

BASIC KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING OF AI AMONG UNDERGRADUATE STUDENTS AT KASETSART UNIVERSITY

Srirath GOHWONG^{1*}, Puwasin SAITHONGKAEW¹, Peeranut AINSAHNGA¹, Manatsanan JUSAWAT¹, Sippaphat TANJAROEN¹, Khemiga SRISUK¹, Warisara MASUK¹, Korawan SUKSAKUL¹, Isaree TRAKOLPANICH¹, Chawin SAHUNALU¹, Teeratus CHALOAEEKKANIT¹, Teerawat TAITHONG¹, Prapasiri JAIKLA¹ and Podsawee ARPONRATNANON¹

1 Faculty of Social Sciences, Kasetsart University, Thailand; srirathg3@yahoo.com

ARTICLE HISTORY

Received: 3 February 2025

Revised: 24 February 2025

Published: 4 March 2025

ABSTRACT

This study's aims were to: 1) examine the level of basic knowledge and understanding of AI among among undergraduate students at Kasetsart University, 2) compare the basic knowledge and understanding of AI according to demographic factors, and 3) examine the correlation between frequently used media and the level of basic knowledge and understanding of AI. The sample was 305 undergraduate students at Kasetsart University enrolled for the second semester of the 2024 academic year. Questionnaires collected data. The statistical methods utilized included frequency, percentage, mean, standard deviation, t-tests, One-Way ANOVA, Scheffé tests, Chi-square, and Cramér's V, with a significance level of 0.05. The findings indicated that the sample possessed a strong degree of basic knowledge and comprehension of AI (mean = .82, S.D. = .17). When examined by distinct areas, all were identified to be at a high level, comprising Deep Learning (mean = .86, S.D. = .19), fundamental AI knowledge (mean = .81, S.D. = .19), AI usage at Kasetsart University (mean = .81, S.D. = .23), and Machine Learning (mean = .80, S.D. = .21). The hypothesis testing showed that there was no significant difference in the basic knowledge and understanding of AI according to sex, year of study, and faculty. Moreover, frequently used media showed a weak positive correlation with the level of basic knowledge and understanding of AI (Cramér's V = .105).

Keywords: Knowledge and Understanding, AI, Undergraduate Students, Kasetsart University

CITATION INFORMATION: Gohwong, S., Saithongkaew, P., Ainsahnga, P., Jusawat, M., Tanjaroen, S., Srisuk, K., Masuk, W., Suksakul, K., Trakolpanich, I., Sahunalu, C., Chaloeaekkanit, T., Taithong, T., Jaikla, P., & Arponratnanon, P. (2025). Basic Knowledge and Understanding of AI among Undergraduate Students at Kasetsart University. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 3(3), 6

ความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI ของนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศรัทธา โกวงศ์¹, ภูวศิณ สายทองแก้ว¹, พีรณัฐ อินทร์สง่า¹, มณีนันท์ จุสวัสดิ¹, สิปปภาส ตันเจริญ¹, เขมิกา ศรีสุข¹,
วริศรา มาสุข¹, กรวรรณ สุขสกุล¹, อิสริย์ ตระกลพาณิชย์¹, ชวิน สหุณาพ¹, ชีรทัศน์ ชลอเอกนิษฐ์¹, ชีรวัดณ์ ต่ายทอง¹,
ประภาศิริ ใจกล้า¹ และ พศวีร์ อารณรัตน์นานนท์¹

1 คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; srirathg3@yahoo.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI ของนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2) เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI ของนิสิตปริญญาตรีตามปัจจัยส่วนบุคคล และ 3) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสื่อที่ใช้เป็นประจำกับระดับความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI ของนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนภาคปลาย ปีการศึกษา 2567 จำนวนทั้งสิ้น 305 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม และ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test One-Way ANOVA Scheffé Chi-square และ Cramér's V โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยพบว่า นิสิตปริญญาตรีมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI ของนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = .82, S.D. = .17) และรายด้านอยู่ในระดับมากทุกด้าน ได้แก่ ด้าน Deep Learning (ค่าเฉลี่ย = .86, S.D. = .19) ด้านความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ AI (ค่าเฉลี่ย = .81, S.D. = .19) ด้านการใช้ AI ในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ค่าเฉลี่ย = .81, S.D. = .23) และด้าน Machine Learning (ค่าเฉลี่ย = .80, S.D. = .21) ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีเพศ ชั้นปีที่ศึกษา และคณะที่ศึกษาแตกต่างกันมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI ไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ สื่อที่ใช้เป็นประจำมีความสัมพันธ์กับระดับความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI ในทิศทางตามกันน้อย (Cramér's V เท่ากับ .105)

