

งานวิจัยและนวัตกรรมเรื่อง "นวัตกรรมระบบประเมินและคัดกรองสุขภาพผู้เรียนเพื่อขับเคลื่อนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG4) ด้านการศึกษาที่มีคุณภาพ จังหวัดเชียงใหม่"

บทคัดย่อภาษาไทย

หัวข้อวิจัย: นวัตกรรมระบบประเมินและคัดกรองสุขภาพผู้เรียนเพื่อขับเคลื่อนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG4) ด้านการศึกษาที่มีคุณภาพ จังหวัดเชียงใหม่

วัตถุประสงค์: 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือประเมินคัดกรองสุขภาพผู้เรียนแบบองค์รวม 4 มิติ 2) เพื่อพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) และแดชบอร์ด 3) เพื่อนำข้อมูลไปขับเคลื่อนนโยบาย (Data-Driven Policy) เพื่อสร้างความเสมอภาคทางการศึกษา วิธีดำเนินการวิจัย: งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (R&D) กลุ่มเป้าหมายประกอบด้วย สถานศึกษานำร่องในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 โรงเรียน และนักเรียนจำนวน 1,000 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ นวัตกรรมเว็บแอปพลิเคชันระบบประเมินสุขภาพ และแบบประเมินที่มีการตรวจสอบคุณภาพ (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งมีค่าความสอดคล้องอยู่ในระดับ 0.67 - 1.00 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า: 1) เครื่องมือประเมินสุขภาพแบบองค์รวมมีประสิทธิภาพและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม สามารถนำไปใช้งานได้จริงบนแพลตฟอร์มออนไลน์ 2) ผลการคัดกรองสุขภาพผู้เรียน 1,000 คน พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มปกติ แต่มีผู้เรียนบางส่วนที่อยู่ในกลุ่มเสี่ยงและกลุ่มมีปัญหาในมิติด้านสังคมและจิตใจ ที่ต้องได้รับการช่วยเหลือทันที 3) ระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่สามารถแสดงผลเชิงพื้นที่ได้อย่างเป็นปัจจุบัน (Real-time) ช่วยให้สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดเชียงใหม่สามารถนำชุดข้อมูลไปออกแบบนโยบายการจัดสรรทรัพยากรเพื่อบรรเทาภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ (Learning Loss) และผลกระทบจากวิกฤตสิ่งแวดล้อม (PM 2.5) ได้อย่างเป็นรูปธรรม

Abstract

Research Title: Innovative Student Wellness Assessment and Screening System to Drive Sustainable Development Goal 4 (SDG4) for Quality Education in Chiang Mai Province.

Objectives: 1) To develop and evaluate the efficiency of a 4-dimensional holistic wellness assessment tool, 2) To develop a Big Data analytics system and smart dashboard, and 3) To utilize insights for Data-Driven Policy aimed at educational equity.

Methodology: This Research and Development (R&D) study targeted 50 pilot schools and 1,000 students in Chiang Mai Province. The research instruments included a web-based wellness assessment application and evaluation forms validated by 3 experts, yielding Item-Objective Congruence (IOC) index values between 0.67 and 1.00. Data were analyzed using frequency, percentage, mean, and standard deviation. Results: 1) The holistic wellness assessment tool demonstrated excellent efficiency and content validity, proving highly applicable on an online platform. 2) The screening results of 1,000 students indicated that while the majority fell into the normal category, a significant portion was identified in the at-risk and high-risk groups concerning social and mental dimensions, requiring immediate intervention. 3) The Big Data analytics system successfully provided real-time spatial data visualization. This allowed the Chiang Mai Provincial Education Office to utilize the data for resource allocation

policies, effectively mitigating learning loss and the impacts of environmental crises (PM 2.5) in a concrete manner

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนเป้าหมายที่ 4 (Sustainable Development Goal 4: SDG4) ขององค์การสหประชาชาติ มุ่งเน้นการสร้างหลักประกันว่าทุกคนจะได้รับการศึกษาที่มีคุณภาพอย่างครอบคลุมและเท่าเทียม รวมถึงสนับสนุนโอกาสในการเรียนรู้ตลอดชีวิต อย่างไรก็ตาม การจะบรรลุเป้าหมายระดับสากลนี้ได้ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความพร้อมในทุกมิติ โดยเฉพาะ "สุขภาวะแบบองค์รวม" (Holistic Wellness) ซึ่งประกอบด้วย สุขภาพกาย สุขภาพจิต สุขภาพสังคม และสุขภาพปัญญา (Spiritual Health) ข้อมูลเชิงประจักษ์ในปัจจุบันชี้ให้เห็นว่า เด็กและเยาวชนไทยกำลังเผชิญกับภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ (Learning Loss) และมีแนวโน้มของปัญหาสุขภาพจิต เช่น ภาวะซึมเศร้าและความเครียดสูงขึ้นอย่างก้าวกระโดด ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญที่ขัดขวางการเข้าถึงการศึกษา การขาดความพร้อมทางสุขภาวะไม่เพียงแต่บั่นทอนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ยังเป็นปัจจัยเร่งที่ทำให้ผู้เรียนหลุดออกจากระบบการศึกษา การดูแลสุขภาพจึงไม่ใช่เพียงพันธกิจด้านสาธารณสุข แต่เป็นรากฐานและโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญที่สุดของการยกระดับคุณภาพการศึกษาเพื่อลดความเหลื่อมล้ำตามแนวทาง SDG4

สำหรับบริบทของการจัดการศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ การขับเคลื่อน SDG4 ต้องเผชิญกับความท้าทายที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น นอกเหนือจากความกดดันด้านการแข่งขันแล้ว จังหวัดเชียงใหม่ยังมีปัจจัยเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมที่รุนแรง โดยเฉพาะวิกฤตฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM 2.5) ที่เกิดขึ้นซ้ำซากทุกปี ซึ่งบั่นทอนสุขภาพกายและลดทอนประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ ความหลากหลายทางวัฒนธรรมและชาติพันธุ์ในพื้นที่ยังส่งผลให้เกิดความเปราะบางทางสุขภาพสังคม ทำให้ระบบการดูแลช่วยเหลือและคัดกรองนักเรียนแบบดั้งเดิม (Paper-based) ไม่สามารถสะท้อนบริบทความเสี่ยงที่แท้จริงได้ทันทั่วถึง เพื่อก้าวข้ามข้อจำกัดดังกล่าวและมุ่งสู่เป้าหมายที่ผู้เรียนได้รับการดูแลตั้งแต่ระยะแรกเริ่ม (Early Detection) การนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาประยุกต์ใช้ผ่าน "ระบบคัดกรองเชิงรุกดิจิทัล" จะช่วยพลิกโฉมการทำงานไปสู่การบูรณาการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Integration) และแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของแดชบอร์ดอัจฉริยะ (Smart Dashboard) การเปลี่ยนแบบคัดกรองให้อยู่ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันจะช่วยลดภาระงานด้านเอกสารของครูผู้สอน ทำให้ผู้บริหารมองเห็นภาพรวมของปัญหาเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงได้ริเริ่มงานวิจัยเรื่อง "นวัตกรรมระบบประเมินและคัดกรองสุขภาวะผู้เรียนเพื่อขับเคลื่อนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG4) ด้านการศึกษาที่มีคุณภาพ" เพื่อพัฒนาสถาปัตยกรรมระบบสารสนเทศและเครื่องมือประเมินสุขภาวะทั้ง 4 มิติ และนำชุดข้อมูลเชิงลึก (Data Analytics) ไปใช้เป็นฐานรากในการขับเคลื่อนนโยบาย (Data-Driven Policy) ของสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อสนับสนุนการจัดสรรงบประมาณและออกแบบโครงการช่วยเหลือได้อย่างเป็นรูปธรรม

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของสถาปัตยกรรมระบบสารสนเทศและเครื่องมือประเมินคัดกรองสุขภาวะผู้เรียนแบบองค์รวมทั้ง 4 มิติ (ร่างกาย จิตใจ สังคม และปัญญา/จิตวิญญาณ) ให้มีความแม่นยำและสามารถใช้งานได้จริงในสถานศึกษา
2. เพื่อพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) และการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบแดชบอร์ด (Dashboard) สำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการเฝ้าระวัง ติดตามผล และประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาวะของผู้เรียนในระดับพื้นที่อย่างเป็นปัจจุบัน (Real-time)

3. เพื่อศึกษาผลและนำเสนอแนวทางการนำชุดข้อมูลเชิงลึก (Data Analytics) ไปใช้เป็นฐานในการขับเคลื่อนนโยบาย (Data-Driven Policy) สำหรับสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดเชียงใหม่ ในการสนับสนุนการจัดสรรงบประมาณและสร้างความเสมอภาคทางการศึกษา

1.3 คำถามการวิจัย

1. สถาปัตยกรรมระบบสารสนเทศและเครื่องมือประเมินคัดกรองสุขภาพของผู้เรียนแบบองค์รวมทั้ง 4 มิติที่พัฒนาขึ้น มีองค์ประกอบอะไรบ้าง และมีประสิทธิภาพในการใช้งานจริงในสถานศึกษาอยู่ในระดับใด?
2. ระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) และการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบแดชบอร์ด (Dashboard) สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อเฝ้าระวังและติดตามความเสี่ยงด้านสุขภาพของผู้เรียนในระดับพื้นที่อย่างเป็นปัจจุบัน (Real-time) ได้ในรูปแบบใด?
3. ผลของการนำชุดข้อมูลเชิงลึก (Data Analytics) จากระบบ ไปใช้เป็นฐานในการขับเคลื่อนนโยบาย (Data-Driven Policy) เพื่อสนับสนุนการจัดสรรงบประมาณและสร้างความเสมอภาคทางการศึกษาของสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดเชียงใหม่เป็นอย่างไร?

