\bar{x} = 4.35$ S.D. = 0.88), graphic design ($\bar{x} = 4.20$, S.D. = 0.90), entertainment value ($\bar{x} = 4.50$, S.D. = 0.85), ease of use ($\bar{x} = 4.35$, S.D. = 0.86), and learning experience ($\bar{x} = 4.35$, S.D. = 0.86). The learning outcomes show a significant improvement in students' scores after using the game compared to before ($p < 0.05$), and using the E1/E2 quality criteria measurement, the result is 80.19 / 84.536 indicating that the digital game is more effective in enhancing knowledge of the periodic table than traditional teaching methods. The study concludes that "Elemental Castle" demonstrates high potential in promoting learning and student satisfaction and can be effectively used as a teaching tool in secondary education.

Keywords: Digital game; Periodic table; RPG Maker MZ

1. บทนำ

หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา เคมี 1 ในสาระที่ 3 เรื่องสารและสมบัติของสาร การใช้งานและการจัดจำตารางธาตุ (Periodic Table) เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเรียนรู้ โดยที่ผู้เรียนจะต้องเข้าใจชนิดของอนุภาคสำคัญที่เป็นส่วนประกอบในโครงสร้างอะตอมการจัดเรียงธาตุในตารางธาตุได้อย่างถูกต้อง [1] ซึ่งสารในตารางธาตุยังสามารถพบเจอได้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียนโดยสารหลากหลายชนิดที่พบเจอผู้เรียนยังสามารถอ้างอิงได้จากตารางธาตุอีกทั้งสารแต่ละชนิดยังมีส่วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวัน ยกตัวอย่างเช่น เครื่องปรุงรสอาหาร, น้ำยาทำความสะอาด, ยาฆ่าแมลง, ยากำจัดวัชพืช, เครื่องสำอาง, ตลอดจนครีมบำรุงผิวก็ล้วนแล้วแต่มีสารประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งจากในตารางธาตุทั้งสิ้น เป็นต้น แต่ด้วยความซับซ้อนและข้อมูลจำนวนมาก ทำให้ผู้เรียนหลายคนพบว่าการเรียนรู้ตารางธาตุเป็นเรื่องยากในการจดจำและทำความเข้าใจ [2]

ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 ปี พ.ศ. 2566 – 2570 ได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงเพื่อพร้อมเติบโตอย่างยั่งยืน หรือ ระดับ “ยั่งยืน” ในการผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างในมิติต่าง ๆ เพื่อเสริมสร้างความสามารถของบุคคลและสังคมในการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งเพื่อสนับสนุนให้ประเทศสามารถเติบโตได้อย่างมีคุณภาพและยั่งยืน [3] โดยแนวทางการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ได้มีการนำเทคโนโลยีเกมเพื่อการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน Games-Based Learning (GBL) เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างในมิติด้านการพัฒนาสื่อการสอนอย่างมีคุณภาพและยั่งยืน ซึ่งเกมเพื่อช่วยเพิ่มทักษะการเรียนรู้ได้รับความสนใจมากขึ้นในกลุ่มนักวิจัย เนื่องจากมีศักยภาพในการเพิ่มแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของนักศึกษา ส่งเสริมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เน้นนักศึกษาเป็นศูนย์กลาง จะเห็นได้ว่านักวิจัยหลายคนแสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน ในรูปแบบดิจิทัลเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการศึกษา ทำให้การเรียนรู้สนุกสนานง่ายขึ้น และมีประสิทธิภาพมากขึ้น [4] นอกจากนี้ ยังมีการวิจัยด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้วิธีการแบบเกมนั้นดีกว่าการเรียนรู้ด้วยวิธีดั้งเดิม [5] เกมเพื่อการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานยังสามารถปรับแต่งได้อย่างมาก ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตนเองและด้วยวิธีที่เหมาะสมที่สุดกับความต้องการและรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล โดยดึงดูดให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการประเมินตนเอง [6] แม้ว่าแนวทางการเรียนรู้แบบเกมจะมีศักยภาพอย่างมาก ก็สามารถสังเกตได้ว่าการพัฒนาเกมเพื่อศึกษานั้นมีความซับซ้อนและมีค่าใช้จ่ายสูง และต้องเผชิญกับความท้าทายด้านการพัฒนาเกมที่สำคัญ [7] โดยกระบวนการออกแบบเกมเพื่อศึกษานั้นต้องมีการวางแผนอย่างมากและต้องใช้ทักษะที่หลากหลาย [8] ซึ่งครูผู้สอนต้องมีทักษะที่จำเป็นในการพัฒนาเกมที่ต้องผสมผสานความบันเทิง เทคโนโลยี และองค์ประกอบทางการศึกษาเพื่อเพิ่มความน่าสนใจและแรงจูงใจของผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ [9] นอกจากนี้ เกมจะต้องได้รับการออกแบบด้านภาพ และเสียงประกอบ อย่างดีและมีความซับซ้อนในการเล่นในระดับที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนจะไม่รู้สึกเบื่อหรือรู้สึกกดดันมีสภาวะความเครียดในระหว่างการเล่น [10] โดยคำนึงถึงองค์ประกอบทางการศึกษาและความบันเทิงเป็นหลัก การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นในด้านการศึกษาในปัจจุบันได้มีการปรับตัวให้เข้ากับยุคสมัยด้วยการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีเกมเพื่อการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน Games-Based Learning (GBL) ทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้นรวมถึงเกิดรูปแบบในการเรียนรู้ใหม่ๆ ที่สร้างความสนใจและสามารถวัดประสิทธิภาพผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจากห้องเรียนแบบเดิมที่เน้นการถ่ายทอดความรู้จากครูสู่ผู้เรียน จากที่กล่าวมาการเรียนรู้จึงเป็นเรื่องสนุกและน่าติดตามมากขึ้นจากเทคโนโลยีดิจิทัล ทำให้การเรียนรู้ไม่จำกัดอยู่เพียงแคในห้องเรียนอีกต่อไป และการนำเทคโนโลยีมาใช้ใน

วงการศึกษา นั้นมีข้อดีในด้านประสิทธิภาพของผู้เรียนในด้านต่างๆ เช่น ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น, ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา, เพิ่มความสะดวกสบายในการหาข้อมูลการเรียนรู้ และลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา [11][12]

การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน Games-Based Learning (GBL) คือกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้เกมเป็นเครื่องมือในการสอนและพัฒนาทักษะหรือความรู้ในด้านต่างๆ โดยเกมจะถูกออกแบบให้เหมาะสมกับเนื้อหาการเรียนรู้ และสร้างประสบการณ์ที่น่าสนใจเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมและสนุกกับการเรียนรู้มากขึ้น [13] การเรียนรู้แบบใช้เกมช่วยเสริมสร้างทักษะที่สำคัญ เช่น การแก้ปัญหา, การทำงานร่วมกับผู้อื่น, การคิดอย่างวิเคราะห์, และการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ การใช้เกมในกระบวนการเรียนรู้อาจช่วยเพิ่มความเข้าใจในเนื้อหาที่ซับซ้อนโดยทำให้นักเรียนสามารถทดลองและเรียนรู้ผ่านการเล่นเกม [14] ซึ่งโปรแกรมสำหรับการสร้างเกมเพื่อการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน RPG Maker MZ เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับนักพัฒนาที่ต้องการสร้างเกม RPG โดยที่ไม่ต้องมีความเชี่ยวชาญในด้านการเขียนโปรแกรม มีฟีเจอร์ที่อนุญาตให้นักพัฒนาปรับแต่งกราฟิก เสียง และระบบต่าง ๆ ในเกมได้ตามต้องการ นอกจากนี้ยังมีระบบเหตุการณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง นักพัฒนาสามารถกำหนดตัวละคร ไอเทม และเหตุการณ์ต่าง ๆ เครื่องมือที่ทำให้การสร้างและแก้ไขแผนที่ (Map) เป็นเรื่องง่าย ทำให้นักพัฒนาสามารถสร้างโลกของเกมได้อย่างสะดวก

จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยพบว่า การนำตารางธาตุมาสร้างเป็นเกมเพื่อช่วยในการจดจำและทำความเข้าใจ จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยในการเรียนรู้เนื้อหาที่เป็นเรื่องที่น่าสนใจและเข้าใจง่ายขึ้น การเรียนรู้เกี่ยวกับตารางธาตุเป็นสิ่งสำคัญในการศึกษาวิชาเคมี การท่องจำตารางธาตุกลายเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยในหมู่นักเรียน โดยเฉพาะนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นช่วงที่เริ่มต้นศึกษาเรื่องนี้อย่างจริงจัง การท่องจำตารางธาตุแบบเดิม ๆ ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าเป็นการเรียนรู้ที่น่าเบื่อและไม่มีความสุขสนุกสนาน การใช้วิธีการสอนแบบดั้งเดิม เช่น การบรรยายหรือการให้ท่องจำ จึงไม่เพียงพอที่จะดึงดูดความสนใจของนักเรียน การขาดสื่อการเรียนรู้ที่มีความหลากหลายและน่าสนใจทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ ส่งผลให้การท่องจำตารางธาตุเป็นเรื่องที่ยากและทำให้เกิดการหลงลืมได้ง่าย [15][16] โดยผู้วิจัยได้นำเทคโนโลยี Games-Based Learning (GBL) โดยใช้โปรแกรม RPG Maker MZ พัฒนาด้านแบบเกมดิจิทัลที่มีเนื้อเรื่องและผังบทเรียน เรื่องตารางธาตุ ซึ่งวิธีการวิจัยประกอบด้วยการนำต้นแบบนวัตกรรมไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทำการแบ่งเป็น 2 กลุ่ม และทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดสอบ จากนั้นทำการประเมินคุณภาพของเกม และทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมไปถึงการหาประสิทธิภาพของผู้เรียนโดยใช้เกมเพื่อการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

1.1 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อพัฒนาเกมเพื่อการเรียนรู้ เรื่องตารางธาตุสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- 2) เพื่อประเมินคุณภาพเกมเพื่อการเรียนรู้เรื่องตารางธาตุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- 3) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องตารางธาตุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเกมเพื่อการเรียนรู้ เปรียบเทียบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยหนังสือแบบเรียนปกติ
- 4) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของผู้เรียน ด้วยเกมเพื่อการเรียนรู้เรื่องตารางธาตุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เกณฑ์คุณภาพ 80/80

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐนันท์ แดงมันคง และ ศัลยพงศ์ วิชัยดิษฐ์ [17] ได้พัฒนาเกม 2 มิติ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกัญชาโดยใช้ RPG Maker MV เพื่อพัฒนาเกม 2 มิติ เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกัญชาโดยใช้ RPG Maker MV เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เล่นเกม 2 มิติเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกัญชาโดยใช้ RPG Maker MV โดยมีการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มเป้าหมายคือบุคคลทั่วไปที่สนใจ อายุ 18 – 40 ปี ผลสรุปพบว่าความรู้อะหว่างบทสนทนา ฉาก ภาพ โน้ตความรู้และเสียงประกอบต่างๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกัน จนเกิดเป็นเกมที่น่าสนใจ แบบประเมินความพึงพอใจด้านระบบเกมพบว่า โดยรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 3.5 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.4 ผลสรุปแบบประเมินความพึงพอใจด้านเนื้อหาพบว่า โดยรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.8 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.1

อิสรพงษ์ ธรรมสาธิต และ อาณัติ หนองทองคำ [18] ได้พัฒนาเกมคอมพิวเตอร์แบบอาร์พีจี (RPG) เรื่อง การป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออกโดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพของเกมคอมพิวเตอร์แบบอาร์พีจี (RPG) เรื่อง การป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออก เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเกมคอมพิวเตอร์แบบอาร์พีจี (RPG) เรื่อง การป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลบ้านคา ภาคเรียนที่ 2/2560 จำนวน 38 คน โดยมีเนื้อหาในเกม ได้แก่ 1) อันตรายของโรคไข้เลือดออก 2) วิธีการป้องกันโรคไข้เลือดออก และ 3) ความเข้าใจเกี่ยวกับโรคไข้เลือดออก ผลการศึกษาพบว่า คุณภาพของสื่อเกมคอมพิวเตอร์แบบอาร์พีจี (RPG) เรื่อง การป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออก โดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมากดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.165 และความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อสื่อแอนิเมชัน โดยรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับดี ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.147

นางสาวบงกช ลิ้มเลิศผลบุญ และ นายเจษฎา เมฆะสุวรรณโรจน์ [19] ได้พัฒนาสื่อการเรียนการสอนวิชาเคมีพื้นฐาน เรื่องสารชีวโมเลกุลโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้ใช้โปรแกรม RPG Maker XP ในการออกแบบ ไอเทม ตัวละคร มอนสเตอร์ ออกแบบฉาก แผนที่ ทักษะของตัวละคร และได้สอดแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุลเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา ได้แก่ Adobe Photoshop ใช้ในการสร้างตกแต่งรูปภาพ Nero Wave Editor ใช้ในการตัดแปลงเสียง และ RPG Maker XP โปรแกรมหลักในการออกแบบ หลังจากนั้นนำไปให้นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายทดลองเล่นผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจโดยรวม ได้ค่าเฉลี่ย 3.57 จากกลุ่มตัวอย่าง 30 คน ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

3. วิธีการวิจัย

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบตามรูปแบบกระบวนการของ Design Thinking เป็นวิธีการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มุ่งเน้นไปที่ความต้องการของผู้ใช้ โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การทำความเข้าใจปัญหา การสร้างแนวคิด การพัฒนาด้านแบบ การทดสอบ และการนำไปใช้งาน [20]

3.1.1 ทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) ผู้วิจัยได้สำรวจศึกษาข้อมูลเพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการออกแบบเนื้อหาและตัวเกม โดยสอบถามปัญหาด้วยการสอบถามนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ จากการศึกษาพบว่า รายวิชาเคมีนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีเนื้อหาตามเอกสารหลักสูตร

การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ ซึ่งจะต้องท่องจำธาตุ 8 หมู่หลักเพื่อเก็บคะแนน จำทำให้เกิดการเครียด และการเบื่อหน่ายการท่องจำ

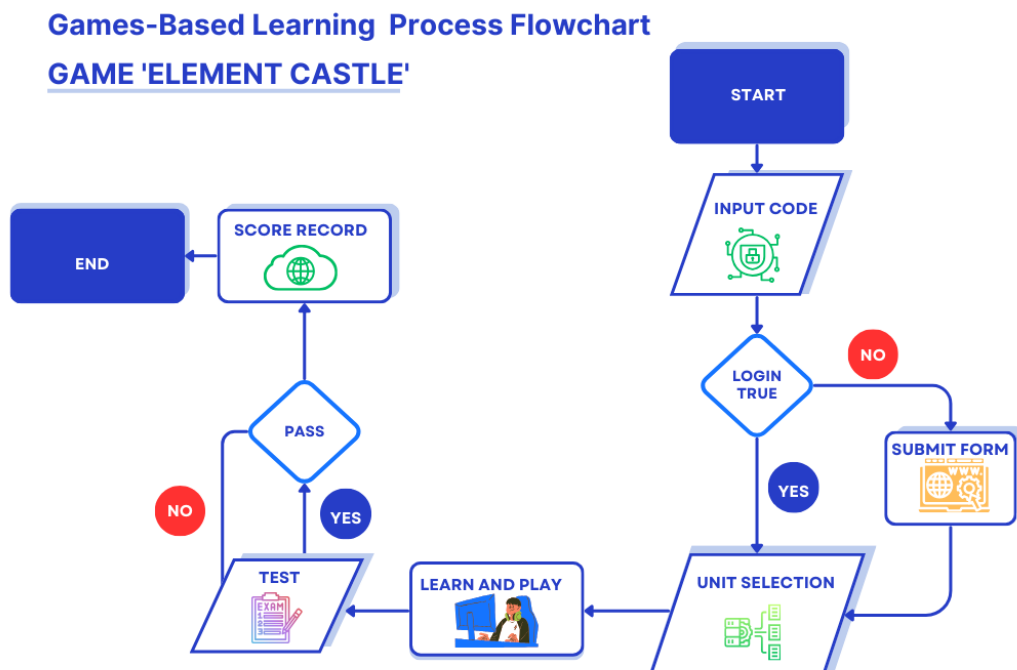
3.1.2 สร้างนิยาม (Define) ผู้วิจัยได้รวบรวมคุณสมบัติและลักษณะของธาตุ 8 หมู่หลัก นำออกมาดำเนินเรื่องของเกมเป็นด่านต่าง ๆ แต่ละด่านจะมีธาตุแต่ละหมู่ มีคำใบ้เป็นการให้ความรู้เพื่อทำการทดสอบให้ผ่านด่านในเบื้องต้นซึ่งด่านทดสอบสามารถปรับปรุงและแก้ไขได้โดยผู้ดูแลระบบ และได้ทำการพัฒนารูปแบบเกมด้วย RPG Maker ประกอบไปด้วย

- 1) เรื่องราวของเกม (Story) ผู้เล่นเกมตอบคำถามจำนวน 7 ด่าน เพื่อเก็บคะแนน 100 คะแนน
- 2) ชนิดของเกม ตอบคำถามแบบมีตัวเลือก
- 3) ในแต่ละด่านประกอบด้วย ฉากและสิ่งแวดล้อม มีลักษณะเป็นรูปแบบ 2D
- 4) ตัวละคร มีตัวละคร 1 ตัวละคร
- 5) เมนูภายในเกม ประกอบด้วย ปุ่มเริ่มเกม ข้ามเนื้อเรื่อง ตอบคำถาม บันทึกเกม
- 6) เนื้อหาความรู้ภายในเกม เนื่องจากทำขึ้นเพื่อเป็นการเรียนรู้โดยที่ให้ผู้เล่นเกมได้สนุกสนานกับเนื้อเรื่องพร้อมกับได้ความรู้เรื่องธาตุไปด้วย

เนื้อเรื่องพร้อมกับได้ความรู้เรื่องธาตุไปด้วย

3.1.3 ออกแบบและสร้างสรรค์ (Ideate) ขั้นตอนการออกแบบเกม ผู้วิจัยใช้ Flowchart เป็นเครื่องมือช่วยในการผู้วิจัยและพัฒนา

- 1) ออกแบบระบบเกม (Games-Based Learning Process Flowchart)



ภาพที่ 1 ออกแบบระบบเกม (Games-Based Learning Process Flowchart)

2) ออกแบบตัวเกม ฉาก คำถาม

3.1.4 สร้างต้นแบบ (Prototype) การออกแบบเนื้อเรื่องให้มีเรื่องราวน่าติดตาม ตัวละคร ซาวด์เอฟเฟกต์ (sound effect) การตอบคำถาม เมนูการควบคุมต่างๆ

3.1.5 การทดสอบเกม (Test) นำเกมเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุ ชื่อว่าเกม ปราสาทธาตุ ที่ได้ทำการพัฒนาไปประเมินกับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของเกมเพื่อการเรียนรู้ ในด้านคุณภาพของเนื้อหา และด้านเทคนิคการสร้างเกม

3.2 เครื่องมือการวิจัย

3.2.1 ในการวิจัยนี้ใช้เกม "ปราสาทธาตุ" ซึ่งออกแบบมาเพื่อเป็นเครื่องมือในการสอน

3.2.2 เนื้อหาการเรียนการสอนเรื่องตารางธาตุสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจะครอบคลุมหัวข้อพื้นฐานต่าง ๆ เช่น โครงสร้างของตารางธาตุ, การจัดเรียงธาตุ, และคุณสมบัติของธาตุในแต่ละหมู่และคาบเรียน [21]

3.2.3 แบบสอบถามด้านคุณภาพ

3.2.4 แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

3.2.5 แบบทดสอบใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับตารางธาตุและคุณสมบัติของธาตุต่าง ๆ โดยมีการจัดทำข้อสอบก่อนและหลังการเล่นเกมเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้

3.3 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 ค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม หรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา (IOC: Index of item objective congruence) ปกติ แล้วจะให้ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ตั้งแต่ 3 คนขึ้นไปในการตรวจสอบโดยให้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม [22]

3.3.2 การวิเคราะห์ความยากง่ายของข้อสอบ (P) พิจารณาจากค่าความยากง่ายของข้อคำถามรายข้อโดยพิจารณาค่าเฉลี่ยของความยากง่ายรายข้อทั้งฉบับ ความยากง่ายของข้อสอบรายข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 1.00 [23]

1. หากค่าเฉลี่ยค่าความยากง่ายรายข้อทั้งฉบับสูงกว่า 0.50 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนั้นง่าย หรือค่อนข้างง่าย

2. ถ้าค่าเฉลี่ยของค่าความยากง่ายรายข้อทั้งฉบับต่ำกว่า 0.50 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนั้นยาก หรือค่อนข้างยาก

3.3.3 การพิจารณาอำนาจจำแนก [24]

1. พิจารณาจากคะแนนรวมของการทำแบบทดสอบทั้งฉบับ

- ถ้าคะแนนรวมของผู้สอบทั้งกลุ่ม มีการกระจายมากตั้งแต่เกือบศูนย์ถึงเกือบเต็ม แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนั้น จำแนกได้

- ถ้าคะแนนรวมของผู้สอบเกาะกลุ่มกัน มีการกระจายของคะแนนน้อย แสดงว่าแบบทดสอบจำแนกได้ต่ำ หรือจำแนกไม่ได้

พิจารณาจากการหาค่าเฉลี่ยของค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ

- ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00

- หากค่าเฉลี่ยของค่าอำนาจจำแนกรายข้อเท่ากับหรือมากกว่า 0.20 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนั้น
จำแนกได้

2.การพิจารณาอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ

- ข้อคำถามใดที่มีจำนวนคนถูกต้องมากกว่าคนอ่อน แสดงว่า จำแนกได้
- ข้อใดที่มีจำนวนคนอ่อนถูกต้องมากกว่าคนเก่ง แสดงว่า เป็นการจำแนกกลับ
- ข้อใดมีคนเก่งและคนอ่อนตอบถูกหรือผิดพอกัน แสดงว่า จำแนกไม่ได้

3. วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แบ่งเกณฑ์การประเมินเป็น 5
ระดับ ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) [25]

4. เกณฑ์ประสิทธิภาพ E1/E2

3.4 กลุ่มเป้าหมาย/ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.4.1 ประชากร คือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนาหนองทุ่มวิทยา อำเภอกำแพงศรี จังหวัดชัยภูมิ
ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 มีนักเรียน 45 คน สำหรับนักเรียนที่เรียน วิชาเคมี

3.4.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนนาหนองทุ่มวิทยา อำเภอกำแพงศรี
จังหวัดชัยภูมิ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ปี 2566 มีจำนวนทั้งสิ้น 45 คน เมื่อใช้
สูตรของทาโรยามาเน (Taro Yamane) [26] คำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% กำหนด
ความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่างร้อยละ +5 % ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างอย่างต่ำคือ 41 คน

ขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็นจำนวน 41 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม

ขั้นตอนที่ 2 ผู้วิจัยทำการสุ่มเลือกแบบอย่างง่ายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4 ที่มีคุณสมบัติ
ที่ทางผู้วิจัยกำหนด

ขั้นตอนที่ 3 ผู้วิจัยทำการจัดให้กลุ่มตัวอย่าง 20 คนแรก เข้ากลุ่มควบคุมแล้วคัดเลือกกลุ่ม
ตัวอย่างอีก 21 คน เข้ากลุ่มทดลอง ให้ได้เท่ากับ 41 คน ตามจำนวนที่ต้องการ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

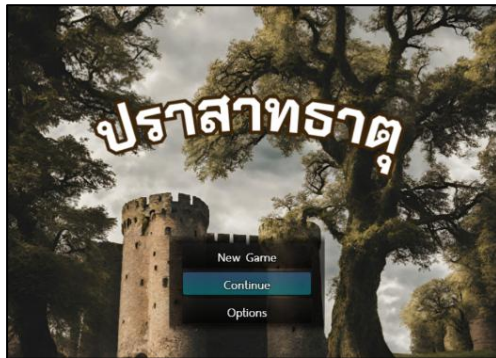
3.5.1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปใช้สถิติพรรณนา ได้แก่จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.5.2. เปรียบเทียบความรู้และทักษะของนักเรียนระหว่างก่อนกับหลังการพัฒนาศักยภาพ Paired t-test

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการพัฒนาเกมดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ สำหรับวิชาเคมี เรื่อง ตารางธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การพัฒนาเกมปราชญ์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับตารางธาตุ โดยใช้โปรแกรม RPG Maker MZ ในการพัฒนามี
เครื่องมือที่มีส่วนช่วยเหลือที่ให้นักพัฒนาสามารถสร้างเกมได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย ไม่จำเป็นต้องมีความ
ชำนาญในการเขียนโค้ดเพื่อสร้างเกม RPG ได้ด้วยตัวเอง และยังมีเครื่องมือที่ช่วยให้นักพัฒนาสามารถสร้างและ
จัดการตัวละครในเกมได้อย่างง่ายดาย



(a) หน้าแรกเข้าสู่เกม



(b) หน้าฉากเนื้อเรื่อง



(c) ด้านต่าง ๆ ในเกม



(d) หน้าแสดงคะแนน

ภาพที่ 2 เกมดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ สำหรับวิชาเคมี1 เรื่อง ธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จากภาพที่ 5 แสดงผลลัพธ์ในการพัฒนาเกม ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นเป็นเกมที่มีเนื้อหาเรื่อง ธาตุ 8 หมู่หลัก ตาม บทเรียนหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สารที่ 2 อะตอมและสมบัติของธาตุ โดยแบ่งเป็น (a) หน้าแรกเข้าสู่เกม (b) หน้าฉากเนื้อเรื่อง (c) ด้านต่าง ๆ ในเกมจำนวน 7 ด้าน ด้านที่ 1 สอนเกี่ยวกับลักษณะทั่วไปของธาตุ 8 หมู่ สถานะทางกายภาพ ปฏิกริยา สัญลักษณ์ทางเคมี ด้านที่ 2 สัญลักษณ์นิวเคลียร์ หานิวตรอน โปรตรอน อิเล็กตรอนด้านที่ 3 สอนเกี่ยวกับคาบและ หมู่ ด้านที่ 4 การจัดเรียงธาตุหมู่ 4 ด้านที่ 5 การใช้ประโยชน์ของธาตุในชีวิตประจำวัน ด้านที่ 6 การจัดเรียง อิเล็กตรอน ด้านที่ 7 เป็นข้อสอบรวม และ d) หน้าแสดงคะแนนเมื่อตอบคำถามได้

ผลการพัฒนาระบบผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาเกมดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้เรื่อง ตารางธาตุ ตามขั้นตอนการ วิจัยในระยะที่ 1 โดยนำข้อมูลจากการศึกษาเรื่อง ตารางธาตุ และวิเคราะห์ มาจัดทำฉากในเกม และเครื่องมือของ กิจกรรมดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แผนการพัฒนาระบบผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาเกมดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้เรื่อง

แผนการเรียนรู้ แสดงดังภาพที่			คะแนน
CLO4	ฉากที่ 4	ลักษณะทั่วไปของธาตุ 8 หมู่ สถานะทางกายภาพ ปฏิกิริยา	10
CLO5	ฉากที่ 5	สัญลักษณ์นิวเคลียร์ หานิวตรอน โปรตรอน อิเล็กตรอน	10
CLO6	ฉากที่ 6	คาบและหมู่	10
CLO7	ฉากที่ 7	การจัดเรียงธาตุ	20
CLO8	ฉากที่ 8	การใช้ประโยชน์ของธาตุในชีวิตประจำวัน	10
CLO9	ฉากที่ 9	การจัดเรียงอิเล็กตรอน	20
CLO10	ฉากที่ 10	ข้อสอบรวม	20



(a) ผลคะแนนรวม



(b) บทสรุป

ภาพที่ 3 ผลคะแนนเกมดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ สำหรับวิชาเคมี1 เรื่อง ธาตุ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จากภาพที่ 6 (a) แสดงผลคะแนนรวมที่ผู้เล่นสะสมจากการทดสอบในแต่ละด่านตามที่แสดงในตารางที่ 1 โดยผู้เล่นจำเป็นต้องสะสมคะแนนให้ได้อย่างน้อย 70 คะแนนจาก 100 คะแนนเพื่อผ่านเกณฑ์การคัดเลือก หากผู้เล่นได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์นี้ จะถือว่าไม่ผ่านการคัดเลือก

4.2 ผลการประเมินคุณภาพของเกมดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินคุณภาพของเกมดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ วิชาเคมี เรื่อง ตารางธาตุ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพของเกมดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ วิชาเคมี เรื่อง ตารางธาตุ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลความ
1. คุณภาพด้านเนื้อหาเกม			
1.1 เนื้อหาเกมมีความถูกต้อง	4.30	0.85	มาก
1.2 เนื้อหาเกมมีความน่าสนใจและกระตุ้นการเรียนรู้	4.40	0.90	มาก
1.3 เนื้อหาเกมถูกจัดเรียงในลำดับที่เหมาะสมและเข้าใจง่าย	4.25	0.87	ปานกลาง
1.4 เนื้อหาเกมทำให้ผู้เล่นมีส่วนร่วมในการเรียนรู้	4.50	0.89	มาก
1.5 เนื้อหาเกมมีประโยชน์ในการนำไปใช้ในการเรียนรู้	4.35	0.92	มาก
1.6 เนื้อหาเกมเชื่อมโยงกับหลักการทางเคมีได้อย่างเหมาะสม	4.25	0.88	มาก
เนื้อหาเกมโดยรวม	4.35	0.88	มาก
2. คุณภาพด้านกราฟิกและการออกแบบ			
2.1 กราฟิกของเกมมีความสวยงามและดึงดูดใจ	4.19	0.94	มาก
2.2 การออกแบบกราฟิกทำให้เข้าใจข้อมูลและเนื้อหาได้ง่าย	4.14	0.93	มาก
2.3 การใช้สีในเกมมีความเหมาะสมและสบายตา	4.29	0.89	มาก
2.4 ออกแบบหน้าจอและเมนูต่าง ๆ ในเกมทำให้การใช้งานง่าย	4.14	0.94	มาก
กราฟิกและการออกแบบโดยรวม	4.20	0.90	มาก
3. คุณภาพด้านความสนุกสนานในการเล่น			
3.1 เกมมีความท้าทายที่เหมาะสมและกระตุ้นให้ผู้เล่นอยากเล่นต่อไป	4.29	0.78	มาก
3.2 เนื้อเรื่องของเกมมีความน่าสนใจและดึงดูดให้ผู้เล่นติดตาม	4.19	0.87	มาก
3.3 ภารกิจต่าง ๆ ในเกมมีความหลากหลายและไม่น่าเบื่อ	4.19	0.87	มาก
3.4 ผู้เล่นรู้สึกเพลิดเพลินและสนุกสนานในการเล่นเกมนี้อย่างมาก	4.71	0.59	มากที่สุด
3.5 ผู้เล่นรู้สึกตื่นเต้นเมื่อสามารถทำภารกิจในเกมสำเร็จ	4.71	0.59	มากที่สุด
3.6 ผู้เล่นรู้สึกว่ามีส่วนร่วมในเกม	4.57	0.70	มาก
ความสนุกสนานในการเล่นโดยรวม	4.50	0.85	มาก
4. คุณภาพด้านการใช้งานและความสะดวกสบาย			
4.1 เกมมีความเร็วในการตอบสนองที่เหมาะสมและไม่ล่าช้า	4.19	0.94	มาก
4.2 การใช้งานในเกมมีความสะดวกและไม่ยุ่งยาก	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 เมนูและตัวเลือกต่าง ๆ ในเกมมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.19	0.94	มาก
4.4 การจัดวางปุ่มควบคุมในเกมมีความเหมาะสมและใช้งานง่าย	4.29	0.76	มาก
การใช้งานและความสะดวกสบายโดยรวม	4.35	0.86	มาก
5. คุณภาพด้านการเรียนรู้			

5.1 ได้รับความรู้เรื่องตารางธาตุ	4.14	0.93	มาก
5.2 ช่วยจดจำข้อมูลตารางธาตุ	4.10	0.88	มาก
การเรียนรู้โดยรวม	4.25	0.89	มาก
รวม	4.33	0.88	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่าคุณภาพของเกมดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้โดยผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับ "มาก" ด้านเนื้อหาเกม โดยเฉพาะในด้านการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (ค่าเฉลี่ย 4.50, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.89) และความน่าสนใจที่กระตุ้นการเรียนรู้ (ค่าเฉลี่ย 4.40, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.90) อย่างไรก็ตาม ด้านการจัดเรียงเนื้อหาเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้นอยู่ในระดับ "ปานกลาง" (ค่าเฉลี่ย 4.25, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.87) เมื่อพิจารณาเนื้อหาเกมโดยรวม (ค่าเฉลี่ย 4.35, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.88) สามารถสรุปได้ว่าเนื้อหาเกมมีคุณภาพดีในการส่งเสริมการเรียนรู้วิชาเคมี ในส่วนของกราฟิกและการออกแบบเกมได้รับการประเมินในระดับ "มาก" โดยมีผลเฉลยรวมอยู่ที่ (ค่าเฉลี่ย 4.35, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.90) โดยเฉพาะด้านการใช้สีที่เหมาะสมและสบายตาซึ่งได้คะแนนสูงสุด (ค่าเฉลี่ย 4.29, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.89) สะท้อนถึงความสำคัญของการออกแบบที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น สำหรับด้านความสนุกสนานในการเล่นได้รับการประเมินในระดับ "มาก" และ "มากที่สุด" โดยเฉพาะด้านความเพลิดเพลินและการกระตุ้นให้ผู้เล่นรู้สึกตื่นเต้นเมื่อสามารถทำภารกิจสำเร็จ (ค่าเฉลี่ย 4.71, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 ทั้งสองรายการ) ผลเฉลยรวมในด้านนี้อยู่ที่ (ค่าเฉลี่ย 4.50, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.85) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเกมมีศักยภาพในการดึงดูดความสนใจและสร้างประสบการณ์การเล่นที่สนุกสนาน ในส่วนของการใช้งานเกมและความสะดวกสบายในการเล่นได้รับการประเมินในระดับ "มากที่สุด" โดยเฉพาะด้านความสะดวกในการใช้งาน (ค่าเฉลี่ย 5.00, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00) ซึ่งเป็นคะแนนสูงสุดในทุกหมวดหมู่ ผลเฉลยรวมอยู่ที่ (ค่าเฉลี่ย 4.35, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.86) สะท้อนให้เห็นว่าเกมได้รับการออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย สำหรับคุณภาพด้านการเรียนรู้ได้คะแนนประเมินในระดับ "มาก" โดยเฉพาะในด้านการช่วยจดจำข้อมูลตารางธาตุ (ค่าเฉลี่ย 4.10, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.88) ผลเฉลยรวมในด้านนี้อยู่ที่ (ค่าเฉลี่ย 4.25, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.89) ซึ่งบ่งชี้ว่าเกมนี้มีประโยชน์ในการเสริมสร้างความรู้ทางวิชาเคมีให้กับนักเรียนผลการประเมินโดยรวมอยู่ในระดับ "มาก" (ค่าเฉลี่ย 4.33, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.88) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเกมดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้สามารถนำไปใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการส่งเสริมการเรียนรู้และสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้

4.3 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ตารางธาตุ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยเกมดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ วิชาเคมี เรื่อง ธาตุ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยบทเรียนปกติ

การทดสอบ	N	$\bar{x}$	S.D.	t - test	Sig.(2-tailed)
ก่อนเรียน	20	8.15	1.80	17.347	0.000
หลังเรียน	20	13.90	1.98		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยบทเรียนตามปกติ โดยมีการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งพบว่าคะแนนเฉลี่ย $\bar{X}$ ก่อนเรียนอยู่ที่ 8.15 และหลังเรียนอยู่ที่ 13.90 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนก่อนเรียนเท่ากับ 1.80 และหลังเรียนเท่ากับ 1.98 ค่า t-test ที่คำนวณได้เท่ากับ 17.347 และค่า p-value (Sig. 2-tailed) มีค่าน้อยกว่า 0.000 ซึ่งแสดงถึงความแตกต่างที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4 ตารางเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยเกมดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	t - test	Sig.(2-tailed)
ก่อนเรียน	21	15.71	1.62	30.289	0.000
หลังเรียน	21	23.67	1.65		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยเกมดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ พบว่ามีการปรับปรุงคะแนนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยค่า t-test เท่ากับ 30.289 และค่า Sig. (2-tailed) เท่ากับ 0.000 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.05$) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการใช้เกมดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้มีผลกระทบเชิงบวกต่อการเพิ่มพูนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับที่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 5 วิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบหลังเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติและกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยเกมดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้

ความแปรปรวน	Mean Difference	Std. Error Difference	df	F	t - test	Sig.(2-tailed)
ความแปรปรวนเท่ากัน	9.767	.535	39	.329	18.246	0.000
ความแปรปรวนไม่เท่ากัน	9.767	.537	38.085		18.198	0.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลการทดสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติและกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยเกมดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ พบว่าเมื่อสมมติฐานความแปรปรวนระหว่างกลุ่มเท่ากัน ค่า t-test ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 18.246 และมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .000 (Sig. < 0.05) แสดงให้เห็น

ว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยมีค่า Mean Difference เท่ากับ 9.767 และค่า Std. Error Difference เท่ากับ .535 นอกจากนี้ เมื่อสมมติฐานความแปรปรวนไม่เท่ากัน การทดสอบ t-test ให้ค่าเท่ากับ 18.198 โดยยังคงมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .000 (Sig. < 0.05) แสดงให้เห็นผลที่สอดคล้องกัน กล่าวคือ กลุ่มที่เรียนด้วยเกมดิจิทัลมีผลการเรียนที่แตกต่างจากกลุ่มที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมที่ตามเรียนปกติและกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยเกมดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้

กลุ่มเรียน	คะแนนทดสอบ	
	$\bar{x}$	S.D.
กลุ่มควบคุม	13.90	1.80
กลุ่มทดลอง	23.67	1.65
ค่าเฉลี่ยรวม	18.79	3.45

จากตารางที่ 6 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติและกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยเกมดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ พบว่า กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบเท่ากับ 13.90 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.80 ในขณะที่กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบเท่ากับ 23.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.65 ค่าเฉลี่ยรวมของทั้งสองกลุ่มเท่ากับ 18.79 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมเท่ากับ 3.45 ผลการวิเคราะห์นี้สะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยเกมดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยที่สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ

4.4 ศึกษาประสิทธิภาพของผู้เรียน ด้วยเกมเพื่อการเรียนรู้เรื่องตารางธาตุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เกณฑ์คุณภาพ 80/80

จากการเปรียบเทียบตารางที่ 3 และตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยคะแนนสอบก่อนเรียนทั้งสองกลุ่มมีค่าใกล้เคียงกันที่ 8.15 และ 15.71 ตามลำดับ และเมื่อได้ทำการทดลองการเรียนรู้ทั้งสองกลุ่มได้ทำการทดสอบหลังเรียน โดยกลุ่มควบคุมได้ค่าเฉลี่ยคะแนนสอบ 13.90 และกลุ่มทดลองได้ค่าเฉลี่ยคะแนนสอบ 23.67 ซึ่งมากกว่ากลุ่มควบคุม แสดงให้เห็นว่า การใช้เกมจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tense มีผลในการเรียนทำให้สามารถเพิ่มคะแนนของนักเรียนหลังจากเรียนวิชานี้มากกว่าการเรียนแบบปกติ โดยพบว่าเกมเพื่อการเรียนรู้เรื่องตารางธาตุ มีประสิทธิภาพจากการทดสอบก่อนและหลังเรียนผลการวิเคราะห์ที่ได้คือ 80.19 และผลลัพธ์ระหว่างการเรียนการสอนโดยใช้เกมเพื่อการเรียนรู้เรื่องตารางธาตุผลการวิเคราะห์ที่ได้คือ 84.536 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80

5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและพัฒนาเกมดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ "ปราสาทธาตุ" มีวัตถุประสงค์หลัก 4 ประการ ได้แก่ 1) การพัฒนาเกม "ปราสาทธาตุ" ถูกพัฒนาโดยใช้โปรแกรม RPG Maker MZ เพื่อเป็นเครื่องมือการเรียนรู้เรื่องตาราง

ธาตุสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การพัฒนาเกมถือว่าไม่ยากมากนักในแง่ของการใช้ RPG Maker MZ ช่วยให้การพัฒนาเกมง่ายขึ้นด้วยเครื่องมือที่ใช้งานง่ายและระบบลากและวาง ทำให้สามารถออกแบบฉากและตัวละครได้โดยไม่ต้องมีทักษะการออกแบบกราฟิกขั้นสูง ความสะดวกในการใช้งานเกมสามารถเล่นผ่านลิงค์เว็บโดยไม่ต้องลงโปรแกรมเพิ่มเติมถือเป็นข้อดีในด้านความสะดวกสบายสำหรับผู้เล่น เพราะช่วยลดความยุ่งยากในการเริ่มเล่นและรองรับแพลตฟอร์มที่หลากหลาย เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต และสมาร์ตโฟน ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อที่ 2) คือการประเมินคุณภาพเกมเพื่อการเรียนรู้เรื่องตารางธาตุโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าผู้ทรงคุณวุฒิประเมินเกม อยู่ในระดับมาก ในด้านความสนุกสนานและการมีส่วนร่วมกับที่ผู้เรียน ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Wouters [27] ที่พบว่า เกมเพื่อการศึกษาไม่เพียงแต่ส่งผลเชิงบวกต่อการเรียนรู้ แต่ยังสามารถเสริมสร้างการมีส่วนร่วมและความสนใจของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ผลการศึกษาของ Papastergiou [28] ยังสนับสนุนความคิดนี้ โดยชี้ให้เห็นว่า การใช้เกมดิจิทัลในการเรียนรู้มีผลอย่างมากต่อแรงจูงใจและความพึงพอใจของผู้เรียน โดยเฉพาะในวิชาที่มีเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ซึ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น 3) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในเรื่องตารางธาตุของนักเรียนกลุ่มดังกล่าว เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ได้เรียนรู้ผ่านเกมดิจิทัลมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมที่เรียนรู้ด้วยวิธีการแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ โดยผลการวิเคราะห์ทางสถิติด้วย t-test พบว่าความแตกต่างนี้มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.0001$) ผลลัพธ์ดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของ Clark [29] ซึ่งระบุว่า เกมดิจิทัลสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะเมื่อเกมถูกออกแบบมาเพื่อสอดคล้องกับเนื้อหาทางวิชาการ นอกจากนี้ Connolly [30] และ ในวัตถุประสงค์ข้อที่ 4) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของผู้เรียนด้วยเกมเพื่อการเรียนรู้เรื่องตารางธาตุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เกณฑ์คุณภาพ 80/80 ผลลัพธ์ที่ได้คือ 80.19 / 84.536 ทั้งนี้การสรุปผลจากการวิเคราะห์งานวิจัยนี้ แสดงให้เห็นว่าเกมดิจิทัลมีศักยภาพในการเสริมสร้างการเรียนรู้และการรักษาความรู้ในระยะยาว อีกทั้งยังสามารถเพิ่มความเข้าใจในเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ซึ่งต้องใช้การจดจำได้อย่างมีประสิทธิภาพสะท้อนถึงศักยภาพและประสิทธิภาพของการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการส่งเสริมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในเนื้อหาที่มีความซับซ้อน เช่น ตารางธาตุ เกม "ปราสาทธาตุ" ไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มความสนใจและการมีส่วนร่วมของนักเรียน แต่ยังช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญ การวิจัยนี้ยังเสนอแนวทางใหม่ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ ซึ่งสามารถนำไปปรับใช้ในการสอนในวิชาอื่น ๆ ได้เช่นกัน

ข้อเสนอแนะ

- 1.การปรับปรุงกลไกของเกม พัฒนากลไกของเกมให้มีความสนุกสนานและดึงดูดผู้เล่นมากขึ้น โดยการเพิ่มกิจกรรมพิเศษที่หลากหลาย การออกแบบความท้าทายที่มีความหลากหลาย และการให้รางวัลที่น่าสนใจ เพื่อกระตุ้นความสนใจและความมีส่วนร่วมของผู้เล่น
- 2.การเพิ่มระบบรางวัลและความสำเร็จ เพิ่มระบบการให้รางวัลหรือความสำเร็จ (achievement) ที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เล่นมีแรงจูงใจในการเรียนรู้และเล่นเกมต่อเนื่อง โดยการให้รางวัลที่สามารถสะสมได้และเพิ่มความท้าทายใหม่ ๆ ในเกม
- 3.การอัปเดตกราฟิกของเกม ปรับปรุงกราฟิกของเกมให้มีความทันสมัยและน่าสนใจยิ่งขึ้น โดยการใช้ภาพที่มีคุณภาพสูง การออกแบบตัวละครและฉากที่สวยงามและสอดคล้องกับธีมของเกม

4.การเพิ่มเสียงเอฟเฟกต์และดนตรี เพิ่มเสียงเอฟเฟกต์และดนตรีที่ช่วยเสริมบรรยากาศและความสนุกสนานของเกม โดยการใช้เสียงประกอบ เพลงพื้นหลังที่กระตุ้นความสนใจ เสียงตัวละคร และเสียงตอบรับที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อสร้างประสบการณ์การเล่นที่สมจริงและน่าสนใจ

5.การปรับปรุงวิธีการนำเสนอเนื้อหา ให้เข้าใจง่ายและน่าสนใจยิ่งขึ้น โดยการใช้กราฟิก แผนภูมิ และแอนิเมชันเพื่ออธิบายแนวคิดที่ซับซ้อน ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างความเข้าใจและความมีส่วนร่วมของผู้เรียน

6.การเพิ่มกิจกรรมและภารกิจ ที่ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจและทักษะที่สำคัญ เช่น การทดลอง การแก้ปัญหา หรือการวิเคราะห์กรณีศึกษา ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างทักษะการคิดวิเคราะห์และการเรียนรู้เชิงลึก

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- [2] Hathaichanok Yimchan. (1 เมษายน 2565). เรื่องน่ารู้ของตารางธาตุในปัจจุบัน. vLearn. เข้าถึงได้จาก <https://www.vlearn.world/education/view/121/High-school-senior-high-school-science%20->
- [3] สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 - 2570). กรุงเทพมหานคร: สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- [4] Boyle, E. A., Hainey, T., Connolly, T. M., Gray, G., Earp, J., Ott, M., Lim, T., Ninaus, M., Ribeiro, C., & Pereira, J. (2016). An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games. *Computers & Education*, 94, 178–192. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.003>
- [5] Arcagök, S. (2021). The impact of game-based teaching practices in different curricula on academic achievement. *International Online Journal of Education and Teaching*, 8(2), 778–796.
- [6] Videnovik, M., Trajkovik, V., Kiönig, L. V., & Vold, T. (2020). Increasing quality of learning experience using augmented reality educational games. *Multimedia Tools and Applications*, 79(33–34), 23861–23885. <https://doi.org/10.1007/s11042-020-09046-7>
- [7] Boyle, E. A., Hainey, T., Connolly, T. M., Gray, G., Earp, J., Ott, M., Lim, T., Ninaus, M., Ribeiro, C., & Pereira, J. (2016). An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games. *Computers & Education*, 94, 178–192. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.003>
- [8] Hussein, M. H., Ow, S. H., Cheong, L. S., & Thong, M.-K. (2019). A digital game-based learning method to improve students' critical thinking skills in elementary science. *IEEE Access*, 7, 96309–96318. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2929089>

-
- [9] Qian, M., & Clark, K. R. (2016). Game-based learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in Human Behavior*, 63, 50–58.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.023>
- [10] Liu, Z. Y., Shaikh, Z., & Gazizova, F. (2020). Using the concept of game-based learning in education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(14), 53–64.
<https://doi.org/10.3991/ijet.v15i14.14675>
- [11] สุนทรียา พรหมศรี. (2563). การเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา: การเรียนรู้แบบดิจิทัลและนวัตกรรมใหม่. วารสารมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 11(2), 1-12.
- [12] สมาคมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. (2564). เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา: แนวทางการพัฒนาครูและผู้เรียนในยุคดิจิทัล. กรุงเทพฯ: สมาคมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์.
- [13] Shaffer, D. W., Squire, K. R., Halverson, R., & Gee, J. P. (2005). Video games and the future of learning. *Phi Delta Kappan*, 87(2), 104-111.
- [14] Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *ACM Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 20-20.
- [15] Schunk, D. H. (2016). *Learning theories: An educational perspective*. Boston, MA: Pearson.
- [16] Wagner, T. (2012). *Creating innovators: The making of young people who will change the world*. New York, NY: Scribner.
- [17] ณัฏฐ์นรี แดงมันคง, และศัลยพงศ์ วิชัยดิษฐ์. (2566). การพัฒนาเกม 2 มิติ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับัญชา โดยใช้ RPG Maker MV. การประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 15 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, 317-323.
- [18] อิศรพงษ์ ธรรมสาธิต, & อาณัติ หน่อทองคำ. (2561). พัฒนาเกมคอมพิวเตอร์แบบอาร์พีจี (RPG) เรื่อง การป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออก. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6 ราชภัฏหมู่บ้านจอมบึงวิจัย (หน้า 140-146).
- [19] บงกช ลิ้มเลิศผลบุญ. (2541). การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนวิชาเคมีพื้นฐานเรื่องสารชีวโมเลกุล โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์. เข้าถึงได้จาก IPST Learning Space: <https://www.scimath.org/project-chemistry/item/5272-2016-09-09-03-36-17>.
- [20] ธเนตรตรี รัตนเรืองยศ. (2 เมษายน 2567). Design Thinking คืออะไร? การคิดเชิงออกแบบใน 5 ขั้นตอน. เข้าถึงได้จาก thaiwinner: <https://thaiwinner.com/design-thinking/>
- [21] กรมวิชาการ. (2564). เคมี เล่ม 1 ม.4-6 (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สกายบุ๊กส์.
- [22] สุรพงษ์ คงสัตย์, และ อธิชาติ ธรรมวงศ์. (2551). การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC). เข้าถึงได้จาก มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย: <https://www.mcu.ac.th/article/detail/14329>
- [23] ปิณณรัตน์ วงศ์พัฒนานิภาส, และ อุทัย สำนวมจิตร. (2566). การพัฒนาเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 75-90.
- [24] ภัทรา นิคมานนท์. (2543). การวัดผลทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ทิพย์วิสุทธิ์.

-
- [25] Huda, F. (2018). Design Simple Instructional Package of Arabic Language Learning for Non-Arabic Speakers. *Journal of Kerbala University*.
- [26] Yamane, T. (1973). *Statistics: An Introductory Analysis*. New York: Harper & Row.
- [27] Wouters, P., Van Nimwegen, C., Van Oostendorp, H., & Van Der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 249-265. <https://doi.org/10.1037/a0031311>
- [28] Papastergiou, M. (2009). Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers & Education*, 52(1), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.06.004>
- [29] Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E., & Killingsworth, S. S. (2016). Digital games, design, and learning: A systematic review and meta-analysis. *Review of Educational Research*, 86(1), 79-122. <https://doi.org/10.3102/0034654315582065>
- [30] Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59(2), 661-686. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.004>
- [25] Huda, F. (2018). Design Simple Instructional Package of Arabic Language Learning for Non-Arabic Speakers. *Journal of Kerbala University*.
- [26] Yamane, T. (1973). *Statistics: An Introductory Analysis*. New York: Harper & Row.
- [27] Wouters, P., Van Nimwegen, C., Van Oostendorp, H., & Van Der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 249-265. <https://doi.org/10.1037/a0031311>
- [28] Papastergiou, M. (2009). Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers & Education*, 52(1), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.06.004>
- [29] Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E., & Killingsworth, S. S. (2016). Digital games, design, and learning: A systematic review and meta-analysis. *Review of Educational Research*, 86(1), 79-122. <https://doi.org/10.3102/0034654315582065>
- [30] Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59(2), 661-686. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.004>

KINK WAVE SOLUTIONS FOR THE (1+1)-DIMENSIONAL NONLINEAR EVOLUTION EQUATION BY THE SIMPLE METHOD WITH THE BERNOULLI EQUATION

Supinan Janma¹, Orapan Janngam¹, Jiraporn Sanjun^{2*}

¹*Faculty of Sciences and Agricultural Technology, Rajamangala University of Technology Lanna, Lampang, Thailand*

²*Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Suratthani Rajabhat University, Suratthani, Thailand*

* Corresponding Author: jiraporn.san@sru.ac.th

วันที่รับบทความ 19 พฤศจิกายน 2567 วันที่แก้ไขบทความ 20 มกราคม 2568 วันที่ตอบรับบทความ 24 มกราคม 2568

ABSTRACT

The main objective of this investigation is to fully solve the nonlinear partial differential equations (1+1)-dimensional Phi-Four and (1+1)-dimensional modified Korteweg-De Vries. Then, with the assistance of the Bernoulli equation, the simple method (SE) will solve these solutions. The solutions are in the form of generalized exponential functions. The effect of the arising graphs of both equations is in the form of kink waves, which are presented in three-dimensional graphs and contour graphs using suitable parameter values in 2 cases.

Keywords: King waves; the simple method with the Bernoulli equation; the (1+1)-dimensional Phi-Four equation; the (1+1)-dimensional modified Korteweg-De Vries equation

1. INTRODUCTION

Numerous significant dynamic processes and phenomena in mathematical physics, fluid mechanics, mechanical engineering, chemistry physics, fluid dynamics, plasma physics, optical fibers, and other engineering domains are described by nonlinear partial differential equation (nPDEs). [1]. In order to precisely understand the qualitative aspects of several occurrences and processes in a variety of natural science domains has always depended on exact or numerical solutions. Many powerful and successful methodologies have been created to deal with the NLEEs, such as the simple method [2-3], the exponential rational function method [4], the tanh-coth method [5], the sin-cosine method [6], the reproducing kernel algorithm method [7-8], the Riccati-Bernoulli sub-ODE method [9], the (G' / G^2) -expansion method [10], the unified method [11]

The Phi-Four equation, which can be considered a particular form of the Klein-Gordon equation that designs the phenomenon in interaction between kink and anti-kink solitary waves in particle physics [12], has the following form:

$$u_{tt} - \alpha u_{xx} - u + u^3 = 0,$$

Where $u = u(x, t)$ and α an arbitrary constant.

The modified Korteweg-De Vries equation has the following form:

$$v_t - v^2 v_x + \delta v_{xxx} = 0,$$

Where $v = v(x, t)$ and δ is a nonzero constant, The expression v_t explain the time evolution of propagating of the wave in one direction. Two opponent effects are also included in this equation: depiction of nonlinearity as $v^2 v_x$ that accounts in order to seep the wave, and v_{xxx} that presented for the spreading of the wave [13].

In this article, the basic method (SE) with the Bernoulli equation is used to solve the (1+1)-dimensional Phi-Four equation and the (1+1)-dimensional modified Korteweg-De Vries equation. We derive the exact solution to these equations in terms of the exponential functions. Furthermore, we show the wave effects in the form of kink waves in a three-dimensional graph and a contour graph.

2. ALGORITHM OF SE METHOD WITH THE BERNOULLI EQUATION

The following is a summary of the fundamental steps of the SE method using the Bernoulli equation [2-3] as follows:

Step 1. Let there be a nonlinear partial differential equation (NLPDE), say, in two independent variables x and t , given by:

$$P(u, u_t, u_x, u_{xx}, u_{xt}, \dots) = 0, \quad (1)$$

where P is an exponential function in general of $u(x, t)$ and its arguments; the subscripts denote the partial derivatives. Let, think about integrating the independent variables x and t into one variable, ξ . We suppose that

$$u(x, t) = u(\xi), \quad \xi = x - \omega t. \quad (2)$$

Traveling wave transformation Eq. (2) allows us to reduce Eq. (1) to the ordinary differential equation (ODE) that follows:

$$O(u, u', u'', u''', \dots) = 0, \quad (3)$$

where O is a polynomial in $u(\xi)$ and its total derivatives, where $u'(\xi) = \frac{du}{d\xi}$, $u''(\xi) = \frac{d^2u}{d\xi^2}$,

and so on.

Step 2. Suppose that the solution of Eq. (3) is in the following form:

$$u(\xi) = \sum_{i=0}^N a_i \kappa^i(\xi)$$

where $a_i (i = 0, 1, 2, \dots, N)$ are constants that need to be determined such that $a_N \neq 0$. The ODEs, or simple equations, are satisfied by the function $\kappa(\xi)$. This study will make use of the Bernoulli equation, a well-known nODE. It is possible to express their solutions as simple functions. The Bernoulli formula,

$$\kappa'(\xi) = \beta \kappa(\xi) + \eta \kappa^2(\xi). \quad (4)$$

Where β and η are non-zero constants.

Step 3. The derivative of the highest positions and highest nonlinear terms in Eq. (3) could be balanced to obtain the balance number N .

Step 4. We obtain the general answers to Eq. (4) as follows:

Case I: if $\beta > 0$ and $\eta < 0$, we get

$$\kappa(\xi) = \frac{\beta e^{\beta(\xi+\xi_0)}}{1 - \eta e^{\beta(\xi+\xi_0)}}, \quad (5)$$

Case II: if $\beta < 0$ and $\eta > 0$, we get

$$\kappa(\xi) = -\frac{\beta e^{\beta(\xi+\xi_0)}}{1 + \eta e^{\beta(\xi+\xi_0)}}, \quad (6)$$

where ξ_0 is the constant of the integration.

3. RESULTS

Next, using the SE methodology with the Bernoulli explained above, we want to solve the (1+1)-dimensional Phi-Four equation and the (1+1)-dimensional modified Korteweg-De Vries equation as follows.

3.1 Results of the Phi-Four equation

The (1+1)-dimensional Phi-Four equation is

$$u_{tt} - \alpha u_{xx} - u + u^3 = 0, \quad (7)$$

where $u = u(x, t)$ and α an arbitrary constant. Using $U(\xi) = u(x, t)$ and the traveling wave variable $\xi = x - \omega t$, we will transform it to an ODE Eq. (7) produces the following result when the transformation is applied:

$$(\omega^2 - \alpha)U'' - U + U^3 = 0. \quad (8)$$

The highest nonlinear terms, U^3 , and the highest-order derivative terms, U'' , were then balanced in Eq. (8). Then $N = 1$. We have the solution to Eq. (8) as follows:

$$U(\xi) = \sum_{i=0}^1 a_i \mathbf{K}^i(\xi) = a_0 + a_1 \mathbf{K}, \quad (9)$$

where $\mathbf{K}$ satisfies Eq. (4). Therefore, the expressions for U'' and U^3 are expressed as:

$$\begin{aligned} U'' &= a_1 \beta^2 \mathbf{K} + 3a_1 \beta \eta \mathbf{K}^2 + 2a_1 \eta^2 \mathbf{K}^3, \\ U^3 &= a_0^3 + 3a_0^2 a_1 \mathbf{K} + 3a_0 a_1^2 \mathbf{K}^2 + a_1^3 \mathbf{K}^3. \end{aligned} \quad (10)$$

Substituting Eqs. (9) and (10) into Eq. (8), then calculating the coefficient's equation of $\mathbf{K}^i$ to zero, where $i = 0, 1, 2, 3$, yields

$$\mathbf{K}^0(\xi): a_0^3 - a_0 = 0, \quad (11)$$

$$\mathbf{K}^1(\xi): (\omega^2 - \alpha)a_1 \beta^2 - a_1 + 3a_0^2 a_1 = 0, \quad (12)$$

$$\mathbf{K}^2(\xi): 3(\omega^2 - \alpha)a_1 \beta \eta + 3a_0 a_1^2 = 0, \quad (13)$$

$$\mathbf{K}^3(\xi): 2(\omega^2 - \alpha)a_1 \eta^2 + a_1^3 = 0. \quad (14)$$

Solving Eq. (11)-(14), we obtain

$$a_0 = \pm 1, a_1 = \pm \frac{2\eta}{\beta} \text{ and } \omega = \sqrt{\frac{\alpha\beta - 2}{\beta^2}}. \quad (15)$$

The following two precise solutions can be obtained by substituting Eq. (15) into Eq. (9). Then, we utilize the general solutions to the Bernoulli Eqs. (5) and (6). We get four exact solutions of (7) written in terms of the exponential function.

Case I: if $\beta > 0$ and $\eta < 0$, we get

$$u_1(x, t) = 1 + 2\eta \left(\frac{\beta e^{\beta(\xi + \xi_0)}}{1 - \eta e^{\beta(\xi + \xi_0)}} \right),$$

$$u_2(x, t) = -1 - 2\eta \left(\frac{\beta e^{\beta(\xi + \xi_0)}}{1 - \eta e^{\beta(\xi + \xi_0)}} \right),$$

where $\xi = x - \omega t$ and ξ_0 is a constant of the integration.

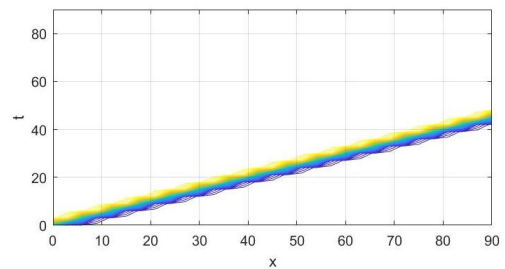
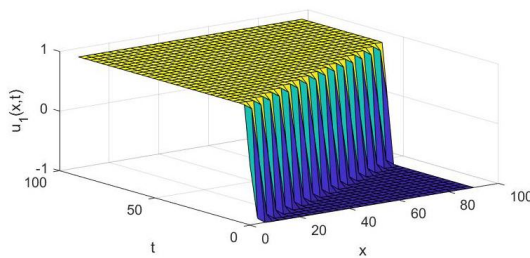
Case II: if $\beta < 0$ and $\eta > 0$, we get

$$u_3(x, t) = 1 - 2\eta \left(\frac{\beta e^{\beta(\xi + \xi_0)}}{1 + \eta e^{\beta(\xi + \xi_0)}} \right),$$

$$u_4(x, t) = -1 + 2\eta \left(\frac{\beta e^{\beta(\xi + \xi_0)}}{1 + \eta e^{\beta(\xi + \xi_0)}} \right),$$

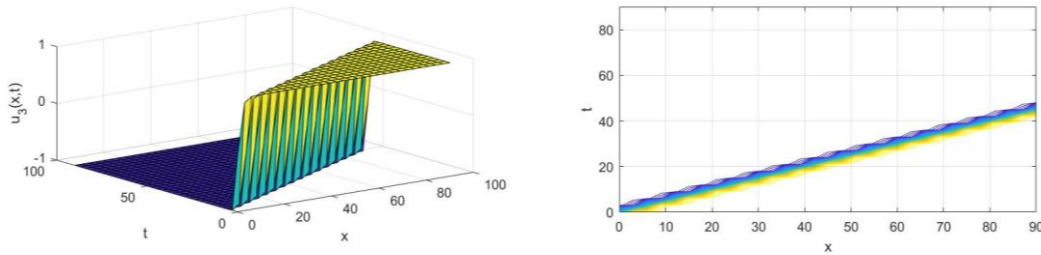
where $\xi = x - \omega t$ and ξ_0 is a constant of the integration.

We demonstrate the three-dimensional and contour plot representations of some of the exact solutions, $u_1(x, t)$ in **Case I** and $u_3(x, t)$ in **Case II**, in Figures 1 and 2. We set $\beta = \pm 1, \eta = \mp 1, \delta = 6, \omega = 2$ and $0 \leq x, t \leq 90$, we obtain the plots of the selected exact traveling wave solution, which represents the kink wave solutions.



$$u_1(x, t) = 1 + 2\eta \left(\frac{\beta e^{\beta(\xi + \xi_0)}}{1 - \eta e^{\beta(\xi + \xi_0)}} \right)$$

Figure 1 Kink wave solution for $u_1(x, t)$ with $\beta = 1$, $\eta = -1$, $\alpha = 6$ and $0 \leq x, t \leq 90$



$$u_3(x, t) = 1 - 2\eta \left(\frac{\beta e^{\beta(\xi + \xi_0)}}{1 + \eta e^{\beta(\xi + \xi_0)}} \right)$$

Figure 2 Kink wave solution for $u_3(x, t)$ with $\beta = -1$, $\eta = 1$, $\alpha = 6$ and $0 \leq x, t \leq 90$

3.2 Results of the modified Korteweg-De Vries equation

The (1+1)-dimensional modified Korteweg-De Vries equation is

$$v_t - v^2 v_x + \delta v_{xxx} = 0, \quad (16)$$

where $v = v(x, t)$ and δ is a nonzero constant. Using $v(\xi) = v(x, t)$ and the traveling wave variable $\xi = x - \omega t$, we will transform it to an ODE. Eq. (16) produces the following result when the transformation is applied:

$$-\omega v' - v^2 v' + \delta v''' = 0 \quad (17)$$

The highest nonlinear terms, $v'v^2$, and the highest-order derivative terms, v''' , were then balanced in Eq. (17). Then $N = 1$. We have the solution to Eq. (17) as follows:

$$v(\xi) = \sum_{i=0}^1 a_i \kappa^i(\xi) = a_0 + a_1 \kappa,$$

where κ satisfies Eq. (5). Therefore, the expressions for v' , v''' and v^2 are expressed as:

$$\begin{aligned} v' &= a_1 \beta \kappa + a_1 \eta \kappa^2, \\ v'' &= \beta^2 a_1 \kappa + 3\beta \eta a_1 \kappa^2 + 2a_1 \eta^2 \kappa^3, \\ v^2 &= a_0^2 + 2a_0 a_1 \kappa + a_1^2 \kappa^2. \end{aligned} \quad (18)$$

Substituting Eqs. (18) into Eq. (17), then calculating the coefficient of κ^i to zero, where $i=1,2,3,4$ yields

$$\kappa^1(\xi): -\omega a_1 \beta - a_0^2 a_1 \beta + \delta a_1 \beta^3 = 0, \quad (19)$$

$$\kappa^2(\xi): -\omega a_1 \eta - a_0^2 a_1 \eta - 2a_0 a_1^2 \beta + 7\delta a_1 \beta^2 \eta = 0, \quad (20)$$

$$\kappa^3(\xi): -2a_0 a_1^2 \eta - a_1^3 \beta + 12\delta a_1 \beta \eta^2 = 0, \quad (21)$$

$$\kappa^4(\xi): -a_1^3 \eta + 6\delta a_1 \eta^3 = 0 \quad (22)$$

Solving Eq. (19)-(22), we obtain

$$a_0 = \pm \frac{\beta \sqrt{6\delta}}{2}, \quad a_1 = \pm \sqrt{6\delta} \quad \text{and} \quad \omega = -\frac{\beta^2 \delta}{2}. \quad (23)$$

The following two precise solutions can be obtained by substituting Eq. (23) into Eq. (17). Then, we utilize the general solutions to the Bernoulli Eqs. (5) and (6). Four exact solutions are got of (16) written in terms of the exponential function.

Case I: if $\beta > 0$ and $\eta < 0$, we get

$$v_1(x, t) = \sqrt{6\delta} \left(\frac{\beta}{2} + \eta \left(\frac{\beta e^{\beta(\xi + \xi_0)}}{1 - \eta e^{\beta(\xi + \xi_0)}} \right) \right),$$

$$v_2(x, t) = -\sqrt{6\delta} \left(\frac{\beta}{2} + \eta \left(\frac{\beta e^{\beta(\xi + \xi_0)}}{1 - \eta e^{\beta(\xi + \xi_0)}} \right) \right),$$

where $\xi = x - \omega t$ and ξ_0 is a constant of the integration.

Case II: if $\beta < 0$ and $\eta > 0$, we get

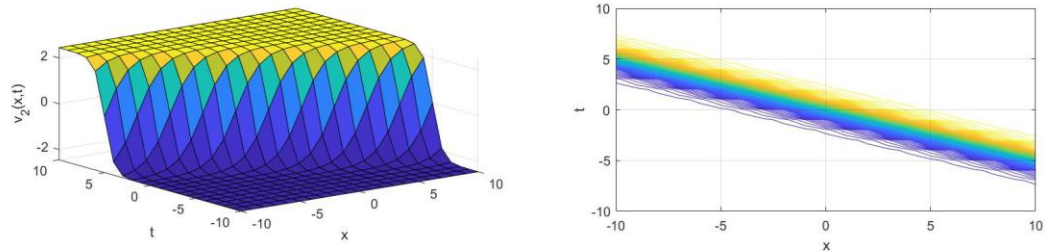
$$v_3(x, t) = \sqrt{6\delta} \left(\frac{\beta}{2} - \eta \left(\frac{\beta e^{\beta(\xi + \xi_0)}}{1 + \eta e^{\beta(\xi + \xi_0)}} \right) \right),$$

$$v_4(x, t) = -\sqrt{6\delta} \left(\frac{\beta}{2} - \eta \left(\frac{\beta e^{\beta(\xi + \xi_0)}}{1 + \eta e^{\beta(\xi + \xi_0)}} \right) \right),$$

where $\xi = x - \omega t$ and ξ_0 is a constant of the integration.

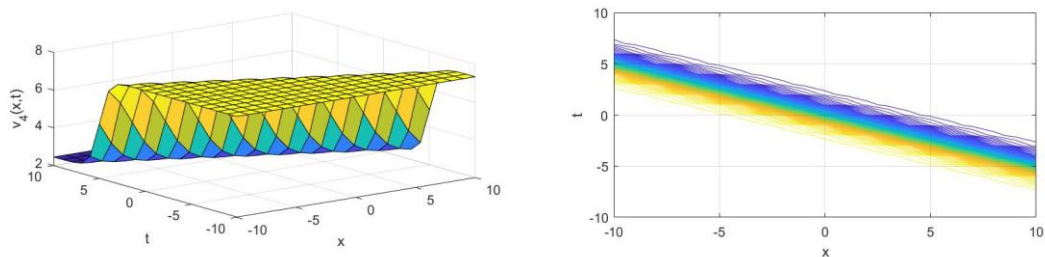
We offer the three-dimensional and contour plots representations of some of the exact solutions, $v_1(x, t)$ in **Case I** and $v_4(x, t)$ in **Case II**, in Figures 3 and 4. We set $\beta = \pm 1$, $\eta = \mp 1$, $\delta = 4$, $\omega = -2$ and

$-10 \leq x, t \leq 10$, we obtain the plots of the selected exact traveling wave solution, which represents the kink wave solutions.



$$v_2(x, t) = -\sqrt{6\delta} \left(\frac{\beta}{2} + \eta \left(\frac{\beta e^{\beta(\xi+\xi_0)}}{1 - \eta e^{\beta(\xi+\xi_0)}} \right) \right)$$

Figure 3 Kink wave solution for $v_2(x, t)$ with $\beta = 1$, $\eta = -1$, $\delta = 4$ and $-10 \leq x, t \leq 10$



$$v_4(x, t) = -\sqrt{6\delta} \left(\frac{\beta}{2} - \eta \left(\frac{\beta e^{\beta(\xi+\xi_0)}}{1 + \eta e^{\beta(\xi+\xi_0)}} \right) \right)$$

Figure 4 Kink wave solution for $v_4(x, t)$ with $\beta = -1$, $\eta = 1$, $\delta = 4$ and $-10 \leq x, t \leq 10$

4. CONCLUSION

This article represents the way to use the SE method with the Bernoulli to handle two different kinds of nonlinear evolution problems to find The correct solution for traveling wave for the l Phi-Four equation and the modified Korteweg-De Vries equation. The answers are found in the exponential function. By setting up the parameters appropriately, certain unique solutions can be generated. As illustrated in Figures 1–4, the wave effects of the Phi-Four equation and the modified Korteweg-De Vries equation were kink waves.

The SE method with the Bernoulli is simple to comprehend. Also, this research shows that this suggested methodology is suitable and highly practical for finding accurate solutions to the

Phi-Four equation and the modified Korteweg-De Vries equation. It is a reliable and effective method that yields accurate solutions.

The SE method with the Bernoulli has only 4 steps to finding the answer, and you can find the answer and check the answer. This method has been extensively utilized by researchers, including [2-3], [14-16].

6. REFERENCES

- [1] Phoosree, S., Khongnual, N., Sanjun, J., Kammanee, A., & Thadee, W. (2024). Riccati sub-equation method for solving fractional flood wave equation and fractional plasma physics equation. *Partial Differential Equations in Applied Mathematics*, 10, 100672.
- [2] Nofal, T. A. (2016). Simple equation method for nonlinear partial differential equations and its applications. *Journal of the Egyptian Mathematical Society*, 24(2), 204-209.
- [3] Sanjun, J. and Chankaew, A. (2022). Wave solutions of the DMBBM equation and the cKG equation using the simple equation method. *Frontiers in Applied Mathematics and Statistics*, 8(1), 952668.
- [4] Iqbal, M. S., Seadawy, A. R., Baber, M. Z., & Qasim, M. (2022). Application of modified exponential rational function method to Jaulent–Miodek system leading to exact classical solutions. *Chaos, Solitons & Fractals*, 164, 112600.
- [5] Kumar, A. and Pankaj, R. D. (2015). Tanh-coth scheme for traveling wave solutions for Nonlinear Wave Interaction model. *Journal of the Egyptian Mathematical Society*, 23(2), 282-285.
- [6] Raslan, K. R., EL-Danaf, T. S. and Ali, K. K. (2017). New exact solution of coupled general equal width wave equation using sine-cosine function method. *Journal of the Egyptian Mathematical Society*, 25(3), 350-354.
- [7] Djennadi, S., Shawagfeh, N., & Arqub, O. A. (2021). A numerical algorithm in reproducing kernel-based approach for solving the inverse source problem of the time–space fractional diffusion equation. *Partial Differential Equations in Applied Mathematics*, 4, 100164.
- [8] Momani, S., Abu Arqub, O., & Maayah, B. (2020). Piecewise optimal fractional reproducing kernel solution and convergence analysis for the Atangana–Baleanu–Caputo model of the Lienard’s equation. *Fractals*, 28(08), 2040007.
- [9] Sanjun, J., Aphaisawat, W. and Korkiatkul, T. (2024). Effect of wave solution on Landau–Ginzburg–Higgs equation and modified KdV–Zakharov equation by the Riccati–Bernoulli sub-ODE method. *Journal of Applied Science and Emerging Technology*, 23(1), e253520-e253520.

-
- [10] Behera, S., & Aljahdaly, N. H. (2023). Nonlinear evolution equations and their traveling wave solutions in fluid media by modified analytical method. *Pramana*, 97(3), 130.
- [11] Abdel-Gawad, H. I., Tantawy, M. and Abdelwahab, A. M. (2022). A new technique for solving Burgers-Kadomtsev-Petviashvili equation with an external source. Suppression of wave breaking and shock wave. *Alexandria Engineering Journal*, 69(1), 167-176,
- [12] Deng, X., Zhao, M. and Li, X. (2009). Travelling wave solutions for a nonlinear variant of the PHI-four equation. *Mathematical and Computer Modelling*, 49(3-4), 617-622.
- [13] Abdelrahman, M. A. E. and Sohaly, M. A. (2017). Solitary waves for the modified Korteweg-de Vries equation in deterministic case and random case. *J. Phys. Math*, 8(1), 2090-0902.
- [14] Phoosree, S. and Thadee, W. (2022). Wave effects of the fractional shallow water equation and the fractional optical fiber equation. *Frontiers in Applied Mathematics and Statistics*, 8, 900369.
- [15] Chankaew, A., Phoosree, S. and Sanjun, J. (2023). Exact solutions of the fractional Landau-Ginzburg-Higgs equation and the $(3+1)$ -dimensional space-time fractional modified KdV-Zakharov-Kuznetsov equation using the simple equation method. *Journal of Applied Science and Emerging Technology*, 22(3), e253149-e253149.
- [16] Phoosree, S., Kammanee, A., Kangkasuwan, T. and Thadee, W. (2024). Novel fractional solutions and singular kink effect of some fluid mechanics equation and long wave propagation equation via simple equation method. *ESS Open Archive eprints*, 373, 37375267.

รูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย

MODEL OF GENERATIVE AI-DRIVEN DIGITAL CONTENT CREATION (DCC) FOR
MULTIMEDIA DEVELOPMENTศิวพร ลินทะลือก¹, ชัชฎา ชวรางกูร^{*2}, ทักษิณา คงสมลภา³,สุนทรี แก่นแก้ว⁴, สุธิดา จันทวาท⁵Siwaporn Linthaluek¹, Chatchada Chawarangkoon^{*2}, Thaksina Khongsomlap³,Soontaree Kankaew⁴, Suthida Janthavat⁵¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี¹ Faculty of Science and Technology, Thonburi University²⁻⁵ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ²⁻⁵ Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi^{*} E-mail ผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding Author): chatchada.c@rmutsb.ac.th

วันที่รับบทความ

16 ธันวาคม 2567

วันที่แก้ไขบทความ

4 กุมภาพันธ์ 2568

วันที่ตอบรับบทความ

14 กุมภาพันธ์ 2568

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย และ 2) เพื่อพัฒนาและประเมินคุณภาพของรูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย ในรูปแบบการวิจัยเชิงสืบสวน (Investigate Research) โดยมีผู้เชี่ยวชาญประเมินรูปแบบที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบประเมินคุณภาพ และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติอย่างง่าย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า รูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานอยู่ในระดับดีมาก

คำสำคัญ: ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์; เนื้อหาดิจิทัล; สื่อมัลติมีเดีย

ABSTRACT

The objectives of this research are: 1) to synthesize a model for creating digital content using creative artificial intelligence (AI) for multimedia production, and 2) to develop and evaluate the quality of the digital content creation model using creative AI for multimedia production. This study employs an investigative research design, where experts evaluated the proposed model through purposive sampling. Data was collected using quality assessment forms and analyzed using basic statistics, including mean and standard deviation. The findings reveal that the model for digital content creation using creative AI for multimedia production achieved a mean score of 4.61, which

is classified as "very good," with a standard deviation of 0.49, supporting the research hypothesis that the model is of high quality.

