

ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัสในรูปแบบออนไลน์ของ ผู้เรียนในสถาบันอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

Causal Factors Influencing Achievement in Online Calculus Learning of Learners in Higher Education Institutions in Bangkok Metropolitan Region

บงกช ธนวงศ์วิสูตร^{1*}

Bongkote Thanawongwisoot^{1*}

¹ สำนักวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยศรีปทุม; Institute of General Education, Sripatum University, Thailand

*Corresponding Author; e-mail : bongkote.th@spu.ac.th

DOI : 10.65205/jlgisrru.2025.289737

Received : May 23, 2025; Revised : July 24, 2025; Accepted : July 30, 2025

บทคัดย่อ (Abstract)

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาแคลคูลัสรูปแบบออนไลน์ และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ปกครองกับผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษา เขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 400 คน สุ่มตัวอย่างด้วยวิธี Simple Random Sampling โดยใช้แบบสอบถามมาตรฐานค่า 5 ระดับเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การทดสอบไคสแควร์ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง

ผลการศึกษาพบว่า ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ปกครอง ได้แก่ ระดับการศึกษาสูงสุด และรายได้ของครอบครัว มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในบริบทของการเรียนออนไลน์ซึ่งมีข้อจำกัดหลายด้าน ส่งผลให้ความยากของเนื้อหาวิชาแคลคูลัสทวีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น การวิเคราะห์โครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรเชิงสาเหตุทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ พื้นฐานทางวิชาการ เศรษฐกิจของครอบครัว สภาพทางสังคมของครอบครัว การจัดการเรียนการสอน และเทคโนโลยีสารสนเทศ พบว่าแบบจำลองมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาแคลคูลัสออนไลน์ได้ร้อยละ 82.0 โดยเรียงลำดับอิทธิพลของปัจจัยจากมากไปน้อย ได้แก่ เศรษฐกิจของครอบครัว สภาพทางสังคมของครอบครัว การจัดการเรียนการสอน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ พื้นฐานก่อนเข้าศึกษา และเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามลำดับ

ข้อค้นพบจากการวิจัยชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของบริบททางเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัว รวมถึงคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนและการสนับสนุนจากระบบเทคโนโลยีต่อผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน

Citation : Thanawongwisoot, B. (2025). Causal Factors Influencing Achievement in Online Calculus Learning of Learners in



Higher Education Institutions in Bangkok Metropolitan Region. *Journal of Local Governance and Innovation*, 9(3), 297 - 314. <https://doi.org/10.65205/jlgisrru.2025.289737>

ในรายวิชาแคลคูลัสออนไลน์ ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่สำคัญ ได้แก่ การจัดหลักสูตรเสริมพื้นฐานคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษา ก่อนเข้าศึกษาวิชาแคลคูลัส การพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย การติดตามและประเมินผลการเรียนอย่างต่อเนื่อง และการส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ที่มีคุณภาพระหว่างผู้สอนและนักศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ในบริบทออนไลน์

คำสำคัญ (Keywords) : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ปัจจัยเชิงสาเหตุ, แคลคูลัส 1, การเรียนออนไลน์

Abstract

This research aims to study the causal factors affecting academic achievement in an online Calculus course and to investigate the relationship between parents' demographic characteristics and students' academic achievement. The sample group consisted of 400 undergraduate students from higher education institutions in the Bangkok Metropolitan Region, selected using Simple Random Sampling. A 5-point rating scale questionnaire was used as the data collection instrument. The statistical methods used for data analysis included the Chi-square test, Pearson's correlation coefficient, multiple regression analysis, and Structural Equation Modeling (SEM).

The study found that parents' demographic characteristics, specifically their highest educational level and family income, were statistically and significantly related to students' academic achievement. In the context of online learning, which has several limitations, the difficulty of the Calculus course content becomes even more complex. The structural analysis of the relationship between the six causal factors—achievement motivation, academic background, family economic status, family social status, instructional management, and information technology—revealed that the model was consistent with empirical data and could explain 82.0% of the variance in online Calculus academic achievement. The factors, in order of decreasing influence, were family economic status, family social status, instructional management, achievement motivation, academic background, and information technology.

The findings of this research highlight the importance of family's economic and social context, as well as the quality of instructional management and technological support, on students' academic achievement in online Calculus. Key policy recommendations include offering foundational mathematics courses for students before they take Calculus, developing modern technology-based instructional innovations, continuously monitoring

Citation : บงกช ธนวงศ์วิสูตร. (2568). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัสในรูปแบบออนไลน์ของผู้เรียนใน



สถาบันอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล. วารสารการบริหารการปกครองและนวัตกรรมท้องถิ่น, 9(3), 297 - 314.

<https://doi.org/10.65205/jlgisrru.2025.289737>

and evaluating learning outcomes, and promoting quality interaction between instructors and students to enhance learning effectiveness in an online context.