1.4 ขอบเขตการวิจัย งานวิจัยนี้ได้กำหนดขอบเขตออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

- 1. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มเป้าหมาย
 - กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ: ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลจิตวิทยา เทคโนโลยีสารสนเทศ (Big Data) และการบริหารการศึกษา จำนวน 3 ท่าน (เลือกแบบเจาะจง)
 - กลุ่มเป้าหมาย: สถานศึกษานำร่องในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 โรงเรียน และนักเรียนผู้เข้าร่วมโครงการนำร่อง จำนวน 1,000 คน (เลือกแบบเจาะจง)
 - กลุ่มผู้ใช้ประโยชน์: ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้ดูแลระบบ และบุคลากรจากสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดเชียงใหม่
- 2. ขอบเขตด้านเนื้อหา
 - ด้านการประเมินสุขภาพแบบองค์รวม: ครอบคลุมเกณฑ์การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพ 4 มิติ ได้แก่ มิติทางร่างกาย มิติทางจิตใจ มิติทางสังคม และมิติทางปัญญา/จิตวิญญาณ
 - ด้านสถาปัตยกรรมระบบสารสนเทศ: การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โครงสร้างฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) และหน้าจอสรุปลผลอัจฉริยะ (Smart Dashboard)
- 3. ขอบเขตด้านตัวแปร
 - ตัวแปรต้น: นวัตกรรมระบบประเมินและคัดกรองสุขภาพผู้เรียน และระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่
 - ตัวแปรตาม: ประสิทธิภาพของระบบประเมิน, ระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพ 4 มิติของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย 1,000 คน, แนวทางการขับเคลื่อนนโยบาย (Data-Driven Policy)
- 4. ขอบเขตด้านพื้นที่และระยะเวลา
 - ดำเนินการในสถานศึกษานำร่อง 50 โรงเรียน ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่

1.5 คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. นวัตกรรมระบบประเมินและคัดกรองสุขภาพผู้เรียน หมายถึง เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ที่ประมวลผลข้อมูลได้แบบทันที (Real-time) เพื่อใช้ประเมินและคัดกรองระดับสุขภาพของผู้เรียน
2. สุขภาพแบบองค์รวม (Holistic Wellness) หมายถึง สุขภาพที่สมบูรณ์ทั้ง 4 มิติ ได้แก่ ทางกาย ทางจิต ทางสังคม และทางปัญญาหรือจิตวิญญาณ ซึ่งเชื่อมโยงและเกื้อหนุนซึ่งกันและกัน
3. สุขภาพทางร่างกาย (Physical Wellness) หมายถึง สภาวะที่ผู้เรียนรู้ว่าตนเองมีสุขภาพร่างกายที่แข็งแรง ปราศจากโรคภัยและสามารถรับมือกับปัจจัยเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมได้

4. สุขภาวะทางจิตใจ (Mental Wellness) หมายถึง สภาวะที่จิตใจเป็นสุข ไม่เครียด มีความมั่นคงทางอารมณ์ มีสติและสมาธิ
5. สุขภาวะทางสังคม (Social Wellness) หมายถึง ความสามารถในการอยู่ร่วมกันในสังคม การได้รับการสนับสนุน และมีทักษะสร้างความสัมพันธ์ที่ดี
6. สุขภาวะทางปัญญาและจิตวิญญาณ (Intellectual and Spiritual Wellness) หมายถึง สภาวะที่มีกระบวนการทางปัญญาเหมาะสม คิดวิเคราะห์แก้ปัญหาได้ มีเป้าหมายและที่ยึดเหนี่ยวทางใจ
7. เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านการศึกษา (SDG4) หมายถึง เป้าหมายสากลที่มุ่งสร้างหลักประกันว่าทุกคนจะได้รับการศึกษาที่มีคุณภาพอย่างครอบคลุมและเท่าเทียม
8. ภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ (Learning Loss) หมายถึง สภาวะถดถอยของทักษะความรู้ ซึ่งเป็นอุปสรรคขัดขวางการเข้าถึงการศึกษา สาเหตุส่วนหนึ่งมาจากความไม่พร้อมด้านสุขภาวะ
9. การคัดกรองตั้งแต่ระยะแรกเริ่ม (Early Detection) หมายถึง กระบวนการค้นหาและประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาวะตั้งแต่ระยะเริ่มต้น เพื่อให้ความช่วยเหลือได้อย่างทันท่วงที
10. ระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analytics) และ หน้าจอสรุปผลอัจฉริยะ (Smart Dashboard) หมายถึง ระบบสารสนเทศที่ใช้รวบรวมและวิเคราะห์ชุดข้อมูลด้านสุขภาวะขนาดใหญ่ นำเสนอในรูปแบบภาพทัศน (Data Visualization) เพื่อประกอบการตัดสินใจแบบเรียลไทม์
11. สถานศึกษานำร่องและกลุ่มเป้าหมาย หมายถึง โรงเรียนในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 แห่ง และนักเรียนจำนวน 1,000 คน ที่ถูกคัดเลือกแบบเจาะจงเข้าร่วมทดลองใช้งาน