Keywords: Generative AI; Digital Content; Multimedia

1. บทนำ

ในยุคดิจิทัลที่เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในหลากหลายบริบท (Bansal et al., 2024) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ Generative AI ในการสร้างสรรค์เนื้อหาอย่างสร้างสรรค์ด้วย AI หรือ ปัญญาประดิษฐ์ที่เน้นการสร้างเนื้อหาใหม่ โดยเรียนรู้รูปแบบจากข้อมูลเดิม เช่น ข้อความ ภาพ วิดีโอ และเสียง (สุพล บุญลือ, 2567) การนำ Generative AI มาใช้ในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดเวลาการผลิตเนื้อหา ทั้งยังช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และการสร้างประสบการณ์ใหม่ให้กับผู้ใช้งาน (ศักดิ์ชัย ไชยรักษ์ & ปณิศา วรรณพิรุณ, 2563)

Generative AI ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในหลากหลายบริบท โดยเฉพาะในด้านการศึกษาและการวิจัย AI ช่วยพัฒนาทักษะการเขียนสร้างสรรค์ (Creative Writing) และเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารภาษาอังกฤษในกลุ่มนักเรียนและนักศึกษา (Saharat, 2024) มีความสำคัญในการสร้างสรรค์งานศิลปะ การจัดการ และเครือข่าย ด้วยความสามารถในการประมวลผลข้อมูลหลายรูปแบบและตอบสนองอย่างมีประสิทธิภาพ GenAI ช่วยเพิ่มคุณค่าในกระบวนการตัดสินใจ การบริการลูกค้า และการสร้างสรรค์ นอกจากนี้ยังท้าทายความเข้าใจแบบดั้งเดิมในด้านศิลปะและความคิดสร้างสรรค์ พร้อมกับเน้นเรื่องความน่าเชื่อถือและการใช้ที่รับผิดชอบ (Tomczak, 2024; Du et al., 2023; Hutson, 2023) เช่น ChatGPT และ DALL-E ได้แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการผลิตเนื้อหาอัตโนมัติในรูปแบบต่าง ๆ นอกจากนี้ การศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบข้อความคำสั่ง (Prompt) สำหรับ Generative AI ยังช่วยเพิ่มความแม่นยำและคุณภาพของเนื้อหาที่สร้างขึ้น (Tip-aroon et al., 2023)

จากความก้าวหน้าของ Generative AI ในการสร้างเนื้อหาอัตโนมัติที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตสื่อมัลติมีเดีย พร้อมทั้งสร้างประสบการณ์ใหม่ให้กับผู้ใช้งาน การประยุกต์ใช้ AI ในบริบทนี้จึงได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม การนำ Generative AI มาพัฒนาสื่อมัลติมีเดียยังเผชิญปัญหาในด้านความถูกต้องของเนื้อหา การออกแบบข้อความคำสั่ง (Prompt) ที่มีประสิทธิภาพ และการจัดการกับประเด็นด้านจริยธรรมและความน่าเชื่อถือของเนื้อหาที่สร้างขึ้น (Miao et al., 2023) ทั้งนี้ ในบริบทของประเทศไทย การศึกษาถึงประสิทธิภาพและความท้าทายของการประยุกต์ใช้ AI ในการสร้างสรรค์เนื้อหาอัตโนมัติยังมีข้อจำกัดในการวิจัย งานวิจัยนี้จึงมีความสำคัญในการสำรวจและพัฒนาแนวทางการประยุกต์ใช้ AI เพื่อสร้างเนื้อหาสื่อมัลติมีเดียที่เหมาะสมกับบริบทการใช้งานในระดับสากล พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะเชิงกลยุทธ์เพื่อการใช้งาน Generative AI อย่างมีประสิทธิภาพและรับผิดชอบต่อสังคมดิจิทัลที่กำลังเติบโตอย่างรวดเร็ว

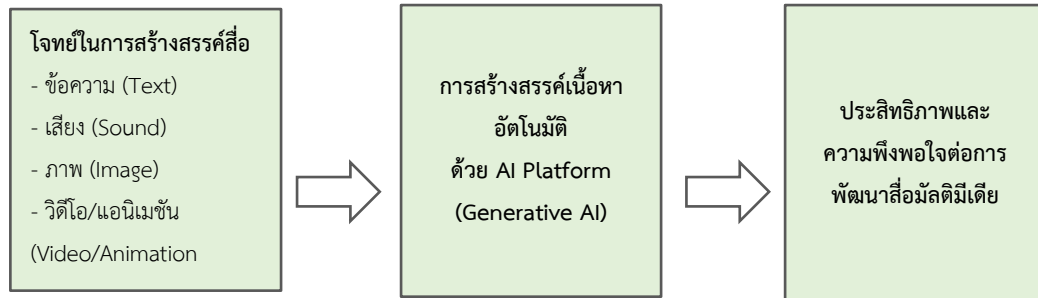
2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย
- 2.2 เพื่อพัฒนารูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย
- 2.3 เพื่อประเมินคุณภาพของรูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กรอบแนวคิด

กรอบแนวคิดการวิจัยเรื่อง รูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย มีรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัยเรื่อง รูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย โดยวิจัยเริ่มต้นจากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้ ปัจจัยนำเข้า คือโจทย์ของการสร้างเนื้อหาอัตโนมัติ อันได้แก่ ภาพ เสียง และดนตรี จากนั้นจะใช้เทคโนโลยีแพลตฟอร์มด้าน AI ที่เกี่ยวข้องในการสร้างเนื้อหาอัตโนมัติ โดยมีตัวชี้วัดคือ ประสิทธิภาพและความพึงพอใจต่อการการสร้างสรรคเนื้อหาอัตโนมัติ ด้วย AI แพลตฟอร์ม

3.2 ขอบเขตของการวิจัย

3.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างสื่อมัลติมีเดีย และผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

กลุ่มตัวอย่าง ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างสื่อมัลติมีเดีย และผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ ด้านละ 3 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ที่มีประสบการณ์ด้านการสร้างสื่อมัลติมีเดีย เป็นผู้จบการศึกษาในระดับปริญญาโทขึ้นไป หรือผู้ที่มีผลงานทางวิชาการทางด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย เทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ด้านการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เป็นผู้จบการศึกษาในระดับปริญญาโทขึ้นไป หรือผู้ที่มีประสบการณ์การทำงานทางด้านการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ไม่น้อยกว่า 1 ปี

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ รูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย

ตัวแปรตาม คือ คุณภาพของรูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย

3.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. สังเคราะห์รูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย
2. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ รูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย และแบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นมาตรฐานค่า 5 ระดับ ของ Likert Scale โดยมีเกณฑ์การประเมินคุณภาพในระดับ ดีมาก ดี ปานกลาง ควรปรับปรุง และควรปรับปรุงอย่างยิ่ง
3. ประเมินคุณภาพรูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ
4. สรุปผลการประเมินคุณภาพรูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ

3.4 สมมติฐานการวิจัย

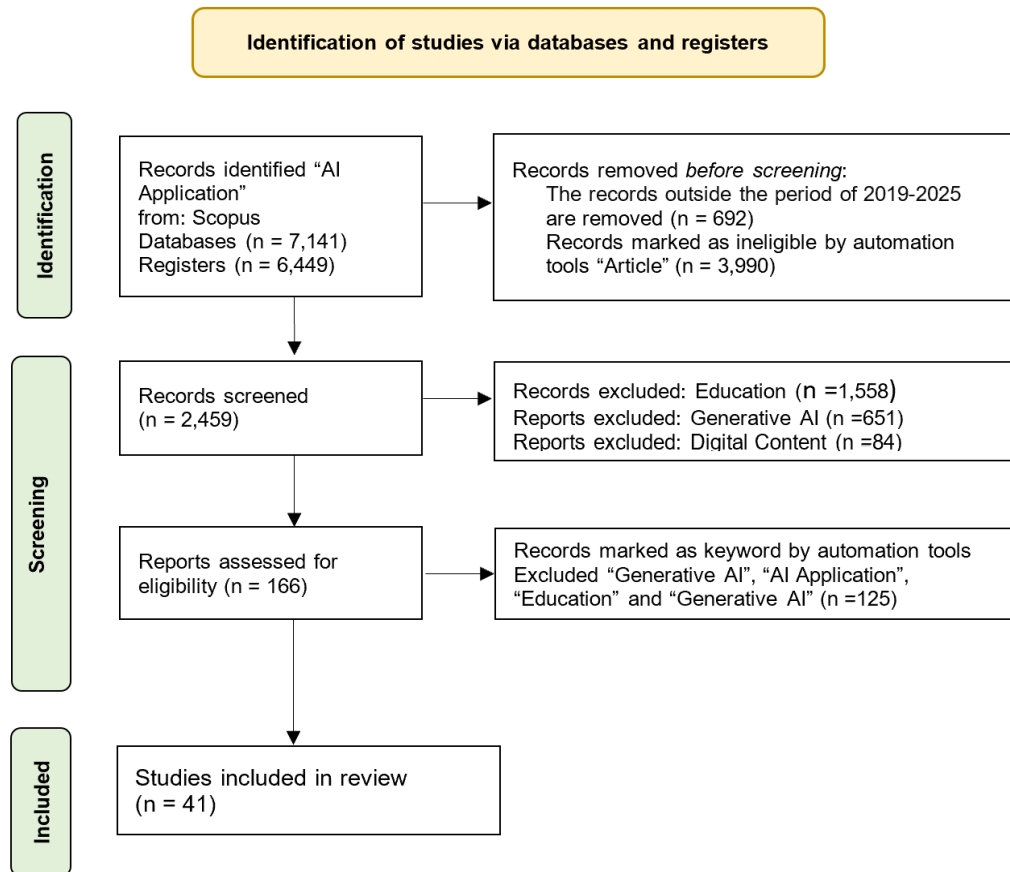
รูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย อยู่ในระดับดีมาก

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการสังเคราะห์รูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย

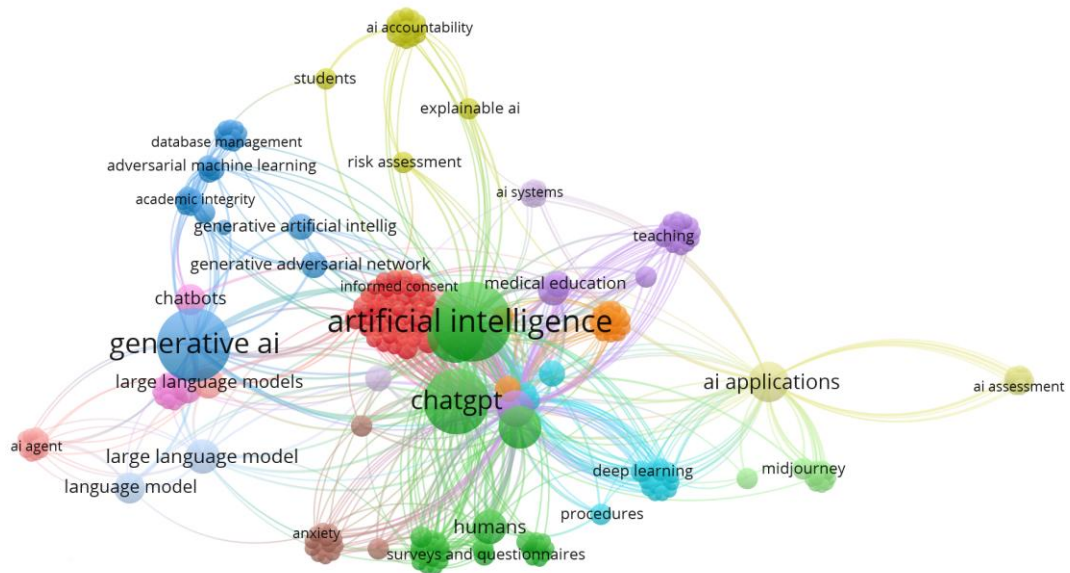
การวิเคราะห์ปริมาณงานวิจัยอย่างเป็นระบบ ของรูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย จากเอกสารงานวิจัยในฐาน Scopus โดยกำหนดขอบเขตความ บกคดีย่อหรือคำสำคัญที่ประกอบด้วย “AI Application” “Education” “Generative AI” และ “Digital Content” และเลือก Screen Year “2019-2025” Document type “Article” จากนั้น เลือกค้นหาเฉพาะคำสำคัญ (Keyword) ที่กำหนดขอบเขตความ ได้แก่ “AI Application” “Education” “Generative AI”

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ Export ออกมาเป็นไฟล์ RIS แล้วนำไปวิเคราะห์ข่ายการอ้างอิงทางวิชาการ (Citation Network) หรือเครือข่ายความเชื่อมโยงระหว่างคำสำคัญ (Keyword Co-occurrence Network) ในการวิจัยและการตีพิมพ์ทางวิชาการ เพื่อสร้างกราฟที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางบรรณานุกรม (Bibliometric Analysis) ด้วยโปรแกรม VOSviewer



ภาพที่ 2 กระบวนการคัดกรองบทความตามแนวทาง PRISMA

ภาพนี้แสดงกระบวนการคัดกรองบทความวิจัยตามแนวทาง PRISMA โดยเริ่มจากการค้นหาด้วย Advanced Query: (TITLE-ABS-KEY("AI Application") AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2025) AND (LIMIT-TO(DOCTYPE, "Article")) AND (Education) AND (AI Application) AND (LIMIT-TO(KEYWORD, "Digital Content")) ซึ่งให้ผลลัพธ์เริ่มต้น 7,141 รายการ และตัดบทความที่ไม่อยู่ในช่วงปี 2019-2025 หรือไม่เกี่ยวข้องออกไป 692 รายการ ซึ่งคัดเลือกเฉพาะข้อมูลที่ไม่ใช่บทความออกไป 3,990 รายการ จากนั้นในขั้นตอนการคัดกรอง (Screening) มีบทความที่ผ่านการตรวจสอบจำนวน 2,459 รายการ โดยตัดบทความที่ไม่เกี่ยวข้องกับการศึกษา (Education) 1,558 รายการ, บทความที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI) ออกไปอีก 651 รายการ และบทความที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเนื้อหาดิจิทัล (Digital Content) อีก 84 รายการ รวมถึงการประเมินคุณสมบัติเพิ่มเติมในขั้นตอน Eligibility ส่งผลให้เหลือ 166 รายการ และสุดท้ายคัดกรองเฉพาะบทความเฉพาะที่มีคำสำคัญ (Keyword) "AI Application" "Education" "Generative AI" มาเกี่ยวข้องออกเพิ่มเติมอีก 125 รายการ ทำให้มีบทความที่ผ่านการคัดเลือกเพื่อนำมาวิเคราะห์ในการทบทวนวรรณกรรมครั้งนี้จำนวน 41 บทความ และเพื่อแสดงให้เห็นได้อย่างชัดเจน จึงนำไปวิเคราะห์เครือข่ายการอ้างอิงทางวิชาการ (Citation Network) หรือเครือข่ายความเชื่อมโยงระหว่างคำสำคัญ (Keyword Co-occurrence Network) ในการวิจัยและการตีพิมพ์ทางวิชาการ เพื่อสร้างกราฟที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางบรรณานุกรม (Bibliometric Analysis) ด้วยโปรแกรม VOSviewer แสดงการเชื่อมโยงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ความเชื่อมโยงของคำสำคัญในเอกสารวิจัยด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงบรรณานุกรม

(Bibliometric display shows the connection of keywords from researching related documents.)

จากภาพนี้ แสดงให้เห็นการเชื่อมโยงคำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับ "ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์" (Generative AI) ซึ่งเน้นการสร้างเนื้อหาดิจิทัลในบริบทต่าง ๆ โดยเฉพาะการนำไปใช้สร้างสื่อมัลติมีเดียและการประยุกต์ในสาขาที่เกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็นกลุ่มสำคัญดังนี้

1. **ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI)** เป็นศูนย์กลางของการสร้างเนื้อหาอัตโนมัติ โดยเชื่อมโยงกับหัวข้ออย่าง "large language models," "generative adversarial networks," และ "chatbots" ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาสื่อสร้างสรรค์และการประมวลผลภาษา

2. **ปัญญาประดิษฐ์ในการศึกษา (AI in Education)** กลุ่มนี้เน้นการนำ AI มาใช้ในการศึกษา เช่น "teaching," "students," และ "medical education" โดยชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของ AI ในการสนับสนุนการเรียนการสอน เช่น การสร้างเนื้อหาเพื่อการศึกษา และการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียน

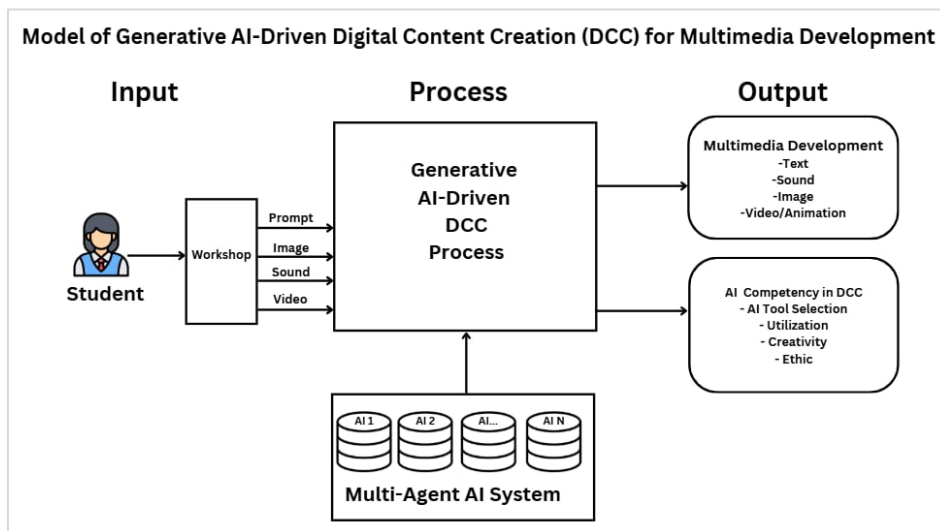
3. **การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI Applications)** เน้นการใช้งาน AI ในสาขาต่าง ๆ เช่น "AI assessment," "ai accountability," และ "informed consent" โดยแสดงถึงการนำ AI มาใช้ในบริบทเชิงการปฏิบัติและการพัฒนานโยบาย

4. **การเรียนรู้เชิงลึกและมนุษย์ (Deep Learning and Humans)** กลุ่มนี้เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) และความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และ AI เช่น "procedures," "surveys and questionnaires," และ "humans" โดยมุ่งเน้นการสร้างความรู้และปรับใช้ AI ในบริบทที่ซับซ้อน

ภาพนี้สะท้อนถึงความสำคัญของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ในกระบวนการสร้างเนื้อหาดิจิทัลที่มีความหลากหลาย พร้อมทั้งแสดงการเชื่อมโยงระหว่างองค์ความรู้และการประยุกต์ในสาขาต่าง ๆ ที่ช่วยสนับสนุนการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียในอนาคต

4.2 ผลการพัฒนากระบวนการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย

จากวิเคราะห์ สังเคราะห์เอกสารต่างๆ รวมทั้งกระบวนการในการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์สำหรับการสร้างสื่อมัลติมีเดีย ทำให้ได้ผลการพัฒนากระบวนการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย ซึ่งได้ผลแสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 รูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย
(ภาพสร้างจากผู้วิจัย)

จากภาพที่ 4 แสดงรูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย Model of Generative AI-Driven Digital Content Creation (DCC) for Multimedia Development ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ดังนี้

1. ปัจจัยนำเข้า (Input) ได้แก่ นักศึกษา (Student) โดยมีโรงงาน (Workshop) เป็นตัวกำกับในการเรียนรู้ และฝึกฝน และนำเข้าข้อมูลได้แก่ ข้อความ (Text) รูปภาพ (Image) เสียง (Sound) และวิดีโอ (Video)

2. กระบวนการ (Process) ได้แก่ กระบวนการการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI-Driven DCC Process) โดยใช้ระบบ AI หลายตัว (Multi-Agent AI System) เช่น ผู้สร้างเนื้อหาดิจิทัลอาจใช้ ChatGPT, Gemini, Microsoft Copilot, Claude AI หรือ Deepseek เพื่อหาไอเดียในการสร้างสรรค์เนื้อหาดิจิทัล การใช้เพื่อช่วยเขียนสคริปต์ หรือการเขียนสตอรี่บอร์ด และนำข้อความนั้นไปใช้ใน Canva เพื่อออกแบบอินโฟกราฟิกพร้อมภาพประกอบ สำหรับงานเสียง อาจใช้ Botnoi Voice สร้างเสียงพากย์ที่เข้ากับวิดีโอหรือแอนิเมชันที่สร้างขึ้นโดย Runway เป็นต้น

3. ผลลัพธ์ (Output) มี 2 ส่วน คือ

3.1 การสร้างสื่อมัลติมีเดีย (Multimedia Development) คือ ผลงานมัลติมีเดียที่นักเรียนสร้างขึ้น เช่น ข้อความ (Text) รูปภาพ (Image) เสียง (Sound) และวิดีโอ/แอนิเมชัน (Video/Animation)

3.2 สมรรถนะปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (AI Competency in DCC) สมรรถนะของนักศึกษาในการใช้ AI สร้าง digital content ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถในการเลือกเครื่องมือ AI (AI Tool Selection) ความสามารถในการใช้เครื่องมือ AI (Utilization) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) และจริยธรรม (Ethic)

4.3 ผลการประเมินรูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย

ผลการประเมินรูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย โดยมีเกณฑ์ในการประเมินเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ต (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) โดยถือเกณฑ์การประเมินเป็นคะแนน ดังนี้

คะแนน 4.51–5.00 หมายถึง รูปแบบที่พัฒนามีความเหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 3.51–4.50 รูปแบบที่พัฒนามีความเหมาะสมมาก

คะแนน 2.51–3.50 รูปแบบที่พัฒนามีความเหมาะสมปานกลาง

คะแนน 1.51–2.50 รูปแบบที่พัฒนามีความเหมาะสมน้อย

คะแนน 1.00 –1.50 รูปแบบที่พัฒนามีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย

ลำดับ	หัวข้อประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลความหมาย
1	ความชัดเจนของกระบวนการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย	4.50	0.55	มาก
2	ความสามารถในการรองรับการป้อนข้อมูลหลายชนิด	4.50	0.55	มาก
3	ความสามารถในการทำงานร่วมกับระบบ AI ที่หลากหลาย	4.33	0.52	มาก
4	คุณภาพของเนื้อหาที่สร้างด้วย AI	5.00	0.00	มาก
5	คุณภาพของทักษะด้าน DCC ที่พัฒนาขึ้นของนักเรียน	4.67	0.52	มากที่สุด
6	การสนับสนุนการทำงานเป็นทีม (Collaboration Support)	4.50	0.55	มาก
7	ความง่ายต่อการใช้งาน (Ease of Use)	4.50	0.55	มาก
8	ประสิทธิภาพของระบบ (System Performance)	4.83	0.41	มากที่สุด
9	ความพึงพอใจในระบบโดยรวม	4.67	0.52	มากที่สุด
รวม		4.61	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.61 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 จัดอยู่ในเกณฑ์ที่มีความเหมาะสม “มากที่สุด” โดยหัวข้อคุณภาพของเนื้อหาที่สร้างด้วย AI มีผลการประเมินสูงสุดที่ค่าเฉลี่ย 5.00 นอกจากนี้หัวข้อประสิทธิภาพของระบบได้รับคะแนนสูงถึง 4.83 สะท้อนถึงการพึงพอใจของกระบวนการของระบบที่ออกแบบ

5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการวิจัย

5.1 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการสร้างเนื้อหาดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อการสร้างสื่อมัลติมีเดีย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.61 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49 ซึ่งสามารถชี้ให้เห็นว่า Generative AI สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียในหลายมิติ ผลการวิจัยยืนยันว่ากระบวนการสร้างเนื้อหาดิจิทัลที่ใช้ Generative AI สามารถปรับปรุงการผลิตเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการออกแบบกระบวนการที่คำนึงถึงผู้ใช้ เช่น การพัฒนาทักษะของผู้เรียนและการสนับสนุนการทำงานเป็นทีม Generative AI ได้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการสร้างเนื้อหาที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นข้อความ รูปภาพ เสียง หรือวิดีโอ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สอดคล้องกับการสร้างสื่อมัลติมีเดียที่มีคุณภาพ และการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญแสดงให้เห็นถึงความพึงพอใจในระบบ โดยเฉพาะในด้านประสิทธิภาพ ความง่ายต่อการใช้งาน และคุณภาพของเนื้อหาที่สร้างขึ้น ซึ่งสะท้อนถึงความสำเร็จในการออกแบบโมเดลที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยก่อนหน้า เช่น การศึกษาของ Tomczak (2024) และ Miao & Holmes (2023) พบว่า Generative AI มีบทบาทสำคัญในด้านการศึกษาและการสร้างสรรค์เนื้อหา โดยช่วยลดต้นทุนและเวลาในการผลิต รวมถึงเพิ่มคุณภาพของเนื้อหา ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของงานนี้และยืนยันถึงความเป็นไปได้ในการนำ Generative AI มาปรับใช้ในบริบทของการสร้างสื่อมัลติมีเดียได้

5.2 ข้อเสนอแนะการวิจัย

จากการศึกษาครั้งนี้ สามารถแบ่งข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. การพัฒนารูปแบบและการวิจัยเพิ่มเติม ควรมีการพัฒนาและทดลองใช้โมเดลกับกลุ่มผู้ใช้งานที่หลากหลาย เช่น ผู้เรียนในระดับการศึกษาและบริบทที่แตกต่าง เพื่อเพิ่มความครอบคลุมและประเมินผลกระทบต่อการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะของผู้ใช้งาน และควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับประเด็นด้านจริยธรรม เช่น ความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่สร้างขึ้น และการใช้ Generative AI อย่างมีความรับผิดชอบ โดยเฉพาะในบริบทของการสร้างสื่อเพื่อการศึกษา

2. การพัฒนาข้อความคำสั่งและเปรียบเทียบโมเดล ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการออกแบบข้อความคำสั่ง (Prompt) ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มศักยภาพของ Generative AI ในการสร้างเนื้อหาที่เหมาะสมและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน ควรมีการเปรียบเทียบโมเดลที่พัฒนาขึ้นกับโมเดลอื่น ๆ ที่ใช้ในบริบทสากล เพื่อวิเคราะห์ข้อดีข้อเสีย และปรับปรุงโมเดลให้เหมาะสมกับการใช้งานในบริบทประเทศไทย

3. การส่งเสริมการเรียนรู้และการนำไปประยุกต์ใช้ ควรการจัดอบรมหรือกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับ Generative AI ให้กับผู้เรียนและผู้ปฏิบัติงานในวงการมัลติมีเดีย จะช่วยเสริมสร้างสมรรถนะการใช้เทคโนโลยีและเพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย และส่งเสริมการนำโมเดลไปประยุกต์ใช้ในงานด้านอื่น ๆ เช่น การศึกษา การตลาด และการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ เพื่อเพิ่มความหลากหลายและประสิทธิภาพของการใช้งาน

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Bansal, G., Nawal, A., Chamola, V., & Herencsar, N. (2024). Revolutionizing visuals: **The role of generative AI in modern image generation**. ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications, 20(11), 356. <https://doi.org/10.1145/3689641>
- [2] สุรพล บุญลือ. (2567). **แนวทางการใช้ปัญญาประดิษฐ์สร้างสรรค์สำหรับการศึกษาและวิจัย**. วารสารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, 23(2), หน้า 15-30.
- [3] ศักดิ์ชัย ไชยรักษ์ และ ปณิศา วรรณพิรุณ. (2563). **เทคโนโลยีทางปัญญาเพื่อการศึกษาอัจฉริยะ**. วารสารปัญญาวิวัฒน์, 12(3), หน้า 315-329.
- [4] Saharat, L. (2024). **The pedagogical impact of ChatGPT on high-school students' creative writing skills**. วารสารการทดสอบและการประเมินทางการศึกษาระดับชาติ, 5(1), 17-25.
- [5] Tip-aroon, K., Paralee, M., & Suparoek, C. (2023). **Pattern analysis and clustering of generative AI prompts**. Sripatum Chonburi Interdisciplinary Journal (Online), 9(3), 141-150.
- [6] Miao, F., & Holmes, W. (2023). **Guidance for generative AI in education and research**. UNESCO.
- [7] Du, X., Fang, Y., & Lee, S. (2023). **Applications of Generative AI in Networking and Management**. IEEE Transactions on Network and Service Management, 17(5), 289-301.
- [8] Hutson, M. (2023). **AI in Art: From Creation to NFTs**. Journal of Digital Humanities, 10(3), 45-62.
- [9] Tomczak, P. (2024). **Multimodal Capabilities of Generative AI Systems**. Artificial Intelligence Review, 45(2), 102-118.
- [10] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้น**. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน.

การนำเสนอประวัติศาสตร์ ผ่านงานศิลปะดั้งเดิม เสริมด้วยศิลปะดิจิทัลด้วยการซ้อน
ภาพเคลื่อนไหวแบบพารัลแลกซ์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

HISTORICAL PRESENTATIONS THROUGH TRADITIONAL AND DIGITAL ART WITH
PARALLAX ANIMATION USING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY

อติษฐ์ คุุ่เจริญถาวร¹ สรชัย ชวรางกูร^{*1} อธิวัฒน์ เกียรติพิริติกุล²

ณพงศ์ วรรณพิรุณ¹ พงษ์ฉัตร เนียมทรง¹

Atis kucharoenthavorn¹ Sorrachai Shawarangkoon^{*1} Athiwat Kiatpeeratikul²

Naphong Wannapiroon¹ Pongthachat Neamsong¹

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

² วิทยาลัยเพาะช่าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

¹ Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

² Pohchang Academy of Arts, Rajamangala University of Technology Rattanakosin

* E-mail ผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding Author): sorrachai.s@rmutsb.ac.th

วันที่รับบทความ 16 ธันวาคม 2567 วันที่แก้ไขบทความ 6 กุมภาพันธ์ 2568 วันที่ตอบรับบทความ 12 กุมภาพันธ์ 2568

บทคัดย่อ

การนำเสนอประวัติศาสตร์ ผ่านงานศิลปะดั้งเดิม เสริมด้วยศิลปะดิจิทัลด้วยการซ้อนภาพเคลื่อนไหวแบบพารัลแลกซ์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม มีวัตถุประสงค์การวิจัย ได้แก่ การพัฒนาและหาคุณภาพการนำเสนอประวัติศาสตร์ ผ่านงานศิลปะดั้งเดิม เสริมด้วยศิลปะดิจิทัลด้วยการซ้อนภาพเคลื่อนไหวแบบพารัลแลกซ์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม นอกจากนี้ยังมุ่งเน้นศึกษาดัชนีประสิทธิผล จากการศึกษาประวัติศาสตร์ ผ่านรูปแบบดังกล่าว ตลอดจนการสำรวจพึงพอใจของผู้ใช้ต่อกระบวนการนำเสนอประวัติศาสตร์ ผ่านรูปแบบนี้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ นักท่องเที่ยวที่ต้องการศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา จำนวน 35 คน ได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวเองแบบบังเอิญ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แอปพลิเคชันศิลปะดิจิทัลด้วยการซ้อนภาพเคลื่อนไหวแบบพารัลแลกซ์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม 2) แบบประเมินคุณภาพสื่อ 3) แบบทดสอบความรู้ทางประวัติศาสตร์ 4) แบบประเมินความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ และการหาค่าดัชนีประสิทธิผล ผลการวิจัย พบว่า 1) คุณภาพสื่อ อยู่ในระดับดีมาก 2) ดัชนีประสิทธิผลอยู่ผ่านเกณฑ์ที่ระดับ 0.62 และ 3) ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ประวัติศาสตร์; ศิลปะ; ภาพเคลื่อนไหวแบบพารัลแลกซ์; เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

ABSTRACT

This study explores historical presentations through traditional art and digital art with parallax animation using augmented reality technology. The research objectives are to develop and evaluate the quality of historical presentations using this approach, assess the effectiveness indicators of historical learning, and examine user satisfaction with the historical presentation process. An accidental sample of 35 tourists at the Ayutthaya Historical Study Center Museum was selected. The research tools included an augmented reality application with parallax animation digital art integration, a media quality assessment form, a historical knowledge test, and a satisfaction assessment form. Data analysis involved descriptive statistics, including mean, standard deviation, tool efficiency analysis, and the calculation of an effectiveness index. The results showed that 1) the quality of the media was at a very high level, 2) the effectiveness index met the standard at 0.62, and 3) user satisfaction was at the highest level.

Keywords: History; Art; Parallax Animation; AR Technology

1. บทนำ

กรุงศรีอยุธยาหรือจังหวัดพระนครศรีอยุธยาในปัจจุบัน เป็นอดีตราชธานีของไทยในช่วงปี พ.ศ.1893 ถึงพ.ศ. 2310 เป็นเวลา 417 ปี มีหลักฐานของการเป็นเมืองราชธานี มีประวัติในการเป็นศูนย์กลางอำนาจการปกครอง วิถีชีวิตขนบธรรมเนียมประเพณี ในลักษณะเมืองพหุวัฒนธรรมที่มีความสัมพันธ์กับต่างประเทศ โดยการศึกษาอยุธยาที่มีความสำคัญแต่การศึกษาประวัติศาสตร์ไทย โดยที่เล่าเรื่องประวัติศาสตร์อยุธยาผ่านโบราณสถาน พิพิธภัณฑสถาน และห้องสมุด โดยผ่านผลงานทางศิลปะแบบดั้งเดิม (Traditional Art) เช่น ภาพจากการบันทึกประวัติศาสตร์ ภาพจิตรกรรมเล่าถึงประวัติศาสตร์ ซึ่งงานศิลปะดั้งเดิมเหล่านี้สามารถเป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญในการนำเสนอประวัติศาสตร์ได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม งานศิลปะดั้งเดิมเหล่านี้อาจมีความซับซ้อนและยากที่จะเข้าใจสำหรับผู้ชมทั่วไป โดยเฉพาะภาพจิตรกรรมที่ต้องใช้การตีความในการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้ผ่านศิลปะแบบดั้งเดิมอาจไม่น่าสนใจและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนในยุคดิจิทัลอย่างในปัจจุบันได้

ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีความทันสมัยในปัจจุบัน มีความเจริญก้าวหน้าไปอย่างต่อเนื่อง สามารถสร้างผลงานศิลปะดิจิทัล (Digital Art) ซึ่งมีเทคนิคการนำเสนองานศิลปะได้หลายรูปแบบ เทคนิคหนึ่งซึ่งเหมาะสมกับการนำเสนองานจิตรกรรมให้มีการเคลื่อนไหว เพิ่มความมีชีวิตให้กับภาพ ได้แก่ เทคนิคภาพเคลื่อนไหวแบบพารัลแลกซ์ (Parallax Animation) ซึ่งเป็นเทคนิคการแยกภาพเป็นระดับชั้น (Layer) พร้อมทั้งการเคลื่อนที่ของแต่ละระดับชั้นอย่างอิสระและถูกต้องตามหลักทัศนภาพ (Perspective) อีกทั้งแต่ละระดับชั้นยังสามารถกำหนดการเคลื่อนไหวของตัวละครในภาพจิตรกรรมได้อีกด้วย หากมีการนำศิลปะดิจิทัลด้วยเทคนิคการใช้ภาพเคลื่อนไหวแบบพารัลแลกซ์ (Parallax Animation) ที่มีลักษณะเป็นมัลติมีเดียเข้าไปช่วยเสริมศิลปะแบบดั้งเดิม จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดช่องทางการหลากหลายในการรับรู้ และความน่าสนใจในการเรียนรู้ประวัติศาสตร์มากยิ่งขึ้น เทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการผสมผสานศิลปะแบบดั้งเดิมเข้ากับศิลปะดิจิทัลคือ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR) ซึ่งเป็นแนวทางการนำเสนอรูปแบบใหม่ที่เชื่อมโยงโลกเสมือนเข้ากับโลกจริง ด้วยการใช้สมาร์ตโฟน (Smartphone) เป็น

อุปกรณ์ในการแสดงผล เทคโนโลยีนี้สามารถนำเสนอศิลปะดิจิทัลในรูปแบบภาพเคลื่อนไหว พร้อมเสียงบรรยายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากเหตุผลข้างต้น คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำเสนอประวัติศาสตร์ผ่านงานศิลปะดั้งเดิม เสริมด้วยศิลปะดิจิทัล ด้วยการซ้อนภาพเคลื่อนไหวแบบพาร์แลกซ์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยดำเนินการที่ศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา เพื่อเป็นแนวทางการนำเสนอประวัติศาสตร์อยุธยาในรูปแบบใหม่ ที่ผสมผสานระหว่างเทคโนโลยี ศิลปะ และประวัติศาสตร์เข้าด้วยกัน ซึ่งแนวทางนี้สามารถช่วยทำให้การนำเสนอประวัติศาสตร์มีความน่าสนใจมากขึ้น อีกทั้งยังสามารถช่วยเสริมคุณค่าให้กับงานศิลปะดั้งเดิมและทำให้เนื้อหาประวัติศาสตร์มีชีวิตมากยิ่งขึ้น โดยงานวิจัยนี้วัตถุประสงค์ของการวิจัย ได้แก่

1. เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพการนำเสนอประวัติศาสตร์ ผ่านงานศิลปะดั้งเดิม เสริมด้วยศิลปะดิจิทัลด้วยการซ้อนภาพเคลื่อนไหวแบบพาร์แลกซ์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผล จากการศึกษาประวัติศาสตร์ ผ่านงานศิลปะดั้งเดิม เสริมด้วยศิลปะดิจิทัล ด้วยการซ้อนภาพเคลื่อนไหวแบบพาร์แลกซ์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อนำเสนอประวัติศาสตร์ ผ่านงานศิลปะดั้งเดิม เสริมด้วยศิลปะดิจิทัลด้วยการซ้อนภาพเคลื่อนไหวแบบพาร์แลกซ์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำเสนอประวัติศาสตร์ผ่านงานศิลปะดั้งเดิม เสริมด้วยศิลปะดิจิทัล โดยใช้เทคนิคภาพเคลื่อนไหวแบบพาร์แลกซ์ และเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เพื่อศึกษาดังนี้

1. พิพิธภัณฑสถานเสมือนจริง

พิพิธภัณฑสถานเสมือนจริง คือ พิพิธภัณฑสถานที่มีลักษณะเฉพาะที่ทำให้ผู้เยี่ยมชมได้สัมผัสกับประสบการณ์ที่มีชีวิต ซึ่งทำให้ผู้เยี่ยมชมเรียนรู้เกี่ยวกับพิพิธภัณฑสถานอย่างใกล้ชิด [6] โดยผ่านเทคโนโลยี Immersive ในการสร้างสภาพแวดล้อมหรือประสบการณ์ ซึ่งทำให้ผู้เยี่ยมชมมีความเข้าใจในสิ่งที่พวกเขากำลังสำรวจหรือเข้าถึงอย่างลึกซึ้ง [7] โดยผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล เช่น Virtual Reality, Augmented Reality, และ Mixed Reality, และมีมิติเดียวรูปแบบต่างๆ [8] เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการสนับสนุนการเรียนรู้และสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่น่าสนใจ [9] โดยการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสามารถเพื่อนำเสนอมรดกทางวัฒนธรรมภายในพิพิธภัณฑสถาน [10] ผ่านรูปแบบพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริง (virtual museum experience) [11] สามารถมีประสบการณ์การเยี่ยมชมที่หลากหลายมากขึ้นและเข้าถึงข้อมูลของวัตถุในพิพิธภัณฑสถานจากมุมมองต่าง ๆ อย่างละเอียดมากขึ้น และสามารถโต้ตอบกับวัตถุในพิพิธภัณฑสถานอย่างอิสระมากขึ้น [12] เป็นแนวทางที่มีความสำคัญในการอนุรักษ์และส่งเสริมสิ่งประวัติศาสตร์ให้กับสาธารณชน[13]

2. เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) หมายถึง เทคโนโลยีที่ผสานการเพิ่มเติมข้อมูลและภาพจำลองเสมือนจริงลงบนภาพจริงของโลกแห่งความเป็นจริง ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถมองเห็นโลกแห่งความเป็นจริงพร้อมกับข้อมูลเสริมเพิ่มเติมที่แสดงผ่านอุปกรณ์เทคโนโลยี [14] มีส่วนสำคัญในการนำเสนอมรดกทางวัฒนธรรมในลักษณะที่น่าสนใจและน่าตื่นตาตื่นใจ ด้วยการผสมผสานข้อมูลเสริมเช่นภาพ, วิดีโอ, และข้อความเสริมลงใน

สภาพแวดล้อมจริง ผู้เยี่ยมชมสามารถเห็นข้อมูลเสริมนี้ผ่านอุปกรณ์ AR เช่นสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต ทำให้มรดกทางวัฒนธรรมเป็นไปได้อย่างถูกนำเสนอในลักษณะที่มีความสมจริงมากขึ้นและเข้าถึงได้ง่ายขึ้นสำหรับผู้เยี่ยมชม โดยการนำเสนอข้อมูลเสริมเช่นประวัติศาสตร์ หรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับมรดกทางวัฒนธรรม [15]

3. ศิลปะดิจิทัล

งานศิลปะดิจิทัล (Digital Art) คือ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสร้างสรรค์ เป็นการเสริมความน่าสนใจและการเรียนรู้ในพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ [16] เป็นการเสริมสร้างประสบการณ์การเยี่ยมชมและการเรียนรู้ใน พิพิธภัณฑ์แบบดั้งเดิม โดยการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาผสมผสานกับศิลปะแบบดั้งเดิม เช่น ภาพดิจิทัลเพื่อสร้างภาพถ่ายหรือภาพเคลื่อนไหวที่สามารถนำเสนอผลงานที่เป็นเอกลักษณ์และน่าสนใจ [17]

3. วิธีการวิจัย

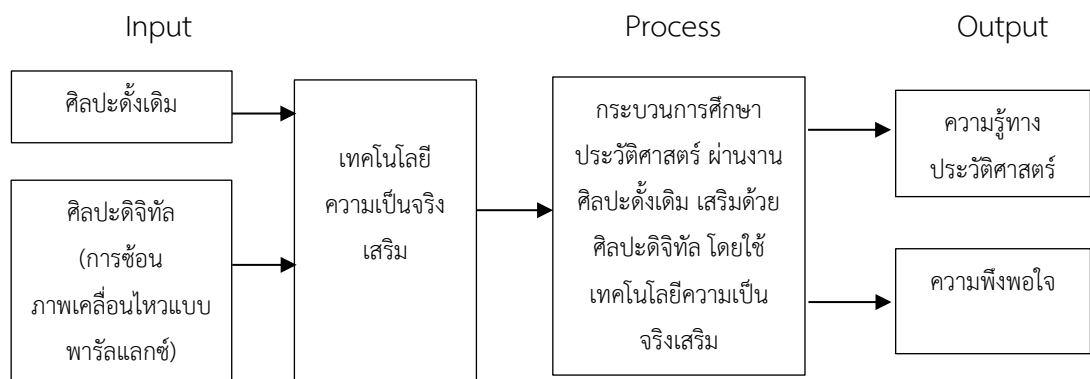
1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 1.1 ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ นักท่องเที่ยวที่ต้องการศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา
- 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักท่องเที่ยวที่ต้องการศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา 35 คน

2. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แอปพลิเคชันนำเสนอประวัติศาสตร์ ผ่านงานศิลปะดั้งเดิม เสริมด้วยศิลปะดิจิทัลด้วยการซ้อนภาพเคลื่อนไหวแบบพาร์แลกซ์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม มีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้

2.1.1 ขั้นตอนวิเคราะห์และวางแผน โดยก่อนดำเนินการพัฒนา ผู้วิจัยได้ทำการวางแผนและวิเคราะห์สื่อดิจิทัล โดยมุ่งเน้นการออกแบบรูปแบบการนำเสนอที่ผสมผสานศิลปะดิจิทัลเข้ากับศิลปะดั้งเดิม กระบวนการนี้ใช้ภาพศิลปะดั้งเดิมภายในศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยาเป็นมาร์คเกอร์ (Marker) สำหรับการเชื่อมโยงเนื้อหาดิจิทัล ทั้งนี้กรอบแนวคิดในการพัฒนาสื่อนำเสนอ แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากภาพที่ 1 โดยกรอบแนวคิดมีรายละเอียด ดังนี้

1) ปัจจัยนำเข้า (Input) ประกอบด้วย

- 1.1) ศิลปะดั้งเดิมที่เล่าเรื่องราวประวัติศาสตร์
- 1.2) ศิลปะดิจิทัล มีลักษณะเป็นวีดิทัศน์ที่ใช้เทคนิคการซ้อนภาพเคลื่อนไหวแบบพารา

แลกซ์ พร้อมเสียงบรรยาย

1.3) เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) เป็นแอปพลิเคชันที่นำเสนอศิลปะดิจิทัลผ่านศิลปะดั้งเดิม