Keywords : Academic achievement, Causal factors, Influential factors, Calculus I, Online learning

บทนำ (Introduction)

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบออนไลน์ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในทุกมิติของชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นด้านธุรกิจ บริการ และการสื่อสาร รวมถึงภาคการศึกษา หลังสถานการณ์แพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) หลายประเทศ รวมถึงประเทศไทย ต้องปิดสถานศึกษาและเปลี่ยนมาใช้ในการเรียนการสอนออนไลน์เพื่อให้การศึกษาเดินต่อไปได้ในภาวะฉุกเฉินต่างๆ เช่น สถานการณ์ฝุ่น PM2.5 หรือภัยพิบัติทางธรรมชาติ ผู้เรียนและผู้สอนจึงพึ่งพาเครื่องมือเทคโนโลยี เช่น Zoom, Google Meet และระบบจัดการเรียนรู้ออนไลน์อื่นๆ กันอย่างแพร่หลาย(Boonmoh et al., 2022)

การปรับระบบการเรียนการสอนเป็นออนไลน์ช่วยลดข้อจำกัดเรื่องเวลาและสถานที่ได้ชัดเจน นอกจากนี้ การเรียนออนไลน์ยังช่วยขยายโอกาสทางการศึกษาให้เข้าถึงผู้เรียนได้กว้างขึ้นโดยไม่ติดข้อจำกัดด้านภูมิศาสตร์(Soykan et al., 2023) ข้อมูลจากการศึกษาพบว่าในช่วงโควิด-19 ระบบการเรียนออนไลน์ช่วยให้ทุกคนเข้าถึงการศึกษา ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาหรือสถานที่(Boonmoh et al., 2022) อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยดังกล่าวและจากรายงาน PISA Thailand (2563) ได้ชี้ให้เห็นด้วยว่า แม้รูปแบบออนไลน์จะนำมาใช้อย่างต่อเนื่องหลังโควิดคลี่คลาย แต่ยังไม่ได้ตอบสนองผู้เรียนทุกกลุ่มอย่างเท่าเทียมกัน โดยเฉพาะรายวิชาที่มีเนื้อหาซับซ้อน เช่น วิชาแคลคูลัส ซึ่งต้องอาศัยพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่แข็งแกร่งและทักษะการคิดวิเคราะห์ การเรียนแบบออนไลน์อาจก่อให้เกิดปัญหาและผลเสียตามมาได้มากกว่าผลดี

วิชาแคลคูลัสเป็นรายวิชาพื้นฐานสำคัญของสาขาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ (STEM) เพราะเป็นรากฐานของการคิดเชิงตรรกะและการวิเคราะห์เชิงปริมาณ จึงเป็นตัวบ่งชี้ความเข้าใจของผู้เรียนในวิชาคณิตศาสตร์ระดับสูง งานวิจัยทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ได้สังเกตว่ารายวิชาแคลคูลัสมีบทบาทสำคัญช่วยเตรียมผู้เรียนเข้าสู่รายวิชาอื่นๆ ในสาขาต่างๆ และเป็นรายวิชาที่นักศึกษาอาจทำคะแนนได้ยากและพบอุปสรรคในการเรียนรู้มากกว่ารายวิชาอื่น(Wang et al., 2022) กล่าวคือ แม้ว่าผู้เรียนจะต้องใช้เวลาและความพยายามมาก แต่ผลการศึกษาก็แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรต่างๆ เช่น แรงจูงใจของผู้เรียนและคุณภาพการสอน มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ในวิชาแคลคูลัส (สมภาพ และคณะ, 2560)

ปัจจัยหลายประการส่งผลต่อความสำเร็จของผู้เรียนในวิชาแคลคูลัส โดยเฉพาะในบริบทออนไลน์ด้านหนึ่งคือ แรงจูงใจในการเรียนรู้ ซึ่งงานวิจัยหลายฉบับระบุว่า แรงจูงใจเชิงบวกโดยเฉพาะแรงจูงใจแบบอิสระ (autonomous motivation) มีอิทธิพลสูงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ยิ่งผู้เรียนมีความตั้งใจและมุ่งมั่นสูง ผลการเรียนก็ยิ่งดีขึ้น การวิจัยของ Wang et al. (2022) พบว่า ความพึงพอใจใน

Citation : Thanawongwisoot, B. (2025). Causal Factors Influencing Achievement in Online Calculus Learning of Learners in



Higher Education Institutions in Bangkok Metropolitan Region. *Journal of Local Governance and Innovation*, 9(3), 297 - 314. <https://doi.org/10.65205/jlgisrru.2025.289737>

ความสามารถ (competence satisfaction) และแรงจูงใจแบบอิสระ มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์อย่างชัดเจน ขณะเดียวกัน งานวิจัยของ สมภพ และคณะ (2560) ก็รายงานว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแคลคูลัส โดยร่วมกับปัจจัยอื่น เช่น เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และคุณภาพการสอนของอาจารย์ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์เช่นกัน

ปัจจัยที่สองคือ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ก่อนเข้าเรียนวิชาแคลคูลัส ซึ่งมีผลต่อความสำเร็จอย่างมาก การศึกษาโดย Mahadewsing et al. (2024) ชี้ว่า เงื่อนไขสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักเรียนในรายวิชาแคลคูลัส คือความพร้อมของความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยสังเกตว่า นักเรียนที่ขาดความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องต่างๆ เช่น พีชคณิต เรขาคณิตพื้นฐาน จะทำคะแนนสอบได้ไม่ดี จึงทำให้ประสบปัญหาในการเรียนวิชาแคลคูลัสตามมา สำหรับผู้เรียนที่ขาดความรู้พื้นฐานเหล่านี้ เช่น การไม่เข้าใจนิยามและสูตรพื้นฐานทางพีชคณิต ผลคือจะเกิดข้อผิดพลาดในการทำแบบฝึกหัดในรายวิชาแคลคูลัสอย่างชัดเจน