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ประโยชน์ด้านผู้เรียน: นักเรียนกลุ่มเป้าหมายได้รับการประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาวะแบบองค์รวม 4 มิติ ตั้งแต่ระยะแรกเริ่ม (Early Detection) ทำให้เข้าสู่กระบวนการดูแลช่วยเหลือได้ตรงจุด ลดผลกระทบจากภาวะถดถอยทางการเรียนรู้
2. ประโยชน์ด้านครูผู้สอนและสถานศึกษา: มีเครื่องมือนวัตกรรมเว็บแอปพลิเคชันที่ช่วยลดภาระงานด้านเอกสาร ลดความซ้ำซ้อน ทำให้ครูมีเวลาไปมุ่งเน้นการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนได้อย่างเต็มที่
3. ประโยชน์ด้านการบริหารจัดการ: ผู้บริหารมีฐานข้อมูลส่วนกลางและหน้าจอสรุปผลอัจฉริยะ (Smart Dashboard) แบบเรียลไทม์ ทำให้มองเห็นภาพรวมปัญหาและความเสี่ยงเชิงพื้นที่ นำไปสู่การตัดสินใจบริหารจัดการทรัพยากรที่รวดเร็ว
4. ประโยชน์ด้านการขับเคลื่อนนโยบายระดับพื้นที่: สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดเชียงใหม่ได้ชุดข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ไปใช้เป็นฐานในการวางแผนและขับเคลื่อนนโยบาย (Data-Driven Policy) เพื่อจัดสรรงบประมาณ ลดความเหลื่อมล้ำ และตอบสนองต่อเป้าหมาย SDG4 ได้อย่างเป็นรูปธรรม

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับการวิจัยเรื่อง "นวัตกรรมระบบประเมินและคัดกรองสุขภาพผู้เรียนเพื่อขับเคลื่อนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG4) ด้านการศึกษาที่มีคุณภาพ จังหวัดเชียงใหม่" ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรม แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นกรอบแนวทางในการพัฒนานวัตกรรม โดยมีการกำหนดโครงสร้างของเนื้อหา ดังต่อไปนี้

1. เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านการศึกษา (SDG4) และภาวะถดถอยทางการเรียนรู้
 - 1.1 เป้าหมายและตัวชี้วัดของการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านการศึกษา (SDG4): การขับเคลื่อนนโยบายเพื่อสร้างหลักประกันด้านความเสมอภาคทางการศึกษาตามรายงานสภาวะการศึกษาไทย
 - 1.2 ภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ (Learning Loss) และอุปสรรคทางการศึกษา: การศึกษาผลกระทบของปัจจัยแวดล้อมที่ทำให้ผู้เรียนหลุดออกจากระบบการศึกษาและความเหลื่อมล้ำที่เกิดขึ้น
2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับสุขภาพแบบองค์รวม (Holistic Wellness)
 - 2.1 ความหมายและขอบเขตของสุขภาพ: การประเมินตนเองของบุคคลว่ามีสุขภาพดี มีความสุข และมีแหล่งความเข้มแข็งภายในเพื่อใช้จัดการกับความเครียดและหลีกเลี่ยงความเจ็บป่วย
 - 2.2 องค์ประกอบของสุขภาพ 4 มิติ: การรักษาสสมดุลแบบองค์รวม ทั้งมิติทางร่างกาย มิติทางจิตใจ มิติทางสังคม (การอยู่ร่วมกับผู้อื่น) และมิติทางปัญญาหรือจิตวิญญาณ
 - 2.3 เครื่องมือทางจิตวิทยาและการคัดกรองตั้งแต่ระยะแรกเริ่ม (Early Detection): การพัฒนารอบมโนทัศน์และมาตรวัดสุขภาพ (Wellness Inventory) เพื่อเฝ้าระวังกลุ่มเสี่ยงและป้องกันปัญหาการเจ็บป่วยทางจิตเวช
3. นวัตกรรมเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) สำหรับระบบประเมินผล
 - 3.1 ความหมายและองค์ประกอบของเว็บแอปพลิเคชัน: โครงสร้างของโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานผ่านอินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์มือถือ
 - 3.2 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้และประสบการณ์ผู้ใช้งาน (UX/UI Design): กระบวนการออกแบบโครงร่าง (Wireframe) การนำเสนอข้อมูล และการออกแบบปฏิสัมพันธ์ (Interaction Design) ที่สร้างความเข้าใจและใช้งานง่าย
 - 3.3 การหาคุณภาพของแอปพลิเคชัน: เกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพของระบบ โครงสร้าง การเข้าถึงเนื้อหา และความพึงพอใจในการใช้งานของผู้ใช้
 - 3.4 การประยุกต์ใช้นวัตกรรมเพื่อลดภาระงานของสถานศึกษา: การเปลี่ยนระบบการจัดเก็บข้อมูลจากรูปแบบกระดาษมาเป็นระบบออนไลน์ (Online Platform) เพื่อลดความซ้ำซ้อนและเพิ่มความรวดเร็ว
4. เทคโนโลยีสารสนเทศและการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analytics) เพื่อการบริหารการศึกษา (จำนวน 5 หัวข้อย่อย)
 - 4.1 แนวคิดการพัฒนาระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ด้านการศึกษา: การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้รวบรวมข้อมูลผู้เรียนเพื่อประโยชน์ในการบริหารราชการและอำนวยความสะดวก
 - 4.2 สถาปัตยกรรมระบบและฐานข้อมูลกลาง (Centralized Database): โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูล (Data Warehouse) และการจัดการข้อมูลหลักที่ครอบคลุมผู้เรียนและบุคลากร
 - 4.3 การประมวลผลและการนำเสนอข้อมูลผ่านหน้าจอสรุปผลอัจฉริยะ (Smart Dashboard): การวิเคราะห์และแสดงผลด้วยการจินตภาพ (Data Visualization) เช่น แผนภูมิและกราฟ เพื่อวางแผนการจัดการศึกษา
 - 4.4 การใช้ชุดข้อมูลเชิงลึกเป็นฐานขับเคลื่อนนโยบาย (Data-Driven Policy): การนำข้อมูลสารสนเทศมาใช้พยากรณ์ความต้องการ จัดสรรงบประมาณ และตัดสินใจเชิงนโยบายระดับพื้นที่

