



สภาพการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลของโรงเรียนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร: กรณีศึกษาอำเภอ สะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

Digital Technology Access in Highland and Remote Schools: A Case Study of Samoeng District, Chiang Mai

ธิติพงศ์ เศรษฐชัยยันต์^{1*}, สุบัน พรเวียง² และ ภัทรมนัส ศรีตระกุล³

Thitipong Setchaiyan^{*}, Suban Pornwiang² and Phattharamanat Sritrakul³

¹ นักศึกษาระดับปริญญาโท, หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

¹ Graduate student, Department of Educational Administration, Faculty of Education, Chiang Mai University.

² รองศาสตราจารย์, ภาควิชาพื้นฐานและการพัฒนาการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

² Associate Professor, Department of Educational Foundations and Development, Faculty of Education, Chiang Mai University.

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์, ภาควิชาพื้นฐานและการพัฒนาการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

³ Assistant Professor, Department of Educational Foundations and Development, Faculty of Education, Chiang Mai University.

* Corresponding author, E-mail: Thitipong_setch@cmu.ac.th

* บทความวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลของโรงเรียนพื้นที่สูง ในถิ่นทุรกันดาร” ในหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลของโรงเรียนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร โดยมุ่งเน้นประเด็นด้านโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลและระบบไฟฟ้า กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 24 คน และครูผู้รับผิดชอบงาน ICT จำนวน 24 คน จากโรงเรียนในเขตพื้นที่อำเภอสะเมิง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 2 รวมทั้งสิ้น 48 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัล วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัยพบว่า สภาพการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลของโรงเรียนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดารในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=3.18$) โดยเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดและเป็นปัญหาอุปสรรคสำคัญ คือ ด้านโครงสร้างพื้นฐาน ($\bar{X}=2.83$) แม้โรงเรียนทุกแห่งจะมีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต แต่ส่วนใหญ่ประสบปัญหาความไม่เสถียรของสัญญาณ (ขาดช่องบ่อยครั้ง) คิดเป็นร้อยละ 29.17 และมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อความเสถียรของสัญญาณต่ำที่สุดในกลุ่มโครงสร้างพื้นฐาน ($\bar{X}=2.65$) นอกจากนี้ยังพบปัญหาด้านระบบไฟฟ้า โดยโรงเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 66.67 ประสบปัญหาไฟดับเฉลี่ย 3-5 ครั้งต่อเดือน และแต่ละครั้งใช้เวลาดับนาน 1-2 ชั่วโมง ซึ่งส่งผลกระทบต่อความต่อเนื่องในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการจัดการเรียนการสอน อีกทั้งยังมีข้อจำกัดอย่างมากด้านงบประมาณรายปีสำหรับเทคโนโลยีดิจิทัล โดยโรงเรียนร้อยละ 95.83 ได้รับงบประมาณน้อยกว่า 50,000 บาท



ต่อปี ซึ่งไม่สอดคล้องกับต้นทุนการบริหารจัดการในโรงเรียนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดารที่มีความยากลำบากสูง
คำสำคัญ: การเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัล, โครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล, ความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา

Abstract

This study aimed to examine the status of digital technology access in highland and remote schools with a particular focus on digital infrastructure and electrical systems. The target group consisted of 24 school administrators and 24 ICT coordinators from schools in Samoeng District under the Chiang Mai Primary Educational Service Area Office 2, totaling 48 participants. Data were collected using a questionnaire on digital technology access and analyzed using descriptive statistics, including percentage, mean (\bar{x}), and standard deviation (S.D.).

The findings revealed that the overall level of digital technology access in highland and remote schools was at a moderate level ($\bar{x} = 3.18$). When considered by dimension, digital infrastructure had the lowest mean score ($\bar{x} = 2.83$), indicating it as the most critical barrier. Although all schools had internet connectivity, a substantial proportion experienced unstable signals with frequent disruptions (29.17%), and satisfaction with signal stability was the lowest within this dimension ($\bar{x} = 2.65$). In addition, significant challenges were found in electrical systems, with 66.67% of schools experiencing power outages 3–5 times per month, each lasting approximately 1–2 hours, directly affecting the continuity of technology use in teaching and learning. Furthermore, severe budget constraints were identified, as 95.83% of schools received less than 50,000 baht annually for digital technology, which is insufficient given the higher operational costs in remote highland areas.