ปัจจัยที่สามและสี่คือ สภาพเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัว รายงานของ PISA Thailand ในปี 2563 พบว่านักเรียนไทยจำนวนมากขาดปัจจัยสำคัญในการเรียนออนไลน์ที่บ้าน เช่น สถานที่เงียบสงบ คอมพิวเตอร์ หรือการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต จากงานวิจัยของเสาวรัง(2563) ชี้ว่า ครอบครัวที่มีรายได้น้อยและด้อยโอกาสมีส่วนการเข้าถึงคอมพิวเตอร์ที่บ้านต่ำมาก เมื่อเกิดการปิดมหาวิทยาลัยแล้วเปลี่ยนมาเรียนออนไลน์ ทำให้ผู้เรียนจากครอบครัวรายได้น้อยจำนวนมาก “ถูกทิ้งไว้ข้างหลัง” เพราะไม่มีอุปกรณ์หรืออินเทอร์เน็ตใช้ ปัญหาช่องว่างทางดิจิทัลเช่นนี้จึงส่งผลให้เกิดความไม่เท่าเทียมทางการศึกษา ยิ่งเศรษฐกิจครอบครัวแย่ ผู้เรียนกลุ่มเปราะบางยิ่งประสบปัญหามากขึ้น พ่อแม่หรือผู้ปกครองที่มีทรัพยากรน้อยจะไม่สามารถจัดหาอุปกรณ์หรืออินเทอร์เน็ตได้ ขณะที่ผู้เรียนที่ต้องเรียนจากบ้านจึงต้องเผชิญกับข้อจำกัดเหล่านี้โดยตรง

ปัจจัยที่ห้าคือ คุณภาพของการจัดการเรียนการสอน จากงานวิจัยของสมภพ และคณะ(2560) พบว่า การสอนที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัสอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อผู้สอนเตรียมสื่อการสอนที่เหมาะสม สามารถตอบคำถามและให้ข้อเสนอแนะผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนมักได้ผลสัมฤทธิ์ที่ดีเช่นกัน ในระบบการเรียนการสอนออนไลน์ความท้าทาย เช่น การขาดปฏิสัมพันธ์โดยตรงระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ก็ต้องอาศัยการออกแบบการสอนที่ดีเพื่อชดเชยข้อจำกัดดังกล่าว

ปัจจัยที่หกคือ เทคโนโลยีสารสนเทศที่สนับสนุนการเรียน ข้อมูลจากงานวิจัยของ Al-Fraihat et al. (2020) สรุปว่า การบูรณาการระหว่างเทคโนโลยีสารสนเทศกับการศึกษาได้ก่อให้เกิดการเติบโตของระบบการเรียนรู้ออนไลน์อย่างรวดเร็ว ยังมีระบบอินเทอร์เน็ตและแพลตฟอร์มที่ดี รวมถึงการสนับสนุนด้านไอซีทีที่ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถทำกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ ในบริบทของการเรียนออนไลน์ เครื่องมือและแพลตฟอร์มที่ถูกออกแบบมาเพื่อการศึกษา เช่น Learning

Citation : บงกช ธนวงศ์สุตร. (2568). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัสในรูปแบบออนไลน์ของผู้เรียนใน



สถาบันอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล. วารสารการบริหารการปกครองและนวัตกรรมท้องถิ่น, 9(3), 297 - 314.
<https://doi.org/10.65205/jlgisrru.2025.289737>

Management System(LMS), Google Classroom มีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาและแบบฝึกหัดได้ทุกที่ทุกเวลา

สรุปได้ว่าถึงแม้การเรียนการสอนแบบออนไลน์จะเป็นทางเลือกที่ดีในยุคปัจจุบันและอนาคต แต่ในรายวิชาแคลคูลัสที่มีความซับซ้อน รายละเอียดและปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความสำเร็จของผู้เรียนยังต้องการการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม โดยปัจจัยทั้งหมดที่ระบุข้างต้น ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน สภาพเศรษฐกิจ สังคมของครอบครัว คุณภาพการสอน และเทคโนโลยีสารสนเทศ มีบทบาทต่อผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญ งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาปัจจัยเหล่านี้ในบริบทการเรียนการสอนออนไลน์ เพื่อเป็นแนวทางพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาแคลคูลัสที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับผู้เรียนในยุคดิจิทัลต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย (Research Objectives)

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการสอนรูปแบบออนไลน์ในรายวิชาแคลคูลัสของผู้เรียนสถาบันอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร และ ปริมณฑล
2. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของการเรียนแคลคูลัส
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ปกครองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

การทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาแคลคูลัสในรูปแบบออนไลน์ได้รับความสนใจอย่างแพร่หลายในวงการการศึกษา เนื่องจากมีความท้าทายจากการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีและมีปัจจัยหลายด้านที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ โดยเฉพาะในบริบทการศึกษาระดับอุดมศึกษา งานวิจัยหลายชิ้นชี้ให้เห็นว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ เช่นงานวิจัยของ Hammoudi et al. (2023) แสดงให้เห็นว่า แบบจำลอง (model) ที่ส่งเสริมทั้งแรงจูงใจภายในและภายนอกสามารถ อธิบายความแปรปรวน (variance explained) ของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จของผู้เรียนในรายวิชาแคลคูลัสได้สูงถึงกว่า 98% ซึ่ง สะท้อนให้เห็นว่า ผู้เรียนที่มีระดับแรงจูงใจและความมุ่งมั่นในตนเองสูงมักมีโอกาสประสบความสำเร็จในการปรับตัวเข้ากับรูปแบบการเรียนรู้ออนไลน์ได้ดีกว่า