คำสำคัญ: ความรู้ความเข้าใจ, AI, นิสิตปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้อมูลการอ้างอิง: ศรัทธา โกวงศ์, ภูวศิณ สายทองแก้ว, พีรณัฐ อินทร์สง่า, มณีนันท์ จุสวัสดิ, สิปปภาส ตันเจริญ, เขมิกา ศรีสุข, วริศรา มาสุข, กรวรรณ สุขสกุล, อิสริย์ ตระกลพาณิชย์, ชวิน สหุณาพ, ชีรทัศน์ ชลอเอกนิษฐ์, ชีรวัดณ์ ต่ายทอง, ประภาศิริ ใจกล้า, พศวีร์ อารณรัตน์นานนท์. (2568). ความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI ของนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 3(3), 6

บทนำ

ปัจจุบัน ปัญญาประดิษฐ์ (AI) เป็นเทคโนโลยีที่มีบทบาทสำคัญในระบบการศึกษา โดยเฉพาะในระดับมหาวิทยาลัย ซึ่งสามารถใช้ AI เพื่อช่วยในการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การพัฒนาบทเรียนส่วนบุคคล การวิเคราะห์ข้อมูลการเรียนรู้ของนิสิต และการลดภาระงานที่ซ้ำซ้อนสำหรับอาจารย์ โดยมีกรณีนำ AI เข้ามาสนับสนุนการเรียนการสอนในหลายรูปแบบ เช่น การใช้แพลตฟอร์ม Jupyter Notebook เพื่อการพัฒนาโมเดล AI การใช้เครื่องมือ TensorFlow และ PyTorch สำหรับสร้างโครงข่ายประสาทเทียม (Neural networks) รวมถึงการพัฒนา AI ในภาคการเกษตรที่ช่วยวิเคราะห์ข้อมูลจากดาวเทียม เพื่อปรับปรุงการจัดการพื้นที่เพาะปลูก ทั้งนี้ AI ยังมีศักยภาพในการช่วยให้ นิสิตพัฒนาทักษะด้านความคิดเชิงคำนวณและการสร้างนวัตกรรมใหม่ในยุคเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว สำหรับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ การนำ AI มาใช้เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อสนับสนุนงานวิจัย การเรียนการสอน และการบริหารจัดการมหาวิทยาลัยในการแข่งขันระดับอุดมศึกษาได้อย่างยั่งยืน เช่น การนำ AI มาวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยด้านพันธุกรรมและการเกษตร ตลอดจนการใช้ AI ในการจัดการทรัพยากร เช่น ระบบ SLURM เพื่อจัดการทรัพยากรการประมวลผล เป็นต้น (สำนักบริการคอมพิวเตอร์, 2567; Banafa, 2024; Center for Curriculum Redesign, 2024; Chan & Colloton, 2024; Hemachandran & Rodriguez, 2024; Lucci, Musa, & Kopec, 2022; Shah, 2023; Shirkin, 2020) อย่างไรก็ตาม ยังไม่เคยมีการศึกษาเกี่ยวกับ “ความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI ของนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์” มาก่อน ทำให้คณะผู้วิจัยในฐานะเป็นส่วนหนึ่งของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จึงสนใจศึกษาเรื่องดังกล่าวนี้เพื่อเป็นข้อมูลเชิงนโยบายแก่มหาวิทยาลัยต่อไป โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ 1) ศึกษา ระดับความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI ของนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2) เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI ของนิสิตปริญญาตรีตามปัจจัยส่วนบุคคล และ 3) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสื่อที่ใช้เป็นประจำกับ ระดับความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI ของนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การทบทวนวรรณกรรม

ความรู้ความเข้าใจมีรากฐานมาจาก Bloom's Taxonomy (1956) โดย Bloom ได้จำแนกการเรียนรู้ทางปัญญาออกเป็น 6 ระดับ โดยเริ่มจาก Knowledge (การจดจำข้อเท็จจริงและข้อมูลพื้นฐาน) และ Comprehension (การทำความเข้าใจและแปลความหมายของข้อมูล) ซึ่งเป็นระดับที่เน้นการจดจำและการเข้าใจพื้นฐาน ก่อนที่จะพัฒนาไปสู่ระดับที่สูงขึ้นอย่าง Application, Analysis, Synthesis และ Evaluation สำหรับการประยุกต์ใช้และการคิดเชิงวิพากษ์ ต่อมา Anderson and Krathwohl (2001) ได้ทำการปรับปรุงโมเดลนี้ใหม่จาก passive learning เป็น active learning โดยเปลี่ยนจาก Knowledge เป็น Remembering (การจำข้อเท็จจริงและความหมาย) และจาก Comprehension เป็น Understanding (การอธิบายแนวคิดและหลักการพื้นฐาน) พร้อมทั้งเพิ่มมิติของการสร้างสรรค์ (Creating) ในระดับสูงสุด ทำให้ Taxonomy ใหม่มี 6 ชั้น ได้แก่ Remembering Understanding Applying Analyzing Evaluating และ Creating ทั้งนี้ ในการวิจัยเรื่องความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI ของนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ใช้แนวคิดของ Anderson and Krathwohl (2001) ในส่วน Remembering และ Understanding เพื่อวัดการจดจำหลักการพื้นฐานเกี่ยวกับ AI อันจะเป็นประโยชน์ต่อนิสิตในการนำประยุกต์ใช้งานในสถานการณ์จริง (Bloom et al., 1956; Anderson & Krathwohl, 2001)

ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) หมายถึง การจำลองความสามารถทางปัญญาของมนุษย์ในเครื่องจักรที่ถูกโปรแกรมให้คิดและเรียนรู้ได้เหมือนมนุษย์ โดยมีสาขาย่อยสำคัญ ได้แก่ Machine Learning (ML) และ Deep Learning (DL) ซึ่ง ML ช่วยให้ระบบสามารถเรียนรู้จากข้อมูลและพัฒนาประสิทธิภาพได้เองโดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมใหม่ แบ่งออกเป็น 4 ประเภทหลัก ได้แก่ Supervised Learning ที่เรียนรู้จากข้อมูลที่มีการกำหนดป้ายกำกับ Unsupervised Learning ที่ค้นหารูปแบบจากข้อมูลที่ไม่มีป้ายกำกับ Semi-Supervised Learning ที่ผสมผสานข้อมูลที่มีและไม่มีป้ายกำกับ และ Reinforcement Learning ที่เรียนรู้จากการตอบสนองของสิ่งแวดล้อม โดย DL เป็นส่วนหนึ่งของ ML ที่ใช้

โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Networks) ในการวิเคราะห์รูปแบบข้อมูลที่ซับซ้อน โดยมีการใช้งานหลัก เช่น Computer Vision เพื่อให้เครื่องจักรเข้าใจข้อมูลภาพ Natural Language Processing (NLP) ในการเข้าใจและสร้างภาษามนุษย์ (เช่น ChatGPT, DeepSeek) และ Generative Learning สำหรับสร้างข้อมูลใหม่ เช่น งานศิลปะโดย AI ทั้งนี้ เทคโนโลยี AI เหล่านี้กำลังปฏิวัติหลายภาคส่วน เช่น การศึกษา การดูแลสุขภาพ และการเงิน โดยเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจให้ตรงกับความต้องการใช้งานของมนุษย์ (Shah, 2023; Banafa, 2024; Chan & Colloton, 2024; Fadel et al., 2024; Hemachandran & Rodriguez, 2024; Shirkin, 2020)

สมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่มีปัจจัยส่วนบุคคลแตกต่างกันมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI แตกต่างกัน

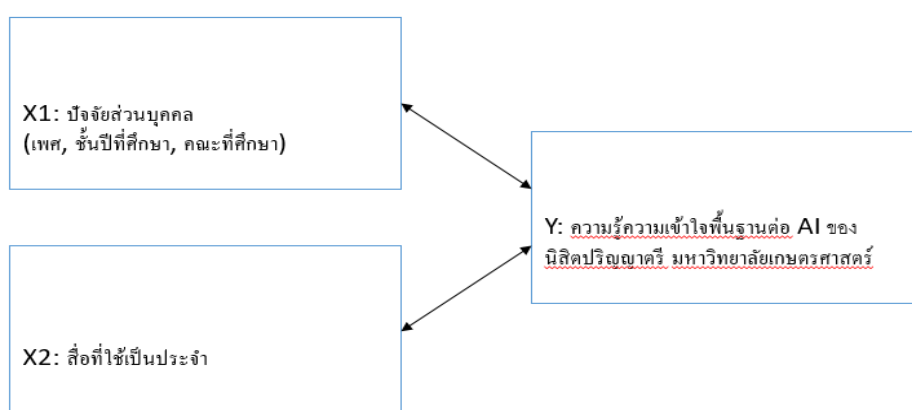
สมมติฐานที่ 1.1 กลุ่มตัวอย่างที่มีเพศแตกต่างกันมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่มีชั้นปีการศึกษาแตกต่างกันมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 1.3 กลุ่มตัวอย่างที่มีคณะที่ศึกษาแตกต่างกันมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2 สื่อที่ใช้เป็นประจำมีความสัมพันธ์กับระดับความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ทำการศึกษาค้างนี้ คือ นิสิตปริญญาตรีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่ลงทะเบียนเรียนภาคปลาย ปีการศึกษา 2567 (ไม่รวมนิสิตข้ามมหาวิทยาลัยและโครงการสหวิทยาการ) ข้อมูล ณ วันที่ 12 มกราคม พ.ศ.2568 จำนวน 31,701 คน (สำนักบริหารการศึกษาค้าง, 2568) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G*Power เพื่อคำนวณขนาดตัวอย่าง ค้างนี้ คณะผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ พ.ศ.2568 จำนวนทั้งสิ้น 305 คน จากการสุ่มตัวอย่างแบบ Multi-stage sampling โดยเริ่มจากการสุ่มตัวอย่างวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิตามสัดส่วน (Proportional Stratified Random Sampling) จากนั้น คณะผู้วิจัยจึงสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) (ศรีรัฐโกวงศ์, 2554) ค้างนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแบ่งออกเป็นสามส่วน ค้างนี้ ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคลของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้แก่ เพศ ชั้นปีที่ศึกษา และคณะที่ศึกษา โดยเป็นคำถามแบบเลือกตอบเพียงคำตอบเดียว ส่วนที่ 2 สื่อที่ใช้เป็นประจำ โดยเป็นคำถามแบบเลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ และส่วนที่ 3 ความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI โดยเป็นคำถามแบบให้เลือกตอบ ใช่ หรือ ไม่ใช่ และแบ่งระดับความรู้ความเข้าใจออกเป็น 2 ระดับ ค้างนี้ .00-.50 หมายถึง นิสิตมีความรู้ความเข้าใจอยู่ในระดับน้อย และ .51-1.00 หมายถึง นิสิตมีความรู้ความเข้าใจอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยได้ทำ Face Validity โดยให้อาจารย์ประจำวิชาสัมมนาและปัญหาพิเศษตรวจสอบความตรงของแบบสอบถาม และใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของครอนบาค (Cronbach's Reliability Coefficient Alpha) เพื่อทดสอบความเชื่อมั่น (Reliability) โดยแบบสอบถามทั้งฉบับมีค่า