2) กระบวนการ (Process) คือกระบวนการที่ผู้ใช้งาน ศึกษาประวัติศาสตร์ ผ่านงานศิลปะดั้งเดิม เสริมด้วยศิลปะดิจิทัล โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ที่พัฒนาขึ้น

3) ผลลัพธ์ (Output) หลังจากได้ศึกษาประวัติศาสตร์ผ่านสื่อที่พัฒนาขึ้น จะส่งเสริมให้ผู้ใช้งานมีความรู้ทางประวัติศาสตร์และมีความพึงพอใจต่อการเรียนผ่านสื่อที่พัฒนาขึ้น

2.1.2 ขั้นการศึกษาข้อมูล โดยผู้วิจัยศึกษาประเด็นที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ศึกษาข้อมูลประวัติศาสตร์ ที่ได้จากภาพศิลปะ ศึกษาการผลิตผลงานศิลปะดิจิทัลด้วยการซ้อนภาพเคลื่อนไหวแบบพารัลแลกซ์ และศึกษาเกี่ยวกับพิพิธภัณฑ์เสมือนจริง โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ที่ส่งผลต่อการทำให้เกิดความดื่มด่ำทางศิลปะ (Immersive Art) [3] ทั้งรูปแบบเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่เหมาะสมกับรูปแบบการนำเสนอ

2.1.3 ขั้นเตรียมการผลิต เป็นขั้นตอนดำเนินการออกแบบ ประกอบด้วย การเลือกภาพภาพจิตรกรรม ที่สำคัญเป็นมาร์คเกอร์ (Marker) การเขียนบทบรรยาย และการออกแบบการเคลื่อนไหว (Animatic)

2.1.4 ขั้นผลิตสื่อนำเสนอ เป็นกระบวนการผลิตสื่อเพื่อใช้ร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยสื่อที่พัฒนาขึ้นเป็นสื่อมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วย

1) วิดีทัศน์ภาพเคลื่อนไหวแบบพารัลแลกซ์ มีขั้นตอนการผลิตประกอบด้วยการบันทึกภาพจิตรกรรมต้นฉบับ จากนั้นนำภาพมาประมวลผลโดยตัดแบ่งออกเป็นชั้น (Layer) ตามลำดับความลึกขององค์ประกอบภาพ ทำการตกแต่งและรีทัช (Retouch) พื้นหลัง จากนั้นกำหนดการเคลื่อนไหวของภาพในรูปแบบพารัลแลกซ์ (Parallax Animation) ด้วยโปรแกรมจัดองค์ประกอบวิดีโอ (Compositing Software) เมื่อกระบวนการเสร็จสิ้น จะนำออกเป็นไฟล์วิดีโอ (Video File) เพื่อใช้แสดงผลในแอปพลิเคชัน

2) การบันทึกเสียงบรรยายเนื้อหาทางประวัติศาสตร์ ตลอดจนการใส่ดนตรีประกอบ โดยไฟล์เสียงที่ผลิตจะถูกนำไปใช้เป็นองค์ประกอบด้านเสียงในแอปพลิเคชัน

3) การพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) เริ่มต้นด้วยการสร้างมาร์คเกอร์ (Marker) สำหรับใช้เป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างสื่อดิจิทัลกับโลกจริง จากนั้นนำสื่อวิดีโอทัศน์ภาพเคลื่อนไหวแบบพารัลแลกซ์และไฟล์เสียงที่ผลิตขึ้นมาผสานเข้าด้วยกันเพื่อสร้างประสบการณ์เสมือนจริง กระบวนการพัฒนาแอปพลิเคชันยังรวมถึงการโปรแกรมฟังก์ชัน (Functional Programming) เพื่อกำหนดการทำงานของระบบ และสร้างแอปพลิเคชันที่สามารถดาวน์โหลดผ่านอินเทอร์เน็ตได้ ผู้เยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์สามารถดาวน์โหลดแอปพลิเคชันนี้เพื่อใช้งานระหว่างการเยี่ยมชม เพื่อเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ทางประวัติศาสตร์ผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

2.2 แบบประเมินคุณภาพสื่อ โดยมีขั้นตอนการพัฒนา ได้แก่ ศึกษา และออกแบบรูปแบบการประเมินพฤติกรรมเป็นมาตรฐานค่า 5 ระดับ เขียนรายการประเมิน ให้ครอบคลุมข้อมูลเกี่ยวกับประเมินสื่อ และส่วนของข้อเสนอแนะ

2.3 แบบทดสอบความรู้ทางประวัติศาสตร์ เป็นแบบทดสอบวัดความรู้ โดยมีขั้นตอนการสร้าง ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์ สร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ตามวัตถุประสงค์การทดสอบ จำนวน 20 ข้อ และนำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่านตรวจสอบ ความถูกต้องด้านภาษา และประเมินความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

2.4 แบบประเมินความพึงพอใจ โดยมีขั้นตอนการพัฒนา ได้แก่ ศึกษาแบบประเมินความพึงพอใจ และ ออกแบบรูปแบบการประเมินพฤติกรรมเป็นมาตรฐานค่า 5 ระดับ เขียนรายการประเมินพฤติกรรม และ ส่วนของข้อเสนอแนะ พร้อมทั้งประเมินความสอดคล้องกับการประเมินความพึงพอใจ โดยผู้เชี่ยวชาญ (IOC)

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

- 1) จัดเตรียมอุปกรณ์ ชี้แจงกลุ่มตัวอย่าง ให้ทราบถึงแนวทางการทำวิจัยในครั้งนี้
- 2) ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนศึกษา
- 3) ทดลองใช้แอปพลิเคชันนำเสนอประวัติศาสตร์ฯ
- 4) ทำแบบทดสอบหลังศึกษา
- 5) ทำแบบประเมินความพึงพอใจ
- 6) นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ผล พร้อมสรุปและอภิปรายผล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ได้วิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ จากการประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group)

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่

- 1) โดยใช้สถิติพื้นฐานของคุณภาพและความพึงพอใจ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และแปลผลค่าเฉลี่ย ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การแปลผลค่าเฉลี่ยการประเมิน

ระดับค่าเฉลี่ย	คุณภาพ	ความพึงพอใจ
4.21 – 5.00	ดีมาก	มากที่สุด
3.41 – 4.20	ดี	มาก
2.61 – 3.40	ปานกลาง	ปานกลาง
1.81 – 2.60	พอใช้	น้อย
1.00 – 1.80	ปรับปรุง	น้อยที่สุด

- 2) สถิติการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ ได้แก่ ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

- 3) สถิติการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.) โดยเกณฑ์ผ่านที่ระดับ 0.50 ขึ้นไป

4. ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาและหาคุณภาพการนำเสนอประวัติศาสตร์ ผ่านงานศิลปะดั้งเดิม เสริมด้วยศิลปะดิจิทัลด้วยการซ้อนภาพเคลื่อนไหวแบบพาร์ลแลกซ์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

1.1 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันนำเสนอประวัติศาสตร์ ผ่านงานศิลปะดั้งเดิม เสริมด้วยศิลปะดิจิทัลด้วยการซ้อนภาพเคลื่อนไหวแบบพาร์ลแลกซ์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม การใช้งานโดยใช้โทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ทโฟน ส่องไปที่ภาพศิลปะแบบดั้งเดิม จะปรากฏสื่อนำเสนอในลักษณะภาพเคลื่อนไหวแบบพาร์ลแลกซ์ โดยมีรายละเอียดสื่อแสดงดังภาพที่ 2 และ 3



ภาพที่ 2 ตัวอย่างภาพจิตรกรรมนำเสนอศิลปะดิจิทัลด้วยการซ้อนภาพเคลื่อนไหวแบบพาร์ลแลกซ์



ภาพที่ 3 แสดงตัวอย่างการใช้งานแอปพลิเคชันเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

1.2 ผลการประเมินคุณภาพสื่อแอปพลิเคชันผ่านงานศิลปะดั้งเดิม เสริมด้วยศิลปะดิจิทัลด้วยการซ้อนภาพเคลื่อนไหวแบบพาร์ลแลกซ์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยการนำสื่อที่พัฒนาให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านทำการประเมิน โดยผลการประเมินแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพสื่อ

รายละเอียด	คุณภาพด้านเนื้อหา		
	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
1.ความเหมาะสมของการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR)	4.8	0.45	ดีมาก
2.ความเหมาะสมของภาพมาร์เกอร์โดยใช้ภาพศิลปะดั้งเดิม	4.6	0.55	ดีมาก
3.ความเหมาะสมการแสดงศิลปะดิจิทัลภาพเคลื่อนไหวแบบพาร์ลแลกซ์	4.4	0.55	ดีมาก
4.ความเหมาะสมของการเคลื่อนไหวของภาพ	4.8	0.45	ดีมาก
5. ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอผ่านสื่อ	4.2	0.84	ดีมาก
6.คุณภาพของเสียงบรรยายเนื้อหาและดนตรีประกอบ	4.8	0.45	ดีมาก
7.ความสะดวกในการใช้งานแอปพลิเคชัน	4.6	0.55	ดีมาก
8.ความเหมาะสมของการรักษาคุณค่าทางศิลปะ	4.2	0.45	ดีมาก
9. ความเหมาะสมที่จะใช้เป็นสื่อเผยแพร่ความรู้ทางประวัติศาสตร์	4.8	0.45	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับ	4.58	0.54	ดีมาก

จากตารางที่ 2 การประเมินคุณภาพสื่อ พบว่าค่าเฉลี่ยรวมของแบบประเมินทั้งฉบับเท่ากับ 4.58 แปลผลว่า คุณภาพสื่ออยู่ในระดับดีมาก

2. ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผล จากการศึกษาผ่านศิลปะดิจิทัลด้วยการซ้อนภาพเคลื่อนไหวแบบพาร์ลแลกซ์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

ผู้วิจัยได้ศึกษาดัชนีประสิทธิผล จากการศึกษาผ่านศิลปะดิจิทัลด้วยการซ้อนภาพเคลื่อนไหวแบบพาร์ลแลกซ์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ด้วยการให้กลุ่มทดลองประเมินความรู้ก่อนศึกษาและหลังศึกษาโดยใช้แบบทดสอบ โดยผลการประเมินแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผล

กลุ่ม	n	ก่อนศึกษา		หลังศึกษา		คะแนน รวมก่อน ศึกษา	คะแนน รวมหลัง ศึกษา	E.I.	การแปล ผล
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.				
กลุ่มทดลอง	35	7.23	2.71	15.17	2.62	253	531	0.62	ผ่านเกณฑ์

จากตารางที่ 3 ผลการหาดัชนีประสิทธิผล จากการทดสอบก่อนและหลังศึกษาผ่านศิลปะดิจิทัลด้วยการซ้อนภาพเคลื่อนไหวแบบพาร์ลแลกซ์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม มีดัชนีประสิทธิผลหลังการศึกษาสูงกว่าก่อนการศึกษา ที่ระดับ 0.62 หรือ ร้อยละ 62 ซึ่งแปลผลได้ว่าผ่านเกณฑ์

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อศิลปะดิจิทัลด้วยการซ้อนภาพเคลื่อนไหวแบบพาร์ลแลกซ์ โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

ผู้วิจัยได้นำแอปพลิเคชันที่พัฒนาให้กลุ่มเป้าหมายที่เข้ามาศึกษาภายในพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ จำนวน 35 คน ประเมินโดยใช้ประเมินความพึงพอใจ ผลการประเมินแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจ

รายละเอียด	ความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
1. ความพึงพอใจต่อการนำเสนอประวัติศาสตร์ผ่านผลงานศิลปะดิจิทัล	4.60	0.50	มากที่สุด
2. ความพึงพอใจต่อการนำเสนอด้วยเทคโนโลยี AR	4.49	0.61	มากที่สุด
3. ความพึงพอใจต่อการใช้ศิลปะแบบดั้งเดิมเป็นจุดส่อง	4.34	0.48	มากที่สุด
4. ความพึงพอใจต่อนำเสนอด้วยวิธีทัศนศิลป์แบบเคลื่อนไหว	4.51	0.70	มากที่สุด
5. ความพึงพอใจต่อคุณภาพเสียงในการนำเสนอเนื้อหา	4.63	0.55	มากที่สุด
6. ความพึงพอใจต่อการเทคโนโลยีดิจิทัลในการพัฒนาพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์	4.63	0.49	มากที่สุด
7. ความพึงพอใจต่อจะใช้เป็นสื่อเรียนรู้ประวัติศาสตร์	4.54	0.51	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับ	4.53	0.55	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าค่าเฉลี่ยของแบบประเมินทั้งฉบับเท่ากับ 4.53 แปลผลว่า ความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด

5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการวิจัย

อภิปรายผลการวิจัย

1. ประเด็นเรื่องราวทางประวัติศาสตร์ถ่ายทอดศิลปะดิจิทัลผ่านการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality : AR) ได้อย่างเหมาะสม โดยที่ยังสามารถคงคุณค่าของศิลปะแบบดั้งเดิมภายในพิพิธภัณฑ์ไม่ให้เสียหาย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Caciara และคณะ [5] ที่พบว่า การใช้ศิลปะ ในพิพิธภัณฑ์เป็น Marker สามารถช่วยในการเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เยี่ยมชม โดยทำให้พิพิธภัณฑ์มีความสนใจมากขึ้น และช่วยในการเชื่อมโยงระหว่างศิลปะและเทคโนโลยีให้สอดคล้องกันอย่างเหมาะสม นอกจากนี้ การนำศิลปะมาใช้ในการสร้าง Marker ยังช่วยในการเสริมประสบการณ์การท่องเที่ยวในพิพิธภัณฑ์ให้มีความน่าสนใจและสร้างความทรงจำให้กับผู้เยี่ยมชมอย่างมีคุณค่า

2. ประเด็นคุณภาพสื่อ ที่พบว่าคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ดัชนีประสิทธิภาพที่ผ่านเกณฑ์ และความพึงพอใจที่มีต่อสื่ออยู่ในเกณฑ์มากที่สุด เนื่องจากการจัดทำแต่ละขั้นตอนมีความละเอียด เป็นไปตามหลักการออกแบบและพัฒนาสื่อ โดยเฉพาะการนำเสนอด้วยศิลปะดิจิทัลด้วยการซ้อนภาพเคลื่อนไหวแบบพาร์แลกซ์ ทำให้สื่อที่พัฒนาขึ้นช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ สามารถเพิ่มความน่าสนใจกับผู้ชมได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤมล อินทธีรภัฏ [1] ที่พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บไซต์พาร์แลกซ์หอเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม อยู่ในระดับมากที่สุด และการนำเสนอผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมที่เสริมการชมนิทรรศการแบบปกติได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Zhang [3] ที่พบว่า การใช้เทคโนโลยีภาพเคลื่อนไหว ผสานด้วย เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) ในการนำเสนอข้อมูลประวัติศาสตร์ในพิพิธภัณฑ์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารและการเรียนรู้ของนักท่องเที่ยว ทำให้พวกเขามีประสบการณ์ท่องเที่ยวที่น่าสนใจและเป็นประสบการณ์ที่น่าจดจำมากขึ้น ซึ่งส่งผลให้นักท่องเที่ยวรู้สึกพึงพอใจในการเข้าชมพิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ และงานวิจัยของ Kiryakova [4] ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับพลังแห่งความดื่มด่ำในความเป็นจริงเสริม พบว่า เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความสนใจอย่างมากได้รับความสนใจอย่างมากในยุคที่โลกจริงและโลกเสมือนเชื่อมโยงกันมากขึ้น เทคโนโลยีนี้ช่วยเสริมสร้างประสบการณ์ที่ดื่มด่ำยิ่งขึ้น โดยผสานเนื้อหาดิจิทัลเข้ากับโลกจริงอย่างกลมกลืน ทำให้ผู้ใช้สามารถรับรู้และโต้ตอบกับเนื้อหาเสมือนราวกับเป็นส่วนหนึ่งของสภาพแวดล้อมรอบตัว

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ยังคงมีคุณค่า หากมีการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยมาผสานกับสิ่งที่ควรอนุรักษ์จะช่วยเพิ่มความน่าสนใจและกระตุ้นการเรียนรู้ทางประวัติศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. การพัฒนาสื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) สำหรับการนำเสนอเนื้อหาทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมยังมีศักยภาพในการต่อยอดอีกมาก สามารถนำไปใช้กับเนื้อหาที่น่าสนใจอื่นๆ เช่น โบราณสถาน โบราณวัตถุที่สำคัญ ตลอดจนวิถีชีวิตของผู้คนในอดีต ซึ่งสามารถพัฒนาเป็นสื่อดิจิทัลเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้และส่งเสริมคุณค่าทางศิลปะได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3 เทคโนโลยีเสมือนจริงมีหลายรูปแบบ นอกเหนือจากการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) ในการนำเสนอศิลปะดิจิทัลผ่านเทคนิคภาพเคลื่อนไหวแบบพาร์ลแลกซ์แล้ว ยังสามารถต่อยอดและพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันที่มีรูปแบบการนำเสนอใหม่ ๆ เพื่อเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณจังหวัดพระนครศรีอยุธยาที่อำนวยความสะดวกในงานวิจัย และขอขอบคุณทีมงานอาจารย์และนักศึกษาที่ร่วมพัฒนาเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลจนงานวิจัยสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] นฤมล อินทวิรัช. (2562). การวิจัยและพัฒนาเว็บไซต์พาร์ลแลกซ์หอเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม พ.ศ. 2550. งานวิจัยสาขาวิชาเทคโนโลยีมีลติมีเดียและแอนิเมชัน คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- [2] ศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา. (2561). **ศูนย์ศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อัดลایتพริ้นท์เตอร์.
- [3] J. Zhang, K. Xiong, Z. Liu, e L. He. (2022). **Research progress and knowledge system of world heritage tourism: a bibliometric analysis**, *Heritage Science*, 10(1), p.1-18.
- [4] G. Kiryakova. (2021). **The Immersive Power of Augmented Reality**. *Human 4.0*. January 2021. p.1-14.
- [5] T. Caciara *et al.* (2023). **Digitization of the Built Cultural Heritage: An Integrated Methodology for Preservation and Accessibilization of an Art Nouveau Museum**, *Remote Sens (Basel)*, 15(24), p.1-25
- [6] M. K. Othman, A. Nogoibaeva, L. S. Leong, e M. H. Barawi. (2024). **Usability evaluation of a virtual reality smartphone app for a living museum**, *Universal Access in the Information Society*, 21(4), p.995–1012.
- [7] N. Albertini, J. Baldini, A. Dal Pino, F. Lazzari, S. Legnaioli, e V. Barone. (2022). **PROTEUS: an immersive tool for exploring the world of cultural heritage across space and time scales**, *Heritage Science*, 10(71), p.1-10.
- [8] Z. Fan, C. Chen, e H. Huang. (2022). **Immersive cultural heritage digital documentation and information service for historical figure metaverse: a case of Zhu Xi, Song Dynasty, China**, *Heritage Science*, 10(1), p.1-13.
- [9] A. Luigini, M. Parricchi, A. Basso, e D. Basso. (2020). **Immersive and participatory serious games for heritage education, applied to the cultural heritage of South Tyrol**, *Interaction Design and Architecture Journal*, 43, p.42-67

-
- [10] S. Rizvic, D. Boskovic, e B. Mijatovic. (2024). **Advanced interactive digital storytelling in digital heritage applications**, *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 33, p.1-8.
- [11] L. Wu, R. Yu, W. Su, e S. Ye. (2022). **Design and implementation of a metaverse platform for traditional culture: the chime bells of Marquis Yi of Zeng**, *Heritage Science*, 10 (1), p.1-13.
- [12] E. Fallows, D. White, e N. Brownsword. (2022). **Design and Development Approach for an Interactive Virtual Museum with Haptic Glove Technology**, *ACM International Conference Proceeding Series, Association for Computing Machinery*, Nov. 2022, p.242–255.
- [13] F. Raco. (2023). **From survey to integrated digital documentation of the cultural heritage of museums: A protocol for the anastylosis of archaeological finds**, *Journal of Cultural Heritage*, 64, Nov. 2023, p.176–186
- [14] Z. Liu. (2023). **Regeneration of Liangzhu culture: multimedia exhibition, simulated restoration, innovative cultural products, nearby area integration, virtual reality and augmented reality**, *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), p.1-18.
- [15] C. Innocente, L. Ulrich, S. Moos, e E. Vezzetti. (2023). **A framework study on the use of immersive XR technologies in the cultural heritage domain**, *Journal of Cultural Heritage*, p.268–283.
- [16] J. Zhang, K. Xiong, Z. Liu, e L. He. (2022). **Research progress and knowledge system of world heritage tourism: a bibliometric analysis**, *Heritage Science*, 10, p.1-18.
- [17] U. S. Malik, L. N. M. Tissen, e A. P. O. S. Vermeeren. (2021). **3D Reproductions of Cultural Heritage Artifacts: Evaluation of Significance and Experience**, *Studies in Digital Heritage*, 5(1), p.1-26.

การสำรวจความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อคุณลักษณะบัณฑิต

ของหลักสูตรอุตสาหกรรมบัณฑิต : การศึกษาเชิงคุณภาพ

EXPLORING STAKEHOLDER EXPECTATIONS OF GRADUATE ATTRIBUTES IN THE ENTERTAINMENT INDUSTRY CURRICULUM: A QUALITATIVE STUDY

สุธิดา จันทวาท^{1*}, จิตตภู พูลวัน¹, นพเก้า สระแก้ว¹, สุขพัทธ์ แผนสมบุญ¹,จิรัช เพลิดพริ้ง¹, วราภรณ์ มั่นทุ่ง¹Suthida Janthavat^{1*}, Jittapoo poolwan¹, Noppakao Srakaew¹, Sukpak Pansomboon¹,Jirarach Plirdpring¹, Waraphon Manthung¹¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ¹Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

*E-mail ผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding Author): suthida.j@mutsb.ac.th

วันที่รับบทความ 17 กุมภาพันธ์ 2568 วันที่แก้ไขบทความ 17 มีนาคม 2568 วันที่ตอบรับบทความ 3 เมษายน 2568

บทคัดย่อ

การพัฒนาหลักสูตรให้สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงานและสอดคล้องกับการพัฒนาประเทศในยุคเศรษฐกิจสร้างสรรค์ การพัฒนาคุณลักษณะบัณฑิตที่เหมาะสมกับความต้องการของอุตสาหกรรมบันเทิงจึงเป็นสิ่งสำคัญ การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพแบบพรรณนา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณลักษณะของบัณฑิตที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในอุตสาหกรรมบันเทิงต้องการ ผู้ให้ข้อมูลเป็นผู้ใช้บัณฑิตที่เกี่ยวข้อง มีการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง กำหนดคุณสมบัติ เกณฑ์คัดเลือกคือ เป็นผู้มีประสบการณ์ในอุตสาหกรรมบันเทิงมากหรือเป็นอาจารย์ผู้สอนที่เกี่ยวข้องกับงานในอุตสาหกรรมบันเทิง มากกว่า 5 ปี จำนวน 25 ราย เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ความน่าเชื่อถือของข้อมูลวิจัยดำเนินการตามเกณฑ์ของลินคอล์นและกوبا

ผลการวิจัย พบว่า คุณลักษณะของบัณฑิตที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในอุตสาหกรรมบันเทิงต้องการ 1) ความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีและทักษะวิชาชีพ 2) ความเข้าใจใน Soft Power และการสร้างคุณค่าในระดับนานาชาติ 3) การมีคุณธรรมและจริยธรรมในวิชาชีพ 4) ความสามารถในการปรับตัว มีความคาดหวังคุณลักษณะบัณฑิตของอุตสาหกรรมบันเทิงทั้ง 4 ด้าน เกณฑ์เฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: อุตสาหกรรมบันเทิง; คุณลักษณะบัณฑิต; การพัฒนาหลักสูตร; บัณฑิตศึกษา

ABSTRACT

Curriculum development to meet labor market demands and align with national development in the era of the creative economy necessitates the cultivation of graduate attributes that correspond to the needs of the entertainment industry. This research employs a qualitative descriptive study design with the objective of exploring the graduate attributes desired by stakeholders in the entertainment industry.

Participants were stakeholders who employ graduates relevant to the field, selected through purposive sampling. The inclusion criteria required participants to have either significant experience in the entertainment industry or be instructors specializing in entertainment-related fields, with at least 5 years of professional experience. A total of 25 participants were included. Data were collected through in-depth interviews and analyzed using content analysis. The trustworthiness of the research was ensured based on the criteria of Lincoln and Guba.

The findings revealed that the desired graduate attributes, as identified by stakeholders in the entertainment industry, include the following: 1) Expertise in technology and professional skills 2) Understanding of soft power and the ability to create value on an international level 3) Possession of professional ethics and moral integrity 4) Adaptability to changing circumstances. The expected graduate attributes in all 4 aspects of the entertainment industry curriculum have an average criterion at a high level.

Keywords: Entertainment Industry; Graduate Attributes Curriculum Development; Graduate Studies

1. บทนำ

ในยุคปัจจุบัน อุตสาหกรรมบันเทิงเป็นหนึ่งในภาคสำคัญที่มีบทบาทเชิงเศรษฐกิจและวัฒนธรรม ทั้งในระดับประเทศและระดับโลก การเตรียมบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านและสามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วในอุตสาหกรรมนี้จึงเป็นสิ่งจำเป็น หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมบันเทิง (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2568) ซึ่งพัฒนาโดยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ได้รับการออกแบบเพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ มีจริยธรรม และมีทักษะด้านเทคโนโลยีและการบริหารจัดการที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมบันเทิง สามารถปฏิบัติงานได้ทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ [1]

หลักสูตรดังกล่าวประกอบด้วย 4 วิชาเอก ได้แก่ เอกเทคโนโลยีภาพยนตร์ เอกเทคโนโลยีการแสดง เทคโนโลยีดนตรีและเสียง และเอกเทคโนโลยีออกแบบในซ์เซอร์ โดยเน้นการพัฒนาทักษะด้านการปฏิบัติงานจริง ความรู้ด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่ และการบริหารจัดการเชิงธุรกิจ เพื่อตอบสนองต่อกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2565 [2] เพื่อให้หลักสูตรสามารถตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงานและสอดคล้องกับการพัฒนาประเทศในยุคเศรษฐกิจสร้างสรรค์ (Creative Economy) การพัฒนาคุณลักษณะบัณฑิตที่เหมาะสมกับความต้องการของอุตสาหกรรมจึงเป็นสิ่งสำคัญ การสำรวจ

ความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เช่น ผู้ประกอบการ นักวิชาการ และผู้สนับสนุนนโยบาย เป็นกระบวนการสำคัญในการวางแผนทางพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาประเทศ [3],[4]

การศึกษาเชิงคุณภาพครั้งนี้มุ่งสำรวจความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อคุณลักษณะบัณฑิตในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมบันเทิง (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2568) ผลการศึกษานี้จะนำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานและอุตสาหกรรมบันเทิงในอนาคต โดยการศึกษาเชิงคุณภาพครั้งนี้ได้ใช้การวิจัยเชิงคุณภาพของ ลินคอล์นและกูบา (Lincoln and Guba) [19] ทั้งยังเป็นแนวทางสำคัญในการกำหนดทิศทางการพัฒนาบัณฑิตที่สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในระดับโลกได้อย่างมีประสิทธิภาพ [5]

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาคุณลักษณะของบัณฑิตที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในอุตสาหกรรมบันเทิงต้องการ

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อุตสาหกรรมความบันเทิง (Entertainment Industry) หมายถึง กลุ่มกิจกรรมหรือธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์ พัฒนา ผลิต และนำเสนอผลงานหรือบริการที่ให้ความสนุกสนาน เพลิดเพลิน หรือผ่อนคลายแก่ผู้บริโภค โดยครอบคลุมหลากหลายประเภท เช่น ภาพยนตร์ (Film Industry) ดนตรี (Music Industry) การแสดง (Performing Arts) การผลิตรายการโทรทัศน์และสื่อออนไลน์ (Broadcasting and Streaming) เกมและกีฬาอิเล็กทรอนิกส์ (Gaming and Esports) การจัดอีเวนต์และการแสดงสด (Event and Live Performance) และสวนสนุกและสถานที่ท่องเที่ยว (Theme Parks and Attractions) [6], [7]

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมบันเทิงนั้นได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ตัวอย่างเช่น การศึกษาของ Smith และคณะ (2021) [8] ระบุว่า การพัฒนาทักษะทางเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมภาพยนตร์และดนตรีมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลก นอกจากนี้ งานวิจัยของ Brown (2020) [9] ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการปรับปรุงหลักสูตรการศึกษาให้ทันสมัยเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอุตสาหกรรมบันเทิง โดยเฉพาะการนำเทคโนโลยีใหม่ เช่น Motion Capture และ Visual Effects เข้ามาใช้ในการกระบวนการผลิต

ในประเทศไทย งานวิจัยของกระทรวงวัฒนธรรม [4] พบว่าการขาดแคลนบุคลากรที่มีความสามารถเฉพาะทางในอุตสาหกรรมบันเทิงเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการเติบโตของอุตสาหกรรมในระยะยาว การสร้างหลักสูตรที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะในด้านเทคโนโลยีและการบริหารจัดการจึงเป็นแนวทางสำคัญในการตอบสนองต่อความต้องการของตลาด นอกจากนี้ การศึกษาโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (2565) [5] ยังเน้นย้ำถึงบทบาทของมหาวิทยาลัยในฐานะศูนย์กลางการพัฒนาบุคลากรที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี เพื่อยกระดับ Soft Power ของประเทศไทยในระดับโลก [10]

ดังนั้น การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมบันเทิง (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2568) จึงเป็นการบูรณาการความรู้เชิงทฤษฎีและการปฏิบัติเข้าด้วยกัน เพื่อตอบโจทย์ความต้องการของทั้งตลาดแรงงานและการพัฒนาเศรษฐกิจในยุคปัจจุบัน

กรอบแนวคิด

การศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพแบบพรรณนา (Qualitative Descriptive Study) ในการทำความเข้าใจความคาดหวังคุณลักษณะของบัณฑิตจากผู้ที่มีการประสบการณ์ตรง โดยปราศจากการตีความจากผู้วิจัย และค้นหาคำตอบโดยปราศจากกรอบแนวคิดชี้นำ มุ่งศึกษาความคาดหวังคุณลักษณะของบัณฑิตเชิงพรรณนาว่า คุณลักษณะของบัณฑิตที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในอุตสาหกรรมบัณฑิตต้องการ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์การวิจัยและได้ข้อมูลที่สมบูรณ์มากเพียงพอ ความน่าเชื่อถือของกระบวนการวิจัย (Trustworthiness) สามารถแสดงข้อมูลให้ปรากฏในทุกขั้นตอนของกระบวนการ [11] การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) [12] ผลการศึกษาและสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาโยบายหรือแนวปฏิบัติที่สอดคล้องกับความต้องการและประสบการณ์ของกลุ่มเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ [13]

3. วิธีการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพแบบพรรณนา มีรายละเอียดดังนี้

ผู้ให้ข้อมูลหลัก

การศึกษานี้เป็นการคัดเลือกผู้ให้ข้อมูลหลัก ผู้ใช้บัณฑิตที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ 1) ผู้กำกับภาพยนตร์ จำนวน 5 คน 2) บุคลากรด้านงานแสดง จำนวน 5 คน 3) บุคลากรด้านงานดนตรีและเสียง จำนวน 5 คน 4) บุคลากรด้านออกแอนด์เซอร์ จำนวน 5 คน และ 5) บุคลากรด้านการศึกษาในกลุ่มงานอุตสาหกรรมบัณฑิต จำนวน 5 คน

โดยมีการกำหนดคุณสมบัติ ดังนี้

1. เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในอุตสาหกรรมบัณฑิตมากกว่า 5 ปี โดยเฉลี่ยมีประสบการณ์ทำงานอยู่ที่ 15 ปี
2. เป็นอาจารย์ผู้สอนที่เกี่ยวข้องกับงานในอุตสาหกรรมบัณฑิตมากกว่า 5 ปี โดยเฉลี่ยมีประสบการณ์ทำงานอยู่ที่ 15 ปี

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Exploration) ด้วยการใช้แนวทางการสัมภาษณ์เป็นข้อคำถามแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structure Interview) เกี่ยวข้องกับความคาดหวังของลักษณะบัณฑิตในหลักสูตรอุตสาหกรรมความบันเทิง ตัวอย่างคำถาม เช่น ท่านมองว่าบัณฑิตที่เหมาะสมกับการทำงานในอุตสาหกรรมบันเทิงควรมีคุณลักษณะอย่างไร ในประสบการณ์ของท่าน บัณฑิตที่เข้ามาทำงานใหม่มีคุณลักษณะใดที่ตอบโจทย์หรือยังขาดไป ท่านคิดว่าอุตสาหกรรมบัณฑิตในปัจจุบันมีความคาดหวังอะไรต่อบัณฑิตที่เข้าสู่ตลาดแรงงาน

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์กับกลุ่มตัวอย่าง และขอความยินยอมโดยลงนามเป็นลายลักษณ์อักษรในรูปแบบฟอร์มให้คำยินยอมก่อนเริ่มการดำเนินการวิจัย การดำเนินการใช้หมายเลขแทนการระบุชื่อในการเก็บรวบรวมข้อมูล และเก็บข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างเป็นความลับ การนำเสนอผลงานวิจัยเป็นภาพรวม ไม่มีการระบุชื่อผู้เข้าร่วมวิจัยแบบสัมภาษณ์ทั้งหมดจะถูกทำลายเมื่องานวิจัยได้รับการนำเสนอและเผยแพร่แล้ว

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยนัดหมายวัน เวลา พร้อมทั้งชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัยแก่ผู้ให้ข้อมูล ทั้งนี้ผู้ให้ข้อมูลเป็นผู้เลือกสถานที่ให้ข้อมูลซึ่งเป็นบ้านของผู้ให้ข้อมูลหรือสถานที่ปฏิบัติงาน
2. ภายหลังจากเชิญผู้ให้ข้อมูลเข้าร่วมโครงการวิจัยและได้รับความยินยอมแล้ว ผู้วิจัยจึงเริ่มดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึก โดยเริ่มจากการแนะนำตนเอง ขออนุญาตบันทึกเสียงการสนทนา และแจ้งถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดำเนินการสัมภาษณ์ตามแนวคำถามในการสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
3. ระหว่างการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยพักวางมุลบทจากสิ่งที่กำลังศึกษา (Bracketing) และค้นหาคำตอบจากผู้ให้ข้อมูลโดยตรง (In-Depth Exploration) ระหว่างการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการฟังอย่างใส่ใจ (Active Listening) ด้วยมุ่งเน้นที่การจับประเด็นสำคัญและตั้งคำถามเจาะลึกลงไปในเรื่องละเอียดเพิ่มเติม มีการจดบันทึกที่สำคัญ (Field Notes) ในแต่ละการสัมภาษณ์ การเก็บรวบรวมข้อมูลสิ้นสุดลงเมื่อได้ข้อมูลครบถ้วน ไม่พบข้อคำถามและคำตอบเพิ่มเติม (Data Saturation)
4. ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์เชิงลึกรายละ 1 ครั้ง ใช้เวลาประมาณ ครั้งละ 45-60 นาที ในการสัมภาษณ์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการถอดเทปบันทึกการสัมภาษณ์พร้อมสรุปข้อมูล แล้วนำไปให้ผู้ให้ข้อมูลทุกรายยืนยันความถูกต้องอีกครั้ง และสามารถเพิ่มเติมข้อมูลได้ (Member Check) อย่างไรก็ตามในการศึกษาไม่มีการขอเพิ่มเติมข้อมูล

ทำการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) ตามรูปแบบของ Sandelowski (2000) [14] โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1) ฟังเสียงสัมภาษณ์ของผู้ให้ข้อมูลหลายครั้ง 2) ถอดบทสัมภาษณ์คำต่อคำ (Transcribe Verbatim) 3) อ่านบทสัมภาษณ์หลายครั้งเพื่อให้เข้าใจเนื้อหาในภาพรวม 4) จัดข้อมูลเป็นรหัส (Coding) 5) จัดกลุ่มรหัสข้อมูลเป็นหมวดหมู่ย่อย (Sub-Categories) 6) นำหมวดหมู่ย่อยที่คล้ายกันรวมเข้าในหมวดหมู่ข้อมูล (Categories) เดียวกัน 7) ตรวจสอบและปรับปรุงหมวดหมู่ย่อยและหมวดหมู่ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบข้อมูลทุกประเภท เพื่อให้ได้ประสิทธิผล ตามวัตถุประสงค์การวิจัยที่ต้องการศึกษา

4. ผลการวิจัย

การศึกษาสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลจำนวน 25 คน ซึ่งมีบทบาทหลากหลายในอุตสาหกรรมบันเทิง ได้แก่ ผู้กำกับภาพยนตร์ บุคลากรด้านงานแสดง บุคลากรด้านงานดนตรีและเสียง บุคลากรด้านการจัดการอีเวนต์ และบุคลากรด้านการศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้อง ทั้งหมดนี้ได้รับการคัดเลือกเพื่อสะท้อนมุมมองเชิงลึกและครอบคลุมเกี่ยวกับความต้องการคุณลักษณะของบัณฑิตในอุตสาหกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

ผู้ให้ข้อมูลประกอบด้วยเพศชายจำนวน 14 คน และเพศหญิงจำนวน 11 คน โดยช่วงอายุอยู่ระหว่าง 28 ถึง 55 ปี ซึ่งสะท้อนถึงการมีตัวแทนจากทั้งบุคลากรที่ยังทำงานในสายวิชาชีพอย่างเข้มข้นและผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์การทำงานยาวนานในอุตสาหกรรมบันเทิง ผู้ให้ข้อมูลทุกคนมีประสบการณ์ทำงานไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยเฉลี่ยมีประสบการณ์ทำงานอยู่ที่ 15 ปี หลายคนมีผลงานที่ได้รับการยอมรับในระดับประเทศหรือระดับนานาชาติ เช่น ผู้กำกับภาพยนตร์บางคนเคยได้รับการเสนอชื่อเข้าชิงรางวัลระดับประเทศ หรือบุคลากรด้านงานดนตรีที่มีบทบาทสำคัญในโปรดักชันที่เกี่ยวข้องกับภาพยนตร์และการแสดงสด

รหัสผู้ให้ข้อมูลถูกกำหนดเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ FD1-FD5 สำหรับผู้กำกับภาพยนตร์, PA1-PA5 สำหรับบุคลากรด้านงานแสดง, MS1-MS5 สำหรับบุคลากรด้านดนตรีและเสียง, OR1-OR5 สำหรับบุคลากรด้านการจัดการอีเวนต์ และ ED1-ED5 สำหรับบุคลากรด้านการศึกษาในสายอุตสาหกรรมบันเทิง รหัสเหล่านี้ช่วยให้สามารถจัดกลุ่มข้อมูลและอ้างอิงได้อย่างมีระเบียบ

ในบริบทของอุตสาหกรรมบันเทิงซึ่งกำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและเต็มไปด้วยการแข่งขัน คุณลักษณะของบัณฑิตที่เหมาะสมกลายเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความสำเร็จให้กับสายงานนี้ การศึกษารั้วนี้ได้รวบรวมความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในอุตสาหกรรมบันเทิง โดยสามารถจำแนกคุณลักษณะของบัณฑิตออกเป็น 4 ประเด็นหลัก ได้แก่ ความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีและทักษะวิชาชีพ ความเข้าใจใน Soft Power การมีคุณธรรมและจริยธรรมในวิชาชีพ และความสามารถในการปรับตัว ดังรายละเอียดต่อไปนี้

Theme 1: ความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีและทักษะวิชาชีพ

ในยุคที่เทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญต่ออุตสาหกรรมบันเทิง ความสามารถในการใช้งานเครื่องมือขั้นสูง เช่น Motion Capture, CGI และ VFX ถือเป็นทักษะที่ขาดไม่ได้สำหรับบัณฑิตที่มุ่งเข้าสู่อาชีพในสายงานนี้ ผู้กำกับภาพยนตร์ (FD1) ได้กล่าวถึงความสำคัญของทักษะนี้ว่า “เราต้องการคนที่เข้าใจและสามารถใช้งานเทคโนโลยีที่ซับซ้อนได้ เช่น VFX หากบัณฑิตไม่มีพื้นฐานเหล่านี้ จะเป็นการเพิ่มภาระให้กับทีมงานในกองถ่าย เราไม่มีเวลาและทรัพยากรที่จะเริ่มต้นจากศูนย์”

ในทำนองเดียวกัน บุคลากรด้านดนตรีและเสียง (MS3) กล่าวเสริมว่า “การผสมผสานเทคโนโลยีเสียงเข้ากับงานโปรดักชันต้องการผู้เชี่ยวชาญที่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและสร้างประสบการณ์ที่ไร้ที่ติ ทั้งในโรงภาพยนตร์หรือการแสดงสด”

ความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีเหล่านี้ไม่ได้หมายถึงเพียงการใช้งานในระดับพื้นฐานเท่านั้น แต่ยังรวมถึงความสามารถในการเรียนรู้และปรับตัวเข้ากับเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาในอุตสาหกรรม

Theme 2: ความเข้าใจใน Soft Power และการสร้างคุณค่าในระดับนานาชาติ

Soft Power คือหนึ่งในองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยให้อุตสาหกรรมบันเทิงไทยสามารถเผยแพร่อัตลักษณ์และวัฒนธรรมของชาติผ่านสื่อ เช่น ภาพยนตร์ ดนตรี และการแสดง บัณฑิตในสายงานนี้จึงต้องมีความสามารถในการเล่าเรื่องที่สะท้อนถึงความเป็นไทย ขณะเดียวกันก็ต้องสามารถดึงดูดผู้ชมในระดับสากลได้ บุคลากรด้านการศึกษา (ED3) ให้ความเห็นว่า “Soft Power อย่างอาหารไทย ดนตรีพื้นบ้าน และการแต่งกายแบบไทย เป็นจุดเด่นที่สามารถเพิ่มมูลค่าให้กับสื่อบันเทิงของเรา แต่บัณฑิตต้องเข้าใจว่าจะนำเสนอสิ่งเหล่านี้ในรูปแบบที่คนทั่วโลกสามารถเข้าถึงได้อย่างไร”

บุคลากรด้านงานแสดง (PA2) กล่าวเพิ่มเติมว่า “การเล่าเรื่องที่ผสมผสานวัฒนธรรมไทยเข้ากับเนื้อหาสากลจะช่วยสร้างความโดดเด่นให้กับงาน ไม่ใช่เพียงการนำเสนอวัฒนธรรมในรูปแบบเดิมๆ แต่ต้องมีความสร้างสรรค์”

บัณฑิตที่มีความเข้าใจในบทบาทของ Soft Power จะสามารถสร้างมูลค่าให้กับผลงานของตนเอง และช่วยเผยแพร่วัฒนธรรมไทยไปยังเวทีระดับโลกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Theme 3: การมีคุณธรรมและจริยธรรมในวิชาชีพ

การทำงานในอุตสาหกรรมบันเทิงมักเกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกันเป็นทีม ซึ่งประกอบด้วยบุคลากรจากหลากหลายสายงาน ดังนั้น การยึดมั่นในคุณธรรมและจริยธรรมวิชาชีพจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างความไว้วางใจในทีมงานและการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

บุคลากรด้านอแอกไนซ์เซอร์ (OR3) ได้เน้นถึงสำคัญในประเด็นนี้ว่า “จริยธรรมเป็นสิ่งที่เราให้ความสำคัญ การตัดสินใจที่โปร่งใสช่วยให้ทีมงานเชื่อมั่นในตัวคุณ ความไว้วางใจคือสิ่งที่สร้างทีมที่แข็งแกร่ง”

ในขณะที่บุคลากรด้านงานแสดง (PA5) ได้กล่าวเสริมว่า “การยึดมั่นในจรรยาบรรณช่วยป้องกันความขัดแย้งในงานที่มีหลายฝ่ายเกี่ยวข้อง หากไม่มีจริยธรรม เราจะพบปัญหาทั้งในทีมและในผลงาน”

บัณฑิตที่มีจริยธรรมวิชาชีพจะสามารถรับมือกับแรงกดดันและความคาดหวังจากทุกฝ่ายได้อย่างมีความรับผิดชอบ

Theme 4: ความสามารถในการปรับตัว

ในอุตสาหกรรมบันเทิงที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ความสามารถในการปรับตัวเป็นคุณลักษณะที่จำเป็น บัณฑิตต้องพร้อมเรียนรู้เทคโนโลยีและวิธีการใหม่ๆ เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของตลาดงานได้

บุคลากรด้านดนตรี (MS2) กล่าวถึงประเด็นนี้ว่า “การฝึกใช้อุปกรณ์ที่เหมือนกับในโลกการทำงานจริงจะช่วยให้ นักศึกษาสามารถปรับตัวได้รวดเร็วเมื่อเข้าสู่อุตสาหกรรม”

ในขณะที่บุคลากรด้านอแอกไนซ์เซอร์ (OR5) เสริมว่า “การทำงานร่วมกับองค์กรในอุตสาหกรรมผ่านการฝึกงานช่วยเพิ่มโอกาสให้นักศึกษาเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญโดยตรง มันไม่ใช่แค่การเรียนรู้ทักษะ แต่ยังเป็นการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์จริง”

ความสามารถในการปรับตัวในสภาพแวดล้อมที่หลากหลายจะช่วยให้บัณฑิตรับมือกับความท้าทายที่อาจเกิดขึ้นในสายงานของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปผลการศึกษา ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า คุณลักษณะของบัณฑิตที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในอุตสาหกรรมบันเทิงต้องการ ประกอบด้วย 4 ประเด็นหลัก ได้แก่ ความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีและทักษะวิชาชีพ ความเข้าใจใน Soft Power และการสร้างคุณค่าในระดับนานาชาติ การมีคุณธรรมและจริยธรรมในวิชาชีพ และความสามารถในการปรับตัว คุณลักษณะเหล่านี้สะท้อนถึงความพร้อมของบัณฑิตในการเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงและความท้าทายในอุตสาหกรรมบันเทิง พร้อมทั้งสามารถตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงานในระดับสากลได้อย่างมั่นใจ

5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการวิจัย

5.1 อภิปรายผลการศึกษา

ผลการศึกษาชี้สะท้อนให้เห็นถึงคุณลักษณะที่จำเป็นของบัณฑิตในอุตสาหกรรมบันเทิง ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่เต็มไปด้วยการเปลี่ยนแปลงและการแข่งขันระดับสูง ทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ การศึกษาใช้ข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลหลากหลายบทบาทในอุตสาหกรรมบันเทิง ซึ่งมีช่วงอายุและประสบการณ์ที่หลากหลาย ทำให้ได้ข้อมูลเชิงลึกที่ครอบคลุมถึงมิติสำคัญในการพัฒนาคุณลักษณะบัณฑิต ผลการศึกษาจำแนกคุณลักษณะของบัณฑิตออกเป็น 4 ประเด็นหลัก ซึ่งสามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. ความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีและทักษะวิชาชีพ

การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมบันเทิงทำให้ความเชี่ยวชาญในเครื่องมือขั้นสูง เช่น Motion Capture, CGI และ VFX กลายเป็นทักษะที่ขาดไม่ได้ การที่ผู้ให้ข้อมูลเน้นย้ำถึงความสำคัญของทักษะนี้ เช่น ผู้กำกับภาพยนตร์ (FD1) ที่ระบุว่าบัณฑิตที่ขาดพื้นฐานด้านเทคโนโลยีอาจเพิ่มภาระให้กับทีมงานในกองถ่ายชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นที่บัณฑิตต้องเตรียมตัวให้พร้อมกับความต้องการของตลาด

การเชื่อมโยงระหว่างเทคโนโลยีกับกระบวนการสร้างสรรค์แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงในลักษณะงาน ซึ่งไม่ได้เป็นเพียงการใช้ทักษะแบบเดิม แต่ต้องมีการเรียนรู้และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง งานวิจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น การศึกษาโดย Richards และคณะ (2022) ระบุว่าการพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ช่วยเพิ่มโอกาสการจ้างงานและลดช่องว่างระหว่างความสามารถของบัณฑิตและความต้องการของอุตสาหกรรม [15]

2. ความเข้าใจใน Soft Power และการสร้างคุณค่าในระดับนานาชาติ

Soft Power ถือเป็นอีกหนึ่งปัจจัยสำคัญที่ช่วยสร้างเอกลักษณ์และเพิ่มมูลค่าให้กับอุตสาหกรรมบันเทิงไทย ผู้ให้ข้อมูล เช่น บุคลากรด้านการศึกษา (ED3) และบุคลากรด้านงานแสดง (PA2) ต่างให้ความเห็นถึงบทบาทของ Soft Power ในการส่งเสริมวัฒนธรรมไทยสู่สายตาชาวโลก โดยบัณฑิตควรมีความสามารถในการเล่าเรื่องที่สะท้อนความเป็นไทยในรูปแบบที่เข้าถึงผู้ชมระดับสากล

การมุ่งเน้น Soft Power ในอุตสาหกรรมบันเทิงไทยสามารถสนับสนุนเศรษฐกิจสร้างสรรค์ (Creative Economy) ซึ่งรัฐบาลไทยกำลังผลักดันในฐานะส่วนหนึ่งของยุทธศาสตร์การพัฒนาเศรษฐกิจ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Nye (2004) ที่กล่าวถึง Soft Power ในฐานะเครื่องมือสำคัญในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างประเทศผ่านวัฒนธรรมและการสื่อสาร [16]

3. การมีคุณธรรมและจริยธรรมในวิชาชีพ

คุณธรรมและจริยธรรมเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้การทำงานในทีมเกิดความราบรื่น โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมบันเทิงที่เกี่ยวข้องกับบุคลากรจากหลากหลายสายงาน ผู้ให้ข้อมูล เช่น บุคลากรด้านอแอกไนซ์เซอร์ (OR3) และบุคลากรด้านงานแสดง (PA5) ต่างให้ความเห็นว่าการยึดมั่นในจริยธรรมช่วยสร้างความไว้วางใจในทีมงานและลดปัญหาความขัดแย้ง

ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับแนวคิดด้านจริยธรรมในวิชาชีพ โดย Schein (2010) ที่ระบุว่า การปฏิบัติงานด้วยความโปร่งใสและยุติธรรมสามารถสร้างความเชื่อมั่นและเสริมสร้างคุณภาพของผลงาน การปลูกฝังจริยธรรมในระหว่างการศึกษาและการทำงานจึงเป็นแนวทางที่ควรให้ความสำคัญ [17]

4. ความสามารถในการปรับตัว

ในอุตสาหกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ความสามารถในการปรับตัวเป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่ผู้ให้ข้อมูลเน้นย้ำ เช่น บุคลากรด้านดนตรี (MS2) ที่กล่าวว่าการฝึกใช้อุปกรณ์จริงช่วยให้นักศึกษาปรับตัวได้รวดเร็วเมื่อเข้าสู่ตลาดแรงงาน หรือบุคลากรด้านอแอกไนซ์เซอร์ (OR5) ที่ชี้ว่าการฝึกงานในองค์กรจริงช่วยเพิ่มความพร้อมของบัณฑิต

ความสามารถในการปรับตัวไม่ได้จำกัดเพียงการเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ แต่ยังครอบคลุมถึงการทำงานในสถานการณ์ที่หลากหลายและซับซ้อน งานของ Brown และ Duguid (2000) ได้สนับสนุนแนวคิดนี้ โดยระบุว่า การฝึกปฏิบัติจริงและการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุดในการพัฒนาความสามารถในการปรับตัวของบุคลากรในอุตสาหกรรมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว [18]

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าคุณลักษณะของบัณฑิตในอุตสาหกรรมบันเทิงไม่ได้จำกัดอยู่ที่ทักษะทางเทคนิค แต่ยังคงครอบคลุมถึง Soft Power คุณธรรม และความสามารถในการปรับตัว การที่ผู้ให้ข้อมูลมาจากหลากหลายบทบาทช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือและความครอบคลุมของข้อมูล

อย่างไรก็ตาม ควรพิจารณาเพิ่มเติมถึงการประยุกต์ผลการศึกษาในการออกแบบหลักสูตรที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในปัจจุบันและอนาคต การวิจัยครั้งนี้ช่วยสร้างความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับคุณลักษณะบัณฑิตที่เหมาะสมในอุตสาหกรรมบันเทิง และเป็นข้อมูลสำคัญในการพัฒนาหลักสูตรหรือโปรแกรมการฝึกอบรมที่สามารถเตรียมความพร้อมให้บัณฑิตตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงานทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การนำผลการวิจัยเรื่องคุณลักษณะของบัณฑิตที่มีส่วนได้ส่วนเสียในอุตสาหกรรมบันเทิงต้องการไปใช้สามารถดำเนินการได้ในหลายระดับ โดยเริ่มจากการปรับปรุงหลักสูตรของสถาบันการศึกษาเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในปัจจุบันและอนาคต สถาบันควรพิจารณาการเพิ่มวิชาเรียนหรือกิจกรรมที่มุ่งเน้นทักษะด้านเทคโนโลยี เช่น Motion Capture, CGI และ VFX รวมถึงการพัฒนาทักษะวิชาชีพเฉพาะทางในด้านดนตรี การแสดง และการจัดการอีเวนต์ อีกทั้งควรผนวกแนวคิดเรื่อง Soft Power เข้าไปในหลักสูตร เพื่อให้ นักศึกษาได้เรียนรู้วิธีการเล่าเรื่องที่สะท้อนวัฒนธรรมไทยในระดับนานาชาติ และสามารถปรับใช้แนวคิดนี้ในงานสร้างสรรค์ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สถาบันการศึกษายังควรส่งเสริมคุณธรรมและจริยธรรมผ่านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกฝนทักษะการตัดสินใจในสถานการณ์จริง เช่น การจำลองสถานการณ์ในทีมงานขนาดใหญ่ หรือในสภาพแวดล้อมที่ต้องทำงานร่วมกับบุคคลหลากหลายบทบาท เพื่อปลูกฝังให้นักศึกษาเห็นความสำคัญของการปฏิบัติงานด้วยความโปร่งใสและมีความรับผิดชอบต่อทีมและสังคม

ในระดับองค์กรอุตสาหกรรม การพัฒนาทรัพยากรบุคคลถือเป็นสิ่งสำคัญ องค์กรควรจัดโปรแกรมฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านเทคโนโลยีใหม่ๆ และความสามารถในการปรับตัวให้แก่บุคลากร เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วของอุตสาหกรรม องค์กรยังสามารถสร้างวัฒนธรรมองค์กรที่ส่งเสริมคุณธรรมและจริยธรรมผ่านการกำหนดนโยบายที่ชัดเจนและการส่งเสริมการทำงานร่วมกันในทีมด้วยความโปร่งใส

นอกจากนี้ การร่วมมือระหว่างองค์กรและสถาบันการศึกษาเป็นแนวทางที่ช่วยเพิ่มโอกาสให้นักศึกษาได้สัมผัสประสบการณ์จริงผ่านการฝึกงานหรือโครงการความร่วมมือ เช่น การจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมหรือการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษาที่มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับสถานการณ์จริงในอุตสาหกรรม

ในระดับนโยบายสาธารณะ รัฐบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กระทรวงวัฒนธรรมและกระทรวงการอุดมศึกษา ควรสนับสนุนการพัฒนาหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมบันเทิง และสนับสนุนการเผยแพร่วัฒนธรรมไทยในระดับสากลผ่านการใช้ Soft Power อย่างมีกลยุทธ์ นโยบายเหล่านี้ควรมุ่งเน้นไปที่การเพิ่มขีดความสามารถของบัณฑิตให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในยุคเศรษฐกิจสร้างสรรค์

นอกจากนี้การกำหนดมาตรฐานด้านจริยธรรมในอุตสาหกรรมบันเทิงควรเป็นแนวทางสำคัญในการสร้างความเชื่อมั่นและความยั่งยืนในระดับสากล การดำเนินนโยบายที่สนับสนุนการพัฒนาทักษะ การปลูกฝังคุณธรรม

และการเสริมสร้าง Soft Power จะช่วยให้อุตสาหกรรมบันเทิงไทยสามารถแข่งขันได้ในระดับโลก และบัณฑิตที่เข้าสู่ตลาดแรงงานจะพร้อมเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงและความท้าทายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. (2567). หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมบันเทิง (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2568). คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.
- [2] กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2565). กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565. กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.
- [3] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (พ.ศ. 2561–2580). กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- [4] กระทรวงวัฒนธรรม. (2564). รายงานสถานการณ์อุตสาหกรรมบันเทิงในประเทศไทย. กระทรวงวัฒนธรรม.
- [5] สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2565). ยุทธศาสตร์การพัฒนาศึกษาเพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.
- [6] UNESCO. (2022). The Global Creative Economy. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Retrieved from www.unesco.org
- [7] Eventbrite. (2022). Global Event Industry Trends. Retrieved from www.eventbrite.com
- [8] Smith, J., Brown, T., & Lee, K. (2021). Enhancing Creative Industry Education through Technology Integration. *Journal of Creative Industries*, 15(3), 210-225.
- [9] Brown, T. (2020). Curriculum Innovation for Performing Arts: A Global Perspective. *International Journal of Performing Arts Education*, 12(4), 345-360.
- [10] กรณ์ โจนวงศ์สกุล(2565). การวิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้อุตสาหกรรมบันเทิงเกาหลีใต้ประสบความสำเร็จ. *วิทยานิพนธ์ รัฐศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์*.
- [11] Lambert, V. A., & Lambert, C. E. (2012). Qualitative descriptive research: An acceptable design. *Pacific Rim International Journal of Nursing Research*, 16(4), 255-256.
- [12] Scribbr. (2019). Content Analysis | Guide, Methods & Examples. Retrieved from https://www.scribbr.com/methodology/content-analysis/?utm_source=chatgpt.com
- [13] Kim, H., Sefcik, J. S., & Bradway, C. (2017). Characteristics of qualitative descriptive studies: A systematic review. *Research in Nursing & Health*, 40(1), 23–42. <https://doi.org/10.1002/nur.21768>
- [14] Sandelowski, M. (2000). Whatever happened to qualitative description? *Research in Nursing & Health*, 23(4), 334–340. [https://doi.org/10.1002/1098-240X\(200008\)23:4<334::AID-NUR9>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/1098-240X(200008)23:4<334::AID-NUR9>3.0.CO;2-G)

- [15] Richards, G., Wilson, J., & Stimson, R. (2022). Technological Skills in the Creative Economy. *Journal of Creative Industries*.
- [16] Nye, J. S. (2004). *Soft Power: The Means to Success in World Politics*. Public Affairs.
- [17] Schein, E. H. (2010). *Organizational Culture and Leadership*. Jossey-Bass.
- [18] Brown, J. S., & Duguid, P. (2000). *The Social Life of Information*. Harvard Business School Press.
- [19] Cope, D. G. (2014). Methods and meanings: credibility and trustworthiness of qualitative research. *Oncology Nursing Forum*, 41(1), 89–91. <https://doi.org/10.1188/14.ONF.89-91>.

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารข้อมูลนักเรียน: กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านก้างปลา
อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย

DEVELOPMENT OF A STUDENT INFORMATION SYSTEM FOR EFFICIENT DATA
MANAGEMENT: A CASE STUDY OF BAN KANG PLA SCHOOL, MUEANG LOEI
DISTRICT, LOEI PROVINCE

นิชนันท์ กะวิวงศ์กุล^{*1} กวินภพ นามวงศ์¹ กัญญาภัค ผิวกอง¹ กัญญาวีร์ ครองตรี¹

Nitchanan Kawiwangsakul^{*1} Kawinpop Namwong¹ Kanyaphak Phiwthong¹ Kanyawee Khrongtri¹

^{*1} คณะวิทยาการจัดการ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

^{*1} Faculty of Management Science Business Computer of Digital Loei Rajabhat University

* E-mail ผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding Author): nitchanan.cho@lru.ac.th

วันที่รับบทความ 9 มีนาคม 2568 วันที่แก้ไขบทความ 10 เมษายน 2568 วันที่ตอบรับบทความ 11 เมษายน 2568

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารข้อมูลนักเรียน กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านก้างปลา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาและประเมินผล โดยพัฒนาระบบในรูปแบบเว็บไซต์แบบ Responsive ที่รองรับการใช้งานบนอุปกรณ์ทุกขนาดหน้าจอ แบ่งการทำงานเป็น 3 ส่วนตามระดับสิทธิ์ผู้ใช้งาน ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ ครู และนักเรียน ดำเนินการวิจัยระหว่างเดือนมิถุนายนถึงตุลาคม พ.ศ. 2566 ประชากรในการศึกษาประกอบด้วยบุคลากรครูและนักเรียนระดับอนุบาลถึงมัธยมศึกษาตอนต้น รวม 179 คน ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ โดยแบ่งประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มครูและกลุ่มนักเรียน และทำการสุ่มตามสัดส่วนของแต่ละกลุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นครู 9 คน และนักเรียน 116 คน รวมทั้งสิ้น 125 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาด้วย PHP และ MySQL และแบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถแก้ไขปัญหาการจัดการข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ทันทีทุกเวลาผ่านอุปกรณ์ที่หลากหลาย ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.46, S.D. = 0.52) โดยด้านการออกแบบและการแสดงผลได้รับการประเมินสูงสุด ($\bar{X}$ = 4.67, S.D. = 0.50) อยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.44, S.D. = 0.52) โดยด้านความปลอดภัยและการควบคุมการเข้าถึงข้อมูลได้รับความพึงพอใจสูงสุด ($\bar{X}$ = 4.80, S.D. = 0.42)

คำสำคัญ: ระบบฐานข้อมูล; การพัฒนาระบบ; เว็บไซต์แบบเรสปอนซีฟ; การจัดการข้อมูลนักเรียน

ABSTRACT

This research aimed to: 1) develop a student information management system for Ban Kang Pla School, Mueang Loei District, Loei Province; 2) evaluate the system's efficiency; and 3) assess user satisfaction. This study employed developmental research and evaluation methods. The system was developed as a responsive website that supports usage on devices of all screen sizes, with functionalities divided into three sections according to user access levels: administrators, teachers, and students. The research was conducted from June to October 2023. The study population consisted of teachers and students from kindergarten to lower secondary levels, totaling 179 individuals. Stratified random sampling was employed by dividing the population into two groups—teachers and students—and sampling proportionally from each group, resulting in a sample of 9 teachers and 116 students, for a total of 125 participants. Research tools included a database system developed with PHP and MySQL and a satisfaction assessment form. Data was analyzed using mean, standard deviation, and percentage.

The results showed that the developed system effectively solved data management problems, allowing users to access information anytime and anywhere through various devices. The efficiency assessment by experts was at a high level ($\bar{X}=4.46$, S.D.=0.52), with design and display aspects receiving the highest rating ($\bar{X}=4.67$, S.D.=0.50) at the highest level. The overall user satisfaction assessment was at a high level ($\bar{X}=4.44$, S.D.=0.52), with system security and access control receiving the highest satisfaction ($\bar{X}=4.80$, S.D.=0.42).

Keywords: Database System; System Development; Responsive Website; Student Data Management

1. บทนำ

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการศึกษาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในหลายระดับ ได้แก่ ระดับผู้เรียน ช่วยเร่งการเรียนรู้ สร้างบรรยากาศที่ดี ทำให้สื่อการสอนหลากหลายน่าสนใจ เรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ลดความเหลื่อมล้ำระหว่างโรงเรียนขนาดใหญ่กับขนาดเล็ก ระดับครู/อาจารย์ ช่วยจัดกิจกรรมหลากหลาย ทำให้สอนง่ายขึ้น มีเวลาเตรียมการสอนมากขึ้น ระดับสถานศึกษา ช่วยการบริหารงานบุคคล หลักสูตร ประกันคุณภาพ การติดตามประเมินผล และงานสารบรรณให้รวดเร็วขึ้น ลดขั้นตอน และระดับส่วนกลางของกระทรวงศึกษาธิการ ช่วยให้ผู้บริหารเข้าถึงฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้อย่างรวดเร็วและเป็นปัจจุบัน ส่งผลให้วางแผนและตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงติดตามประเมินผลการดำเนินงานได้ [1]

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง อำไพ ยงกุลวนิช และคณะ [2] ได้พัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับประเมินและส่งผลการเรียนรู้ ระบบประกอบด้วย ระบบประเมินผลการเรียน ระบบส่งผลการเรียนรู้ และระบบจัดเก็บข้อมูลผลการเรียน ผลการวิจัยพบว่า ระบบระบบที่พัฒนาในครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับการประเมินและการส่งผลการเรียนรู้ในปัจจุบันของมหาวิทยาลัยได้ ผลการถ่ายทอดต้นแบบระบบ พบว่า ผู้ใช้มีการยอมรับอยู่ใน

ระดับมาก นอกจากนี้ นรเชษฐ์ วันวัฒน์สันติกุล และคณะ [3] ได้ทำการวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศผลการเรียนออนไลน์ กรณีศึกษาโรงเรียนดงมะไฟวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 โดยเน้นการออกแบบระบบที่เหมาะสมกับบริบทและข้อจำกัดของโรงเรียนที่มีทรัพยากรและบุคลากรด้านเทคโนโลยีจำกัด ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศผลการเรียนออนไลน์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

โรงเรียนบ้านก้างปลา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย เป็นสถานศึกษาที่เปิดสอนตั้งแต่ระดับอนุบาลถึงมัธยมศึกษาตอนต้น มีนักเรียนประมาณ 164 คน และบุคลากรครู 13 คน ในสภาพปัจจุบัน โรงเรียนยังขาดการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการจัดการข้อมูลนักเรียนอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะข้อมูลการจบการศึกษาของนักเรียน การจัดเก็บข้อมูลส่วนใหญ่ยังอยู่ในรูปแบบเอกสารกระดาษ ทำให้เกิดปัญหาหลายประการ เช่น ความซ้ำซ้อนของข้อมูล การชำรุดสูญหายของเอกสาร ความยากลำบากในการค้นหาข้อมูลย้อนหลัง และการใช้เวลานานในการตรวจสอบข้อมูล นอกจากนี้ นักเรียนที่จบการศึกษาไปแล้วและต้องการตรวจสอบสถานะการจบการศึกษาหรือขอเอกสารรับรอง จำเป็นต้องเดินทางมาที่โรงเรียนด้วยตนเอง ซึ่งก่อให้เกิดความไม่สะดวกและสิ้นเปลืองทรัพยากร โดยเฉพาะสำหรับผู้ที่มีอาศัยอยู่ห่างไกลหรือย้ายถิ่นฐานไปอยู่ต่างพื้นที่ ปัญหาเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการบริหารจัดการของโรงเรียนและคุณภาพการให้บริการแก่นักเรียนและผู้ปกครอง

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารข้อมูลนักเรียน : กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านก้างปลา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลยในรูปแบบเว็บไซต์แบบ Responsive ที่สามารถรองรับการใช้งานบนอุปกรณ์ทุกประเภท ระบบที่พัฒนาขึ้นจะช่วยให้โรงเรียนสามารถจัดเก็บข้อมูลนักเรียนได้อย่างเป็นระบบ ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และป้องกันการสูญหายของเอกสาร ครูและบุคลากรสามารถเข้าถึงและค้นหาข้อมูลนักเรียนได้อย่างรวดเร็ว ในขณะที่นักเรียนและศิษย์เก่าสามารถตรวจสอบสถานะการจบการศึกษาและข้อมูลส่วนตัวได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านอินเทอร์เน็ต โดยไม่จำเป็นต้องเดินทางมาที่โรงเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาระบบสารสนเทศที่ประสบความสำเร็จในงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น นอกจากนี้ ระบบยังออกแบบให้มีความปลอดภัยของข้อมูล มีการกำหนดสิทธิการเข้าถึงข้อมูลตามระดับผู้ใช้งาน และรองรับการขยายตัวของข้อมูลในอนาคต การพัฒนาระบบฐานข้อมูลนักเรียนนี้จึงเป็นการยกระดับการบริหารจัดการข้อมูลของโรงเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สอดคล้องกับยุคดิจิทัลและนโยบายการพัฒนาคุณภาพการศึกษาอย่างยั่งยืน

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารข้อมูลนักเรียน : กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านก้างปลา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย จะอยู่ในรูปแบบ Responsive Website พัฒนาด้วย ภาษา PHP จัดเก็บข้อมูลใน ฐานข้อมูล MySQL และใช้ Framework Bootstrap ในการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ เพื่อให้สามารถแสดงผลได้ถูกต้องกับทุกอุปกรณ์ โดยใช้ที่อยู่เว็บเดียวกัน และโค้ดชุดเดียวกัน ไม่ว่าจะแสดงผลบนอุปกรณ์โมบายแท็บเล็ต หรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลการออกแบบเว็บไซต์ในลักษณะ Responsive Web Design จำเป็นการออกแบบและการพัฒนาเว็บไซต์ให้ดีที่สุดสำหรับผู้ใช้งาน สามารถรองรับอุปกรณ์ที่มีความหลากหลาย ทั้งระบบปฏิบัติการ ขนาดหน้าจอ และการวางแนวของหน้าจอ เป็นการพัฒนาโดยคำนึงถึงผู้ใช้งานทั้งจากคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต ให้สามารถเรียกดูหน้าเว็บที่มีการปรับเปลี่ยนและปรับขนาดให้เข้ากับประเภทและหน้าจอของอุปกรณ์ที่แตกต่างกันโดยอัตโนมัติ [4] การพัฒนาระบบนี้จะพัฒนาตามวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) ประกอบด้วย

กระบวนการที่ใช้ในการวางแผน ออกแบบ พัฒนา ทดสอบ และบำรุงรักษาระบบสารสนเทศ เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน SDLC เป็นแนวทางที่ช่วยให้การพัฒนาระบบมีโครงสร้างชัดเจน ลดข้อผิดพลาด และเพิ่มคุณภาพของระบบ

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นเรชษฐ์ วันวัฒน์สันติกุล และคณะ [3] ได้พัฒนาระบบสารสนเทศผลการเรียนออนไลน์ กรณีศึกษาโรงเรียนดงมะไฟวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 โดยมีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของผู้ใช้ที่มีต่อการพัฒนาระบบสารสนเทศผลการเรียนออนไลน์ 2) เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศผลการเรียนออนไลน์ 3) เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศผลการเรียนออนไลน์ และ 4) เพื่อหาความพึงพอใจของระบบสารสนเทศผลการเรียนออนไลน์ กรณีศึกษาโรงเรียนดงมะไฟวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ ผู้บริหาร ครู นักเรียนและผู้ปกครองนักเรียน รวมทั้งหมด 345 คน ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และผลการประเมินความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

ธีรพงศ์ เตชาดี และคณะ [5] ได้พัฒนาระบบติดตามผลการเรียนนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างโปรแกรมติดตามผลการเรียนนักศึกษาและศึกษาความพึงพอใจการใช้งานโปรแกรมติดตามผลการเรียนนักศึกษา คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ กลุ่มประชากร ได้แก่อาจารย์ที่ปรึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ในปีการศึกษา 2559 จำนวน 10 คน ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของอาจารย์ที่ปรึกษาในการใช้งานโปรแกรมและคู่มือการใช้งานโปรแกรมติดตามผลการเรียนนักศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ณัฐพงศ์ เสงี่ยมพร และ สมใจ สืบเสาะ[6] ได้ใช้ขั้นตอนกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเพื่อบริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการใช้ขั้นตอนกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเพื่อบริหารสถานศึกษา 2) เพื่อเปรียบเทียบการใช้ขั้นตอนกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเพื่อบริหารสถานศึกษา กลุ่มตัวอย่าง คือผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์เขต 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 297 คน ใช้วิธีคัดเลือกขนาดกลุ่มตัวอย่างของเครซี มอร์แกน และใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นจำแนกตามอำเภอ และขนาดโรงเรียนแล้วทำการสุ่มแบบง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติค่า F-test โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และการทดสอบรายคู่ ผลการวิจัยพบว่า การใช้ขั้นตอนกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเพื่อบริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 โดยภาพรวมและรายด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก และการเปรียบเทียบการใช้ขั้นตอนกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเพื่อบริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 จำแนกตามอำเภอ และขนาดโรงเรียน โดยภาพรวมและรายด้าน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. วิธีการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ได้ดำเนินการโดยมีวิธีดังต่อไปนี้

3.1 ขอบเขตระบบงาน

ด้านฟังก์ชันการใช้งานสามารถจำแนกได้เป็น 3 ส่วน ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ ครูและนักเรียน มีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 ผู้ดูแลระบบ สามารถเข้าสู่ระบบได้ สามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้ สามารถจัดการข้อมูลนักเรียนได้ จัดการข้อมูลชั้นเรียนได้ สามารถจัดการข้อมูลครูได้ ตรวจสอบสถานะการจบได้

3.1.2 ผู้ใช้งานที่เป็นครู สามารถดูข้อมูลนักเรียนได้ สามารถเรียกดูข้อมูลในชั้นเรียนได้ สามารถตรวจสอบสถานะการจบได้

3.1.2 ผู้ใช้งานที่เป็นนักเรียน สามารถเข้าสู่ระบบได้ สามารถตรวจสอบสถานะการจบได้

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ บุคลากรครูและนักเรียนชั้นอนุบาลถึงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของ โรงเรียนบ้านก้างปลา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย จำนวน 179 คน

ผู้วิจัยได้ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ โดยแบ่งประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มครูและกลุ่มนักเรียน และทำการสุ่มตามสัดส่วนของแต่ละกลุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นครู 9 คน และนักเรียน 116 คน รวมทั้งสิ้น 125 คน

3.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยนี้ประกอบด้วยสถิติเชิงพรรณนา เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ โดยใช้สถิติดังนี้ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย เพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ ซึ่งการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยใช้เกณฑ์การแปลผล ตามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด [7]

3.4 เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

3.4.1 ระบบระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารข้อมูลนักเรียน : กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านก้างปลา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย ประกอบด้วยส่วนของผู้ดูแลระบบ ส่วนของครู และส่วนของนักเรียน โดยพัฒนาด้วยภาษา PHP ร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL และออกแบบให้รองรับการแสดงผลบนอุปกรณ์ทุกประเภท

3.4.2 แบบประเมินที่ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพของระบบ แบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งานและความสามารถของระบบ ด้านความปลอดภัย และด้านการนำไปใช้ประโยชน์ แบบประเมินนี้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 โดยผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้มีความถูกต้องและชัดเจนมากขึ้น

3.4.3 แบบประเมินความพึงพอใจสำหรับผู้ใช้งานระบบ แบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบระบบ ด้านประสิทธิภาพของระบบ ด้านความปลอดภัยของระบบ และด้านการสนับสนุน แบบประเมินนี้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยการทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริง เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นและปรับปรุงให้มีความเหมาะสมก่อนนำไปใช้จริง โดยแบบประเมินประสิทธิภาพของระบบและแบบประเมินความพึงพอใจได้กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

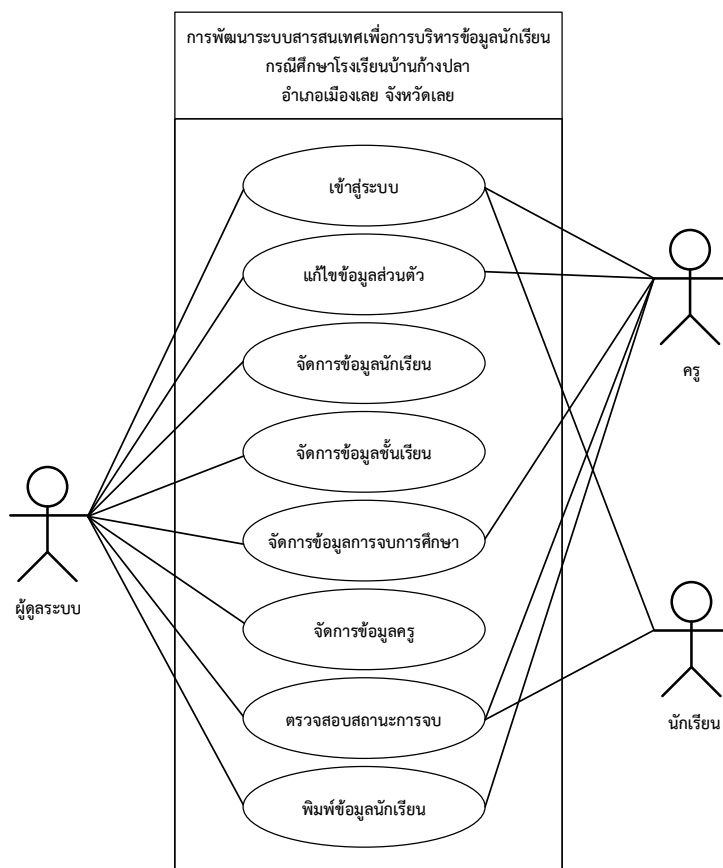
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

3.5 วิเคราะห์และออกแบบระบบ

การวิเคราะห์ความต้องการของระบบระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารข้อมูลนักเรียน : กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านก้างปลา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา ครู และนักเรียน ผลการวิเคราะห์สามารถสรุปความต้องการได้ดังนี้

3.5.1 ความต้องการด้านหน้าที่ของระบบ (Functional Requirements) โดยระบบต้องสามารถตรวจสอบความถูกต้องของชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านของผู้ดูแลระบบ ระบบต้องสามารถดูและแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของตนเองได้ เช่น ชื่อ นามสกุล อีเมล เบอร์โทรศัพท์ ต้องสามารถเพิ่มข้อมูลนักเรียนใหม่เข้าสู่ระบบได้ และต้องจัดการข้อมูลชั้นเรียนและจัดการข้อมูลครูได้ รวมถึงค้นหาข้อมูลนักเรียนตามเงื่อนไขต่าง ๆ และสามารถตรวจสอบข้อมูลการจบการศึกษาของตนเองได้

3.5.2 ความต้องการด้านผู้ใช้งานระบบ (User Requirements) ผู้ดูแลระบบต้องสามารถดูและแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของตนเองได้ เช่น ชื่อ นามสกุล อีเมล เบอร์โทรศัพท์ ผู้ดูแลระบบต้องสามารถเพิ่มข้อมูลนักเรียนใหม่เข้าสู่ระบบได้ และต้องจัดการข้อมูลชั้นเรียนและจัดการข้อมูลครูได้ ส่วนของครูต้องสามารถเข้าสู่ระบบและต้องจัดการข้อมูลของตนเองได้ รวมถึงค้นหาข้อมูลนักเรียนตามเงื่อนไขต่าง ๆ และในส่วนของนักเรียน จะต้องเข้าสู่ระบบ และสามารถตรวจสอบข้อมูลการจบการศึกษาของตนเองได้ ผู้วิจัยได้เขียนออกมาเป็นแผนภาพความต้องการของระบบ (Use Case Diagram) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนภาพความต้องการของระบบ (Use Case Diagram)

จากภาพที่ 1 แผนภาพความต้องการของระบบ (Use Case Diagram) ประกอบด้วย Actor คือ ผู้ดูแลระบบ ครู และนักเรียน ซึ่งแต่ละ Actor สามารถใช้งานฟังก์ชันตามที่ได้ออกแบบไว้ได้

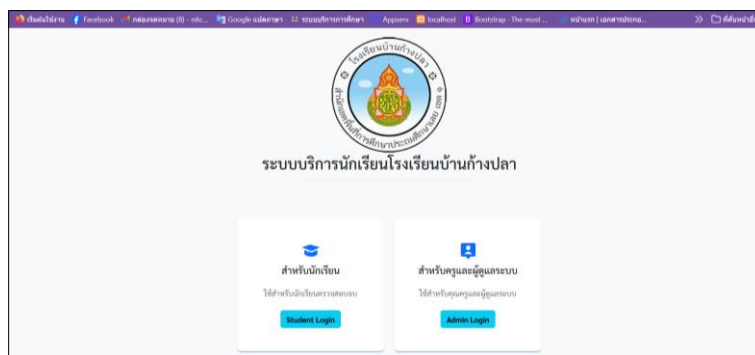
4. ผลการวิจัย

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารข้อมูลนักเรียน: กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านก้างปลา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย แบ่งออกเป็น 3 ส่วน มีรายละเอียดดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาระบบ

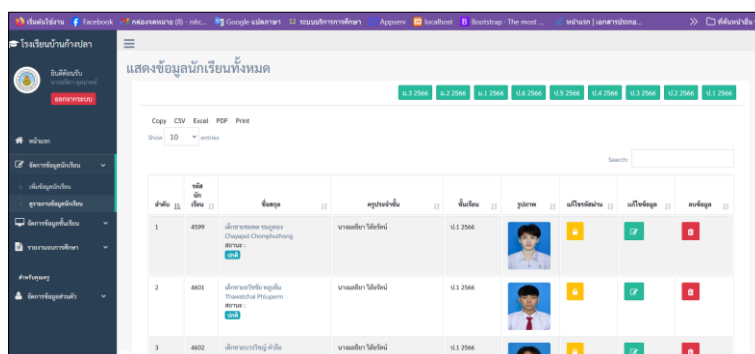
4.1.1 ส่วนของผู้ดูแลระบบ สามารถเข้าสู่ระบบได้ สามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้ สามารถจัดการข้อมูลนักเรียนได้ สามารถดูข้อมูลนักเรียนได้ สามารถจัดการข้อมูลชั้นเรียนได้ สามารถเรียกดูข้อมูลในชั้นเรียนได้ สามารถจัดการข้อมูลครูได้ สามารถตรวจสอบสถานะการจบได้ สามารถพิมพ์ข้อมูลนักเรียนย้อนหลังได้

หน้าจอเข้าสู่ระบบสำหรับผู้ดูแลระบบ ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าสู่ระบบก่อน จึงจะสามารถจัดการข้อมูลภายในระบบได้