นอกจากแรงจูงใจส่วนบุคคลแล้ว พื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ก่อนเข้าเรียน ก็เป็นอีกปัจจัยสำคัญ งานวิจัยของ Hurdle et al., (2022) วิเคราะห์ข้อมูลนักศึกษาที่เรียนวิชาแคลคูลัส 1 พบว่านักศึกษาที่เคยเรียนวิชาPre-Calculus มาก่อน มี อัตราการสอบตกในวิชาแคลคูลัส 1 ต่ำกว่านักศึกษาที่ไม่ได้เรียนอย่างชัดเจน ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการมีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ก่อนเข้าเรียนที่เพียงพอตั้งแต่เริ่มต้นจะช่วยส่งเสริมให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาแคลคูลัสได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้งานวิจัยของ Grayson et al. (2018)

Citation : Thanawongwisoot, B. (2025). Causal Factors Influencing Achievement in Online Calculus Learning of Learners in



Higher Education Institutions in Bangkok Metropolitan Region. *Journal of Local Governance and Innovation*, 9(3), 297 - 314. <https://doi.org/10.65205/jlgisru.2025.289737>

พบว่านักศึกษาที่มีทักษะในเรื่องพีชคณิตและตรีโกณมิติพื้นฐานที่ดีจะเป็นปัจจัยช่วยส่งเสริมความสำเร็จในการเรียนวิชาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ รวมถึงวิชาแคลคูลัส 1 จึงสอดคล้องกับแนวคิดที่ว่ายิ่งผู้เรียนมีทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐานที่ดียิ่งทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาในรายวิชาแคลคูลัส 1 ได้ดีขึ้น

ปัจจัยทางเศรษฐกิจ ของครอบครัวก็เป็นอีกด้านที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนออนไลน์ของผู้เรียน โดยรายได้ของครอบครัวและความพร้อมด้านอุปกรณ์การเรียนที่รวมถึงคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต เป็นอีกปัจจัยที่กำหนดความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน งานวิจัยของ Qiu et al. (2022) พบว่าฐานะเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวสัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งการมีส่วนร่วมที่สูงก็มักนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ที่ดีกว่า ในทำนองเดียวกัน จากรายงานของ International Telecommunication Union (ITU, 2021) พบว่ามีความแตกต่างทางผลสัมฤทธิ์อย่างชัดเจน ระหว่างผู้เรียนจากครอบครัวที่มีฐานะมีโอกาสเข้าถึงคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตกับผู้เรียนที่มาจากครอบครัวที่ขาดทุนทรัพย์ ซึ่งหมายความว่านักศึกษาที่มาจากครอบครัวที่มีทรัพยากรและฐานะที่ดี จะมีความพร้อมในการเรียนออนไลน์ได้ดีกว่า จึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่า

ปัจจัยในด้าน สภาพสังคมครอบครัว งานวิจัยของ Qiu et al. (2022) ยังชี้ด้วยว่า การสนับสนุนทางจิตใจจากผู้ปกครอง (parental autonomy support) เป็นกุญแจสำคัญที่เชื่อมโยงกับพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา กล่าวคือ ครอบครัวที่ส่งเสริมให้เด็กตัดสินใจเรียนรู้ด้วยตนเองและเห็นคุณค่าของการศึกษา จะส่งผลให้บุตรหลานมีความรับผิดชอบต่อการเรียนมากขึ้น ผลนี้สอดคล้องกับแนวคิดที่ว่าบรรยากาศในครอบครัวที่เอื้อต่อการศึกษา เช่น การให้กำลังใจหรือการที่บุคคลในครอบครัวมีเวลาทบทวนการบ้านแก่ผู้เรียน จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีวินัยในการเรียน และยิ่งในบริบทการเรียนออนไลน์ซึ่งต้องอาศัยความมีวินัยในตนเองสูง บรรยากาศด้านสภาพสังคมครอบครัวดังกล่าวจึงยังมีความสำคัญ

อีกปัจจัยหนึ่งที่ได้รับการศึกษาอย่างต่อเนื่องคือ การจัดการเรียนการสอน จากงานวิจัยของ เสริมศิริ และคณะ (2563) พบว่าพฤติกรรมและรูปแบบการสอนของอาจารย์ส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาวิชาแคลคูลัส 3 อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งบ่งบอกว่าอาจารย์ที่ออกแบบบทเรียนให้มีปฏิสัมพันธ์ เช่น จัดกิจกรรมกลุ่ม การบ้านที่มีโครงสร้างชัดเจน และให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล จะช่วยเพิ่มความเข้าใจเนื้อหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับนักศึกษาได้มากขึ้น นอกจากนี้งานวิจัยยังพบว่า การเรียนรู้แบบ Active Learning ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์แบบออนไลน์ เช่น การมอบหมายโจทย์ปัญหาให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์หรือการเรียนแบบProblem-Based Learning สามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ได้ จากการศึกษาโดยการจัดการเรียนการสอนแก่ผู้เรียนกลุ่มทดลองแบบProblem-Based Learning ปรากฏว่า นักศึกษากลุ่มทดลองได้รับคะแนนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอีกกลุ่มหนึ่งอย่างมีนัยสำคัญ จึงสรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนและเทคนิคการสอนส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์อย่างชัดเจน