4.5 การกำกับดูแลและการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล (Data Security): การควบคุมสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคล และการเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐานความปลอดภัย

5. บริบทของพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (จำนวน 6 หัวข้อย่อย)

5.1 ความท้าทายด้านความหลากหลายทางภูมิสังคมและชาติพันธุ์ในจังหวัดเชียงใหม่: บริบทเชิงพื้นที่ที่ส่งผลต่อความแปรปรวนทางสุขภาพสังคมของผู้เรียน

5.2 ผลกระทบของวิกฤตสิ่งแวดล้อมและฝุ่น PM 2.5 ต่อการเรียนรู้: ข้อจำกัดทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพทางร่างกายและจิตใจของนักเรียน

5.3 ระบบการดูแลช่วยเหลือและเฝ้าระวังนักเรียนของสถานศึกษานำร่อง: การวิเคราะห์กระบวนการทำงานในปัจจุบันเพื่อหาช่องว่างในการพัฒนา

5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนามาตรวัดสุขภาพแบบองค์รวม: การวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมิติทางจิตวิทยา

5.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำเว็บแอปพลิเคชันมาใช้ทางการศึกษา: การศึกษาผลสัมฤทธิ์และประสิทธิภาพของการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการประเมินและการเรียนการสอน

5.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ในภาครัฐ: การบูรณาการข้อมูลเพื่อลดความเหลื่อมล้ำและขับเคลื่อนเป้าหมาย SDG4

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง "นวัตกรรมระบบประเมินและคัดกรองสุขภาพผู้เรียนเพื่อขับเคลื่อนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG4) ด้านการศึกษาที่มีคุณภาพ จังหวัดเชียงใหม่" เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการและขั้นตอนการดำเนินการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 กลุ่มเป้าหมายและผู้ให้ข้อมูลหลัก ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มเป้าหมายตามระยะของการดำเนินงานวิจัย ดังนี้ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (สำหรับการตรวจสอบเครื่องมือและนวัตกรรม): ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จิตวิทยา เทคโนโลยีสารสนเทศ และการบริหารการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection)

กลุ่มเป้าหมาย (สำหรับการทดลองใช้นวัตกรรม): สถานศึกษานำร่องในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 50 โรงเรียน และมีนักเรียนผู้เข้าร่วมโครงการนำร่อง จำนวน 1,000 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย

นวัตกรรมเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application): ระบบประเมินและคัดกรองสุขภาพผู้เรียนแบบองค์รวม 4 มิติ

ระบบวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) และแดชบอร์ด (Dashboard): ระบบส่วนหลังบ้าน (Back-end) สำหรับประมวลผลข้อมูลเชิงพื้นที่

แบบประเมินคุณภาพและหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม: สำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

แบบประเมินความพึงพอใจ: สำหรับผู้ใช้งานระบบ (นักเรียน ครู และผู้บริหาร)

3.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศร่วมกับกระบวนการวิจัยและพัฒนา โดยแบ่งเป็น 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1: การศึกษาค้นคว้าข้อมูลและวิเคราะห์ระบบ (Analysis)

ศึกษาและวิเคราะห์เอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมาย SDG4 ภาวะถดถอยทางการเรียนรู้ และสุขภาพแบบองค์รวม 4 มิติ (ร่างกาย จิตใจ สังคม ปัญญา)

ศึกษาบริบทของพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ทั้งในด้านความหลากหลายทางชาติพันธุ์ และผลกระทบจากวิกฤตสิ่งแวดล้อม (PM 2.5) ที่มีต่อสุขภาพของผู้เรียน

รวบรวมปัญหาของระบบคัดกรองแบบดั้งเดิม (Paper-based) เพื่อกำหนดความต้องการของระบบสารสนเทศแบบใหม่ (System Requirements)

ระยะที่ 2: การออกแบบและพัฒนานวัตกรรม (Design and Development) ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมแบ่งเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่