ภาพที่ 2 ภาพหน้าจอเข้าสู่ระบบสำหรับผู้ดูแลระบบ ครู และนักเรียน

จากภาพที่ 2 หน้าจอเข้าสู่ระบบสำหรับผู้ดูแลระบบ ครู และนักเรียน ประกอบไปด้วย ปุ่มเลือกสถานะว่าเป็นนักเรียน และ ปุ่มเลือกสถานะว่าเป็นผู้ดูแลระบบหรือครู



ภาพที่ 3 ภาพหน้าจอแรกสำหรับผู้ดูแลระบบ

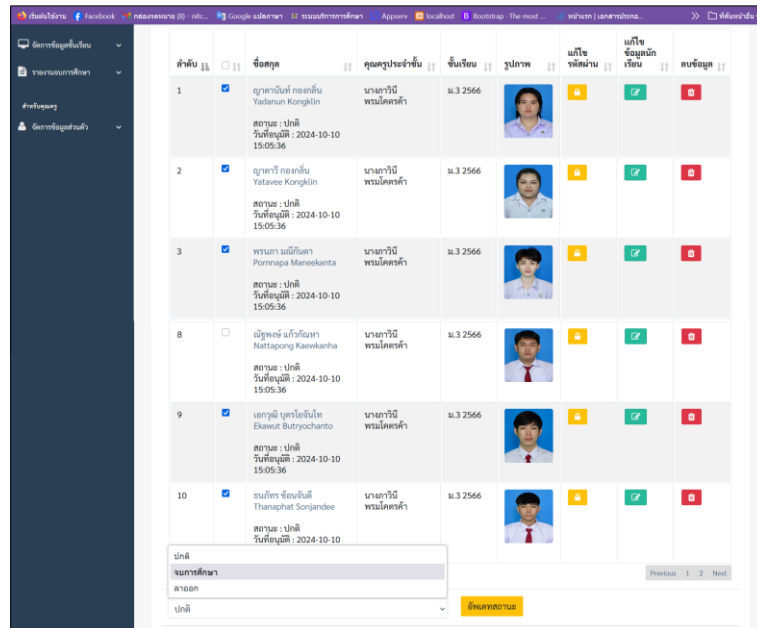
จากภาพที่ 3 เมื่อผู้ดูแลระบบลงชื่อเข้าใช้งานแล้ว ระบบจะแสดงหน้าจอหลักซึ่งประกอบด้วยเมนูหลักที่ด้านซ้ายมือ ตารางแสดงรายชื่อนักเรียนทั้งหมดที่มีพื้นฐานข้อมูลและแสดงสถานะของนักเรียนแต่ละคน พร้อมด้วยปุ่มดำเนินการต่างๆ ที่อยู่ทางด้านขวาของแต่ละรายการ ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลนักเรียนได้โดยตรงผ่านปุ่มควบคุมเหล่านี้ ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชันการแก้ไขรหัสผ่าน แก้ไขข้อมูลนักเรียน และลบข้อมูล

ภาพที่ 4 ภาพหน้าจอการเพิ่มข้อมูลนักเรียน

จากภาพที่ 4 ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มข้อมูลนักเรียนได้โดยไปที่เมนู “เพิ่มข้อมูลนักเรียน” ซึ่งอยู่ทางด้านซ้าย กรอกข้อมูลให้ครบถ้วนทุกช่อง แล้วระบบจะทำการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล

ภาพที่ 5 ภาพหน้าจอการเพิ่มข้อมูลครู

จากภาพที่ 5 ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มข้อมูลครูได้ โดยคลิกที่เมนูด้านซ้ายมือ จากนั้นกรอกข้อมูลให้ครบ ข้อมูลจะถูกส่งไปเก็บยังฐานข้อมูล และจะนำมาแสดงผลผ่านทางหน้าจอ

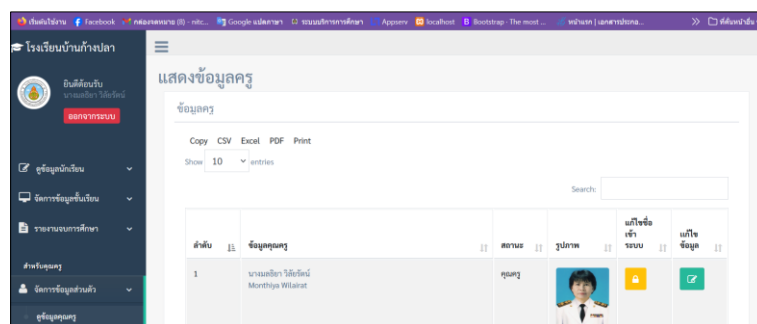


ภาพที่ 6 หน้าจอจัดการสถานะนักเรียน

จากภาพที่ 6 หากต้องการจัดการข้อมูลสถานะของนักเรียน สามารถทำได้โดยคลิกที่ชั้นเรียน จะแสดงหน้าจอของนักเรียน พร้อมตัวเลือกแบบ Checkbox ให้เลือกสถานะของนักเรียน จากนั้นด้านล่างจอแสดงผลให้คลิกเลือกสถานะที่ต้องการ และกดปุ่มอัปเดตสถานะนักเรียน

4.1.2 ผลการพัฒนาระบบในส่วนของครู

ในส่วนของครูจะสามารถเข้าสู่ระบบได้ แก้ไขข้อมูลส่วนตัว จัดการสถานะการจบ ตรวจสอบสถานะการจบ และพิมพ์ข้อมูลนักเรียนได้



ภาพที่ 7 หน้าจอแรกเมื่อครูเข้าสู่ระบบ

จากภาพที่ 7 หน้าจอแรกของครูเมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จ จะแสดงเมนูการใช้งานที่ด้านซ้ายมือ โดยสามารถดูข้อมูลนักเรียน จัดการข้อมูลชั้นเรียน ดูรายงานการจบการศึกษาและจัดการข้อมูลส่วนตัว

ลำดับ	รหัสประจำตัว	ชื่อ-นามสกุล	ที่อยู่	ชั้นเรียน	รูปภาพ
1	4418	นางสาวกมลชนก ฐิตะกุล นางสาวกมลชนก ฐิตะกุล สาขา: ภาษาอังกฤษ วันเกิด: 2534-10-09 14:03:56	นางสาวกมลชนก ฐิตะกุล	3.2.2568	
2	4420	นางสาวกมลชนก ฐิตะกุล นางสาวกมลชนก ฐิตะกุล สาขา: ภาษาอังกฤษ วันเกิด: 2534-10-09 14:03:56	นางสาวกมลชนก ฐิตะกุล	3.2.2568	
3	4422	นางสาวกมลชนก ฐิตะกุล นางสาวกมลชนก ฐิตะกุล สาขา: ภาษาอังกฤษ วันเกิด: 2534-10-09 14:03:56	นางสาวกมลชนก ฐิตะกุล	3.2.2568	

ภาพที่ 8 หน้าจอรายงานการจบการศึกษา

จากภาพที่ 8 ครูสามารถดูรายงานการจบการศึกษาของนักเรียนได้โดยกดที่เมนู รายงานการจบการศึกษา ที่ด้านซ้ายมือ โดยข้อมูลจะอยู่ในรูปแบบของตาราง แสดงรายละเอียดของนักเรียนที่จบการศึกษาประกอบด้วย ชื่อ-สกุล สถานการณ์จบการศึกษา และวันที่อนุมัติ

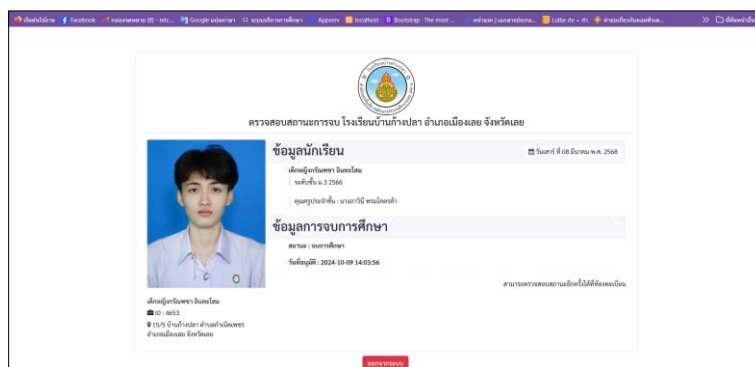
4.1.3 ผลการพัฒนาระบบในส่วนของนักเรียน

ส่วนของนักเรียนสามารถเข้าสู่ระบบได้ และสามารถตรวจสอบสถานะการจบได้

ภาพที่ 9 หน้าจอการเข้าสู่ระบบของนักเรียน

จากภาพที่ 9 นักเรียนสามารถเข้าสู่ระบบโดยกรอกชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่าน จากนั้นคลิกปุ่ม เข้าสู่ระบบ หากชื่อผู้ใช้งานหรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง ระบบจะแจ้งให้เข้าสู่ระบบอีกครั้ง ดังภาพที่ 10

ภาพที่ 10 หน้าจอแจ้งเตือนเมื่อชื่อผู้ใช้งานหรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง



ภาพที่ 11 หน้าจอตรวจสอบสถานะนักเรียน

จากภาพที่ 11 หน้าจอตรวจสอบสถานะของนักเรียน โดยจะแสดงรูปภาพและข้อมูลของนักเรียน พร้อมทั้งข้อมูลสถานะปัจจุบันซึ่งจะมี 3 สถานะคือ ปกติ จบการศึกษา และลาออก

4.2 ผลการประเมินระบบ

4.2.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

หลังจากพัฒนาระบบแล้วได้นำไปประเมินประสิทธิภาพ ด้วยเทคนิคการทดสอบแบบ Black Box Testing โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน มีผลการประเมินดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพ

หัวข้อการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผลการประเมิน
1.ด้านความสามารถในการทำงานตามความต้องการของผู้ใช้	4.20	0.55	มาก
2.ด้านการใช้งานระบบ	4.58	0.52	มากที่สุด
3.ด้านความปลอดภัยของระบบ	4.72	0.43	มากที่สุด
4.ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ	4.15	0.60	มาก
5.ด้านการออกแบบและการแสดงผล	4.67	0.50	มากที่สุด
สรุปผล	4.46	0.52	มาก

จากผลการประเมินประสิทธิภาพระบบโดยผู้เชี่ยวชาญตามที่แสดงในตารางที่ 1 สามารถสรุปได้ว่า ระบบได้รับการประเมินในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.46$, S.D.=0.52) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการออกแบบและการแสดงผลได้รับการประเมินสูงสุด ($\bar{x}=4.67$, S.D.=0.50) อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านความปลอดภัยของระบบ ($\bar{x}=4.72$, S.D.=0.43) อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการใช้งานระบบ ($\bar{x}=4.58$, S.D.=0.52) อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านความสามารถในการทำงานตามความต้องการของผู้ใช้ ($\bar{x}=4.20$, S.D.=0.55) อยู่ในระดับมาก และด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ ($\bar{x}=4.15$, S.D.=0.60) อยู่ในระดับมาก ตามลำดับ ผลการ

ประเมินนี้สะท้อนให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในด้านการออกแบบและการแสดงผล ความปลอดภัย และความสะดวกในการใช้งาน

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจ

หัวข้อการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผลการประเมิน
1. ด้านความถูกต้องในการประมวลผลข้อมูล	4.22	0.58	มาก
2. ด้านการออกแบบและการใช้งาน	4.35	0.51	มาก
3. ด้านความปลอดภัยและการควบคุมการเข้าถึงข้อมูล	4.80	0.42	มากที่สุด
4. ด้านความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูล	4.75	0.45	มากที่สุด
5. ด้านประโยชน์และการนำไปใช้งาน	4.10	0.62	มาก
สรุปผล	4.44	0.52	มาก

จากตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพระบบ พบว่าโดยภาพรวมระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.44$, S.D.=0.52) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่ามีการประเมินในระดับมากที่สุด 2 ด้าน และระดับมาก 3 ด้าน ด้านที่ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านความปลอดภัยและการควบคุมการเข้าถึงข้อมูล ($\bar{X}=4.80$, S.D.=0.42) อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูล ($\bar{X}=4.75$, S.D.=0.45) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน ส่วนด้านที่ได้รับการประเมินในระดับมาก ได้แก่ ด้านการออกแบบและการใช้งาน ($\bar{X}=4.35$, S.D.=0.51) ด้านความถูกต้องในการประมวลผลข้อมูล ($\bar{X}=4.22$, S.D.=0.58) และด้านประโยชน์และการนำไปใช้งาน ($\bar{X}=4.10$, S.D.=0.62) ตามลำดับ

ผลการประเมินแสดงให้เห็นว่า ระบบมีจุดเด่นหลักในด้านความปลอดภัยและการควบคุมการเข้าถึงข้อมูล รวมถึงความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูล ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการสร้างความน่าเชื่อถือให้กับระบบ อย่างไรก็ตาม ด้านประโยชน์และการนำไปใช้งานมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดแม้จะอยู่ในระดับมาก ซึ่งอาจเป็นประเด็นที่ควรพิจารณาปรับปรุงในอนาคต เพื่อให้ระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดียิ่งขึ้น

5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการวิจัย

5.1 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารข้อมูลนักเรียน: กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านก้างปลา อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.1.1 ด้านการพัฒนาระบบ

ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถแก้ปัญหาการจัดการข้อมูลแบบเดิมที่ใช้เอกสารกระดาษได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเว็บแบบ Responsive ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านอุปกรณ์ที่หลากหลาย สอดคล้องกับงานวิจัยของอำไพ ยงกุลวณิช และคณะ [2] ที่พบว่าการพัฒนาสารสนเทศสำหรับการประเมินและส่งผลการเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับระบบการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเช่นเดียวกับงานวิจัยของนรเชษฐ์ วันวัฒน์สันติกุล และคณะ [3] ที่พบว่าระบบสารสนเทศผลการเรียนออนไลน์ช่วยแก้ปัญหาการจัดการข้อมูลในโรงเรียนที่มีทรัพยากรและบุคลากรด้านเทคโนโลยีจำกัด

การพัฒนาระบบโดยแบ่งการทำงานเป็น 3 ส่วนตามระดับสิทธิ์ผู้ใช้งาน ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ ครู และนักเรียน ช่วยให้การกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลเป็นไปอย่างเหมาะสม สอดคล้องกับหลักการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญในการพัฒนาระบบสารสนเทศทางการศึกษา นอกจากนี้ การออกแบบและพัฒนาระบบตามวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) ทำให้ระบบมีโครงสร้างการทำงานที่ชัดเจนและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างครบถ้วน

5.1.2 ด้านการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.63$, S.D. = 0.46) โดยด้านที่ได้รับการประเมินสูงสุดคือด้านการนำไปใช้ประโยชน์ ($\bar{x}=4.86$, S.D. = 0.36) สะท้อนให้เห็นว่าระบบสามารถตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาการจัดการข้อมูลได้จริง สอดคล้องกับงานวิจัยของธีรพงศ์ เตหาดี และคณะ [5] ที่พบว่าการพัฒนากระบวนทัศน์ตามผลการเรียนนักศึกษาได้รับความพึงพอใจในระดับมากที่สุดเช่นกัน

ส่วนผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.44$, S.D. = 0.52) โดยด้านที่ได้รับความพึงพอใจสูงสุดคือด้านความปลอดภัยและการควบคุมการเข้าถึงข้อมูล ($\bar{x}=4.80$, S.D. = 0.42) รองลงมาคือด้านความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูล ($\bar{x}=4.75$, S.D. = 0.45) สะท้อนให้เห็นถึงความสำเร็จของการออกแบบระบบที่คำนึงถึงความปลอดภัยของข้อมูลเป็นสำคัญ สอดคล้องกับผลการศึกษาของณัฐพงศ์ เส็งดอนไพร และสมใจ สืบเสาะ [6] ที่พบว่าการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีมาใช้ในการบริหารสถานศึกษาต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของข้อมูลเป็นหลัก

อย่างไรก็ตาม ด้านประโยชน์และการนำไปใช้งานมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ($\bar{x}=4.10$, S.D. = 0.62) แม้จะอยู่ในระดับมาก แต่ก็สะท้อนให้เห็นว่ายังมีประเด็นที่ควรพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อให้ระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากผู้ใช้อย่างไม่คุ้นเคยกับการใช้งานระบบใหม่ จึงทำให้ยังไม่เห็นประโยชน์ของระบบอย่างเต็มที่ สอดคล้องกับทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) ที่กล่าวว่า การรับรู้ประโยชน์และความง่ายในการใช้งานมีผลต่อทัศนคติและความตั้งใจใช้งานเทคโนโลยี [9]

5.1.3 ด้านผลกระทบต่อการบริหารจัดการข้อมูล

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารข้อมูลนักเรียนในครั้งนี้ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในกระบวนการทำงานของโรงเรียนบ้านก้างปลา จากรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลแบบเอกสารกระดาษไปสู่การจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล ซึ่งช่วยลดปัญหาการซ้ำซ้อนของข้อมูล การสูญหายของเอกสาร และความยากลำบากในการค้นหาข้อมูลย้อนหลัง สอดคล้องกับแนวคิดของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการศึกษาที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในหลายระดับ [1]

นอกจากนี้ การที่นักเรียนและศิษย์เก่าสามารถตรวจสอบสถานะการจบการศึกษาและข้อมูลส่วนตัวได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านอินเทอร์เน็ตโดยไม่จำเป็นต้องเดินทางมาที่โรงเรียน ยังช่วยอำนวยความสะดวกและลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง โดยเฉพาะสำหรับผู้ที่อยู่ห่างไกลหรือย้ายถิ่นฐานไปอยู่ต่างพื้นที่ สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการและการให้บริการทางการศึกษา [6]

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. (2564). แผนปฏิบัติการดิจิทัลเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร.
- [2] อำไพ ยงกุลวณิช และคณะ. (2555). ต้นแบบระบบสารสนเทศสำหรับประเมินและส่งผลการเรียนรู้. *วารสารและวิชาการวิจัย มทร.พระนคร*. 6(1), 57-67.
- [3] นรเชษฐ์ วันวัฒนสันติกุล และคณะ. (2560). ระบบสารสนเทศผลการเรียนออนไลน์ กรณีศึกษาโรงเรียนดงมะไฟวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*. 14(67), 1-7.
- [4] ชัยวัฒน์ ตรีปิษฐ์และคณะ. (2565). การพัฒนาเว็บไซต์แบบเรสปอนด์ซีฟเพื่อให้บริการด้านงานโสตทัศนศึกษา สำหรับศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก โรงพยาบาลพระปกเกล้า. *วารสารสหวิทยาการสังคมศาสตร์และการสื่อสาร*. 4(2), 23-34.
- [5] จีรพงศ์ เตชาติและคณะ. (2562). ระบบติดตามผลการเรียนนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง*. 8(2), 46-59.
- [6] ณัฐพงศ์ เสี่ยงดอนไพร และสมใจ สืบเสาะ. (2566). การใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเพื่อบริหารสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1. *วารสารวิชาการการจัดการภาครัฐและเอกชน*. 5(3), 69-83.
- [7] Yamane, T. (1973). *Statistics: An introductory analysis* (3rd ed.). Harper & Row.
- [8] Likert, R. (1967). *The method of constructing and attitude scale*. New York: Wiley & Son.
- [9] ธาดา จันตะคุณและปรัชญนันท์ นิลสุข. (2561). การยอมรับการใช้โมบายเซอร์วิสเทคโนโลยีในอุดมศึกษา. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี*. 12(8), 358-366.

การสร้างตัวแบบพยากรณ์จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

CREATING A MODEL TO FORECAST THE NUMBER OF APPLICANTS

FOR HIGHER EDUCATION

ลลิตพัทธ์ สุขเรือน^{*1} เสริมศิริ ปราบเสรี¹ พิมพ์พรรณ อำพันธ์ทอง¹ วิลัยพร สิงห์เชื้อ¹
 Lalitphat Sukruan^{*1}, Soemsiri Prabset¹, Pimpan Amphanthong¹, Wilaiporn Singchua¹

^{*1} คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

^{*1} Science and Technology Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

* E-mail ผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding Author): lalitphat.s@mutsb.ac.th

วันที่รับบทความ 08 ต.ค. 2567 วันที่แก้ไขบทความ 24 เม.ย. 2568 วันที่ตอบรับบทความ 26 เม.ย. 2568

บทคัดย่อ

การวิจัยการศึกษาการสร้างตัวแบบพยากรณ์จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างตัวแบบการพยากรณ์สำหรับจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษาและเพื่อหาค่าพยากรณ์จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา และเป็นประโยชน์ในด้านการดำเนินการจัดงบประมาณและการประชาสัมพันธ์การรับสมัครนักศึกษาในระดับอุดมศึกษาต่อไป การศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาจากข้อมูลสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย การวิเคราะห์สหสัมพันธ์อย่างง่าย สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ และการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel พบว่า ข้อมูลจำนวนการเกิดและข้อมูลจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษามีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกัน จากผลการวิเคราะห์ถดถอยทำให้ได้สมการพยากรณ์จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาคือ $Y = 0.578X - 51,536.38$ เมื่อ X แทนจำนวนการเกิด และ Y แทนจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา มีค่า $R^2 = 0.897$ แสดงว่า จำนวนการเกิดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาได้ 89.7% และ $r = 0.947$ แสดงว่าจำนวนการเกิดกับจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษามีความสัมพันธ์กันในระดับสูงมาก และความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบความสัมพันธ์ ($t = 9.767^{**}$) แสดงว่าความสัมพันธ์ของจำนวนการเกิดและจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาเป็นไปในลักษณะเชิงเส้น ดังนั้นจากสมมติฐานที่กล่าวว่าจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษาต่อไปจะลดลงเป็นจริงที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

คำสำคัญ : การพยากรณ์; ระดับอุดมศึกษา; จำนวนการเกิด; จำนวนผู้สมัคร

Abstract

The research on the study of the creation of a forecasting model for the number of applicants to higher education has the objectives of creating a forecasting model for the number of applicants to higher education and to find the forecast value of the number of applicants to higher education, which will be useful in budgeting and public relations for student recruitment in higher education. This study studied data from the Office of the Permanent Secretary, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation and the National Economic and Social Development Board. The data were analyzed by finding the mean, simple correlation analysis, coefficient of determination, and simple regression analysis using Microsoft Excel. It was found that the data on the number of births and the data on the number of applicants to higher education are related in the same direction. From the regression analysis, the forecasting equation for the number of applicants for higher education is $Y = 0.578X - 51,536.38$, where X represents the number of births and Y represents the number of students applying to higher education. The R^2 value is 0.897, indicating that the number of births can explain 89.7% of the change in the number of students applying to higher education, and $r = 0.947$, indicating that the number of births and the number of students applying to higher education are highly related, and the relationship is in the same direction, which is consistent with the result of the relationship test ($t = 9.767^{**}$), indicating that the relationship between the number of births and the number of students applying to higher education is linear. Therefore, the hypothesis that the number of applicants for higher education will continue to decrease is true at the 0.01 significance level.

Keywords: Forecasting; Tertiary level; Number of births; Number of applicants

1.บทนำ

การศึกษาในระดับอุดมศึกษานั้นไม่ได้อยู่ในการศึกษาภาคบังคับและการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ทางภาครัฐจะสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการศึกษาให้ ซึ่งการศึกษาในระดับนี้จะต้องมีค่าใช้จ่ายต่างๆ มากมาย แต่ด้วยสังคมไทยมักจะยอมรับและยกย่องผู้ที่จบการศึกษาในระดับอุดมศึกษามากกว่าผู้ที่จบเพียงแค่ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนั้นผู้ปกครองจึงจะต้องสนับสนุนให้เด็กในปกครองได้ศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาเอง ทั้งนี้ก็เพื่ออนาคตของเด็กๆ ในปกครองนั่นเอง [2] [3] [13] [14] [19]

แต่ในปัจจุบันโลกของเรามีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว กระแสโลกาภิวัตน์ได้เข้ามามีอิทธิพลต่อสังคมที่เรียกได้ว่าเป็นสังคมหรือเป็นยุคสมัยที่เต็มไปด้วยความสะดวกสบาย มีเทคโนโลยี สื่อ สังคมออนไลน์มากมายที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้ได้เรียนรู้ในเรื่องต่างๆ ตามสิ่งที่ตนเองสนใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านการศึกษา จะพบว่าเด็กหรือเยาวชน คนรุ่นใหม่ สามารถเข้าถึงข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ต่างๆ ได้อย่างง่ายดาย โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ภายใต้กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับต่างๆ หรือทำอะไรที่เป็นทางการ และสามารถทำได้โดยไม่มีการจำกัดเวลา ประกอบกับปัญหาทางด้านเศรษฐกิจในปัจจุบัน ทำให้เด็กๆ และเยาวชน บางกลุ่มที่ถึงแม้จะมีโอกาสศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาได้ แต่ก็ไม่ได้เลือกที่จะศึกษาต่อ [8] [9] [10]

ในอดีตอัตราการเกิดของเด็กไทยพบว่ามีเด็กเกิดสูงสุด เฉลี่ยปีละ 1,000,000 คน ในช่วงระหว่างปี พ.ศ.2506 ถึง พ.ศ.2526 แต่นับจากปี พ.ศ.2526 เป็นต้นมา อัตราการเกิดของประชากรไทย ค่อยๆ ลดลงตามลำดับไม่ถึงปีละ 1,000,000 คน ยิ่งในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา นับตั้งแต่ปี พ.ศ.2564 ถึง พ.ศ.2566 อัตราการเกิดของเด็กไทยลดลงเกินครึ่ง เหลือเฉลี่ยแค่ปีละ 500,000 คน [20]

ด้วยเหตุของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในยุคที่สังคมออนไลน์เข้ามามีบทบาทและอิทธิพลทางการศึกษา อีกทั้งจำนวนการเกิดของเด็กที่ลดลง ทำให้จำนวนเด็กๆ และเยาวชนเข้ามาศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาลดลงไปด้วย [8] [10]

ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการสร้างตัวแบบพยากรณ์จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา โดยผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลงานวิจัยนี้จะสามารถเป็นประโยชน์ให้กับสถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษา ทั้งทางด้านการดำเนินการจัดงบประมาณและการประชาสัมพันธ์การรับสมัครนักศึกษาในระดับอุดมศึกษาต่อไป

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างตัวแบบการพยากรณ์สำหรับจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา
2. เพื่อหาค่าพยากรณ์จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา

1.2 สมมติฐานการศึกษา

การศึกษานี้ ผู้วิจัยคาดการณ์ว่าจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาลดลง

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาข้อมูลจำนวนการเกิดตั้งแต่ ปี พ.ศ.2536-2548 จากสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ [18] และข้อมูลจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา 2554-2566 จากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม [15]

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการพยากรณ์จำนวนนักเรียนที่ศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

2. กำหนดขอบเขตและจุดประสงค์งานวิจัย
3. กำหนดวิธีการได้มาของข้อมูล
4. ทำความสะอาดข้อมูลด้วยเทคนิคที่ศึกษามา
5. ตรวจสอบความสัมพันธ์ของจำนวนการเกิดกับจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา
6. การทดลองพยากรณ์แนวโน้มจำนวนการเกิด และจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

7. ทดสอบสมมติฐาน

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

งานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดนิยามศัพท์เฉพาะ ดังนี้

1) การพยากรณ์ (Forecast) หมายถึง การคาดการณ์หรือการทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยอาศัยข้อมูลในอดีต ข้อมูลปัจจุบัน และจากประสบการณ์ นำมาวิเคราะห์เพื่อให้ทราบถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ ที่สนใจศึกษา [5] [7]

2) ระดับอุดมศึกษา (Higher Education) หมายถึง การศึกษาระดับสูง ซึ่งเป็นการศึกษาหลังระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย การศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) การศึกษาระดับอนุปริญญา และการศึกษาในระดับปริญญาตรี

3) จำนวนการเกิด (Number of Births) หมายถึง จำนวนเด็กที่เกิดในแต่ละปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2536-2548 เนื่องจากช่วงการเกิดในช่วงนี้มีความสอดคล้องกับช่วงการเรียนในระดับอุดมศึกษา ตั้งแต่ ปี พ.ศ.2554-2566

4) จำนวนผู้สมัคร (Number of Applicants) หมายถึง จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ในช่วงตั้งแต่ปีการศึกษา 2554-2566

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ตัวแบบการพยากรณ์สำหรับจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา
2. ได้ค่าพยากรณ์จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เกศสุตา ปราสาทวิทยุ (2564) ศึกษาเรื่องการสร้างตัวแบบพยากรณ์จำนวนนักเรียนนักศึกษาที่จะเข้าเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มัธยมศึกษาปีที่ 1 และระดับอุดมศึกษาชั้นปีที่ 1 จังหวัดสุรินทร์และทั่วราชอาณาจักร มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสมการพยากรณ์จำนวนนักเรียนและนักศึกษาของจังหวัดสุรินทร์และทั่วราชอาณาจักรในอนาคต โดยใช้เทคนิคการฉายภาพประชากร แล้วนำมาวิเคราะห์อนุกรมเวลาด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด และหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าคลาดเคลื่อน ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้รวบรวมมาจากรายงานการสำรวจจำนวนประชากรจากกระทรวงมหาดไทย ซึ่งมีจำนวนประชากรทั่วราชอาณาจักรและจังหวัดสุรินทร์ตั้งแต่อายุต่ำกว่า 1 ปี ถึง 99 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2540 ถึง ปี พ.ศ.2559 เป็นข้อมูลทุติยภูมิ ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า 1) ได้สมการพยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 คือ $Y_c = 678,561.13 - 28,858.16(X)$ 2) ได้สมการพยากรณ์จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คือ $Y_c = 710,287.28 - 11,633.04(X)$ 3) ได้สมการพยากรณ์จำนวนนักเรียนระดับอุดมศึกษาปีที่ 1 คือ $Y_c = 715,112.54 - 4,381.84(X)$ โดยพบว่าจำนวนนักเรียนและนักศึกษาที่ได้จากการพยากรณ์จำแนกตามปี พ.ศ. มีแนวโน้มลดลงในทุกๆ ปี

ปริตติมาภรณ์ กาญจนสำราญวงศ์, เขมิกา อูระวงศ์, รุชนา หมดอดัม และสุมา หมดอดัม (2560) ศึกษาตัวแบบพยากรณ์โอกาสในการเลือกศึกษาต่อมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสงขลา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเลือกศึกษาต่อในสถาบันอุดมศึกษาพร้อมการสร้างตัวแบบพยากรณ์ ซึ่งตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนรัฐบาล และโรงเรียนเอกชน จังหวัดสงขลา จำนวน 450 และ 345 คน ตามลำดับ ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่มีค่าความเชื่อมั่น 0.9294 และสถิติที่ใช้ในการสร้างตัวแบบพยากรณ์ คือ การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกศึกษาต่อมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสงขลา มี 5 ปัจจัย คือ เกรดเฉลี่ย(GPA) แผนการเรียน(Study) อยู่ใกล้ภูมิลำเนา(Birth Place) คุณภาพของผู้สอนในสถาบันเป็นที่ยอมรับในประเทศ(Quality of Lecturer) และแนะแนวตามโรงเรียน(School Guidance) โดยที่ตัวแบบพยากรณ์โอกาสในการเลือกศึกษาต่อมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสงขลา สามารถพยากรณ์ได้ถูกต้อง 66.4% และมีตัวแบบพยากรณ์เป็น $P(\text{การเลือกศึกษาต่อมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์}) = \frac{1}{1+e^{-Z}}$ เมื่อ $Z = -5.097 + 0.508(\text{GPA}) + 0.623(\text{Study}) + 0.359(\text{Birth Place}) + 0.272(\text{Quality of Lecturer}) + 0.248(\text{School Guidance})$

3. วิธีการวิจัย

3.1 วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ทำการศึกษาจากข้อมูลสถิติประชากรของสำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และกองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข โดยจะศึกษาจากปัจจัยจากจำนวนการเกิดตั้งแต่ปี พ.ศ.2537-2549 [18] และจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อตั้งแต่ปีการศึกษา 2555-2567 จากข้อมูลกองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข [4] สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม [15] และสถิติประชากรของสำนักงานสถิติแห่งชาติ [16]

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลจำนวนการเกิดตั้งแต่ปี พ.ศ.2536-2548 จากสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (เนื่องจากช่วงการเกิดในช่วงนี้จะสอดคล้องกับช่วงการเรียนในระดับอุดมศึกษา ตั้งแต่ ปี พ.ศ.2554-2566)

ส่วนที่ 2 ข้อมูลจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อตั้งแต่ปีการศึกษา 2554-2566 จากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ โปรแกรม Microsoft Excel

3.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้สถิติการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. ค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้ในการคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต [5] [7]

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (1)$$

2. การวิเคราะห์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation Analysis) [5] [7]

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์อย่างง่าย เป็นวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) ซึ่งในที่นี้จะแทนด้วยสัญลักษณ์ r ในการวัดความสัมพันธ์ดังกล่าวว่ามีความสัมพันธ์มากหรือน้อยเพียงใด โดยใช้สูตรดังนี้

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i - n\bar{X}\bar{Y}}{\sqrt{(\sum_{i=1}^n X_i^2 - n\bar{X}^2)(\sum_{i=1}^n Y_i^2 - n\bar{Y}^2)}} \quad (2)$$

การกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ชูศรี วงศ์รัตน์) กำหนดไว้ดังนี้

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r_{xy})	0.91 – 1.00	0.71 – 0.90	0.31 – 0.70	0.01 – 0.30	0.00
แปลผลระดับความสัมพันธ์	สูงมาก	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	ไม่มี

3. สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination) [5] [7]

สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ เป็นสัดส่วนที่ตัวแปรอิสระ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามได้ ดังนั้น ถ้าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจมีค่ามาก แสดงว่า ตัวแปรอิสระและตัวแปรตามมีความสัมพันธ์กันมาก หรือตัวแปรอิสระสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของค่าของตัวแปรตามได้มาก ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจจะใช้สัญลักษณ์แทนด้วย R^2 โดยที่

$$R^2 = r^2 \quad (3)$$

4. การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple Linear Regression) [5] [7]

วิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Method) เป็นวิธีการหาเส้นแนวโน้มโดยการหาสมการถดถอยประมาณค่าเส้นแนวโน้ม ซึ่งจะเลือกเส้นที่ตรงที่ทำให้ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองมีค่าน้อยที่สุด โดยมีรูปแบบทั่วไปของสมการเส้นตรงคือ

$$Y_i = a + bX_i \quad (4)$$

โดยที่สัมประสิทธิ์การถดถอย (b) คือ ค่าที่บอกให้รู้ว่าเมื่อค่าของตัวแปรเวลาเพิ่มขึ้น 1 ปี ค่าแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงจำนวนกี่คน โดยที่

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i - n\bar{X}\bar{Y}}{\sum_{i=1}^n X_i^2 - n\bar{X}^2} \quad (5)$$

$$\text{และ } a = \bar{Y} - b\bar{X} \quad (6)$$

5. การทดสอบความเหมาะสมของสมการการถดถอยเชิงเส้น [5] [7]

การทดสอบความเหมาะสมของสมการการถดถอยเชิงเส้น เป็นสถิติที่ใช้ในการทดสอบว่า สมการการถดถอยที่ได้ เป็นสมการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y จริงหรือไม่ โดยจะต้องทดสอบสมมติฐาน

$$H_0 : \beta_1 \neq 0 \text{ หรือ } H_0 : Y \text{ ไม่มีความสัมพันธ์กับ } X \text{ ในรูปเชิงเส้น}$$

$$H_1 : \beta_1 = 0 \text{ หรือ } H_1 : Y \text{ มีความสัมพันธ์กับ } X \text{ ในรูปเชิงเส้น}$$

ใช้สถิติการทดสอบ t -test ดังนี้

$$t = \frac{b}{s_b} \quad (7)$$

$$\text{โดยที่ } s_b = \frac{S_{Y|X}}{\sqrt{S_{XX}}} , \quad S_{Y|X} = \sqrt{\frac{S_{YY} - bS_{XY}}{n-2}} , \quad S_{XY} = \sum_{i=1}^n X_i Y_i - n\bar{X}\bar{Y}$$

$$S_{XX} = \sum_{i=1}^n X_i^2 - n\bar{X}^2 , \quad S_{YY} = \sum_{i=1}^n Y_i^2 - n\bar{Y}^2$$

4.ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การสร้างตัวแบบพยากรณ์จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ โดยมีแหล่งที่มาจากสถิติประชากรของสำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข และสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจำนวนการเกิดตั้งแต่ ปี พ.ศ.2536-2548 (เนื่องจากช่วงการเกิดในช่วงนี้มีความสอดคล้องกับช่วงการเรียนในระดับอุดมศึกษา ตั้งแต่ปี พ.ศ.2554-2566) และข้อมูลจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาตั้งแต่ ปี พ.ศ.2554-2566 นำมาวิเคราะห์ เพื่อหาสมการพยากรณ์จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในปีต่อไป โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel นำมาวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนการเกิดตั้งแต่ปี พ.ศ.2536-2548

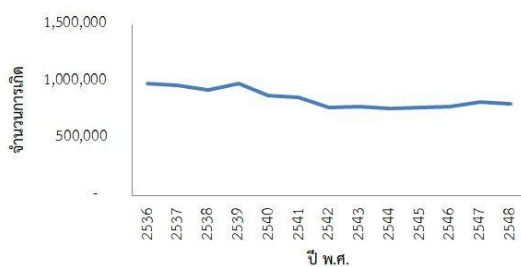
ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาตั้งแต่ ปี พ.ศ.2554-2566

ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ และผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย ระหว่างจำนวนการเกิดกับจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา โดยจำแนกเป็น 3 แบบ ได้แก่ แบบรวมทั้งประเทศ แบบเฉพาะเขตกรุงเทพมหานคร และแบบเขตต่างจังหวัด

ส่วนที่ 4 ผลการทดสอบสมมติฐาน

4.1 ผลการวิจัย

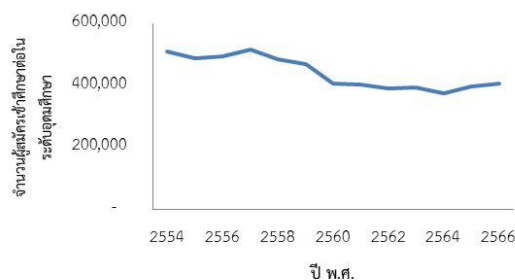
ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนการเกิดตั้งแต่ปี พ.ศ.2536-2548



ภาพที่ 1 แสดงจำนวนการเกิดตั้งแต่ปี พ.ศ.2536-2548

จากภาพที่ 1 พบว่าข้อมูลจำนวนการเกิดตั้งแต่ปี พ.ศ.2536-2548 ในแต่ละปีมีจำนวนลดลง โดยมีสมการการถดถอยเพื่อพยากรณ์จำนวนการเกิด คือ $Y = 983,225.1 - 18,280.3X$ เมื่อ Y แทนจำนวนการเกิด และ X แทนปีที่เกิด เมื่อ 1 แทนปี พ.ศ.2536

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาตั้งแต่ ปี พ.ศ.