ปัจจัยสุดท้ายคือ ปัจจัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นปัจจัยที่ขาดไม่ได้สำหรับการเรียนการสอนแบบออนไลน์ จากรายงานของITU (2021) ได้แสดงให้เห็นถึงงานวิจัยทั่วโลกที่บ่งชี้ว่า ทักษะความสามารถ

Citation : บงกช ธนวงศ์วิสูตร. (2568). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัสในรูปแบบออนไลน์ของผู้เรียนใน



สถาบันอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล. วารสารการบริหารการปกครองและนวัตกรรมท้องถิ่น, 9(3), 297 - 314.
<https://doi.org/10.65205/jlgrisrru.2025.289737>

ทางดิจิทัล ของผู้เรียน ซึ่งรวมถึง ความสามารถในการใช้ระบบจัดการการเรียนรู้ (Learning Management System: LMS) และเครื่องมือสำหรับการประชุมออนไลน์ เช่น Zoom, google meet มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายวิชาที่ต้องอาศัยการปฏิสัมพันธ์สูง นักศึกษาที่มีทักษะความสามารถทางดิจิทัลสูงและมีความเข้าใจการใช้งานระบบออนไลน์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเรียนจะมีแนวโน้มการเรียนบทเรียนออนไลน์ได้ดีเช่นกัน ซึ่งส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงตามไปด้วย (International Telecommunication Union [ITU], 2021)

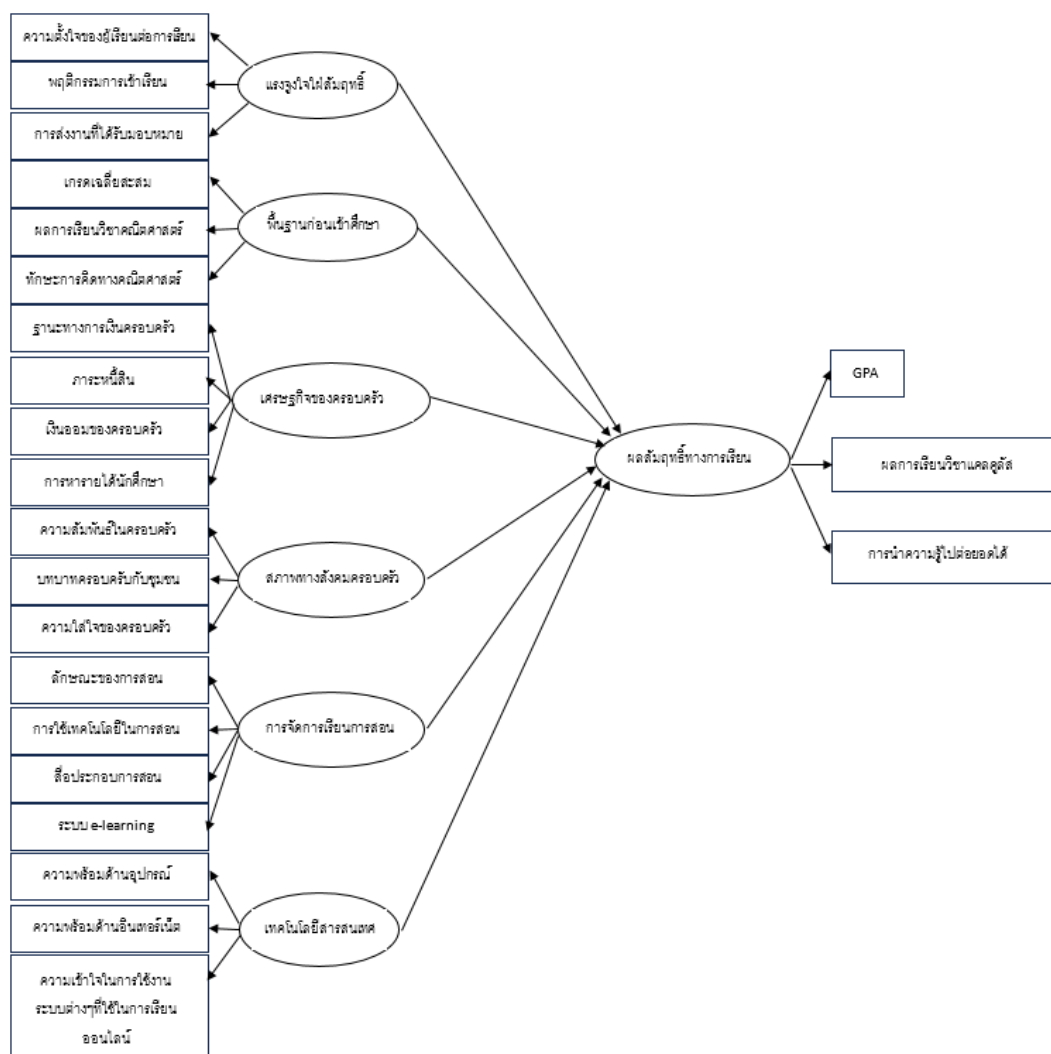
จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น สรุปได้ว่าปัจจัยเชิงสาเหตุทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ พื้นฐานคณิตศาสตร์ก่อนเรียน เศรษฐกิจของครอบครัว สภาพสังคมครอบครัว การจัดการเรียนการสอน และเทคโนโลยีสารสนเทศ ต่างก็มีบทบาทสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา อย่างไรก็ตาม งานวิจัยที่ผ่านมาส่วนใหญ่เน้นศึกษาปัจจัยแบบแยกส่วน ยังขาดการบูรณาการผ่านโมเดลเชิงโครงสร้างที่แสดงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในบริบทของรายวิชาแคลคูลัสรูปแบบออนไลน์โดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยเหล่านี้ทั้งหมดอย่างเป็นระบบ เพื่อเสนอแนวทางพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยเฉพาะวิชาแคลคูลัส ในระดับอุดมศึกษาไทยให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