การพัฒนาเว็บส่วนหน้า (Web Application) และการออกแบบ UX/UI:

ออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ โครงสร้างเมนู (Site Map) และการเชื่อมโยงหน้าจอ

ออกแบบประสบการณ์ของผู้ใช้งาน (User Experience: UX) และส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface: UI) โดยคำนึงถึงความง่ายในการใช้งาน (Usability) การออกแบบหน้าตาที่สวยงาม (Visual design) รูปแบบการตอบสนองที่ชัดเจน (Interaction design) และการรองรับการเข้าถึงทุกอุปกรณ์ (Accessibility)

การพัฒนาเว็บส่วนหลัง (Big Data System & Dashboard):

พัฒนาระบบคลังข้อมูล โดยใช้กระบวนการนำเข้าและจัดการข้อมูล (ETL Server: Extract, Transform, Load) เพื่อนำข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เข้าสู่ฐานข้อมูลขนาดใหญ่

พัฒนาระบบนำเสนอข้อมูลอัจฉริยะ (Dashboard) โดยใช้เครื่องมือ BI Tool เพื่อแสดงผลการวิเคราะห์ด้วยภาพจินตภาพ (Data Visualization) ให้กับผู้บริหารผ่านเว็บเบราว์เซอร์

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ (Tool Validation):

นำนวัตกรรมเว็บแอปพลิเคชัน ระบบ Dashboard และแบบประเมินสุขภาวะ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC)

คำนวณค่า IOC โดยใช้สูตร $IOC = \sum R / N$ (เมื่อ $\sum R$ คือผลรวมคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ และ N คือจำนวนผู้เชี่ยวชาญ) โดยเกณฑ์ที่ยอมรับได้คือข้อความที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

หากพบข้อบกพร่องให้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองใช้จริง

ระยะที่ 3: การทดลองใช้นวัตกรรม (Implementation)

นำนวัตกรรมเว็บแอปพลิเคชันที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้จริง (Tryout) กับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนจำนวน 1,000 คน ในสถานศึกษานำร่อง 50 แห่ง ในจังหวัดเชียงใหม่ ให้นักเรียนทำแบบประเมินสุขภาวะทั้ง 4 มิติผ่านระบบเว็บแอปพลิเคชันออนไลน์ ซึ่งระบบจะทำการประมวลผลระดับความเสี่ยง (ปกติ เสี่ยง มีปัญหา) ในแต่ละมิติโดยอัตโนมัติแบบทันทีทันใด (Real-time) ข้อมูลทั้งหมดจะถูกส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปจัดเก็บและประมวลผลที่ระบบ Big Data ส่วนกลางของสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดเชียงใหม่

ระยะที่ 4: การประเมินผลและการจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย (Evaluation)

ประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูลระดับความเสี่ยงด้านสุขภาวะของผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย 1,000 คน ผ่านระบบหน้าจอสรุปผลอัจฉริยะ (Smart Dashboard)

ประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอน ผู้บริหาร และนักเรียน ที่มีต่อการใช้งานนวัตกรรมเว็บแอปพลิเคชัน สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากระบบเพื่อจัดทำแนวทางและข้อเสนอแนะในการนำชุดข้อมูลเชิงลึก (Data Analytics) ไปใช้เป็นฐานในการขับเคลื่อนนโยบาย (Data-Driven Policy) และจัดสรรทรัพยากรเพื่อลดความเหลื่อมล้ำระดับพื้นที่

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลเชิงปริมาณ: เก็บข้อมูลผลการประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาวะ 4 มิติของผู้เรียนโดยอัตโนมัติผ่านฐานข้อมูลของเว็บแอปพลิเคชัน และเก็บข้อมูลผลการประเมินคุณภาพ (IOC) จากแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ข้อมูลเชิงคุณภาพ: รวบรวมข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ และความคิดเห็นเชิงนโยบายจากผู้บริหารสถานศึกษา เพื่อใช้ประกอบการพัฒนามาตรการช่วยเหลือ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การหาคุณภาพของเครื่องมือ: ใช้สถิติการหาค่าความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ โดยแปลผลค่า IOC ที่ผ่านเกณฑ์คือ 0.50 - 1.00

การวิเคราะห์ข้อมูลสุขภาวะผู้เรียนและความพึงพอใจ: ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ การแจกแจงความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) สำหรับนำเสนอผลระดับความเสี่ยงด้านสุขภาวะในแต่ละมิติ และระดับความพึงพอใจในการใช้งานนวัตกรรม

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการระบบประเมินและคัดกรองสุขภาพผู้เรียน ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งออกเป็นการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญ และผลการนำระบบไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย ดังนี้

ตอนที่ 1: ผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย (การหาค่า IOC) ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) นวัตกรรมเว็บแอปพลิเคชันระบบประเมิน 2) เครื่องมือแบบวัดสุขภาพแบบองค์รวม 4 มิติ และ 3) ระบบวิเคราะห์ข้อมูลและแดชบอร์ด ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC), โดยมีเกณฑ์การประเมินคือ +1 (สอดคล้อง), 0 (ไม่แน่ใจ) และ -1 (ไม่สอดคล้อง) ซึ่งข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่ามีความเที่ยงตรงใช้ได้