ความเชื่อมั่นเท่ากับ .92 สำหรับสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test One-Way ANOVA Scheffé Chi-square และ Cramér's V (Ott & Longnecker, 2010; Gravetter & Wallnau, 2017) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้พบว่า นิสิตผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 189 คน (ร้อยละ 62.0) โดยเป็นนิสิตตั้งแต่ชั้นปีที่ 4 ขึ้นไป จำนวน 102 คน (ร้อยละ 33.4) รองลงมาเป็นนิสิตชั้นปีที่ 1 จำนวน 93 คน (ร้อยละ 30.5) และน้อยที่สุดคือนิสิตชั้นปีที่ 2 จำนวน 41 คน (ร้อยละ 13.4) ทั้งนี้ นิสิตเรียนคณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวนมากที่สุด 42 คน (ร้อยละ 13.8) รองลงมา ได้แก่ คณะสังคมศาสตร์ 34 คน (ร้อยละ 11.1) และน้อยที่สุดคือ แพทยศาสตร์ จำนวน 2 คน (ร้อยละ .7) ส่วนปัจจัยด้านสื่อที่ใช้เป็นประจำพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ได้ข้อมูลจากเพื่อนมากที่สุด จำนวน 283 คน (ร้อยละ 12.7) รองลงมา ได้แก่ Google.com จำนวน 278 คน (ร้อยละ 12.4) เว็บไซต์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 271 คน (ร้อยละ 12.1) อาจารย์และรุ่นพี่ จำนวนเท่ากัน สื่อละ 248 คน (ร้อยละ 11.1) Instagram มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 243 คน (ร้อยละ 10.9) และน้อยที่สุดคือ สื่ออื่นๆ จำนวน 21 คน (ร้อยละ .9) เช่น แอปพลิเคชัน NisitKU ChatGPT Copilot เว็บไซต์ <https://lpsn.dsmz.de/> TikTok Instagram YouTube และ บอร์ดประชาสัมพันธ์ เป็นต้น นอกจากนี้ นิสิตปริญญาตรีมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI ของนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = .82, S.D. = .17) และรายด้านอยู่ในระดับมากทุกด้าน ได้แก่ ด้าน Deep Learning (ค่าเฉลี่ย = .86, S.D. = .19) ด้านความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ AI (ค่าเฉลี่ย = .81, S.D. = .19) ด้านการใช้ AI ในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ค่าเฉลี่ย = .81, S.D. = .23) และด้าน Machine Learning (ค่าเฉลี่ย = .80, S.D. = .21)

ผลการทดสอบสมมติฐาน จากตารางที่ 1 พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ ชั้นปีที่ศึกษา และคณะที่ศึกษาที่แตกต่างกัน มีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI แตกต่างกัน สำหรับผลการทดสอบสมมติฐานจากตารางที่ 2 พบว่า สื่อที่ใช้เป็นประจำ มีความสัมพันธ์กับระดับความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI ในทิศทางตามกันน้อย (Cramér's V เท่ากับ .105)

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบสมมติฐาน ปัจจัยส่วนบุคคล

ปัจจัยส่วนบุคคล	สถิติที่ใช้	ค่าสถิติ	Sig.
เพศ	t-test	-.983	.327
ชั้นปีที่ศึกษา	F-test	1.226	.301
คณะที่ศึกษา	F-test	1.100	.354

* $p < .05$

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบสมมติฐาน สื่อที่ใช้เป็นประจำ

	สถิติที่ใช้	ค่าสถิติ	Sig.
สื่อที่ใช้เป็นประจำ	Chi-square	24.455	.018*
	Cramér's V	.105	

* $p < .05$

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1) นิสิตปริญญาตรีมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI ของนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = .82, S.D. = .17) และรายด้านอยู่ในระดับมากทุกด้าน ได้แก่ ด้าน Deep Learning (ค่าเฉลี่ย = .86, S.D. = .19) ด้านความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ AI (ค่าเฉลี่ย = .81, S.D. = .19) ด้านการใช้ AI ในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ค่าเฉลี่ย =