Citation : Thanawongwisoot, B. (2025). Causal Factors Influencing Achievement in Online Calculus Learning of Learners in



Higher Education Institutions in Bangkok Metropolitan Region. *Journal of Local Governance and Innovation*, 9(3), 297 - 314. <https://doi.org/10.65205/jlgisrru.2025.289737>

กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methods)

รูปแบบการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ระเบียบแบบแผนวิธีวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษา คือ ผู้เรียนระดับอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่เคยเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ในรูปแบบออนไลน์ โดยการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตร Taro Yamane โดยกำหนดค่าระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ $\pm 5\%$ และเนื่องจากไม่สามารถทราบจำนวนประชากรที่แน่ชัดได้จึงให้จำนวนประชากรมีจำนวนมาก ลู่เข้าสู่นันต์จึงคำนวณได้ขนาด

Citation : บงกช ธนวงศ์วิสูตร. (2568). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัสในรูปแบบออนไลน์ของผู้เรียนใน



สถาบันอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล. วารสารการบริหารการปกครองและนวัตกรรมท้องถิ่น, 9(3), 297 - 314.

<https://doi.org/10.65205/jlgisrru.2025.289737>

ตัวอย่าง คือ 400 ตัวอย่าง(บุญเรียง , 2539) โดยให้ความสำคัญกับทุกสถาบันเท่ากัน แล้วสุ่มตัวอย่างด้วยวิธี Simple Random Sampling

แหล่งข้อมูล

แหล่งข้อมูลการวิจัยในส่วนนี้ คือ ผู้เรียนระดับอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่เคยเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ในรูปแบบออนไลน์ เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามจำนวน 1 ฉบับ ในรูปแบบออนไลน์ โดยขอความร่วมมืออย่างเป็นทางการผ่านต้นสังกัดและสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ไปยังสถาบันการศึกษาต่างๆ

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยแบบสอบถามแบบประเมินค่า 5 ระดับในเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส1ในรูปแบบออนไลน์ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 1 ชุด เป็นคำถามด้านปัจจัยต่างๆจำนวน 23 ข้อ โดยประกอบด้วยคำถามด้านปัจจัยเชิงสาเหตุทั้ง6ด้าน ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ พื้นฐานก่อนเข้าศึกษา เศรษฐกิจของครอบครัว สภาพทางสังคม ครอบครัว การจัดการเรียนการสอน และเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 3, 3, 4, 3, 4, 3 ข้อตามลำดับ คำถามด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 3 ข้อ และคำถามด้านลักษณะทางประชากร จำนวน 5 ข้อ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ตรวจสอบความเที่ยงตามเนื้อหาของแบบสอบถาม (Content Validity) โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ด้านสถิติ อาจารย์ด้านการศึกษา และอาจารย์ด้านภาษาศาสตร์ ได้ค่า IOC มากกว่า 0.5 ทุกข้อ
2. การทดสอบความเชื่อมั่น คำนวณโดยใช้ค่าอัลฟา ของ ครอนบาค อัลฟา (Cronbach's Alpha) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.927 ซึ่งมากกว่า 0.70 ถือว่ามีความเชื่อมั่นค่อนข้างสูง (กัลยา , 2545)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก นักศึกษากลุ่มตัวอย่างจากสถาบันอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลโดยมีเป้าหมาย 400 คน ที่เคยเรียนวิชาแคลคูลัส1 แบบออนไลน์ด้วยการขอความร่วมมือจากสถาบันการศึกษาฯและแจกแบบสอบถามแบบออนไลน์ ผลการเก็บแบบสอบถามได้ครบจำนวน 400 ชุด โดยใช้ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลตั้งแต่ เมษายน – ธันวาคม 2567 เป็นเวลา 9 เดือน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งสถิติที่ใช้จะประกอบด้วย

1. ใช้การแจกความถี่ (Frequency) การหาค่าร้อยละ (Percentage) ในการแจกนับจำนวนและหาค่าร้อยละอธิบายลักษณะทางประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา
2. ใช้หาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ในการอธิบาย ผลการเรียนรู้เฉลี่ย และปัจจัยที่ส่งผลต่อสภาพทางการเรียนของนักศึกษา

Citation : Thanawongwisoot, B. (2025). Causal Factors Influencing Achievement in Online Calculus Learning of Learners in