Keywords: Digital Technology Access, Digital Infrastructure, Educational Inequality

บทนำ

ในยุคสังคมดิจิทัลและการศึกษา 4.0 เทคโนโลยีดิจิทัลได้กลายเป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญที่กำหนดโอกาสทางการศึกษา อย่างไรก็ตาม การเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลของโรงเรียนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดารยังคงเผชิญกับปัญหา ช่องว่างทางดิจิทัลที่เข้มข้นกว่าพื้นที่ปกติ ซึ่ง Zhang (2025) ระบุว่าความเหลื่อมล้ำนี้ไม่ได้ครอบคลุมเพียงการขาดแคลนอุปกรณ์ แต่ยังรวมถึงอุปสรรคเชิงกายภาพและทักษะการใช้งานที่จำกัดอีกด้วย แม้ในภาพรวมจะมีการให้ความสำคัญกับทักษะดิจิทัล แต่สำหรับโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัล (Digital Divide) ยังคงเป็นปัญหาเชิงโครงสร้างที่ซับซ้อนและส่งผลกระทบต่อคุณภาพการเรียนการสอนอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับ รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (2560) ที่มุ่งเน้นการสร้างสิทธิและโอกาสที่เสมอภาคทางการศึกษา แต่ในทางปฏิบัติ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2566) ได้ระบุว่าโรงเรียนในพื้นที่ลักษณะพิเศษมักประสบปัญหาข้อจำกัดด้านงบประมาณและโครงสร้างพื้นฐานที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพผู้เรียน โดยเฉพาะในพื้นที่อำเภอสะเมิง ซึ่งจากการสำรวจพบว่าระบบไฟฟ้ามีความไม่เสถียร



โดยมีเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องเฉลี่ย 3-5 ครั้งต่อเดือน และส่งผลกระทบต่อเนื่องไปถึงระบบการสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ตที่ครูผู้สอนมีความพึงพอใจในระดับต่ำ

บริบทของโรงเรียนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ภายใต้สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 2 เป็นตัวอย่างที่สะท้อนถึงอุปสรรคในการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างชัดเจน เนื่องจากสภาพภูมิศาสตร์ตั้งอยู่บนเทือกเขาสูง 800–1,500 เมตรจากระดับน้ำทะเล และการคมนาคมที่ยากลำบาก ทำให้การขยายโครงสร้างพื้นฐานด้านการสื่อสารเป็นไปด้วยความยากลำบาก ข้อมูลจากการสำรวจพบว่า โรงเรียนในอำเภอสะเมิงมีสัดส่วนที่ไม่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างเพียงพอสูงที่สุดถึงร้อยละ 75 เมื่อเทียบกับพื้นที่อื่นในเขตพื้นที่การศึกษาเดียวกัน โดยปัญหาหลักที่พบ คือ โครงสร้างพื้นฐานที่ไม่เพียงพอและการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่ไม่เสถียร ซึ่งความเร็วเฉลี่ยในพื้นที่ภูเขาสูงมักอยู่ที่เพียง 5–10 Mbps ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานในพื้นที่เมืองอย่างมาก

นอกจากข้อจำกัดด้านเครือข่ายแล้ว ปัญหาความไม่สม่ำเสมอของระบบไฟฟ้าถือเป็นอุปสรรควิกฤตที่ขัดขวางการใช้เทคโนโลยี โรงเรียนในพื้นที่สูงมักประสบปัญหาไฟฟ้าดับบ่อยครั้งเฉลี่ยถึง 3–5 ครั้งต่อเดือน และแต่ละครั้งใช้เวลานานหลายชั่วโมง เนื่องจากสายส่งไฟฟ้าต้องผ่านพื้นที่ป่าที่เสี่ยงต่อภัยธรรมชาติและสภาพอากาศที่รุนแรง ปัญหานี้ไม่เพียงแต่ทำให้การเรียนการสอนหยุดชะงัก แต่ยังส่งผลให้ข้อมูลสูญหายและอุปกรณ์ไอทีชำรุดเสียหายได้ง่าย อีกทั้งสถานศึกษาส่วนใหญ่ยังเผชิญกับข้อจำกัดด้านงบประมาณประจำปีที่ใช้สำหรับเทคโนโลยีดิจิทัล โดยพบว่าโรงเรียนในพื้นที่ทุรกันดารส่วนใหญ่ได้รับงบประมาณสนับสนุนด้าน ICT ซึ่งส่วนใหญ่ได้รับน้อยกว่า 50,000 บาทต่อปี ทำให้ไม่เพียงพอต่อการจัดหาอุปกรณ์ที่ทันสมัยหรือการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ของโรงเรียนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดารที่มีต้นทุน Harahap, M. A. K., Mahardhani, A. J., & Murthada (2025) ชี้ให้เห็นว่าการบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยีในพื้นที่ห่างไกลจำเป็นต้องมีกลยุทธ์เฉพาะ เพื่อป้องกันความล้มเหลวในการนำเทคโนโลยีมาใช้จัดการเรียนการสอน ผู้ศึกษาจึงมุ่งศึกษาเพื่อหาข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่สอดคล้องกับบริบทความยากลำบากเฉพาะถิ่น เพื่อลดช่องว่างความเหลื่อมล้ำตามเป้าหมายของ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (2566-2570)