.81, S.D. = .23) และด้าน Machine Learning (ค่าเฉลี่ย = .80, S.D. = .21) อาจเป็นเพราะมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์สามารถบูรณาการ AI ในกระบวนการเรียนการสอนและการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การใช้แพลตฟอร์ม Jupyter Notebook TensorFlow และ PyTorch ในการพัฒนาทักษะด้านการเขียนโค้ดและการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ AI นอกจากนี้ การวิเคราะห์ข้อมูลจากดาวเทียมเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการพื้นที่เพาะปลูกช่วยให้เกษตรกรสามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้รับไปใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้ส่งเสริมให้นิสิตเข้าถึงทรัพยากรและเครื่องมือ IT อย่างจริงจังผ่านสื่อดิจิทัลต่างๆ เช่น e-book และคลิปบนเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย ตลอดจนแพลตฟอร์มการเรียนรู้ต่างๆ ข้างต้นทำให้นิสิตมีความรู้ ความเข้าใจด้าน AI เพื่อใช้ในการเรียน และทำวิจัยอยู่ในระดับมาก

นอกจากนี้ การที่นิสิตมีความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับ AI ในระดับสูงในทุกด้าน เช่น ด้านการใช้ AI ในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ค่าเฉลี่ย = .81, S.D. = .23) แสดงให้เห็นว่า มหาวิทยาลัยได้ออกแบบสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ AI การที่นิสิตได้รับข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เช่น เพื่อน (ร้อยละ 12.7) Google.com (ร้อยละ 12.4) และเว็บไซต์มหาวิทยาลัย (ร้อยละ 12.1) ซึ่งให้ถึงความสามารถในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและการแลกเปลี่ยนข้อมูลในเครือข่ายเพื่อน ทั้งนี้ นิสิตใช้ AI ส่งผลดีต่อการเรียนของตนเองและช่วยนิสิตให้พัฒนาทักษะในการเข้าถึงและการทำงานเป็นทีมเพื่อแก้ไขปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในยุคดิจิทัลที่เน้นการทำงานเป็นทีม (Laudon, Laudon, & Traver, 2024)

2) สื่อที่นิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ใช้ในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับ AI สามารถแบ่งออกเป็นสามกลุ่มหลัก โดยกลุ่มแรก กลุ่มสื่อบุคคลใกล้ชิด ได้แก่ เพื่อน (283 คน, ร้อยละ 12.7) อาจารย์และรุ่นพี่ (248 คน, ร้อยละ 11.1 สำหรับแต่ละกลุ่ม) และรุ่นน้อง (164 คน, ร้อยละ 7.3) กลุ่มที่สอง กลุ่มสื่อดิจิทัล ได้แก่ Google.com (278 คน, ร้อยละ 12.4) เว็บไซต์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (271 คน, ร้อยละ 12.1) Instagram มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (243 คน, ร้อยละ 10.9) Facebook มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (184 คน, ร้อยละ 8.2) YouTube มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (79 คน, ร้อยละ 3.5) และ X มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (28 คน, ร้อยละ 1.3) ซึ่งตอบสนองความต้องการค้นหาข้อมูลเชิงลึกทางเทคนิคอย่างรวดเร็ว กลุ่มสุดท้าย กลุ่มสื่อสนับสนุนและเทคโนโลยีเฉพาะทาง ได้แก่ เจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (190 คน, ร้อยละ 8.5) และสื่ออื่นๆ เช่น แอปพลิเคชัน NisitKU ChatGPT Copilot TikTok และบอร์ดประชาสัมพันธ์ (21 คน, ร้อยละ .9)

ทั้งนี้ นิสิตเลือกใช้สื่อประเภทเครือข่ายทางสังคมและแหล่งข้อมูลออนไลน์ที่เข้าถึงง่ายในการเข้าถึงความรู้เกี่ยวกับ AI โดยเพื่อน (ร้อยละ 12.7) รุ่นพี่ และอาจารย์ (ร้อยละ 11.1 เท่ากัน) เป็นแหล่งข้อมูลหลัก เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างสามารถพูดคุยสอบถามได้อย่างไม่เป็นทางการจากผู้ที่มีประสบการณ์มากกว่า ทำให้นิสิตเข้าใจได้ง่ายและสามารถซักถามได้ทันที ขณะเดียวกัน Google (ร้อยละ 12.4) และเว็บไซต์มหาวิทยาลัย (ร้อยละ 12.1) เป็นช่องทางสำคัญในการค้นหาข้อมูล AI ที่เชื่อถือได้ เพราะสามารถเข้าถึงบทความ งานวิจัย และเนื้อหาทางวิชาการได้ทันที ส่วนช่องทางอื่นของมหาวิทยาลัย เช่น Instagram Facebook YouTube และ X ได้รับความนิยมน้อยกว่า อาจเนื่องจากข้อมูลเกี่ยวกับ AI บนแพลตฟอร์มเหล่านี้มีจำกัดและนำไปใช้ประโยชน์ในเบื้องต้นเท่านั้นเมื่อเทียบกับเนื้อหาจาก Google.com และเว็บไซต์มหาวิทยาลัย ในขณะที่ เครื่องมือ AI โดยตรง เช่น ChatGPT และ Copilot (รวมอยู่ในสื่ออื่นๆ) ยังไม่ได้เป็นช่องทางหลักที่นิสิตใช้ในการศึกษา AI ซึ่งอาจสะท้อนถึงความไม่มั่นใจในคำตอบที่ถูกต้องจาก AI ช่วยงานเหล่านี้