Higher Education Institutions in Bangkok Metropolitan Region. *Journal of Local Governance and Innovation*, 9(3), 297 - 314. <https://doi.org/10.65205/jlgisrru.2025.289737>

3. ใช้สถิติทดสอบ Chi – Square ทดสอบการแจกแจงของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. การใช้สถิติเชิงอนุมานทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการวิจัย (Research Results)

1) นักศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑลที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาแคลคูลัส 1 มีลักษณะผลการเรียนที่น่าสนใจ จากการพิจารณาค่าเกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) ในปัจจุบัน พบว่าส่วนใหญ่ของนักศึกษามีผลการเรียนอยู่ในระดับค่อนข้างดี โดยมากกว่า 50% ของนักศึกษาทั้งหมด (ร้อยละ 51.3) มี GPA อยู่ในช่วง 3.01 ถึง 3.50 รองลงมาคือกลุ่มที่มี GPA อยู่ในช่วง 2.51 ถึง 3.00 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 24.5 ขณะที่นักศึกษาที่มี GPA สูงกว่า 3.50 มีจำนวนร้อยละ 17.8 ส่วนกลุ่มที่มี GPA ต่ำกว่า 2.50 นั้นมีเพียงร้อยละ 6.5 และไม่มีนักศึกษาคนใดที่มี GPA ต่ำกว่า 2.00 เลย

ข้อมูลข้างต้นสะท้อนให้เห็นว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่ดีพอสมควร โดยเฉพาะกลุ่มที่มี GPA อยู่ในช่วง 3.01 ถึง 3.50 ซึ่งเป็นช่วงที่มียอดนักศึกษามากที่สุด ถือเป็นกลุ่มฐานนิยม (mode) ของชุดข้อมูลนี้ นอกจากนี้ยังแสดงถึงลักษณะของการกระจายตัวของผลการเรียนที่โน้มไปทางด้านสูง กล่าวคือ ส่วนมากของนักศึกษาอยู่ในกลุ่มที่มีผลการเรียนดี ค่อนข้างกระจุกตัวอยู่ในช่วง GPA ตั้งแต่ 2.50 ขึ้นไป

เมื่อพิจารณาผลการเรียนเฉพาะในรายวิชาแคลคูลัส 1 พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีผลการเรียนในระดับที่ดีเช่นเดียวกัน โดยร้อยละ 39.3 ของนักศึกษาได้เกรด B หรือ B+ และร้อยละ 35.8 ได้เกรด A ซึ่งเมื่อรวมกันแล้วคิดเป็นร้อยละ 75.1 หรือสามในสี่ของนักศึกษาทั้งหมด ในทางกลับกัน มีเพียงร้อยละ 21.3 ที่ได้เกรด C หรือ C+ ขณะที่นักศึกษาที่ได้เกรด D หรือ D+ มีจำนวนเพียงร้อยละ 2.8 และผู้ที่ได้เกรด F มีเพียงร้อยละ 1.0 เท่านั้น

ข้อมูลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่านักศึกษากลุ่มนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาแคลคูลัส 1 อยู่ในระดับที่ค่อนข้างดี โดยส่วนใหญ่สามารถผ่านวิชาได้ในระดับเกรดที่ดีถึงดีมาก กลุ่มที่มีผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์มีสัดส่วนน้อยมาก ซึ่งอาจพิจารณาได้ว่าเป็นกลุ่มที่ต้องการการสนับสนุนเพิ่มเติม ทั้งในแง่ของการสอนหรือทรัพยากรเสริมเพื่อการเรียนรู้

โดยสรุป นักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในครั้งนี้มีลักษณะผลการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับ “ดี” ทั้งในแง่ของเกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) และผลการเรียนเฉพาะรายวิชาแคลคูลัส 1 ลักษณะการกระจายของข้อมูลยังแสดงถึงความคงที่ของผลสัมฤทธิ์ในกลุ่มนักศึกษา โดยที่ส่วนใหญ่มีความสามารถทางวิชาการในระดับที่สามารถเรียนรู้วิชาทางคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานได้เป็นอย่างดี และยังแสดงถึงแนวโน้มเชิงบวกในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชานี้อีกด้วย

ตารางที่ 1 ค่าสถิติความสอดคล้องของโมเดลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัสรูปแบบออนไลน์(ACHIE)