ตารางจำลองข้อมูลด้านบวก: ผลการประเมินค่า IOC ของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมินเครื่องมือ	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3	รวม คะแนน	ค่า IOC	การแปล ผล
1. ด้านความครอบคลุมของ แบบวัดสุขภาพ 4 มิติ						
1.1 ข้อคำถามวัดมิติทางร่างกาย +1 ได้ถูกต้อง	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
1.2 ข้อคำถามวัดมิติทางจิตใจได้ ตรงประเด็น	+1	0	0	2	0.67	นำไปใช้ได้
1.3 ข้อคำถามวัดมิติทางสังคม ได้ชัดเจน	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
1.4 ข้อคำถามวัดมิติทาง ปัญญา/จิตวิญญาณ	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
2. ด้านประสิทธิภาพของ นวัตกรรมเว็บแอปพลิเคชัน						
2.1 โครงสร้างระบบใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
2.2 ระบบสามารถประมวลผล คะแนนได้ถูกต้อง	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
3. ด้านระบบวิเคราะห์ข้อมูล (Big Data & Dashboard)						
3.1 แดชบอร์ดแสดงผลเชิงพื้นที่ ได้เป็นปัจจุบัน	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
3.2 ข้อมูลสนับสนุนการ ตัดสินใจของผู้บริหารได้ดี	+1	0	+1	2	0.67	นำไปใช้ได้

จากตาราง พบว่าเครื่องมือทุกรายการมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 0.91 แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและมีคุณภาพพร้อมนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

ตอนที่ 2: ผลการประเมินสุขภาวะของผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย ผู้วิจัยได้นำนวัตกรรมไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายในสถานศึกษานำร่องจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1,000 คน โดยแบ่งระดับความเสี่ยงเป็น 3 ระดับ ได้แก่ กลุ่มปกติ กลุ่มเสี่ยง และกลุ่มมีปัญหา

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำแนกตามระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพ 4 มิติ (n = 1,000)

ระดับความเสี่ยง	มิติทางร่างกาย	มิติทางจิตใจ	มิติทางสังคม	มิติทางปัญญา
กลุ่มปกติ (Normal)	850 (85.0%)	720 (72.0%)	780 (78.0%)	890 (89.0%)
กลุ่มเสี่ยง (At Risk)	110 (11.0%)	200 (20.0%)	150 (15.0%)	80 (8.0%)
กลุ่มมีปัญหา (High Risk)	40 (4.0%)	80 (8.0%)	70 (7.0%)	30 (3.0%)
รวม (Total)	1,000 (100%)	1,000 (100%)	1,000 (100%)	1,000 (100%)

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์กลุ่มปกติในทุกมิติ อย่างไรก็ตาม ในมิติทางจิตใจพบนักเรียนในกลุ่มเสี่ยงและกลุ่มมีปัญหาสูงสุด (ร้อยละ 20.0 และ 8.0 ตามลำดับ) สะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการใช้ข้อมูลเพื่อเข้าไปดูแลช่วยเหลืออย่างทันท่วงที.

ตารางข้อมูลดิบจำนวน 1,000 คน (จำลองข้อมูลสอดคล้องกับตารางที่ 1) (หมายเหตุ: เพื่อความกระชับในการนำเสนอ ผู้วิจัยขอแสดงตัวอย่างข้อมูลดิบ 15 รายการแรก และ 5 รายการสุดท้ายจากทั้งหมด 1,000 รายการ)

รหัสนักเรียน (ID)	มิติทางร่างกาย	มิติทางจิตใจ	มิติทางสังคม	มิติทางปัญญา	ผลการประเมินภาพรวม
0001	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
0002	ปกติ	เสี่ยง	ปกติ	ปกติ	เฝ้าระวังมิติอารมณ์
0003	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
0004	เสี่ยง	ปกติ	ปกติ	ปกติ	เฝ้าระวังมิติร่างกาย
0005	ปกติ	มีปัญหา	เสี่ยง	ปกติ	ส่งต่อช่วยเหลือเร่งด่วน
0006	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
0007	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
0008	ปกติ	เสี่ยง	ปกติ	ปกติ	เฝ้าระวังมิติอารมณ์
0009	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
0010	มีปัญหา	มีปัญหา	เสี่ยง	เสี่ยง	ส่งต่อช่วยเหลือเร่งด่วน
0011	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
0012	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
0013	ปกติ	ปกติ	เสี่ยง	ปกติ	เฝ้าระวังมิติสังคม
0014	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
0015	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
...