3) กลุ่มตัวอย่างที่มีเพศแตกต่างกันมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI แตกต่างกัน ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับงานของ ยุทธพงษ์ เชื้อนแก้ว (2559) แต่ไม่สอดคล้องกับงานของ เอกวิทย์ มณีธร (2553) อมรา วิสูตรานุกูล (2554) อัญรัตน์ ยงตระกูล (2560) นริสร อยู่ยง (2562) ศรีรัฐ โกวงศ์ และคณะ (2565) ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะกลุ่มตัวอย่างนี้สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่เปิดกว้างและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เท่าเทียมกันในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยนิสิตสามารถใช้แหล่งข้อมูลที่ไม่มีข้อจำกัดด้านเพศ เช่น Google.com เว็บไซต์มหาวิทยาลัย และเครือข่ายเพื่อนในการแสวงหาความรู้เกี่ยวกับ AI ได้อย่างเสรี นอกจากนี้ การบูรณาการ AI ใน

หลักสูตรผ่านเครื่องมือดิจิทัล เช่น Jupyter Notebook TensorFlow และ PyTorch ซึ่งออกแบบมาเพื่อรองรับนิสิตทุกคนโดยไม่แบ่งแยกเพศ ทำให้นิสิตทั้งชายและหญิงได้รับโอกาสเรียนรู้และพัฒนาทักษะ AI ในระดับที่ใกล้เคียงกัน อีกทั้งสภาพแวดล้อมดิจิทัลของมหาวิทยาลัยที่เอื้อต่อการเข้าถึง e-book คอร์สออนไลน์ และแพลตฟอร์มการเรียนรู้เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกพืชด้วย AI เป็นโอกาสที่นิสิตทุกเพศสามารถเข้าร่วมและพัฒนาความรู้ในลักษณะเดียวกัน ส่งผลให้ความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI ของนิสิตไม่แตกต่างกันตามเพศ

4) กลุ่มตัวอย่างที่มีชั้นปีที่ศึกษาแตกต่างกันมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI แตกต่างกัน ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับงานของ สอดคล้องกับงานของ เอกวิทย์ มณีธร (2553) ศราภรณ์ พึ่งผู้นำ (2560) ศรีรัฐ โกวศ์ และคณะ (2565) แต่ไม่สอดคล้องกับงานของ อมรา วิสูตรานุกูล (2554) ยุทธพงษ์ เชื้อนแก้ว (2559) อาจเกิดจากนิสิตทุกระดับชั้นสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลเกี่ยวกับ AI ได้สะดวกรวดเร็วผ่านแหล่งข้อมูลออนไลน์ เช่น Google.com เว็บไซต์มหาวิทยาลัย หรือการแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน ทำให้ลดช่องว่างการเรียนรู้ของนิสิตที่มีชั้นปีแตกต่างกัน นอกจากนี้ มหาวิทยาลัยมีโครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัลที่เอื้อต่อการเรียนรู้ AI ผ่านสื่อต่างๆ เช่น e-book, วิดีโอการสอน และแพลตฟอร์มการเรียนรู้ของมหาวิทยาลัย (Jupyter Notebook, TensorFlow และ PyTorch) สภาพแวดล้อมดิจิทัลเช่นนี้ช่วยให้นิสิตชั้นปีที่ 1 สามารถเรียนรู้พื้นฐานได้ทันที ขณะที่นิสิตตั้งแต่ชั้นปีที่ 2-4 อาจใช้ AI ในการทำรายงานและ/หรือวิจัย ด้วยสาเหตุเหล่านี้ ชั้นปีที่ศึกษาแตกต่างกันจึงไม่มีผลต่อระดับความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI

5) กลุ่มตัวอย่างที่มีคณะที่ศึกษาแตกต่างกันมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI แตกต่างกัน ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานของ ยุทธพงษ์ เชื้อนแก้ว (2559) แต่ไม่สอดคล้องกับงานของ อัญรัตน์ ยงตระกูล (2560) และ ศรีรัฐ โกวศ์ และคณะ (2565) อาจเป็นเพราะประการแรก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้บูรณาการ AI เข้าในหลักสูตรการเรียนการสอนและการวิจัยอย่างกว้างขวาง โดยใช้เครื่องมือและแพลตฟอร์มการเรียนรู้มาตรฐาน เช่น Jupyter Notebook, TensorFlow และ PyTorch ซึ่งนิสิตทุกคณะสามารถเข้าถึงและใช้งานได้อย่างเท่าเทียมกัน ประการที่สอง นิสิตทุกคณะมีโอกาเข้าถึงแหล่งข้อมูลออนไลน์ด้วยการแลกเปลี่ยนกับเพื่อน ตลอดจนการค้นข้อมูลจาก Google.com และเว็บไซต์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียนและ/หรือคณะที่ศึกษา ทำให้นิสิตแต่ละคณะมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI ไม่ต่างกันมากนัก สุดท้าย มหาวิทยาลัยมีโครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัลที่เอื้อต่อการเรียนรู้ AI ผ่านสื่อต่างๆ เช่น e-book วิดีโอการสอน และแพลตฟอร์มการเรียนรู้ของมหาวิทยาลัย ทำให้นิสิตคณะบริหารธุรกิจสามารถใช้ AI วิเคราะห์ข้อมูลทางการเงิน ขณะที่นิสิตคณะเกษตรใช้ AI วิเคราะห์ข้อมูลด้านพันธุกรรม เป็นต้น ดังนั้น ความแตกต่างของคณะที่ศึกษาจึงไม่ส่งผลต่อระดับความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI ของนิสิต

6) สื่อที่ใช้เป็นประจามีความสัมพันธ์กับระดับความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI ในทิศทางตามกันน้อย เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ (Cramér's V เท่ากับ .105) โดยนิสิตที่มีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI อยู่ในระดับมากส่วนใหญ่ได้ข้อมูลจากเพื่อน จำนวน 270 คน (ร้อยละ 12.56) Google.com จำนวน 266 คน (ร้อยละ 12.37) เว็บไซต์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 261 คน (ร้อยละ 12.14) อาจารย์ จำนวน 238 คน (ร้อยละ 11.07) ตลอดจนรุ่นพี่และ Instagram มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวนเท่ากัน 236 คน (ร้อยละ 10.98) เป็นสัดส่วนมากกว่าสื่อประเภทอื่น ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับงานของ ศรีรัฐ โกวศ์ และคณะ (2565) ทั้งนี้ อาจเนื่องจากนิสิตส่วนใหญ่ได้รับข้อมูลจากแหล่งที่คล้ายคลึงกัน ตลอดจนลักษณะของข้อมูล AI ที่นิสิตเข้าถึงได้มักอยู่กระจัดกระจายและมีรูปแบบหลากหลายโดยอาจไม่ได้เจาะจงกลุ่มเป้าหมาย ทั้งบทความทางวิชาการ ข่าวหรือวิดีโอทั่วไป ซึ่งอาจทำให้นิสิตได้ข้อมูลเบื้องต้นมากกว่า การศึกษาเชิงลึกในเชิงเทคนิค นอกจากนี้ แม้นิสิตอาจจะได้รับข้อมูลเชิงลึกทางเทคนิคจากเพื่อนและอาจารย์/รุ่นพี่ แต่นิสิตจะประยุกต์ใช้ข้อมูลเหล่านี้เป็นประโยชน์ต่อตนเองน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้ด้าน AI ของนิสิตแต่ละคนด้วย สุดท้าย มหาวิทยาลัยได้จัดเตรียมแพลตฟอร์ม Jupyter Notebook, TensorFlow และ PyTorch โดยสภาพแวดล้อมเหล่านี้เพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI ด้วยการลงมือทดลองฝึกฝนมากกว่าการได้ข้อมูลจากสื่อต่างๆ ดังนั้น สื่อที่ใช้เป็นประจําทำให้นิสิตมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI ได้เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการวิจัยที่พบว่า นิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI อยู่ในระดับมาก แต่สื่อที่ใช้เป็นประจามีความสัมพันธ์กับระดับความรู้ความเข้าใจในทิศทางตามกันน้อย ($Cramér's V = .105$) จึงมีข้อเสนอแนะเพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจต่อ AI มากขึ้นกว่าระดับพื้นฐาน ดังนี้ มหาวิทยาลัยควรส่งเสริมการใช้งานเครื่องมือ AI เช่น Jupyter Notebook TensorFlow และ PyTorch อย่างต่อเนื่อง โดยจัดกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการที่เน้นการประยุกต์ใช้ AI ในสาขาวิชาเรียนต่างๆ เพื่อเพิ่มทักษะเชิงเทคนิคให้แก่นิสิต นอกจากนี้ มหาวิทยาลัยควรทำคลิปเผยแพร่การใช้งาน AI ในเชิงเทคนิคผ่านกลุ่มสื่อดิจิทัลได้แก่ Google.com เว็บไซต์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ Instagram มหาวิทยาลัยเพิ่มเติมจากการเผยแพร่คลิปเทคนิค AI ในเว็บไซต์ <https://nontriai.ku.ac.th/knowledge.php> ตลอดจนการจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ AI ที่หลากหลายเช่น การอบรม การแข่งขัน และการสัมมนาของมหาวิทยาลัย