ด้วยเหตุผลและความจำเป็นดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงมุ่งศึกษาสภาพการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลของโรงเรียนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะทำให้ทราบถึงสถานการณ์ความเหลื่อมล้ำที่แท้จริงและปัญหาเฉพาะด้านการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและระบบไฟฟ้า เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลสำคัญในการวางแผนสนับสนุนทรัพยากรให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และเป็นแนวทางในการลดช่องว่างทางดิจิทัลเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้แก่นักเรียนในพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ อย่างเท่าเทียมและยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

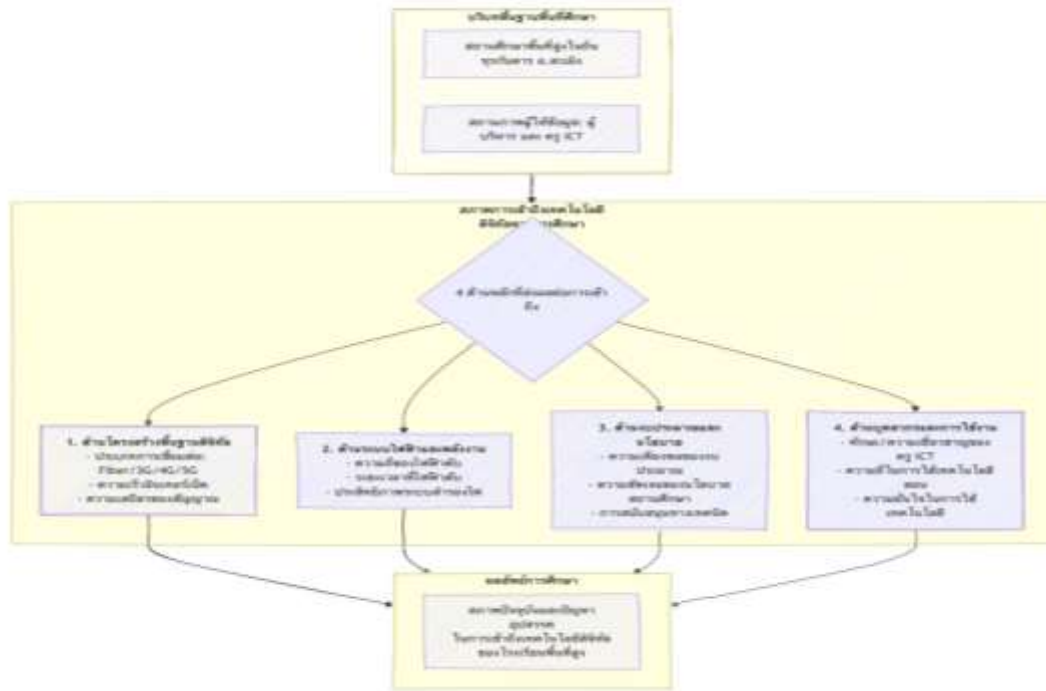
1) เพื่อศึกษาสภาพการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลของโรงเรียนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่

แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

กรอบแนวคิดของการวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาสภาพการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลของโรงเรียนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่



โดยผู้ศึกษาได้สังเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษา โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงบริบทและสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ส่งผลกระทบต่อ การเข้าถึงเทคโนโลยี ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย (สังเคราะห์จาก UNESCO, 2021; Zhang, 2025; Harahap et al., 2025; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2566)

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย แสดงความสัมพันธ์เชิงระบบของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสภาพการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลของโรงเรียนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร โดยมีบริบทพื้นที่ศึกษาเป็นสถานศึกษาในพื้นที่อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ และผู้ให้ข้อมูลหลัก ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้รับผิดชอบงาน ICT ซึ่งสะท้อนทั้งมุมมองเชิงนโยบายและการปฏิบัติ ผู้ศึกษาได้สังเคราะห์จากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ได้แก่ แนวคิดความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัลของ UNESCO (2021) และ Zhang (2025) แนวคิดการบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยีในพื้นที่ห่างไกลของ Harahap et al. (2025) รวมถึงนโยบายและบริบททางการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2566)