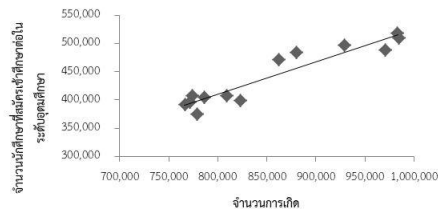


ภาพที่ 2 แสดงจำนวนผู้สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาตั้งแต่ปี พ.ศ.2554-2566

จากภาพที่ 2 พบว่าข้อมูลจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554-2566 ในแต่ละปีมีจำนวนลดลง โดยมีสมการการถดถอยเพื่อพยากรณ์จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา คือ $Y = 525,522.5 - 11,863.5X$ เมื่อ Y แทนจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา และ X แทนปีที่สมัครเข้าศึกษา เมื่อ 1 แทนปี พ.ศ.2554

ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ และผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย ระหว่างจำนวนการเกิด กับจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา โดยจำแนกเป็น 3 แบบแบบที่ 1 แบบรวมทั้งประเทศ

จากข้อมูลจำนวนการเกิดตั้งแต่ปี พ.ศ.2536-2548 และจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาตั้งแต่ปี พ.ศ.2554-2566 นำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ได้ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนการเกิดและจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

จากภาพที่ 3 จะเห็นว่าจำนวนการเกิดและจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษามีลักษณะเชิงเส้น และมีความสัมพันธ์กันในทางบวกหรือมีความสัมพันธ์เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

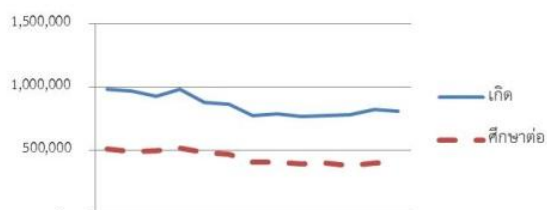
ตารางที่ 1 แสดงผลของสัมพัทธ์ระหว่างจำนวนการเกิดกับจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาแบบรวมทั้งประเทศ

จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา	<i>b</i>	<i>t</i>
(Constant)	-51,536.38	
จำนวนการเกิด	0.578	9.769**
$r = .947$		
$R^2 = .897$		
$**p < .01$		

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนการเกิดกับจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาแบบรวมทั้งประเทศ พบว่า ค่า $r = 0.947$ แสดงว่าจำนวนการเกิดกับจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษามีความสัมพันธ์กันในระดับสูงมาก และความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ พบว่า $R^2 = 0.897$ แสดงว่า จำนวนการเกิดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาได้ 89.7%

ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น ทำให้ได้สมการพยากรณ์จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา คือ $Y = 0.578X - 51,536.38$ เมื่อ X แทนจำนวนการเกิด และ Y แทนจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

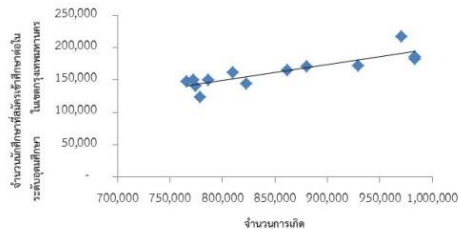


ภาพที่ 4 แสดงจำนวนการเกิดและจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

ผลการวิเคราะห์เชิงกราฟ จะพบว่าจำนวนการเกิดลดลงนั้นส่งผลให้จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาลดลงด้วย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เป็นดังภาพที่ 4

แบบที่ 2 แบบเฉพาะเขตกรุงเทพมหานคร

จากข้อมูลจำนวนการเกิดตั้งแต่ปี พ.ศ.2536-2548 และจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาตั้งแต่ ปี พ.ศ.2554-2566 ในเขตกรุงเทพมหานคร



ภาพที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนการเกิดและจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร

จากภาพที่ 5 จะเห็นว่าจำนวนการเกิดและจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานครมีลักษณะเชิงเส้น และมีความสัมพันธ์กันในทางบวกหรือมีความสัมพันธ์เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

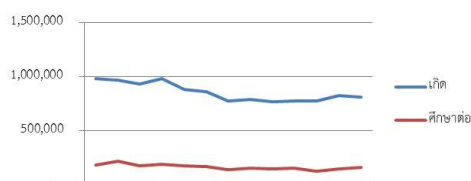
ตารางที่ 2 แสดงผลของสัมพัทธ์ระหว่างจำนวนการเกิดกับจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาแบบเฉพาะเขตกรุงเทพมหานคร

จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา	<i>b</i>	<i>t</i>
(Constant)	-45,799.69	
จำนวนการเกิด	0.244	5.620**
$r = .861$		
$R^2 = .742$		
$**p < .01$		

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนการเกิดกับจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ค่า $r = 0.861$ แสดงว่าจำนวนการเกิดกับจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานครมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง และความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ พบว่า $R^2 = 0.742$ แสดงว่า จำนวนการเกิดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานครได้ 74.2%

ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น ทำให้ได้สมการพยากรณ์จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร คือ $Y = 0.244X - 45,799.69$ เมื่อ X แทนจำนวนการเกิด และ Y แทนจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร



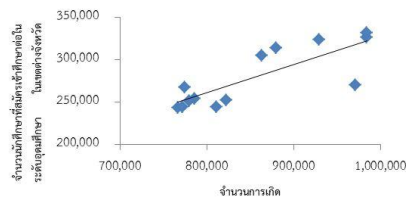
ภาพที่ 6 แสดงจำนวนการเกิดและจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร

ผลการวิเคราะห์เชิงกราฟ จะพบว่าจำนวนการเกิดลดลงนั้นส่งผลให้จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานครลดลงด้วย เป็นดังภาพที่ 6

แบบที่ 3 แบบเขตต่างจังหวัด

จากข้อมูลจำนวนการเกิดตั้งแต่ปี พ.ศ.2536-2548 และจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาตั้งแต่ ปี พ.ศ.2554-2566 ในเขตต่างจังหวัด

จากข้อมูลจำนวนการเกิดตั้งแต่ปี พ.ศ.2536-2548 และจำนวนผู้สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ตั้งแต่ ปี พ.ศ.2554-2566 ในเขตต่างจังหวัด นำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ได้ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนการเกิดและจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตต่างจังหวัด

จากภาพที่ 7 จะเห็นว่าจำนวนการเกิดและจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตต่างจังหวัดมีลักษณะเชิงเส้น และมีความสัมพันธ์กันในทางบวกหรือมีความสัมพันธ์เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

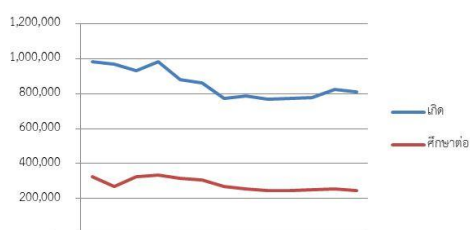
ตารางที่ 3 แสดงผลของสัมพัทธ์ระหว่างจำนวนการเกิดกับจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาแบบเขตต่างจังหวัด

จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา	<i>b</i>	<i>t</i>
(Constant)	-5,736.69	
จำนวนการเกิด	0.334	4.635**
$r = .813$		
$R^2 = .661$		
** $p < .01$		

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนการเกิดกับจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตต่างจังหวัด พบว่า ค่า $r = 0.813$ แสดงว่าจำนวนการเกิดกับจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตต่างจังหวัดมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง และความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ พบว่า $R^2 = 0.661$ แสดงว่า จำนวนการเกิดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตต่างจังหวัดได้ 66.1%

ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น ทำให้ได้สมการพยากรณ์จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตต่างจังหวัด คือ $Y = 0.344X - 5,736.69$ เมื่อ X แทนจำนวนการเกิด และ Y แทนจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตต่างจังหวัด

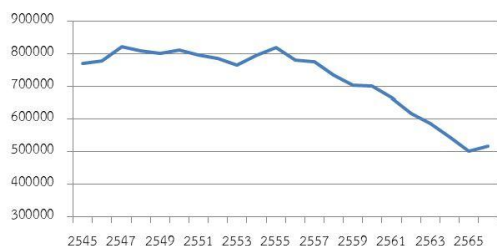


ภาพที่ 8 แสดงจำนวนการเกิดและจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตต่างจังหวัด

ผลการวิเคราะห์เชิงกราฟ จะพบว่าจำนวนการเกิดลดลงนั้นส่งผลให้จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตต่างจังหวัดลดลงด้วย เป็นดังภาพที่ 8

ส่วนที่ 4 ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาลดลง

จากข้อมูลจำนวนการเกิดในปี พ.ศ.2545-2567 จากสถิติประชากรทางการทะเบียนราษฎร ของกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย เป็นได้ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 แสดงจำนวนการเกิดและจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตต่างจังหวัด

จากภาพที่ 9 พบว่าจำนวนการเกิดตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2555 ถึงปี พ.ศ. 2565 จำนวนการเกิดลดลงตามลำดับ

ดังนั้นจากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนการเกิดกับจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา แบบรวมทั้งประเทศ พบว่า ค่า $r = 0.947$ ผลของความสัมพันธ์ของจำนวนการเกิดและจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาพบว่ามีความสัมพันธ์กันสูงมาก และความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นไปในทิศทางเดียวกัน และผลการทดสอบความสัมพันธ์จากตารางที่ 1 แสดงผลของสหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนการเกิดกับจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา แบบรวมทั้งประเทศ ($t = 9.767^{**}$) พบว่าความสัมพันธ์ของจำนวนการเกิดและจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาเป็นไปในลักษณะเชิงเส้น ดังนั้นจากสมมติฐานที่กล่าวว่าจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษาต่อไปจะลดลงเป็นจริงที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

5. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาการสร้างตัวแบบพยากรณ์จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างตัวแบบการพยากรณ์สำหรับจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษาและเพื่อหาค่าพยากรณ์จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา และเป็นประโยชน์ในด้านการดำเนินการจัดงบประมาณและการประชาสัมพันธ์การรับสมัครนักศึกษาในระดับอุดมศึกษาต่อไป การศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาจากข้อมูลสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย การวิเคราะห์สหสัมพันธ์อย่างง่าย สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ และการวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel นำมาวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลจำนวนการเกิดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536-2548 ข้อมูลจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2554-2566 และวิเคราะห์สหสัมพันธ์ สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ และวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย ระหว่างจำนวนการเกิดกับจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา พบว่าข้อมูลจำนวนการเกิดและข้อมูลจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษามีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกัน หมายความว่า หากข้อมูลจำนวนการเกิดสูงจะทำให้จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาสูงไปด้วย แต่หากจำนวนการเกิดน้อยก็จะส่งผลให้จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาน้อยไปด้วย ซึ่งจากผลการวิเคราะห์การถดถอยทำให้ได้สมการพยากรณ์จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา คือ $Y = 0.578X - 51,536.38$ เมื่อ X แทนจำนวนการเกิด และ Y แทนจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา มีค่า $r = 0.947$ แสดงว่าจำนวนการเกิดกับจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษามีความสัมพันธ์กันในระดับสูงมาก และความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นไปในทิศทางเดียวกัน และ $R^2 = 0.897$ แสดงว่า จำนวนการเกิดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาได้ 89.7%

หากพิจารณาเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่าสมการพยากรณ์จำนวนผู้สมัครในระดับอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานครคือ $Y = 0.244X - 45,799.69$ เมื่อ X แทนจำนวนการเกิด และ Y แทนจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร มีค่า $r = 0.861$ แสดงว่าจำนวนการเกิดกับจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานครมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง และความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นไปในทิศทางเดียวกัน และ $R^2 = 0.742$ แสดงว่า จำนวนการเกิดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานครได้ 74.2%

หากพิจารณาในเขตต่างจังหวัด พบว่าสมการพยากรณ์จำนวนผู้สมัครในระดับอุดมศึกษาในเขตต่างจังหวัดคือ $Y = 0.334X - 5,736.69$ เมื่อ X แทนจำนวนการเกิด และ Y แทนจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตต่างจังหวัด มีค่า $r = 0.813$ แสดงว่าจำนวนการเกิดกับจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตต่างจังหวัดมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง และความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นไปในทิศทางเดียวกัน และค่า $R^2 = 0.661$ แสดงว่า จำนวนการเกิดสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในเขตต่างจังหวัดได้ 66.1%

การทดสอบสมมติฐาน พบว่า จากผลของความสัมพันธ์ของจำนวนการเกิดและจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาพบว่ามีค่าความสัมพันธ์กันสูงมาก และความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นไปในทิศทางเดียวกัน และผลการทดสอบความสัมพันธ์ ($t = 9.767^{**}$) พบว่าความสัมพันธ์ของจำนวนการเกิดและจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาเป็นไปในลักษณะเชิงเส้น ดังนั้นจากสมมติฐานที่กล่าวว่าจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาลดลงเป็นจริงที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเกตุสุดา (2564) ที่พบว่าจำนวนนักเรียนนักศึกษาที่ได้จากการพยากรณ์จำแนกตามปี พ.ศ. มีแนวโน้มลดลงในทุกๆ ปี

จากผลของความสัมพันธ์ของจำนวนการเกิดและจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในภาพรวม หรือในเขตกรุงเทพมหานคร หรือในเขตต่างจังหวัด พบว่า มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง และความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นไปในทิศทางเดียวกัน หากพิจารณาจากจำนวนการเกิดในปีตั้งแต่ ปี พ.ศ.2545 ถึงปี พ.ศ.2565 ดังภาพที่ 9 จะพบว่าจำนวนการเกิดลดลง ตามลำดับ จากสมการพยากรณ์จำนวนผู้สมัครในระดับอุดมศึกษาและผลของความสัมพัทธ์ดังกล่าว ส่งผลให้จำนวนผู้สมัครในระดับอุดมศึกษาตั้งแต่ ปี พ.ศ.2568 ถึงปี พ.ศ.2583 ลดลงด้วย ดังนั้นสถาบันการศึกษาหรือมหาวิทยาลัยในระดับอุดมศึกษาต่างๆ จึงต้องดำเนินการจัดงบประมาณและการประชาสัมพันธ์การรับสมัครนักศึกษาและแนะแนวการศึกษาต่อในแต่ละหลักสูตรเพื่อให้เยาวชนของชาติมีผู้ที่มีความรู้และทักษะทางวิชาการในระดับอุดมศึกษาที่มากเพียงพอต่อการพัฒนาประเทศต่อไป

2. ข้อเสนอแนะการนำผลงานวิจัยไปใช้

ข้อมูลที่น่ามาศึกษาในครั้งนี้เป็นการนำข้อมูลมาจากเว็บไซต์เท่านั้น ซึ่งข้อมูลในอดีตที่ผ่านมา บางข้อมูลอาจไม่ตรงตามความเป็นจริง เนื่องจากการเก็บรวบรวมข้อมูลในอดีตที่ผ่านมาอาจมีจำนวนนักศึกษาที่สมัครเข้าศึกษาอย่างไม่เป็นระบบเท่าที่ควรอาจมีสาเหตุมาจากเทคโนโลยีในสมัยนั้นหรือระบบต่างๆ ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในสมัยนั้นๆ แต่ก็คาดว่าข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์น่าจะมีความคาดเคลื่อนจากความเป็นจริงเล็กน้อย

3. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการวิจัยครั้งต่อไปสามารถศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาเพิ่มเติม เช่น ปัจจัยเรื่องเศรษฐกิจ สังคม การเมือง เป็นต้น

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย. (2567, 25 กรกฎาคม). สถิติประชากรทางการทะเบียนราษฎร(รายเดือน). สืบค้นจาก <https://stat.bora.dopa.go.th/stat/statnew/statMONTH/statmonth/#/mainpage>.
- [2] กระทรวงศึกษาธิการ. (2567, 25 กรกฎาคม). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542. สืบค้นจาก <https://www.moe.go.th/backend/wp-content/uploads/2020/10/1>.
- [3] กระทรวงศึกษาธิการ. (2567, 25 กรกฎาคม). พระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ.2545. สืบค้นจาก <https://www.moe.go.th/backend/wp-content/uploads/2020/10/1>.
- [4] กองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. (2567, 25 กรกฎาคม). ข้อมูลประชากรกลางปี 2537-2566. สืบค้นจาก <https://spd.moph.go.th/mid-year-population/>
- [5] กัลยา วานิชย์บัญชา, 2561. สถิติสำหรับงานวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 12). กรุงเทพฯ : หจก.สามลดา.
- [6] เกตุสุดา ปราสาทภิญโญ, 2564. การสร้างตัวแบบพยากรณ์จำนวนนักเรียนนักศึกษาที่จะเข้าเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มัธยมศึกษาปีที่ 1 และระดับอุดมศึกษาชั้นปีที่ 1 จังหวัดสุรินทร์และทั่วราชอาณาจักร. วารสารก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์, 21(1), หน้า 46-62.
- [7] ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2560. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 13). กรุงเทพฯ : อมรการพิมพ์.
- [8] ณัฐสิมา นครกันต์ และ พัทธนี เขยจรรยา, 2567. ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาของเด็ก Generation Z. วารสารนิเทศศาสตร์ปริทัศน์, 28(1), หน้า 142-151.
- [9] ชนกร วรพิทักษานนท์ และ ศยามล เจริญรัตน์, 2565. ผลกระทบของความเหลื่อมล้ำในการเข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษาของนักเรียนไทย. วารสารวิจัยวิชาการ. 5(6), หน้า 203-215.
- [10] ธนัชชา ชาญเศรษฐกุล, 2566. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. วารสารวิทยาการจัดการปริทัศน์ 25(2), หน้า 65-79.
- [11] ปรีดาภรณ์ กาญจนสำราญวงศ์ และคณะ, 2560. ตัวแบบพยากรณ์โอกาสในการเลือกศึกษาต่อมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดสงขลา. วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร. 19(2), หน้า 12-24.
- [12] เปรมวดี อารุธรรมปรีชา, 2564. การพยากรณ์จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษากرณศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. วารสารวิจัยและพัฒนาโลกลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์, 16(3). 93-103.
- [13] วิภาณู ทรายอ่อน. (2567, 18 สิงหาคม). บทบัญญัติรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 เกี่ยวกับสิทธิเด็ก. สืบค้นจาก https://www.parliament.go.th/ewtadmin/ewt/parliament_parcy/ewt_dl_link.php?nid=55697&filename=index
- [14] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี, 2545. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545. กรุงเทพฯ : บริษัท พรักหวานกราฟฟิค จำกัด.

-
- [15] สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม. (2567, 25 กรกฎาคม). **ระบุปี พ.ศ.ที่ท่านต้องการสืบค้นข้อมูลนักศึกษาใหม่**. สืบค้นจาก https://info.mhesi.go.th/stat_std_new.php
- [16] สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2567, 25 กรกฎาคม). **1 สถิติประชากรศาสตร์ ประชากรและเคหะ**. สืบค้นจาก <http://statbbi.nso.go.th/staticreport/page/sector/th/01.aspx>
- [17] สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2567, 25 กรกฎาคม). **3 สถิติการศึกษา**. สืบค้นจาก <http://statbbi.nso.go.th/staticreport/page/sector/th/01.aspx>
- [18] สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2567, 25 กรกฎาคม). **จำนวนประชากร การเกิด และการตาย ทัวราชอาณาจักร ปี พ.ศ.2536-2562 รายปี**. สืบค้นจาก https://social.nesdc.go.th/SocialStat/StatReport_Final.aspx?reportid=68&template=2R1C&yeartype=M&subcatid=1
- [19] Pla Daak. (2567, 18 สิงหาคม). **การศึกษาไทย**. สืบค้นจาก <https://www.bic.moe.go.th/images/stories/pdf/thailand-education-system.pdf>
- [20] Thai PBS. (2567, 18 สิงหาคม). **“บีมลูกภูชาติ” แก้ววิฤตเด็กเกิดน้อย วัยแรงงานทั้งช่วงยาว 20 ปี**. สืบค้นจาก <https://www.thaipbs.or.th/news/content/336093>

การพัฒนาแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

INTELLIGENT BUSINESS MODEL DEVELOPMENT TO SUPPORT REVENUE
MANAGEMENT DECISION MAKING AT RAJAMANGALA UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY SUVARNABHUMI

ณัฐพงศ์ สนองคุณ¹ พงษ์ฉัตร เนียมทรง^{*1} สุวุฒิ ตุ่มทอง¹ นิชานันท์ สมักรไทย¹

Nuttapong Sanongkhun¹, Pongthachat Neamsong^{*1}, Suwut Tumthong¹, Nichanun Samakthai¹

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

¹ Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

^{*} E-mail ผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding Author): Pongthachat.n@rmutsb.ac.th

วันที่รับบทความ 29 มกราคม 2568 วันที่แก้ไขบทความ 26 เมษายน 2568 วันที่ตอบรับบทความ 27 เมษายน 2568

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยการศึกษารูปแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการออกแบบจัดการพัฒนาระบบสารสนเทศภายในมหาวิทยาลัยรวมถึงการได้รูปแบบของกระบวนการการนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์พยากรณ์แนวโน้มเพื่อใช้ในการวางแผนกลยุทธ์และการบริหารจัดการรายได้ของมหาวิทยาลัย โดยการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการพัฒนารูปแบบนั้นได้ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การประเมินความเหมาะสมเป็นแบบ Rating Scale Model และการเก็บข้อมูลแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ โดยรูปแบบที่ได้ประกอบด้วย 1) การจัดการผู้ใช้ระบบ 2) ข้อมูลการจัดการรายได้ 3) ระบบการจัดการพยากรณ์รายได้ และ 4) ประเภท Dashboard ผลการประเมินความเหมาะสมของการพัฒนารูปแบบของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน โดยภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมที่สุดมีค่าเฉลี่ยรวม 4.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.500

คำสำคัญ: ระบบธุรกิจอัจฉริยะ (BI); การวิเคราะห์ออนไลน์การประมวลผล (OLAP); ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ; การแสดงผลข้อมูล (Data Visualization)

ABSTRACT

This study examines the intelligent business system model that Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi uses to assist in revenue management decision-making. The findings of the study can be applied to the design and development of information systems at the university, such as the process model for analysis and trend forecasting of data for strategic planning and revenue management. The mean and standard deviation were among the descriptive statistics utilized in the investigation of the model development's adequacy. Expert surveys were gathered and a Rating Scale Model was used to evaluate suitability. 1) User administration of the system; 2) Data management for revenue; 3) Revenue Forecasting administration System; and 4) Dashboard type of the model. Overall, the findings of the nine experts' evaluation of the model development's suitability were at the most appropriate level, with a mean score of 4.67 and a standard deviation of 0.500.

Keywords: Business Intelligence (BI); Online Analytical Processing (OLAP); Decision Support Systems; Data Visualization

1. บทนำ

เกือบทุกองค์กรทั่วโลกหันมาใช้ Business Intelligence (BI) เพื่อส่งเสริมธุรกิจและการสร้างความได้เปรียบเหนือคู่แข่ง โดยให้ BI เป็นกระบวนการเทคโนโลยีและเครื่องมือที่ช่วยให้องค์กรเปลี่ยนข้อมูลที่ได้เป็นความรู้ในการนำไปวางแผนงานเพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจที่ดีและมีประสิทธิภาพ [1] ซึ่ง BI ได้รับความสนใจมากขึ้นจากทุกองค์กร เพื่อใช้เป็นแนวทางในการลดต้นทุน ปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ และช่วยในการตัดสินใจได้ดีขึ้น [2] การนำ BICC ไปใช้ในองค์กรเพื่อให้องค์กรควบคุมรายการงานการปฏิบัติงานและรายการงานทางการเงินลดต้นทุนในการสร้างรายการมีการปรับปรุงข้อมูลสม่ำเสมอ เพื่อให้ข้อมูลมีความสมบูรณ์แก่องค์กรสำหรับการตัดสินใจด้านการจัดการ [3]

แผนกลยุทธ์ทางการเงินมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 – 2565 ได้จัดทำขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ พ.ศ. 2563 – 2565 ด้วยการหารายได้และเพิ่มมูลค่าทรัพย์สินของมหาวิทยาลัย โดยส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมที่ก่อให้เกิดรายได้ รวมทั้งการบริหารทรัพย์สินทางปัญญาและทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเพื่อการสร้างรายได้ที่ยั่งยืน [4]

จากการดำเนินงานการบริหารจัดการรายได้ ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ซึ่งแบ่งเป็นงานบริหารจัดการรายได้ของมหาวิทยาลัย งานบริหารจัดการรายได้ของคณะ และหน่วยงานสายสนับสนุน รวมทั้งสิ้น 10 หน่วยงาน ยังขาดระบบสารสนเทศในการรายงานที่รองรับการบริหาร การจัดการ และการตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้วิจัยสนใจในการพัฒนารูปแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิที่สามารถติดตามผลการจัดหารายได้ระดับหน่วยงานภายในทั้ง 10 หน่วยงาน ซึ่งผลจากการศึกษาข้อมูลวิจัยที่ได้นั้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนา

ระบบงานสารสนเทศ รวมถึงการนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการวิเคราะห์พยากรณ์แนวโน้มในการวางแผนกลยุทธ์ การบริหารจัดการรายได้ของมหาวิทยาลัยต่อไป

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบของการพัฒนารูปแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
2. เพื่อออกแบบการพัฒนารูปแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
3. เพื่อประเมินความเหมาะสมของการพัฒนารูปแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รายได้

รายได้ถือเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินธุรกิจที่มีความสำคัญซึ่งเป็นผลจากการค้าขายสินค้าหรือบริการให้แก่ลูกค้าซึ่งเรียกรายได้นี้ว่า ผลประกอบการ และอาจมีรายได้ทางอื่นได้แก่ ดอกเบี้ย เงินปันผล เป็นต้น [5] รายได้ที่เกิดจากรับอยู่ในรูปแบบของเงินสดหรือสิ่งที่มีมูลค่าเทียบเท่าเงินสด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิได้มีการบริหารจัดการรายได้ ดังนี้ 1) รายได้หรือผลประโยชน์จากค่าธรรมเนียมการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัย 2) รายได้หรือผลประโยชน์จากการบริการวิชาการ 3) รายได้หรือผลประโยชน์ที่ได้จากทรัพย์สินของมหาวิทยาลัย 4) รายได้หรือผลประโยชน์ที่ได้จากดอกเบี้ย/จากการลงทุนของมหาวิทยาลัย 5) รายได้หรือผลประโยชน์ที่ได้จากการจำหน่ายผลผลิตและผลิตภัณฑ์ และ 6) รายได้อื่น ๆ เช่น การบริจาค เป็นต้น [4]

ธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence: BI)

ธุรกิจอัจฉริยะได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้ ธุรกิจอัจฉริยะเป็นเครื่องมือสำหรับการแปลงข้อมูลดิบให้เป็นข้อมูลที่มีความหมายและประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ข้อมูลทางธุรกิจ [6] ธุรกิจอัจฉริยะเป็นเครื่องมือที่ประกอบด้วย ทฤษฎี วิธีการ สถาปัตยกรรม และเทคโนโลยีที่เป็นข้อมูลดิบให้เป็นข้อมูลที่มีความหมายและเป็นประโยชน์ต่อธุรกิจ [7] ธุรกิจอัจฉริยะ เป็นเทคโนโลยีในการแปลงข้อมูลดิบให้เป็นข้อมูลเชิงลึกเพื่อใช้ในการตัดสินใจ วิเคราะห์ข้อมูล หรือการติดตามข้อมูลต่าง ๆ อีกทั้งช่วยการตัดสินใจอย่างชาญฉลาดขึ้น [8] ธุรกิจอัจฉริยะเป็นวิธีที่ทันสมัยโดยมีวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลดิบและทำการแปลงข้อมูลที่ได้นั้นใช้ในการตัดสินใจให้ดีขึ้น [9] เห็นได้ว่าธุรกิจอัจฉริยะเป็นระบบที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจข้อมูลอย่างชาญฉลาดด้วยการนำข้อมูลมาขับเคลื่อนให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กรหรือผู้ใช้งาน ระบบธุรกิจอัจฉริยะ มีองค์ประกอบในการทำงานคือ 1) การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ อาทิ เช่น การกรอกแบบฟอร์มเข้าระบบ หรือจะเป็นข้อมูลที่อยู่แล้วในฐานข้อมูล 2) การจัดการข้อมูล ให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมจะนำไปประมวลผลในระบบ 3) ประมวลผลข้อมูล เป็นการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามรูปแบบที่เหมาะสมกับองค์กร 4) การนำเสนอข้อมูล ในรูปแบบที่ง่ายต่อการเข้าใจ เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจของผู้เกี่ยวข้อง [10]

การประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ หรือ OLAP (Online Analytical Processing)

การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) เป็นขั้นตอนในการค้นหาคำตอบ รวมถึงอัลกอริทึมเพื่อพิจารณา รูปแบบการค้นพบและแบบจำลองของข้อมูลที่ยอมรับได้ [11] การทำเหมืองข้อมูลมีประโยชน์มากสำหรับธุรกิจ ทำให้ เข้าใจลูกค้า สภาพตลาด และอื่นๆ อีกมากมาย โดยงานวิจัยได้มีการแนะนำสำหรับธุรกิจให้ใช้การทำเหมือง

ข้อมูลเพื่อให้ธุรกิจมีผลกำไรที่สูงขึ้น [12] เหมืองข้อมูลสามารถวิเคราะห์รูปภาพ วิดีโอ ข้อความ อีเมล โซเชียลมีเดีย และอื่นๆ อีกทั้งสามารถทำนายผลลัพธ์โดยการค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์ในฐานข้อมูล การทำเหมืองข้อมูลเป็นวิธีการที่สมบูรณ์กว่าเมื่อเทียบกับธุรกิจอัจฉริยะ [13] การประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ เป็นการสอบถามและนำเสนอข้อมูล ข้อความ และตัวเลขจากข้อมูลคลังสินค้าเพื่อมาวิเคราะห์รูปแบบการทำงานเป็นแบบอ่านอย่างเดียวซึ่งใช้สำหรับการดึงข้อมูลโดยเฉพาะ (จากการวิเคราะห์ Repositories) เพื่อใช้ในกระบวนการตัดสินใจ [14] การประมวลผลเชิงวิเคราะห์ออนไลน์ (OLAP) มีการวิเคราะห์คิวข้อมูลหลายมิติ และสนับสนุนการตัดสินใจโดยมีเทคนิคการค้นหาคำถาม และการรักษาความเป็นส่วนตัวเป็นสิ่งสำคัญใน OLAP เนื่องจากข้อมูลส่วนตัวสามารถแสดงผ่านการสืบค้นของผู้ใช้ การรักษาความเป็นส่วนตัว OLAP มุ่งเน้นไปที่ฟังก์ชันการรวมเดี่ยว แต่ไม่ถือว่าการละเมิดความเป็นส่วนตัวระดับที่สำคัญ [15]

ระบบการสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support Systems)

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS) คือ แอปพลิเคชันโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อปรับปรุงความสามารถในการตัดสินใจของบริษัท โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากและนำเสนอองค์การด้วยทางเลือกที่ดีที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ [16] มีระบบสนับสนุนการตัดสินใจจำนวนหนึ่ง โดยสามารถแบ่งได้เป็นห้าประเภท ได้แก่ Communication-driven DSS, Data-driven DSS, Document-driven DSS, Knowledge-driven DSS, Model-driven DSS [17]

การประเมินความเหมาะสมของการพัฒนารูปแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ โดยอ้างอิงจากเทคโนโลยีความรู้ความเข้าใจ การวิเคราะห์ความเหมาะสมของการพัฒนารูปแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา เช่น ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การกำหนดเกณฑ์การประเมินความเหมาะสมเป็นแบบ Rating Scale Model ซึ่งมีหลักเกณฑ์การกำหนดน้ำหนักของการประเมินออกเป็น 5 ระดับตาม Linkert's Scale ตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 การกำหนดเกณฑ์การประเมินความเหมาะสมเป็นแบบ Rating Scale Model

ค่าเฉลี่ยความถี่	ความหมายของค่าที่ได้
4.50-5.00	หมายถึงเหมาะสมที่สุด
3.50-4.49	หมายถึงเหมาะสมมาก
2.50-3.49	หมายถึงเหมาะสมปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึงความเหมาะสมน้อยกว่า
1.00-1.49	หมายถึงความเหมาะสมน้อยที่สุด

3. วิธีการวิจัย

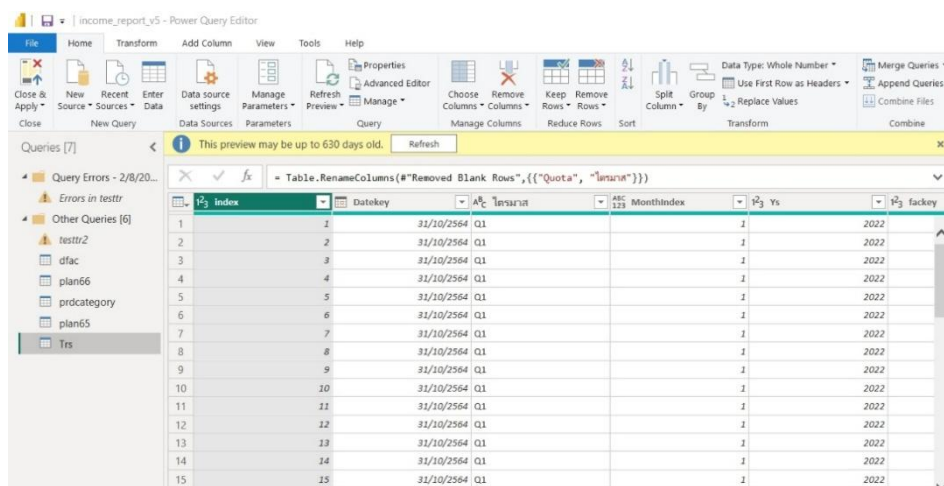
การพัฒนารูปแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ได้ทำการศึกษาข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยซึ่งเป็นข้อมูลประเภทรายได้ ข้อมูลโครงการ/กิจกรรม (รายรับ-รายจ่าย) โดยข้อมูลที่น่ามาใช้ในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลย้อนหลัง 5-10 ปีขึ้นไป (พ.ศ.2556-2566) ของทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ วิธีการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนตามวัตถุประสงค์การวิจัย

ขั้นตอนที่ 1. ในขั้นตอนนี้เป็นการสังเคราะห์การศึกษาการพัฒนาแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสาร การวิเคราะห์เนื้อหา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการออกแบบการพัฒนาแบบระบบศึกษาจากบุคลากรของมหาวิทยาลัย และกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง 9 คน ซึ่งเป็นระดับผู้บริหารหน่วยงานที่กำหนดนโยบายและแนวทางปฏิบัติในการจัดการหารายได้แก่บุคลากร

ขั้นตอนที่ 2. การออกแบบการพัฒนาแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ เป็นการออกแบบเชิงตรรกะเพื่อจัดทำแบบจำลองโดยรวบรวมแนวคิดในการพัฒนาแบบ (Conceptual Framework) โดยได้ศึกษาการออกแบบและการพัฒนา BI [18] รวมดังนี้

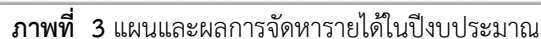
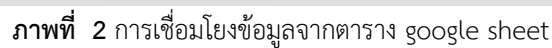
2.1 Data preparation ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลการจัดการรายได้ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ได้แก่ แผนการจัดการรายได้ประจำปี ข้อมูลประเภทรายได้ ได้แก่ รายได้จากการจัดการศึกษา รายได้การวิจัย รายได้บริการทางวิชาการ รายได้การบริหารอสังหาริมทรัพย์ รายได้การบริหารทรัพย์สินทางการเงิน รายได้การบริหารจัดการ และรายได้ประเภทอื่น ๆ เป็นต้น และข้อมูลโครงการ/กิจกรรมในส่วนของการรายรับ ซึ่งรายได้ ของทุกหน่วยงานภายในได้ดำเนินการจัดรวบรวมข้อมูลและจัดเก็บในรูปแบบข้อมูลไฟล์ Google Sheet โดยมีการจัดรูปแบบเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล

2.2 Data querying ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลแผนการจัดการรายได้ประจำปี ข้อมูลประเภทรายได้ ข้อมูลโครงการ/กิจกรรม (รายรับ-รายจ่าย) ย้อนหลัง 5-10 ปีขึ้นไป (พ.ศ.2556-2566) เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์เพื่อใช้เป็นรูปแบบการพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ โดยใช้โปรแกรม Power Query Editor และ ใช้ Time Intelligence Function สำหรับการวิเคราะห์ตามช่วงเวลา ตามที่แสดงในภาพที่ 1 และใช้การเชื่อมโยงข้อมูลดังภาพที่ 2 สำหรับรองรับการแสดงผลข้อมูล (visualization) แบบ Time Series เป็นแบบข้อมูลรายเดือน และรายไตรมาส



Index	Datekey	A/C	ไตรมาส	MonthIndex	Ys	factory
1	31/10/2564	Q1	1	1	2022	
2	31/10/2564	Q1	1	1	2022	
3	31/10/2564	Q1	1	1	2022	
4	31/10/2564	Q1	1	1	2022	
5	31/10/2564	Q1	1	1	2022	
6	31/10/2564	Q1	1	1	2022	
7	31/10/2564	Q1	1	1	2022	
8	31/10/2564	Q1	1	1	2022	
9	31/10/2564	Q1	1	1	2022	
10	31/10/2564	Q1	1	1	2022	
11	31/10/2564	Q1	1	1	2022	
12	31/10/2564	Q1	1	1	2022	
13	31/10/2564	Q1	1	1	2022	
14	31/10/2564	Q1	1	1	2022	
15	31/10/2564	Q1	1	1	2022	

ภาพที่ 1 การใช้ Power Query Editor ในการจัดทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Time Intelligence Function





ภาพที่ 4 เปรียบเทียบผลการจัดการรายได้ในแต่ละปีงบประมาณ

2.4 Performance metrics reporting ในส่วนนี้เป็นการเปรียบเทียบผลลัพธ์ข้อมูลปัจจุบันกับข้อมูลในอดีต ผ่านการแชร์ผลลัพธ์จากรายงานตัวชี้วัดให้กับผู้บริหาร และผู้ที่เกี่ยวข้องประกอบการตัดสินใจ

ขั้นตอนที่ 3. การประเมินความเหมาะสมของการพัฒนารูปแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเลือกตัวอย่างประชากรแบบเจาะจงเพื่อให้ตรงตามจุดมุ่งหมายของผู้วิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการรายได้ จำนวน 9 คน ได้แก่ รองอธิการบดีที่ดูแลรับผิดชอบเรื่องรายได้ของมหาวิทยาลัย จำนวน 1 คน คณบดีทุกคณะในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จำนวน 6 คน และผู้อำนวยการสถาบันและสำนัก จำนวน 2 คน

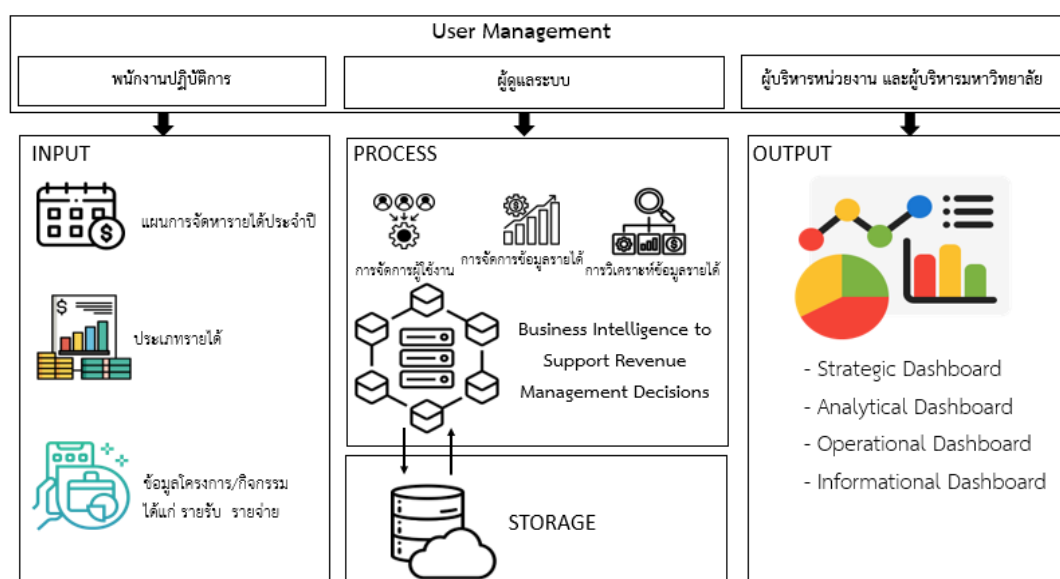
4. ผลการวิจัย

1. ผลลัพธ์ของการสังเคราะห์การศึกษารูปแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จากการศึกษาเอกสาร การวิเคราะห์เนื้อหา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการออกแบบการพัฒนารูปแบบระบบ [19] [20] [21] [22] [23] [24] [25] [26] โดยใช้ผลการสังเคราะห์ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การสังเคราะห์รูปแบบจำลองระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

องค์ประกอบของแบบจำลองระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้	[19] Yim, J., & Lee, G,	[20] Kaith, S., & Rawat,	[21] Li, X., Huang, X., et	[22] Yeshmuratova, A.,	[23] Eroshkin, S. Y., et	[24] Chen, J., Lv, Z., &	[25] Polyakov, M.,	[26] Ohlhati, J., &	Synthesis results
1. การจัดการผู้ใช้งานระบบ	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2. การจัดการข้อมูล	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3. การจัดการวิเคราะห์ข้อมูล		/	/		/		/		
4. ระบบบริหารจัดการข้อมูล	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5. การจัดเก็บข้อมูล	/		/		/				
6. การจัดการประเมินผล			/	/				/	
7. ระบบแสดงผล	/	/	/	/	/	/	/		/

ผลลัพธ์ที่ได้จากการสังเคราะห์ในตารางที่ 2 ของการพัฒนารูปแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ทำให้ได้ออกแบบเชิงตรรกะเพื่อจัดทำแบบจำลองโดยรวมแนวคิดในการพัฒนารูปแบบ (Conceptual Framework) ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 รูปแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

จากภาพที่ 5 แสดงรายละเอียดรูปแบบกระบวนการทำงานของการพัฒนารูปแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ โดยมีผู้เกี่ยวข้องในการใช้รูปแบบระบบได้ตามตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 บุคคลที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบจำลองระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

บุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบ	ความรับผิดชอบ
พนักงานปฏิบัติการ	-พนักงานปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องในการจัดการรายได้ ของมหาวิทยาลัย
ผู้ดูแลระบบ	- จัดการข้อมูลบัญชีผู้ใช้งาน - จัดการงานอื่น ๆ ของระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อ สนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้
ผู้บริหารหน่วยงาน	- เข้าใช้งานระบบโดยอยู่ในรูปแบบของ Dashboard
ผู้บริหารมหาวิทยาลัย	- เข้าใช้งานระบบโดยอยู่ในรูปแบบของ Dashboard ในการวิเคราะห์แนวโน้มข้อมูลจากการประมวลผล ของระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้

รูปแบบของการทำนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ประกอบด้วยโมดูลหลักและโมดูลย่อยรายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 โมดูลของรูปแบบจำลองระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

โมดูลหลัก	โมดูลย่อย	ความรับผิดชอบ
1. การจัดการผู้ใช้ระบบ	1.1 การลงทะเบียน	จัดการชื่อผู้ใช้งานและ รหัสผ่าน
	1.2 การกำหนดสิทธิ์ ผู้ใช้งาน	การอนุญาตสิทธิ์การเข้าใช้งานของผู้ใช้ระบบ ได้แก่ พนักงานปฏิบัติงาน ผู้ดูแลระบบ ผู้บริหารหน่วยงานและผู้บริหารมหาวิทยาลัย
2. ข้อมูลการจัดการรายได้	การเลือกข้อมูลการจัดการรายได้ เพื่อนำไปใช้ในการประมวลผลการทำนาย	การจัดการข้อมูลรายได้ จากหน่วยงานต่าง ๆ ที่รับผิดชอบภายใน มหาวิทยาลัยเพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลในการประมวลผลการจัดการรายได้
3. ระบบการจัดการพยากรณ์รายได้	ความรู้ความเข้าใจ เทคโนโลยี	การใช้ความรู้ความเข้าใจ ในการเลือกใช้กฎของการทำนายเพื่อให้เป็นไปตามเงื่อนไขและผลลัพธ์

โมดูลหลัก	โมดูลย่อย	ความรับผิดชอบ
4. ประเภท Dashboard	รายงานรูปแบบดิจิทัล (Dashboard)	แสดงสถิติแนวโน้มการ พยากรณ์รายได้ ณ เวลาจริง (Real Time) ตามประเภทของ Dashboard

จากการประเมินความเหมาะสมของการพัฒนารูปแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน ซึ่งในการประเมินและผลลัพธ์ของการประเมินความเหมาะสมได้แสดงไว้ในตารางที่ 5 ดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงผลลัพธ์การประเมินความเหมาะสม

รายละเอียดของการพัฒนารูปแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{x}$	S.D.	
1. หลักการแนวคิดพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล สุวรรณภูมิ	4.89	0.333	เหมาะสมที่สุด
2. ความเหมาะสมของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบ			
2.1 พนักงานปฏิบัติการ	4.33	0.500	เหมาะสมมาก
2.2 ผู้ดูแลระบบ	4.78	0.441	เหมาะสมที่สุด
2.3 ผู้บริหารหน่วยงาน	4.67	0.500	เหมาะสมที่สุด
2.4 ผู้บริหารมหาวิทยาลัย	4.89	0.333	เหมาะสมที่สุด
3. องค์ประกอบของแบบจำลองระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ การบริหารจัดการรายได้			
3.1 การจัดการผู้ใช้งานระบบ	4.44	0.527	เหมาะสมมาก
3.2 การจัดการข้อมูลรายได้	4.67	0.500	เหมาะสมที่สุด
3.3 การจัดการวิเคราะห์ข้อมูลรายได้	4.78	0.441	เหมาะสมที่สุด
4. แบบจำลองระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อ สนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคล สุวรรณภูมิ สามารถนำไปใช้ได้จริง	4.67	0.500	เหมาะสมที่สุด
สรุปการประเมิน	4.67	0.500	เหมาะสมที่สุด

จากตารางที่ 5 ผลการประเมินความเหมาะสมของการพัฒนารูปแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ โดยภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสม

ที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.68 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.491 ซึ่งอยู่ในช่วง 0 ถึง 1 ถือได้ว่าเป็นข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ซึ่งสรุปได้ว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นใกล้เคียงกันนั้นเหมาะสมที่สุด

5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงเอกสาร ได้ทำการศึกษาแบ่งเป็น 2 ระยะ ได้แก่ การสังเคราะห์ส่วนประกอบของการพัฒนารูปแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ และการออกแบบรูปแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ด้วยการใช้เทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหาผลการวิจัยที่ได้อยู่ในรูปที่ 1 ซึ่งผลจากการศึกษาข้อมูลวิจัยที่ได้นั้นทำให้ได้รูปแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ทำให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการออกแบบจัดการพัฒนาระบบงาน รวมถึงการได้รูปแบบของระบบการนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์พยากรณ์แนวโน้มการวางแผนกลยุทธ์ การบริหารจัดการรายได้ของมหาวิทยาลัยต่อไป

การพัฒนารูปแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ประกอบด้วย 1) การจัดการผู้ใช้ระบบ 2) ข้อมูลการจัดการรายได้ 3) ระบบการจัดการพยากรณ์รายได้ และ 4) ประเภท Dashboard

การพัฒนารูปแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ สามารถแบ่งออกเป็นสองส่วน ได้แก่

1) ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ และ 2) รูปแบบของระบบประกอบด้วยสี่โมดูลหลัก โดยแบ่งรายละเอียดของโมดูลหลัก ดังนี้ 2.1 โมดูลการจัดการผู้ใช้ระบบ มีโมดูลย่อย ได้แก่ 2.1.1 โมดูลการลงทะเบียน 2.1.2 โมดูลการกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน 2.2 โมดูลข้อมูลการจัดการรายได้ มีโมดูลย่อย ได้แก่ การเลือกข้อมูลการจัดการรายได้ เพื่อนำไปใช้ในการประมวลผลการทำนาย 2.3 โมดูลระบบการจัดการพยากรณ์รายได้ โมดูลย่อย ได้แก่ การใช้ความรู้ความเข้าใจในการเลือกใช้กฎของการทำนายเพื่อให้เป็นไปตามเงื่อนไขให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ และ 2.4 โมดูลประเภท Dashboard โมดูลย่อย ได้แก่ รายงานรูปแบบดิจิทัล จากข้อมูลที่สรุปได้นี้ทางผู้วิจัยนำไปพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ต่อไป

การประเมินความเหมาะสมของการพัฒนารูปแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการบริหารจัดการรายได้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าเฉลี่ยและ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินพบว่าพัฒนารูปแบบมีความเหมาะสมที่สุด ค่าเฉลี่ยรวม 4.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.500

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] M. Safeer and S. Zafar, "Impact of business intelligence competency center in success/failure of B.I. applications," 2011 IEEE 14th
- [2] Foley, É., & Guillemette, M. G. (2010). What is business intelligence? International Journal of Business Intelligence Research, 1(4), 1–28. https://doi.org/10.1007/978-1-4302-3325-1_1

-
- [3] Scheierman, L. (2017, June 29). Business intelligence competency centers: Overview and guide. KnowledgeLeader. Retrieved March 10, 2023, from <https://info.knowledgeleader.com/business-intelligence-competency-centers-overview-and-guide>
- [4] กองนโยบายและแผน. (2565, 22 ตุลาคม). แผนยุทธศาสตร์การเงิน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. https://plan.rmutsb.ac.th/plan/data_information/file/100_PL_891.pdf
- [5] Williams, J. R. (2008). Financial & managerial accounting. McGraw-Hill Irwin
- [6] Bentley, D. (2017). Business intelligence and analytics. Library Press.
- [7] Nogués, A., & Valladares, J. (2017). Business intelligence tools for small companies. Springer.
- [8] AskMe Solutions & Consultants. (2023, April 5). Power BI for business intelligence system. <https://www.askme.co.th/article/power-bi-business-intelligence/>
- [9] Llave, M. R. (2018). Data lakes in business intelligence: Reporting from the trenches. *Procedia Computer Science*, 138, 516–524. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.073>
- [10] Kyaw, K. S., Tepsongkroh, P., Thongkamkaew, C., & Sasha, F. (2023). Business intelligent framework using sentiment analysis for smart digital marketing in the e-commerce era. *Asia Social Issues*, 16(3), e252965. <https://doi.org/10.48048/asi.2023.252965>
- [11] Belesiotis, A., Papadakis, G., & Skoutas, D. (2018). Analyzing and predicting spatial crime distribution using crowdsourced and open data. *ACM Transactions on Spatial Algorithms and Systems*, 3(4), Article 12. <https://doi.org/10.1145/3190345>
- [12] Khder, M. A., Abu-Alsondos, I. A., & Bahar, A. Y. (2021). The impact of implementing data mining in business intelligence. *International Journal of Entrepreneurship*, 25(4S), 1–7. <https://www.abacademies.org/articles/the-impact-of-implementing-data-mining-in-business-intelligence-11473.html>
- [13] Shmueli, G., Bruce, P. C., & Patel, N. R. (2016). Data mining for business analytics: Concepts, techniques, and applications with XLMiner (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- [14] Jukic, N., Jukic, B., & Malliaris, M. (2008). Online analytical processing (OLAP) for decision support. In F. Burstein & C. W. Holsapple (Eds.), *Handbook on decision support systems 1* (pp.259–276). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-48713-5_13
- [15] Maulik, J., & Chetna, C. (2016). Survey on privacy preservation for inference control on OLAP. *International Journal of Innovative Research*
- [16] TechTarget Contributor. (2023, April 5). What is a decision support system (DSS)? [Web log]. <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/decision-support-system>
- [17] Power, D. J., & Sharda, R. (2023). Decision support and analytics. In *Springer Handbook of Automation* (pp. 1401–1410). Springer International Publishing.
- [18] AskMe. (2023, April 5). Business intelligence [Web log]. <https://www.askme.co.th/article/power-bi-business-intelligence/>

-
- [19] Yim, J., & Lee, G. (2014). Design and implementation of a user management system. International Information Institute (Tokyo). Information, 17(10A), 5009.
- [20] Kaith, S., & Rawat, H. S. (2020). User management system. (Incomplete source – add publication details if available.)
- [21] Li, X., Huang, X., Li, C., Yu, R., & Shu, L. (2019). EdgeCare: Leveraging edge computing for collaborative data management in mobile healthcare systems. IEEE Access, 7, 22011–22025
- [22] Yeshmuratova, A., & Amanbaev, N. (2023). Ensuring computer data and management system security. International Bulletin of Applied Science and Technology, 3(4), 282–287.
- [23] Eroshkin, S. Y., Kameneva, N. A., Kovkov, D., & Sukhorukov, A. (2017). Conceptual system in the modern information management. Procedia Computer Science, 103, 609–612.
- [24] Chen, J., Lv, Z., & Song, H. (2019). Design of personnel big data management system based on blockchain. Future Generation Computer Systems, 101, 1122–1129.
- [25] Polyakov, M., Khanin, I., Bilozubenko, V., & Nebaba, N. (2020). Information technologies for developing a company's knowledge management system. Knowledge and Performance Management, 4(1), 15.
- [26] Ohliati, J., & Abbas, B. S. (2019). Measuring students' satisfaction in using learning management system. International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET), 14(4), 180.

ผลเฉลยของสมการไดโอแฟนไทน์ $7^x + 35^y = z^2$ ON THE SOLUTIONS OF THE DIOPHANTINE EQUATION $7^x + 35^y = z^2$ พรรษา รักษาเงิน¹ ภูริสิริ ทองนุ้ย¹ สุนัน ตาดดี^{1*}Phansa Raksangoen¹, Purisiri Tongnuy¹, Suton Tadee^{1*}¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี¹Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Thepsatri Rajabhat University

* Corresponding author e-mail: suton.t@lawasri.tru.ac.th

วันที่รับบทความ

22 มีนาคม 2568

วันที่แก้ไขบทความ

28 เมษายน 2568

วันที่ตอบรับบทความ

29 เมษายน 2568

บทคัดย่อ

ในช่วงประมาณหนึ่งทศวรรษที่ผ่านมา สมการไดโอแฟนไทน์ที่อยู่ในรูป $a^x + b^y = z^2$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนเต็มบวกที่กำหนดมาให้ ได้รับความสนใจในการศึกษาหาผลเฉลยจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ (x, y, z) อย่างกว้างขวาง และในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและหาผลเฉลยจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบทั้งหมดของสมการไดโอแฟนไทน์ $7^x + 35^y = z^2$ เมื่อ x, y และ z เป็นจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ โดยใช้การพิสูจน์ตามหลักการทางคณิตศาสตร์ประกอบกับความรู้พื้นฐานทางทฤษฎีจำนวน เช่น การหารลงตัว จำนวนเฉพาะ และสมภาค เป็นต้น ซึ่งในการพิสูจน์ได้แยกพิจารณาออกเป็น 4 กรณี ดังนี้ กรณีที่ 1 x เป็นจำนวนคู่ และ y เป็นจำนวนคู่, กรณีที่ 2 x เป็นจำนวนคี่ และ y เป็นจำนวนคี่, กรณีที่ 3 x เป็นจำนวนคี่ และ y เป็นจำนวนคู่ และกรณีที่ 4 x เป็นจำนวนคู่ และ y เป็นจำนวนคี่ ผลการวิจัย พบว่า สมการไดโอแฟนไทน์ $7^x + 35^y = z^2$ มีผลเฉลยจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบเพียงผลเฉลยเดียวเท่านั้น คือ $(x, y, z) = (0, 1, 6)$ ซึ่งวิธีการในการหาผลเฉลยจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบของสมการไดโอแฟนไทน์ดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการหาผลเฉลยของสมการที่อยู่ในลักษณะเดียวกันได้

คำสำคัญ: สมการไดโอแฟนไทน์; การหารลงตัว; จำนวนเฉพาะ; สมภาค

ABSTRACT

Over the past decade, the Diophantine equation in the form $a^x + b^y = z^2$, where a and b are two fixed positive integers, has received widespread attention due to its non-negative integer solutions (x, y, z) . This research aimed to study and find all non-negative integer solutions of the Diophantine equation $7^x + 35^y = z^2$, where x, y and z are non-negative integers, by using mathematical proofs in conjunction with elementary concepts of number theory such as divisibility, prime number and congruence. In the proof, we have divided the consideration into 4 cases as follows: case 1. x is even and y is even, case 2. x is odd and y is odd, case 3. x is odd and y

is even and case 4. x is even and y is odd. The research results found that the Diophantine equation $7^x + 35^y = z^2$ has unique non-negative integer solution, which is $(x, y, z) = (0, 1, 6)$. The method for finding non-negative integer solutions of the Diophantine equation can be applied to finding solutions of equations of the same type.

Keywords: Diophantine equation; Divisibility; Prime number; Congruence

1. บทนำ

สมการไดโอแฟนไทน์ (Diophantine equation) เป็นสมการหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในทางทฤษฎีจำนวน (Number theory) และได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง เนื่องจากความรู้เกี่ยวกับสมการไดโอแฟนไทน์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในหลาย ๆ สาขา เช่น เรขาคณิต เศรษฐศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เป็นต้น โดยสมการไดโอแฟนไทน์หมายถึง สมการที่พิจารณาเฉพาะผลเฉลยที่เป็นจำนวนเต็มเท่านั้น และได้ตั้งชื่อสมการนี้ขึ้นเพื่อเป็นเกียรติให้กับ ดีโอฟานโตส แห่งอะเล็กซานเดรีย (Diophantos of Alexandria) ซึ่งเป็นนักคณิตศาสตร์ที่มีชื่อเสียงและเชื่อว่าเกิดอยู่ในระหว่างปี ค.ศ. 250 – 300 โดยผลงานของดีโอฟานโตสมีมากมายและมีชื่อเสียง เช่น หนังสือชื่อ เลขคณิต (Arithmetica) ด้วยเหตุนี้ ดีโอฟานโตสจึงได้รับการยกย่องว่าเป็น “บิดาของพีชคณิต” [1]

สมการไดโอแฟนไทน์นั้นมีหลากหลายรูปแบบ ซึ่งในที่นี้จะสนใจศึกษาสมการไดโอแฟนไทน์ที่อยู่ในรูปเลขชี้กำลัง (Exponential Diophantine equation) รูปแบบหนึ่ง กล่าวคือ สมการไดโอแฟนไทน์ที่อยู่ในรูป $a^x + b^y = z^2$ เมื่อ x, y, z เป็นจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบและ a, b เป็นจำนวนเต็มบวก โดยที่ $a = 7$ หรือ $b = 35$ มีตัวอย่างงานวิจัยที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับสมการไดโอแฟนไทน์ที่น่าสนใจ เช่น ในปี ค.ศ. 2011 Suvarnamani, Singta and Chotchasthit [2] ได้แสดงว่าสมการไดโอแฟนไทน์ $4^x + 7^y = z^2$ ไม่มีผลเฉลยจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ ต่อมาในปี ค.ศ. 2013 Sroysang [3] [4] ได้แสดงว่าสมการไดโอแฟนไทน์ $7^x + 8^y = z^2$ มีผลเฉลยจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ (x, y, z) เพียงผลเฉลยเดียว คือ $(0, 1, 3)$ และได้แสดงว่าสมการไดโอแฟนไทน์ $5^x + 7^y = z^2$ ไม่มีผลเฉลยจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ และในปีถัดมา Sroysang [5] [6] ได้แสดงว่าสมการไดโอแฟนไทน์ $7^x + 31^y = z^2$, $7^x + 19^y = z^2$ และ $7^x + 91^y = z^2$ ไม่มีผลเฉลยจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ ต่อมาในปี ค.ศ. 2017 Somanath, Kannan and Raja [7] ได้แสดงว่าสมการไดโอแฟนไทน์ $7^x + 49^y = z^2$ ไม่มีผลเฉลยจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ และถัดมาในปี ค.ศ. 2018 Rao [8] ได้แสดงว่าสมการไดโอแฟนไทน์ $3^x + 7^y = z^2$ มีผลเฉลยจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ (x, y, z) เพียงสองผลเฉลยเท่านั้น คือ $(1, 0, 2)$ และ $(2, 1, 4)$ และในปีเดียวกัน Gupta, Kumar and Kishan [9] ได้แสดงว่าสมการไดโอแฟนไทน์ $7^x + 13^y = z^2$ ไม่มีผลเฉลยจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ

ในปี ค.ศ. 2019 Burshtein [10] ได้แสดงว่าสมการไดโอแฟนไทน์ $7^x + 10^y = z^2$ ไม่มีผลเฉลยจำนวนเต็มบวก และในปีเดียวกัน Asthana and Singh [11] ได้แสดงว่าสมการไดโอแฟนไทน์ $2^x + 7^y = z^2$ มีผลเฉลยจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ (x, y, z) เพียงสามผลเฉลยเท่านั้น คือ $(3, 0, 3)$, $(5, 2, 9)$ และ $(1, 1, 3)$ ต่อมาในปี ค.ศ. 2020 Burshtein [12] ได้แสดงว่าสมการไดโอแฟนไทน์ $7^x + 11^y = z^2$ ไม่มีผลเฉลยที่เป็นจำนวนเต็มบวก และในปี ค.ศ. 2022 Borah and Dutta [13] ได้แสดงว่าสมการไดโอแฟนไทน์ $7^x + 32^y = z^2$ มีผลเฉลยจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ (x, y, z) เพียงผลเฉลยเดียว คือ $(2, 1, 9)$ และนอกจากนี้ Pakapongpun and Chattee [14] ได้ค้นพบ

เงื่อนไขการไม่มีผลเฉลยจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบของสมการไดโอแฟนไทน์ $p^x + 7^y = z^2$ เมื่อ p เป็นจำนวนเฉพาะ และเมื่อไม่นานมานี้ ในปี ค.ศ. 2024 Singh [15] ได้แสดงว่าสมการไดโอแฟนไทน์ $7^x + 17^y = z^2$ ไม่มีผลเฉลยจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ

จากการศึกษางานวิจัยดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาหาผลเฉลยจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ (x, y, z) ของสมการไดโอแฟนไทน์ $7^x + 35^y = z^2$ ซึ่งยังไม่มีการศึกษาหาผลเฉลยมามาก่อน โดยการหาผลเฉลยของสมการไดโอแฟนไทน์ดังกล่าว นั้น ในที่นี้จะใช้ความรู้พื้นฐานทางทฤษฎีจำนวน เช่น การหารลงตัว (Divisibility) จำนวนเฉพาะ (Prime number) และสมภาค (Congruence) เป็นต้น

2. ความรู้พื้นฐาน

ในหัวข้อนี้จะทบทวนความรู้เกี่ยวกับความหมายและสมบัติเบื้องต้นของสมภาค ดังต่อไปนี้

บทนิยาม 1. [1, p. 63] ให้ n เป็นจำนวนเต็มบวก จะกล่าวว่าสองจำนวนเต็ม a และ b สมภาค หรือ คอนกรูเอนซ์ มอดุโล n เขียนแทนด้วย $a \equiv b \pmod{n}$ ถ้า n หาร $a - b$ ลงตัว หรือ $a - b = nk$ สำหรับบางจำนวนเต็ม k

ทฤษฎีบท 1. [1, p. 65] ให้ $n > 1$ เป็นจำนวนเต็มบวก และ a, b, c, d เป็นจำนวนเต็มใด ๆ จะได้ว่าข้อความต่อไปนี้เป็นจริง

1. $a \equiv a \pmod{n}$
2. ถ้า $a \equiv b \pmod{n}$ แล้ว $b \equiv a \pmod{n}$
3. ถ้า $a \equiv b \pmod{n}$ และ $b \equiv c \pmod{n}$ แล้ว $a \equiv c \pmod{n}$
4. ถ้า $a \equiv b \pmod{n}$ และ $c \equiv d \pmod{n}$ แล้ว $a + c \equiv b + d \pmod{n}$ และ $ac \equiv bd \pmod{n}$
5. ถ้า $a \equiv b \pmod{n}$ แล้ว $a + c \equiv b + c \pmod{n}$ และ $ac \equiv bc \pmod{n}$
6. ถ้า $a \equiv b \pmod{n}$ แล้ว $a^k \equiv b^k \pmod{n}$ สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก k

บทแทรก 2. ให้ $n > 1$ เป็นจำนวนเต็มบวก และ a, b เป็นจำนวนเต็มใด ๆ จะได้ว่า ถ้า $a \equiv b \pmod{n}$ แล้ว $a^k \equiv b^k \pmod{n}$ สำหรับทุกจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ k

พิสูจน์ ให้ $a \equiv b \pmod{n}$ และ k เป็นจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ

กรณีที่ 1. $k = 0$ จากทฤษฎีบท 1 ข้อ 1 จะได้ว่า $1 \equiv 1 \pmod{n}$ ดังนั้น $a^0 \equiv b^0 \pmod{n}$

เพราะฉะนั้น $a^k \equiv b^k \pmod{n}$

กรณีที่ 2. $k \geq 1$ จากทฤษฎีบท 1 ข้อ 6 จะได้ว่า $a^k \equiv b^k \pmod{n}$

จากทั้ง 2 กรณี สรุปได้ว่า $a^k \equiv b^k \pmod{n}$ สำหรับทุกจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ k

ทฤษฎีบท 3. ถ้า z เป็นจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ แล้ว $z^2 \equiv 0 \pmod{4}$ หรือ $z^2 \equiv 1 \pmod{4}$

พิสูจน์ ให้ z เป็นจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ จากขั้นตอนวิธีการหาร (the Division algorithm) จะมีจำนวนเต็ม q และ r ซึ่งทำให้ $z = 4q + r$ โดยที่ $0 \leq r < 4$ ดังนั้น $z - r = 4q$ เพราะฉะนั้น $z \equiv r \pmod{4}$

กรณีที่ 1. $r = 0$ ดังนั้น $z \equiv 0 \pmod{4}$ และจากทฤษฎีบท 1 ข้อ 6 จะได้ว่า $z^2 \equiv 0 \pmod{4}$

กรณีที่ 2. $r=1$ ดังนั้น $z \equiv 1 \pmod{4}$ และจากทฤษฎีบท 1 ข้อ 6 จะได้ว่า $z^2 \equiv 1 \pmod{4}$

กรณีที่ 3. $r=2$ ดังนั้น $z \equiv 2 \pmod{4}$ และจากทฤษฎีบท 1 ข้อ 6 จะได้ว่า $z^2 \equiv 4 \pmod{4}$ และเนื่องจาก $4 \equiv 0 \pmod{4}$ ดังนั้นโดยทฤษฎีบท 1 ข้อ 3 จะได้ว่า $z^2 \equiv 0 \pmod{4}$

กรณีที่ 4. $r=3$ ดังนั้น $z \equiv 3 \pmod{4}$ และจากทฤษฎีบท 1 ข้อ 6 จะได้ว่า $z^2 \equiv 9 \pmod{4}$ และเนื่องจาก $9 \equiv 1 \pmod{4}$ ดังนั้นโดยทฤษฎีบท 1 ข้อ 3 จะได้ว่า $z^2 \equiv 1 \pmod{4}$

จากทั้ง 4 กรณี สรุปได้ว่า $z^2 \equiv 0 \pmod{4}$ หรือ $z^2 \equiv 1 \pmod{4}$

ทฤษฎีบท 4. ให้ n เป็นจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ จะได้ว่า ถ้า n เป็นจำนวนคี่ แล้ว $7^n \equiv 7 \pmod{25}$ หรือ $7^n \equiv 18 \pmod{25}$

พิสูจน์ ให้ n เป็นจำนวนคี่ ดังนั้นจะมีจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ k ซึ่งทำให้ $n = 2k + 1$ และเนื่องจากทฤษฎีบท 1 จะได้ว่า

$$7^n \equiv 7^{2k+1} \equiv 7 \cdot 49^k \equiv 7 \cdot (-1)^k \pmod{25}$$

กรณีที่ 1. k เป็นจำนวนคู่ ดังนั้น $(-1)^k \equiv 1 \pmod{25}$ และเนื่องจากทฤษฎีบท 1 ข้อ 5 จะได้ว่า $7 \cdot (-1)^k \equiv 7 \pmod{25}$ เพราะฉะนั้น $7^n \equiv 7 \pmod{25}$

กรณีที่ 2. k เป็นจำนวนคี่ ดังนั้น $(-1)^k \equiv -1 \pmod{25}$ และเนื่องจากทฤษฎีบท 1 ข้อ 5 จะได้ว่า $7 \cdot (-1)^k \equiv -7 \equiv 18 \pmod{25}$ เพราะฉะนั้น $7^n \equiv 18 \pmod{25}$

จากทั้ง 2 กรณี สรุปได้ว่า $7^n \equiv 7 \pmod{25}$ หรือ $7^n \equiv 18 \pmod{25}$

3. ผลเฉลยของสมการไดโอแฟนไทน์ $7^x + 35^y = z^2$

ให้ x, y และ z เป็นจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ ซึ่งทำให้

$$7^x + 35^y = z^2 \tag{1}$$

เนื่องจาก $7 \equiv -1 \pmod{4}$ และ $35 \equiv -1 \pmod{4}$ และบทแทรก 2 จะได้ว่า $7^x \equiv (-1)^x \pmod{4}$ และ $35^y \equiv (-1)^y \pmod{4}$ และโดยทฤษฎีบท 1 ข้อ 4 จะได้ว่า $7^x + 35^y \equiv (-1)^x + (-1)^y \pmod{4}$ ดังนั้นจากสมการ (1) จะได้ว่า

$$z^2 \equiv (-1)^x + (-1)^y \pmod{4} \tag{2}$$

ในลำดับถัดไปจะแยกพิจารณา 4 กรณี ดังต่อไปนี้

กรณีที่ 1. x เป็นจำนวนคู่ และ y เป็นจำนวนคู่ จะได้ว่า $(-1)^x + (-1)^y \equiv 1 + 1 \equiv 2 \pmod{4}$ และจากสมการ (2) และทฤษฎีบท 1 ข้อ 3 ดังนั้น $z^2 \equiv 2 \pmod{4}$ ซึ่งขัดแย้งกับทฤษฎีบท 3 เพราะฉะนั้นกรณีที่ 1 เป็นไปไม่ได้

กรณีที่ 2. x เป็นจำนวนคี่ และ y เป็นจำนวนคี่ ดังนั้น $(-1)^x + (-1)^y \equiv -1 - 1 \equiv -2 \pmod{4}$ และจากสมการ (2) และทฤษฎีบท 1 ข้อ 3 ดังนั้น $z^2 \equiv -2 \pmod{4}$ และจาก $-2 \equiv 2 \pmod{4}$ ดังนั้น

โดยทฤษฎีบท 1 ข้อ 3 จะได้ว่า $z^2 \equiv 2 \pmod{4}$ ซึ่งขัดแย้งกับทฤษฎีบท 3 เพราะฉะนั้น กรณีที่ 2 เป็นไปไม่ได้

กรณีที่ 3. x เป็นจำนวนคี่ และ y เป็นจำนวนคู่ ดังนั้น จะมีจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ h ซึ่งทำให้ $y = 2h$ เพราะฉะนั้นจากสมการ (1) จะได้ว่า

$$z^2 - 35^{2h} = (z - 35^h)(z + 35^h) = 7^x \quad (3)$$

และเนื่องจาก 7 เป็นจำนวนเฉพาะ ดังนั้น จะมีจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ u โดยที่ $u \leq x$ ซึ่งทำให้

$$z - 35^h = 7^u \quad (4)$$

$$\text{และ} \quad z + 35^h = 7^{x-u} \quad (5)$$

จากสมการ (4) และ (5) จะได้ว่า

$$2 \cdot 5^h \cdot 7^h = 7^u (7^{x-2u} - 1) \quad (6)$$

จากสมการ (6) และ $\gcd(7^u, 7^{x-2u} - 1) = 1$ ดังนั้น $h = u$ และ

$$2 \cdot 5^h = 7^{x-2h} - 1 \quad (7)$$

สมมติว่า $h = 0$ ดังนั้นจากสมการ (7) จะได้ว่า $2 = 7^x - 1$ หรือ $7^x = 3$ ซึ่งเป็นไปไม่ได้ เนื่องจาก x เป็นจำนวนเต็ม เพราะฉะนั้น $h \geq 1$ จะได้ว่า $5^h \equiv 0 \pmod{5}$ และโดยทฤษฎีบท 1 ข้อ 5 จะได้ว่า $2 \cdot 5^h \equiv 0 \pmod{5}$ ดังนั้นจากสมการ (7) จะได้ว่า $7^{x-2h} - 1 \equiv 0 \pmod{5}$ และจาก x เป็นจำนวนคี่ ดังนั้นจะมีจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ k ซึ่งทำให้ $x = 2k + 1$ เพราะฉะนั้น

$$7^{2(k-h)+1} - 1 \equiv 0 \pmod{5} \quad (8)$$

และเนื่องจาก

$$7^{2(k-h)+1} - 1 \equiv 7 \cdot 49^{k-h} - 1 \equiv 7(-1)^{k-h} - 1 \pmod{5} \quad (9)$$

ดังนั้นสามารถแยกพิจารณาได้ 2 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 3.1 $k - h$ เป็นจำนวนคี่ ดังนั้น $7(-1)^{k-h} - 1 \equiv 6 \equiv 1 \pmod{5}$ และเนื่องจากสมภาค (9) จะได้ว่า $7^{2(k-h)+1} - 1 \equiv 1 \pmod{5}$ ซึ่งเป็นไปไม่ได้ เนื่องจากขัดแย้งกับสมภาค (8)

กรณีที่ 3.2 $k - h$ เป็นจำนวนคี่ ดังนั้น $7(-1)^{k-h} - 1 \equiv -8 \equiv 2 \pmod{5}$ และเนื่องจากสมภาค (9) จะได้ว่า $7^{2(k-h)+1} - 1 \equiv 2 \pmod{5}$ ซึ่งเป็นไปไม่ได้ เนื่องจากขัดแย้งกับสมภาค (8)

สรุปได้ว่ากรณีที่ 3 เป็นไปไม่ได้

กรณีที่ 4. x เป็นจำนวนคู่ และ y เป็นจำนวนคี่ ดังนั้น จะมีจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ k ซึ่งทำให้ $x = 2k$ เพราะฉะนั้นจากสมการ (1) จะได้ว่า

$$z^2 - 7^{2k} = (z - 7^k)(z + 7^k) = 5^y \cdot 7^y \quad (10)$$

และเนื่องจาก 5 และ 7 เป็นจำนวนเฉพาะ ดังนั้น จะมีจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ u และ v โดยที่ $u \leq y$ และ $v \leq y$ ซึ่งทำให้

$$z - 7^k = 5^u \cdot 7^v \quad (11)$$

$$\text{และ} \quad z + 7^k = 5^{y-u} \cdot 7^{y-v} \quad (12)$$

จากสมการ (11) และ (12) จะได้ว่า

$$2 \cdot 7^k = 5^{y-u} \cdot 7^{y-v} - 5^u \cdot 7^v \quad (13)$$

สมมติว่า $u > 0$ และ $y - u > 0$ ดังนั้น 5 หาร $5^{y-u} \cdot 7^{y-v} - 5^u \cdot 7^v$ ลงตัว เพราะฉะนั้นจากสมการ (13) จะได้ว่า 5 หาร $2 \cdot 7^k$ ลงตัว ซึ่งเป็นไปไม่ได้ เพราะฉะนั้น $u = 0$ หรือ $y - u = 0$

กรณีที่ 4.1 $u = 0$ จากสมการ (13) จะได้ว่า

$$2 \cdot 7^k = 5^y \cdot 7^{y-v} - 7^v \quad (14)$$

กรณีที่ 4.1.1 $y - v > v$ จากสมการ (14) จะได้ว่า

$$2 \cdot 7^k = 7^v (5^y \cdot 7^{y-2v} - 1) \quad (15)$$

จากสมการ (15) และ $\gcd(7^v, 5^y \cdot 7^{y-2v} - 1) = 1$ จะได้ว่า $k = v$ และ $2 = 5^y \cdot 7^{y-2v} - 1$ ดังนั้น $3 = 5^y \cdot 7^{y-2v}$ ซึ่งเป็นไปไม่ได้

กรณีที่ 4.1.2 $y - v = v$ จากสมการ (14) จะได้ว่า

$$2 \cdot 7^k = 7^v (5^y - 1) \quad (16)$$

เนื่องจาก $5^y - 1 \equiv 1^y - 1 \equiv 0 \pmod{4}$ และทฤษฎีบท 1 ข้อ 5 จะได้ว่า $7^v (5^y - 1) \equiv 0 \pmod{4}$ เพราะฉะนั้นจากสมการ (16) จะได้ว่า $2 \cdot 7^k \equiv 0 \pmod{4}$ หรือ 4 หาร $2 \cdot 7^k$ ลงตัว ซึ่งเป็นไปไม่ได้

กรณีที่ 4.1.3 $y - v < v$ จากสมการ (14) จะได้ว่า

$$2 \cdot 7^k = 7^{y-v} (5^y - 7^{2v-y}) \quad (17)$$

จากสมการ (17) และ $\gcd(7^{y-v}, 5^y - 7^{2v-y}) = 1$ ดังนั้น $k = y - v$ และ

$$2 = 5^y - 7^{2v-y} \quad (18)$$

เนื่องจาก $5 \equiv -1 \pmod{3}$ และ $7 \equiv 1 \pmod{3}$ และจากทฤษฎีบท 1 ข้อ 4 และ 6 จะได้ว่า $5^y - 7^{2v-y} \equiv (-1)^y - 1 \pmod{3}$ และจาก y เป็นจำนวนคี่ ดังนั้น $5^y - 7^{2v-y} \equiv -2 \equiv 1 \pmod{3}$ และจากสมการ (18) จะได้ว่า $2 \equiv 1 \pmod{3}$ ซึ่งเป็นไปไม่ได้

กรณีที่ 4.2 $y - u = 0$ ดังนั้น $y = u$ และจากสมการ (13) จะได้ว่า

$$2 \cdot 7^k = 7^v (7^{y-2v} - 5^y) \quad (19)$$

จากสมการ (19) และ $\gcd(7^v, 7^{y-2v} - 5^y) = 1$ ดังนั้น $k = v$ และ

$$2 = 7^{y-x} - 5^y \quad (20)$$

สมมติว่า $y \geq 2$ จะได้ว่า $5^y \equiv 0 \pmod{25}$ ดังนั้นโดยสมการ (20) จะได้ว่า $2 \equiv 7^{y-x} \pmod{25}$ และจาก x เป็นจำนวนคู่ และ y เป็นจำนวนคี่ เพราะฉะนั้น $y - x$ เป็นจำนวนคี่ ดังนั้นจากทฤษฎีบท 4 จะได้ว่า $7^{y-x} \equiv 7 \pmod{25}$ หรือ $7^{y-x} \equiv 18 \pmod{25}$ ซึ่งเป็นไปไม่ได้ เนื่องจาก $2 \equiv 7^{y-x} \pmod{25}$ เพราะฉะนั้น $y = 1$ นำไปแทนในสมการ (20) จะได้ว่า $2 = 7^{1-x} - 5$ หรือ $7 = 7^{1-x}$ ดังนั้น $x = 0$ นำไปแทนในสมการ (1) จะได้ว่า $z = 6$ นั่นคือ $(x, y, z) = (0, 1, 6)$

4. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยในหัวข้อที่ผ่านมา พบว่า สมการไอแฟนไทน์ $7^x + 35^y = z^2$ มีผลเฉลยจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ (x, y, z) เพียงผลเฉลยเดียวเท่านั้น คือ $(0, 1, 6)$ ซึ่งในการหาผลเฉลยดังกล่าวใช้ความรู้พื้นฐานทางทฤษฎีจำนวน เช่น การหารลงตัว จำนวนเฉพาะ และสมภาค เป็นต้น นอกจากนี้สามารถนำวิธีการนี้ไปประยุกต์ใช้ในการหาผลเฉลยของสมการอื่นที่อยู่ในลักษณะคล้ายกันได้ สำหรับสิ่งที่น่าสนใจในการศึกษาต่อไป คือ การหาผลเฉลยจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบของสมการไอแฟนไทน์ $7^x + n^y = z^2$ เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวกใด ๆ

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีที่ให้การสนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้

5. เอกสารอ้างอิง

- [1] Burton, D.M. (2010). Elementary number theory. 7th ed., New York: McGraw-Hill. p.p. 63-65.
- [2] Suvarnamani, A., Singta, A. and Chotchaisthit, S. (2011). On two Diophantine equations $4^x + 7^y = z^2$ and $4^x + 11^y = z^2$. Science and Technology RMUTT Journal, 1(1), p.p. 25-28.
- [3] Sroysang, B. (2013). On the Diophantine equation $7^x + 8^y = z^2$. International Journal of Pure and Applied Mathematics, 84(1), p.p. 111-114.

-
- [4] Sroysang, B. (2013). On the Diophantine equation $5^x + 7^y = z^2$. International Journal of Pure and Applied Mathematics, 89(1), p.p. 115-118.
- [5] Sroysang, B. (2014). On the Diophantine equation $7^x + 31^y = z^2$. International Journal of Pure and Applied Mathematics, 92(1), p.p. 109-112.
- [6] Sroysang, B. (2014). On two Diophantine equations $7^x + 19^y = z^2$ and $7^x + 91^y = z^2$. International Journal of Pure and Applied Mathematics, 92(1), p.p. 113-116.
- [7] Somanath, M., Kannan, J. and Raja, K. (2017). Exponential Diophantine equation in three variables $7^x + 7^{2y} = z^2$. International Journal of Engineering Research, 5(4), p.p. 91-93.
- [8] Rao, C.G. (2018). On the Diophantine equation $3^x + 7^y = z^2$. EPRA International Journal of Research and Development, 3(6), p.p. 93-95.
- [9] Gupta, S., Kumar, S. and Kishan, H. (2018). On the non-linear Diophantine equation $p^x + (p+6)^y = z^2$. Annals of Pure and Applied Mathematics, 18(1), p.p. 125-128.
- [10] Burshtein, N. (2019). On solutions to the Diophantine equation $7^x + 10^y = z^2$ when x, y, z are positive integers. Annals of Pure and Applied Mathematics, 20(2), p.p. 75-77.
- [11] Asthana, S. and Singh, M.M. (2019). On the Diophantine equation $2^x + 7^y = z^2$. International Journal of Research in Advent Technology, 7(5), p.p. 13-14.
- [12] Burshtein, N. (2020). On the Diophantine equations $2^x + 5^y = z^2$ and $7^x + 11^y = z^2$. Annals of Pure and Applied Mathematics, 21(1), p.p. 63-68.
- [13] Borah, P.B. and Dutta, M. (2022). On the Diophantine equation $7^x + 32^y = z^2$ and its generalization. Integers, 22, p.p. 1-5.
- [14] Pakapongpun, A. and Chattae, B. (2022). On the Diophantine equation $p^x + 7^y = z^2$, where p is prime and x, y, z are non-negative integers. International Journal of Mathematics and Computer Science, 17(4), p.p. 1535-1540.
- [15] Singh, P. (2024). A study on solution of two non-linear exponential Diophantine equations $11^x + 9^y = z^2$ and $7^x + 17^y = z^2$ in non-negative integer. GANITA, 74(2), p.p. 51-57.