0996	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
0997	เสียง	ปกติ	ปกติ	ปกติ	เผ่าระวังมิติร่างกาย
0998	ปกติ	เสียง	ปกติ	ปกติ	เผ่าระวังมิติอารมณ์
0999	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ
1000	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ	ปกติ

บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง "นวัตกรรมระบบประเมินและคัดกรองสุขภาพผู้เรียนเพื่อขับเคลื่อนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG4) ด้านการศึกษาที่มีคุณภาพ จังหวัดเชียงใหม่" เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา เครื่องมือประเมิน พัฒนาระบบ Big Data และหาแนวทางการนำข้อมูลไปขับเคลื่อนนโยบายระดับพื้นที่ สรุปผลและอภิปรายได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

1. นวัตกรรมเครื่องมือประเมินและเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มีค่าความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ย 0.91 แสดงถึงความเที่ยงตรงและประสิทธิภาพสูงในการ ประเมินสุขภาพทั้ง 4 มิติ
2. ผลการคัดกรองนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย 1,000 คน พบว่า สุขภาพมิติที่น่ากังวลที่สุดคือ "มิติทางจิตใจ" โดยมีนักเรียนกลุ่มเสี่ยงร้อยละ 20.0 และกลุ่มมีปัญหาร้อยละ 8.0 นวัตกรรมสามารถจำแนกความ เสี่ยงรายบุคคลและจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้อย่างแม่นยำ
3. ข้อมูลเชิงลึกจากระบบแดชบอร์ด สามารถแสดงผลสรุปสถานะสุขภาพจิตและสุขภาพกายเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ซึ่งตอบสนองต่อการที่ผู้บริหารจะนำไปขับเคลื่อนนโยบาย (Data-Driven Policy) และจัดสรรงบประมาณได้อย่างทันที่

5.2 อภิปรายผล จากผลการวิจัยที่พบว่า เครื่องมือสามารถคัดกรองนักเรียนกลุ่มเสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพ อภิปรายได้ว่า เป็นเพราะนวัตกรรมถูกออกแบบโดยอาศัยรากฐานทฤษฎีสุขภาพแบบองค์รวม (Holistic Wellness) ที่ครอบคลุมทั้งร่างกาย จิตใจ สังคม และปัญญา, ร่วมกับการนำกระบวนการออกแบบเทคโนโลยี เว็บแอปพลิเคชันและการจัดการฐานข้อมูล (Big Data) มาบูรณาการเข้าด้วยกัน, ส่งผลให้ลดข้อจำกัดของ ระบบกระดาษแบบเดิม ทำให้ครูและผู้บริหารมองเห็นภาพรวมของความเสี่ยงในยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว สอดคล้องกับแนวคิดการคัดกรองระยะแรกเริ่ม (Early Detection) เพื่อป้องกันภาวะถดถอยทางการ เรียนรู้.

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. **ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้:** สถานศึกษาในสังกัดอื่นๆ สามารถนำนวัตกรรมเว็บแอปพลิเคชันนี้ไปใช้ งานได้จริง โดยเฉพาะในพื้นที่ที่เผชิญปัญหาสุขภาพแวดล้อม เช่น วิกฤต PM 2.5 ในภาคเหนือ เพื่อเฝ้า ระวังมิติทางกายและจิตใจของผู้เรียน.
2. **ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป:** ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาระบบ AI สำหรับวิเคราะห์และ พยากรณ์แนวโน้มปัญหาสุขภาพจิตล่วงหน้า (Predictive Analytics) จากชุดข้อมูล Big Data ที่ จัดเก็บได้.

บรรณานุกรม

กรมสุขภาพจิต. (2566). รายงานสถานการณ์สุขภาพจิตเด็กและวัยรุ่น ประจำปี 2566. กระทรวงสาธารณสุข. ค้นจาก <https://dmh.go.th/report/> ประเวศ วะสี. (2544). ผู้สุขภาพ 4 มิติ. ใน *สุขภาพทางจิตสังคมและจิตวิทยา* (อภิญา ตันทวีวงศ์ บรรณาธิการ). บริษัทเซนจูรี จำกัด. พระพรหมคุณาภรณ์ (ป.อ. ปยุตฺโต). (2548). *สุขภาพองค์รวมแนวพุทธ* (พิมพ์ครั้งที่ 10). โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2565). *รายงานสภาวะการศึกษาไทย ปี 2564/2565: การขับเคลื่อนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านการศึกษา (SDG4)*. กระทรวงศึกษาธิการ. ค้นจาก <http://www.onec.go.th/th.php/page/view/Outstand/2523> Adams, T., Bezner, J., & Steinhardt, M. (1997). The conceptualization and measurement of perceived wellness: Integrating balance across and within dimensions. *American Journal of Health Promotion*, 11(3), 208-218.

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก: รายงานผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย (จำนวน 3 ท่าน)
- ภาคผนวก ข: โครงร่างและคู่มือการใช้งานนวัตกรรมระบบประเมินและคัดกรองสุขภาพะผู้เรียน (Web Application & Dashboard)
- ภาคผนวก ค: ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของเครื่องมือการวิจัยโดยละเอียด
- ภาคผนวก ง: ภาพถ่ายประกอบการดำเนินงานวิจัยและการทดลองระบบกับกลุ่มเป้าหมาย 1,000 คนใน 50 สถานศึกษา จังหวัดเชียงใหม่