จากการสังเคราะห์ดังกล่าว ผู้ศึกษาได้กำหนดตัวแปรในการศึกษาเป็น 4 ด้านหลักที่ส่งผลกระทบต่อ การเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัล ได้แก่ 1) ด้านโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล ซึ่งครอบคลุมประเภทการเชื่อมต่อ ความเร็ว และความเสถียรของสัญญาณ 2) ด้านระบบไฟฟ้าและพลังงาน ซึ่งมุ่งศึกษาความต่อเนื่องของไฟฟ้า ระบบสำรองไฟ และประสิทธิภาพการจ่ายไฟ 3) ด้านงบประมาณและนโยบาย ซึ่งพิจารณาความเพียงพอของงบประมาณ ความชัดเจนของนโยบาย และการสนับสนุนจากหน่วยงานต้นสังกัด และ 4) ด้าน



บุคลากรและการใช้งาน ซึ่งสะท้อนทักษะด้าน ICT ความถี่ในการใช้เทคโนโลยี และความพร้อมในการประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

โดยปัจจัยทั้ง 4 ด้านดังกล่าวมีความเชื่อมโยงและส่งผลรวมกันไปสู่ผลลัพธ์ของการศึกษา คือ สภาพปัจจุบันและปัญหาอุปสรรคในการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลของโรงเรียนพื้นที่สูง ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงข้อจำกัดเชิงโครงสร้างและบริบทพื้นที่อย่างเป็นระบบ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ที่มุ่งเน้นการศึกษาสภาพปัจจุบันของการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลในโรงเรียนพื้นที่สูง โดยขั้นตอนแรกเป็นการกำหนดกลุ่มเป้าหมายด้วยวิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) และเกณฑ์กำหนด (Criterion Sampling) จากสถานศึกษาในเขตพื้นที่อำเภอสะเมิง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 2 จำนวน 24 โรงเรียน ซึ่งกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักประกอบด้วยผู้บริหารสถานศึกษา จำนวน 24 คน โดยเป็นผู้บริหารสถานศึกษาจากทั้ง 24 โรงเรียน โรงเรียนละ 1 คน เพื่อให้ข้อมูลในมิติเชิงนโยบายและการบริหารจัดการ และครูผู้สอนที่รับผิดชอบงาน ICT จำนวน 24 คน จากประชากรทั้งหมด 284 คน (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา (ITEC) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 2, 2568) โดยเลือกจากครูผู้ที่เกี่ยวข้อง หรือมีความเข้าใจในเรื่องของเทคโนโลยีดิจิทัลในแต่ละโรงเรียน โรงเรียนละ 1 คน รวมกลุ่มเป้าหมายทั้งสิ้น 48 คน ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้กำหนดเกณฑ์การคัดเข้า เกณฑ์การคัดออก และเกณฑ์การยุติการวิจัยอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ได้ข้อมูลจากผู้ที่มีประสบการณ์ตรงและรักษาความน่าเชื่อถือของข้อมูลวิจัยให้มากที่สุด

สำหรับการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้ศึกษาได้ดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนโดยเริ่มจากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการร่างแบบสอบถาม จากนั้นนำแบบสอบถามเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วยผู้อำนวยการโรงเรียน ศึกษานิเทศก์ และอาจารย์มหาวิทยาลัย เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งผลการตรวจสอบได้ค่าดัชนีอยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00 หลังจากนั้นจึงนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับสถานศึกษาที่มีบริบทใกล้เคียงกันในเขตอำเภออื่น จำนวน 30 โรงเรียน เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์และหาคุณภาพของเครื่องมือก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือทั้งหมด (Cronbach's Alpha) เท่ากับ 0.895

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามหลักจริยธรรมการวิจัยอย่างเคร่งครัด โดยเริ่มจากการขออนุญาตประสานงานจากบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนในเขตอำเภอสะเมิง แล้วจึงลงพื้นที่เก็บข้อมูลด้วยตนเองทั้งในรูปแบบกระดาษและผ่านระบบออนไลน์ (Google Form) เพื่อให้เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้อย่างทั่วถึงและได้รับการประสานความร่วมมือเป็นอย่างดี เมื่อรวบรวมข้อมูลได้ครบถ้วนแล้ว ผู้ศึกษาได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการเชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ การหาค่าร้อยละ (Percentage) เพื่อสรุปสถานภาพทั่วไป และการใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) พร้อมส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อประเมินระดับสภาพปัจจุบันและปัญหาอุปสรรคของการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงและระบบไฟฟ้าที่เสถียร ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดจะถูกนำมาสังเคราะห์เพื่อระบุช่องว่างดิจิทัลและปัญหาเร่งด่วนที่ต้องได้รับการแก้ไขในพื้นที่ศึกษาต่อไป



ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันของความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลของโรงเรียนพื้นที่สูง
ในถิ่นทุรกันดาร

รายการ	ค่าเฉลี่ยของสภาพปัจจุบัน (ครู)			ค่าเฉลี่ยของสภาพปัจจุบัน (ผู้อำนวยการ)			ค่าเฉลี่ยของสภาพปัจจุบัน (โดยรวม)		
	\bar{x}	S.D.	แปลผล	\bar{x}	S.D.	แปลผล	\bar{x}	S.D.	แปลผล
ด้านโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล									
1. โครงสร้างพื้นฐาน	2.80	0.79	ปานกลาง	2.85	0.72	ปานกลาง	2.83	0.75	ปานกลาง
ด้านระบบไฟฟ้าและพลังงาน									
1. ระบบไฟฟ้าและพลังงาน	2.84	0.78	ปานกลาง	3.08	0.87	ปานกลาง	2.96	0.84	ปานกลาง
ด้านงบประมาณและนโยบาย									
1. งบประมาณและนโยบาย	3.04	0.73	ปานกลาง	3.24	0.83	ปานกลาง	3.08	0.81	ปานกลาง
ด้านบุคลากรและการใช้งาน									
1. การพัฒนาบุคลากรและการใช้งาน	3.49	0.91	ปานกลาง	3.71	0.80	มาก	3.60	0.87	มาก

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าสภาพปัจจุบันของการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลของโรงเรียนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร สะท้อนถึงระดับการเข้าถึงที่ยังไม่เพียงพอต่อการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านการพัฒนาบุคลากรและการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x} = 3.60$) อยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นถึงศักยภาพและความพร้อมของครูในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ในขณะที่ด้านโครงสร้างพื้นฐาน มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x} = 2.83$) อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งชี้ให้เห็นถึงข้อจำกัดเชิงโครงสร้างที่ยังคงเป็นอุปสรรคสำคัญ

ผลการศึกษาดังกล่าวสะท้อนความไม่สมดุลระหว่างความพร้อมเชิงมนุษย์ กับความพร้อมเชิงกายภาพ กล่าวคือแม้บุคลากรจะมีทักษะและมีการใช้เทคโนโลยีในระดับค่อนข้างสูง แต่ข้อจำกัดด้านโครงสร้างพื้นฐาน โดยเฉพาะความไม่เสถียรของระบบไฟฟ้าและสัญญาณอินเทอร์เน็ต กลับเป็นปัจจัยจำกัดที่ลดทอนประสิทธิผลของการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน อย่างมีนัยสำคัญ สถานการณ์ดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ UNESCO (2021) ที่ชี้ให้เห็นว่าโครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัลเป็นเงื่อนไขพื้นฐาน ที่กำหนดระดับความสำเร็จของการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา โดยหากขาดความพร้อมในมิติดังกล่าว การพัฒนาทักษะบุคลากรเพียงอย่างเดียวไม่สามารถนำไปสู่การลดความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัลได้อย่างยั่งยืน



สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสภาพการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลของโรงเรียนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ โดยอาศัยกรอบแนวคิดที่สังเคราะห์จากแนวคิดความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัลและการบริหารจัดการเทคโนโลยีพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ซึ่งจำแนกปัจจัยสำคัญออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล ด้านระบบไฟฟ้าและพลังงาน ด้านงบประมาณและนโยบาย และด้านบุคลากรและการใช้งาน ผลการวิจัยพบว่า โดยภาพรวมสภาพการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัล สะท้อนให้เห็นว่าการเข้าถึงยังไม่เพียงพอต่อการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาในเชิงโครงสร้างของปัจจัย พบว่า ด้านบุคลากรและการใช้งาน มีระดับสูงสุด ขณะที่ด้านโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล และด้านระบบไฟฟ้าและพลังงาน ยังคงเป็นข้อจำกัดสำคัญของระบบโดยรวม