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

การศึกษาวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาเชิงคุณภาพด้วยการสัมภาษณ์เจาะลึกระดับปริญญาตรีแยกตามคณะ เพื่อให้ได้ข้อมูลในเชิงลึกเพิ่มเติมโดยเฉพาะข้อค้นพบในสมมติฐานที่ 2 (สื่อที่ใช้เป็นประจามีความสัมพันธ์กับระดับความรู้ความเข้าใจพื้นฐานต่อ AI) เพื่อทำคลิปเผยแพร่การใช้งาน AI ในเชิงเทคนิคให้ตรงกับความต้องการใช้ของนิสิต

เอกสารอ้างอิง

- นริสร อยู่ยง. (2562). ความรู้ความเข้าใจของนักศึกษาปริญญาตรีภาคพิเศษ คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง เกี่ยวกับระบบราชการ 4.0. สืบค้นจาก <http://www.mpe.ru.ac.th/IS/MPE19/6014812049.pdf>.
- ยุทธพงษ์ เชื้อนแก้ว. (2559). ความรู้ความเข้าใจทางการเมืองของนักศึกษามหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์. *แพรวาภาพสิษฐ์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์*, 3(2), 89-112.
- ศราวณี พึ่งผู้นำ. (2560). การศึกษาความรู้ ความเข้าใจ และการนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะการบริหารและจัดการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. *วารสารบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง*, 7(2), 1-15.
- ศรีรัฐ โกวงศ์. (2554). *ระเบียบวิธีวิจัยทางรัฐประศาสนศาสตร์*. สมุทรสาคร: บริษัทพิมพ์ดี.
- ศรีรัฐ โกวงศ์ และคณะ. (2565). ความรู้เกี่ยวกับสกุลเงินดิจิทัลที่ออกโดยธนาคารกลางของนิสิตระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ครั้งที่ 15 (หน้า 343-350). ประเทศไทย. 28 มีนาคม 2565.
- สำนักบริการคอมพิวเตอร์. (2567). *KU Nontri AI: Kasetsart University High Performance Computing Service*. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สืบค้นจาก <https://nontriai.ku.ac.th/>.
- สำนักบริหารการศึกษา. (2568). จำนวนนิสิตปัจจุบันมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สืบค้นจาก https://regis.ku.ac.th/cpcms/rpt_std_ku3.php.
- อมรา วิสูตรานุกูล. (2554). ความรู้ความเข้าใจของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะพลศึกษา เกี่ยวกับการประกันคุณภาพ การศึกษาและการสำรวจความต้องการจำเป็นของนิสิตชั้นปีที่ 1. *วารสารคณะพลศึกษา*, 14(1), 17-27.
- เอกวิทย์ มณีนธร. (2553). ความรู้ความเข้าใจทางการเมืองและการมีส่วนร่วมทางการเมืองตามระบอบประชาธิปไตยของ นิสิตนักศึกษาของมหาวิทยาลัยในพื้นที่พัฒนาชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก. *วารสารการเมือง การบริหารและกฎหมาย*, 2(2), 73-98.
- อัญรัตน์ ยงตระกูล. (2560). *ความรู้ความเข้าใจของนิสิตมหาวิทยาลัยบูรพาที่มีต่อรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 หมวดที่ 3 สิทธิและเสรีภาพของปวงชนชาวไทย*. งานนิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา.

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Banafa, A. (2024). *Introduction to Artificial Intelligence (AI)*. River Publishers.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. Longmans, Green.
- Fadel, C., Black, A., Taylor, R., Slesinski, J., & Dunn, K. (2024). *Education for the age of AI*. Center for Curriculum Redesign.
- Chan, C. K. Y., & Colloton, T. (2024). *Generative AI in higher education: The ChatGPT effect*. Routledge.
- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2017). *Statistics for the behavioral sciences*. 10th ed. Cengage Learning.
- Hemachandran, K., & Rodriguez, R. V. (2024). *Artificial intelligence for business: An implementation guide containing practical and industry-specific case studies*. CRC Press.
- Laudon, K. C., Laudon, J. P., & Traver, C. G. (2024). *Essentials of management information systems*. 15th ed. Pearson Education.
- Lucci, S., Musa, S. M., & Kopec, D. (2022). *Artificial Intelligence in the 21st Century*. Mercury Learning and Information.
- Ott, R. L., & Longnecker, M. (2010). *An introduction to statistical methods and data analysis*. 6th ed. Cengage Learning.
- Shah, P. (2023). *AI and the future of education: Teaching in the age of artificial intelligence*. John Wiley & Sons.
- Shirkin, R. (2020). *Artificial Intelligence: The Complete Beginners' Guide to Artificial Intelligence*. Amazon KDP Printing and Publishing.

Data Availability Statement: The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

Conflicts of Interest: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Publisher's Note: All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.



Copyright: © 2025 by the authors. This is a fully open-access article distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).