หากมองในแต่ละด้านพบว่า ด้านโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x} = 2.83$) สะท้อนให้เห็นว่าการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตและความเสถียรของสัญญาณยังคงเป็นข้อจำกัดหลักของโรงเรียนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ซึ่งสามารถอธิบายได้จากข้อจำกัดเชิงภูมิศาสตร์และโครงสร้างเครือข่ายที่ไม่เอื้อต่อการให้บริการอย่างมีประสิทธิภาพ สถานการณ์ดังกล่าวสะท้อน ช่องว่างทางดิจิทัลเชิงโครงสร้าง ที่ยังคงดำรงอยู่ และส่งผลโดยตรงต่อความสามารถในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ดิจิทัลอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ ผลการศึกษาสอดคล้องกับแนวคิดของ UNESCO (2021) ที่ชี้ว่าโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลเป็นปัจจัยพื้นฐานที่กำหนดโอกาสในการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา โดยโรงเรียนที่มีข้อจำกัดด้านเครือข่ายจะมีประสิทธิภาพการใช้เทคโนโลยีต่ำกว่าพื้นที่ที่มีความพร้อมอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานจึงไม่ใช่เพียงประเด็นทางเทคนิค แต่เป็นกลไกสำคัญในการลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาในระยะยาว ด้านระบบไฟฟ้าและพลังงานเป็นอีกปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเข้าถึงเทคโนโลยี โดยเฉพาะในบริบทของพื้นที่ห่างไกลที่มีความไม่เสถียรของระบบไฟฟ้า เช่น ปัญหาไฟฟ้าดับบ่อยครั้งและการขาดแคลนระบบสำรองพลังงาน ซึ่งส่งผลกระทบต่อความต่อเนื่องในการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน ปัญหาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงข้อจำกัดเชิงโครงสร้างพื้นฐานทางพลังงาน ที่ทำหน้าที่เป็นตัวแปรแทรกซ้อนสำคัญต่อประสิทธิภาพของระบบเทคโนโลยีดิจิทัล กล่าวคือ แม้จะมีการติดตั้งอุปกรณ์หรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แต่หากขาดเสถียรภาพของพลังงานก็ไม่สามารถใช้งานได้เต็มที่ประสิทธิภาพ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Harahap et al. (2025) ที่ระบุว่าการบริหารจัดการเทคโนโลยีในพื้นที่ห่างไกลจำเป็นต้องพิจารณาระบบพลังงานควบคู่กับโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล ดังนั้น การพัฒนาระบบพลังงานทางเลือก เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ หรือระบบสำรองไฟฟ้า จึงเป็นแนวทางสำคัญในการยกระดับความมั่นคงของการเข้าถึงเทคโนโลยี ด้านงบประมาณและนโยบายอยู่ในระดับปานกลาง สะท้อนให้เห็นถึงข้อจำกัดในการจัดสรรทรัพยากรที่ยังไม่สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ลักษณะพิเศษ โดยเฉพาะในพื้นที่ห่างไกลที่มีต้นทุนในการติดตั้ง บำรุงรักษา และดำเนินงานสูงกว่าพื้นที่ทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญ สถานการณ์ดังกล่าวสะท้อนความไม่สอดคล้องเชิงนโยบาย ระหว่างการกำหนดนโยบายระดับส่วนกลางกับสภาพความเป็นจริงของพื้นที่ ส่งผลให้โรงเรียนไม่สามารถพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบเทคโนโลยีได้อย่างเพียงพอ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Moreno-Pinillos (2022) ที่ชี้ให้เห็นว่านโยบายด้านการศึกษาและการจัดสรรงบประมาณมักตั้งอยู่บนบริบทเมืองเป็นหลัก ซึ่งอาจไม่ตอบสนองต่อความต้องการของโรงเรียนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ดังนั้น การปรับปรุงแบบการจัดสรรงบประมาณแบบคำนึงถึงความยากลำบากของพื้นที่ จึงเป็นกลไกสำคัญในการลดความเหลื่อมล้ำเชิงระบบ ด้านบุคลากรและการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x} = 3.60$) อยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่าครูและบุคลากรมีศักยภาพในการใช้



เทคโนโลยีดิจิทัลและความพยายามในการประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสะท้อนความพร้อมเชิงมนุษย์ ที่เป็นจุดแข็งของระบบ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาพร้อมกับข้อจำกัดด้านโครงสร้างพื้นฐานและพลังงาน จะพบว่าศักยภาพดังกล่าวยังไม่สามารถถูกนำไปใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ สถานการณ์นี้สะท้อนความไม่สมดุลระหว่างปัจจัยนำเข้า กล่าวคือการพัฒนาทักษะบุคลากรเพียงด้านเดียวไม่เพียงพอหากขาดปัจจัยสนับสนุนด้านโครงสร้างพื้นฐาน ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับแนวคิดของ UNESCO (2021) ที่ระบุว่าพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษาจำเป็นต้องดำเนินการอย่างบูรณาการทั้งด้านบุคลากร โครงสร้างพื้นฐาน และนโยบาย ดังนั้น การยกระดับศักยภาพบุคลากรควรดำเนินการควบคู่กับการพัฒนาระบบสนับสนุน เพื่อให้เกิดประสิทธิผลสูงสุดในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้

การอภิปรายผลสามารถอธิบายได้ว่า สถานการณ์ดังกล่าวสะท้อนความไม่สมดุลเชิงระบบระหว่างความพร้อมด้านทรัพยากรมนุษย์กับความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐาน แม้ครูและบุคลากรจะมีความสามารถและมีการนำเทคโนโลยีไปใช้ในระดัปก่อนข้างสูง แต่ข้อจำกัดด้านโครงสร้างพื้นฐาน โดยเฉพาะความไม่เสถียรของสัญญาณอินเทอร์เน็ตและระบบไฟฟ้า กลับเป็นปัจจัยที่ลดทอนประสิทธิภาพของการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีนัยสำคัญ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับแนวคิดของ UNESCO (2021) ที่ระบุว่าโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลเป็นเงื่อนไขพื้นฐาน ที่กำหนดความสำเร็จของการนำเทคโนโลยีมาใช้ในระบบการศึกษา รวมถึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ Harahap et al. (2025) ที่ชี้ให้เห็นว่าการบริหารจัดการเทคโนโลยีในพื้นที่ห่างไกลจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับความพร้อมเชิงโครงสร้างควบคู่กับการพัฒนาศักยภาพบุคลากร

นอกจากนี้ ข้อจำกัดด้านงบประมาณและนโยบายยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อความสามารถในการพัฒนาและบำรุงรักษาระบบเทคโนโลยี โดยเฉพาะในบริบทของพื้นที่ลักษณะพิเศษที่มีต้นทุนในการดำเนินงานสูงกว่าพื้นที่ทั่วไป ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับรูปแบบการจัดสรรทรัพยากรให้สอดคล้องกับบริบทพื้นที่อย่างแท้จริง

โดยสรุป ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการยกระดับการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลของโรงเรียนพื้นที่สูงไม่สามารถมุ่งเน้นเพียงการพัฒนาทักษะบุคลากรได้เพียงอย่างเดียว แต่จำเป็นต้องดำเนินการอย่างบูรณาการ โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ระบบพลังงาน และการสนับสนุนเชิงนโยบายควบคู่กัน เพื่อแก้ไขปัญหาความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัลอย่างยั่งยืน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) ควรมุ่งพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านอินเทอร์เน็ตให้มีเสถียรภาพมากขึ้น เนื่องจากผลการวิจัยพบว่าด้านโครงสร้างพื้นฐาน มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x} = 2.83$) แสดงถึงความพึงพอใจต่อความเสถียรของสัญญาณอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งสะท้อนถึงข้อจำกัดเชิงโครงสร้าง (structural constraint) มากกว่าการขาดการเข้าถึงโดยสิ้นเชิง ดังนั้น หน่วยงานเชิงนโยบายควรปรับกรอบการพัฒนา จากการขยายการเข้าถึง ไปสู่การยกระดับคุณภาพและเสถียรภาพของการเชื่อมต่อ โดยเฉพาะในพื้นที่ภูมิประเทศพิเศษ ทั้งนี้เพื่อให้โครงสร้างพื้นฐานทำหน้าที่เป็นเงื่อนไขเอื้อต่อการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ใช่เพียงการมีอยู่เชิงสัญลักษณ์



2) ควรพัฒนาระบบไฟฟ้าให้มีความต่อเนื่องเพื่อสนับสนุนการใช้เทคโนโลยี จากข้อค้นพบที่โรงเรียนประสบปัญหาไฟฟ้าดับเฉลี่ย 3-5 ครั้งต่อเดือน และส่งผลกระทบต่อโดยตรงต่อความต่อเนื่องของการใช้เทคโนโลยี สะท้อนให้เห็นว่าระบบพลังงาน ทำหน้าที่เป็นตัวแปรแทรกซ้อนเชิงระบบ (systemic intervening factor) ที่กำหนดประสิทธิผลของการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ดังนั้น การกำหนดนโยบายด้านเทคโนโลยีการศึกษาในพื้นที่ลักษณะพิเศษจำเป็นต้องพิจารณาความมั่นคงของระบบไฟฟ้าควบคู่กับโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล เพื่อสร้างความต่อเนื่องในการใช้งาน (continuity of use) ซึ่งเป็นเงื่อนไขสำคัญของการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล

3) ควรปรับปรุงแบบการจัดสรรงบประมาณให้สอดคล้องกับบริบทพื้นที่สูง ผลการวิจัยชี้ว่าโรงเรียนร้อยละ 95.83 ได้รับงบประมาณต่ำกว่า 50,000 บาทต่อปี ซึ่งไม่เพียงพอเมื่อเทียบกับต้นทุนในโรงเรียนพื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดาร ดังนั้นหน่วยงานต้นสังกัดควรพิจารณาปรับเกณฑ์การจัดสรรงบประมาณให้คำนึงถึงความยากลำบากของพื้นที่ เพื่อให้โรงเรียนสามารถพัฒนาและบำรุงรักษาเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม

4) ควรส่งเสริมการใช้ศักยภาพของครูให้เกิดประโยชน์สูงสุดภายใต้ข้อจำกัด แม้ผลการวิจัยพบว่าด้านบุคลากรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x} = 3.60$) แสดงถึงความพร้อมของครู แต่ยังคงถูกจำกัดด้วยโครงสร้างพื้นฐาน ดังนั้นสถานศึกษาควรสนับสนุนรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบริบท เช่น การใช้สื่อที่ไม่พึ่งพาอินเทอร์เน็ตอย่างต่อเนื่อง หรือการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นตามข้อจำกัดของระบบ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1 การศึกษารูปแบบนวัตกรรมการสอนภายใต้ข้อจำกัด ควรมีการวิจัยและพัฒนา (R&D) เพื่อสร้างต้นแบบห้องเรียนคุณภาพที่ใช้เทคโนโลยีต้นทุนต่ำแต่ประสิทธิภาพสูง ซึ่งถูกออกแบบมาให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ที่มีข้อจำกัดด้านพลังงานและสัญญาณสื่อสารโดยเฉพาะ

2 การศึกษาผลกระทบเชิงลึกด้านความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัล ควรมีการศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในพื้นที่ลักษณะพิเศษเปรียบเทียบกับพื้นที่เมือง เพื่อระบุปัจจัยดิจิทัลที่ส่งผลกระทบต่อคะแนนสอบระดับชาติ และนำข้อมูลมาใช้ในการกำหนดนโยบายแก้ปัญหาความเหลื่อมล้ำที่ตรงจุดยิ่งขึ้น

3 การประเมินความคุ้มค่าของการลงทุนพลังงานสะอาด ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการประเมินผลตอบแทนและความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการติดตั้งโซลาร์เซลล์สำหรับโรงเรียนพื้นที่สูง เพื่อเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ให้แก่รัฐบาลในการตัดสินใจจัดสรรงบประมาณลงทุนเชิงโครงสร้างที่คุ้มค่าในระยะยาว

4 การวิจัยด้านทักษะความฉลาดทางดิจิทัล นอกจากการศึกษาด้านการเข้าถึงอุปกรณ์ (Access) ควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับระดับทักษะความฉลาดทางดิจิทัลของครูและนักเรียนในพื้นที่ห่างไกล เพื่อพัฒนาหลักสูตรการอบรมที่ก้าวข้ามเพียงการใช้งานพื้นฐาน ไปสู่การคิดวิเคราะห์และการสร้างสรรค์นวัตกรรมดิจิทัลในบริบทท้องถิ่น



เอกสารอ้างอิง

- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา (ITEC) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 2. (2568). ระบบสารสนเทศเพื่อการศึกษา. https://emis.cme2.go.th/report_hr.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2566). ประกาศสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เรื่อง กำหนดสถานศึกษาที่ตั้งในพื้นที่ลักษณะพิเศษ (พื้นที่สูงในถิ่นทุรกันดารและพื้นที่เกาะ) ตามโครงการส่งเสริมโอกาสและความเสมอภาคทางการศึกษาในพื้นที่ลักษณะพิเศษ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567. กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2566). นโยบายและจุดเน้นของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567-2568. กรุงเทพฯ: สพฐ.
- Harahap, M. A. K., Mahardhani, A. J., & Murthada. (2025). Strategies for managing information technology infrastructure to improve education access in remote areas: A comprehensive approach to the challenges and solutions of education digitalization. *Technology and Society Perspectives (TACIT)*, 3(1), 314-321. <https://doi.org/10.61100/tacit.v3i1.254>
- Moreno-Pinillos, C. (2022). School in and linked to rural territory: Teaching practices in connection with the context from an ethnographic study. *Australian and International Journal of Rural Education*, 32(2), 19-35.
- UNESCO. (2021). Digital education in remote areas.
- Zhang, K. (2025). Empowering educators: Overcoming challenges in digital education for remote areas. *Proceedings of the 3rd International Conference on Social Psychology and Humanity Studies*. <https://doi.org/10.54254/2753-7048/2025.20510>
- Zhang, Y. (2025). Digital divide and educational equity: A multidimensional analysis of access and usage. *Journal of Educational Technology Systems*.