ตัวแปร(ความหมาย)	น้ำหนักองค์ประกอบ					สัมประสิทธิ์ คะแนน องค์ประกอบ
	B	bata	SE	t	R ²	
MOTIE (แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์)						
MOT1 (ความตั้งใจของผู้เรียนต่อการเรียน)	0.84	0.87	0.038	21.91	0.76	0.02
MOT2 (พฤติกรรมการเข้าเรียน)	0.94	0.96	0.037	25.59	0.92	0.11
MOT3 (การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย)	0.89	0.91	0.038	23.39	0.82	0.01
BASIC (พื้นฐานก่อนเข้าศึกษา)						
BAS1 (เกรดเฉลี่ยสะสม)	0.82	0.82	0.043	19.07	0.68	0.01
BAS2 (ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์)	0.88	0.88	0.041	21.24	0.78	0.03
BAS3 (ทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์)	0.91	0.88	0.043	21.2	0.77	0.02
ECONO (เศรษฐกิจของครอบครัว)						
ECO1 (ฐานะทางการเงินครอบครัว)	0.8	0.79	0.047	17.1	0.63	0.1
ECO2 (ภาระหนี้สิน)	0.68	0.7	0.049	14.02	0.48	0.02
ECO3 (เงินออมของครอบครัว)	0.6	0.61	0.047	12.71	0.37	0.03
ECO4 (การหารายได้นักศึกษา)	0.63	0.64	0.047	13.49	0.41	0.01
SOCIA (สภาพทางสังคมครอบครัว)						
SOC1 (ความสัมพันธ์ในครอบครัว)	0.78	0.78	0.048	16.34	0.61	0.02
SOC2 (บทบาทครอบครัวกับชุมชน)	0.77	0.78	0.044	17.43	0.6	0
SOC3 (ความใส่ใจของครอบครัว(ต่อผู้เรียน))	0.92	0.92	0.042	21.86	0.84	0.03
LEARN (การจัดการเรียนการสอน)						
LEA1 (ลักษณะของการสอน)	0.67	0.67	0.049	13.7	0.46	0.02
LEA2 (การใช้เทคโนโลยีในการสอน)	0.76	0.76	0.047	16.17	0.58	0.02
LEA3 (สื่อประกอบการสอน)	0.88	0.89	0.047	18.62	0.78	0.07
LEA4 (ระบบ e-learning)	0.72	0.74	0.046	15.64	0.55	0.02
TECHN (เทคโนโลยีสารสนเทศ)						
TEC1 (ความพร้อมด้านอุปกรณ์)	0.8	0.83	0.041	19.71	0.69	0
TEC2 (ความพร้อมด้านอินเทอร์เน็ต)	0.89	0.9	0.042	20.86	0.81	0.01
TEC3 (ความเข้าใจในการใช้ระบบออนไลน์)	1	0.97	0.04	24.92	0.94	0.05
ACHIE (ผลสัมฤทธิ์) = 0.23*MOTIE + 0.23*BASIC + 0.59*ECONO + 0.32*SOCIA + 0.24*LEARN + 0.19*TECHN , R ² = 0.82						
GPA (Grade Point Average)	0.86	0.8			0.64	0.13
CALCU (ผลการเรียนวิชาแคลคูลัส)	0.94	0.88	0.037	25.12	0.78	0.31
EXTEN (การนำความรู้ไปต่อยอดได้)	0.81	0.76	0.054	15.13	0.57	0.14
Chi-Square = 247.21 df = 141 P-value = 0.05010 CFI=1.00 GFI = 0.95 AGFI = 0.90 RMSEA = 0.043 SRMR=0.030						

Citation : Thanawongwisoot, B. (2025). Causal Factors Influencing Achievement in Online Calculus Learning of Learners in

Higher Education Institutions in Bangkok Metropolitan Region. *Journal of Local Governance and Innovation*, 9(3), 297 - 314. <https://doi.org/10.65205/jlgisrru.2025.289737>

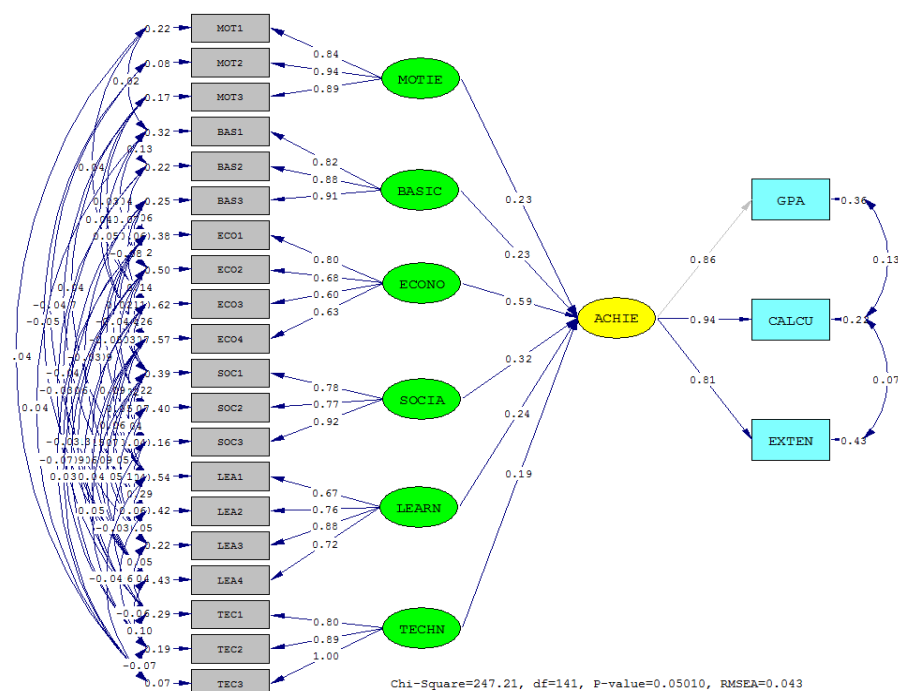
2) จากตารางที่ 1 โดยการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างเพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาแคลคูลัสในรูปแบบออนไลน์ (ACHIE) พบว่ามีปัจจัยหลักจำนวน 6 ด้านที่ส่งผลต่อ ACHIE ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTIE), พื้นฐานก่อนเข้าศึกษา (BASIC), เศรษฐกิจของครอบครัว (ECONO), สภาพทางสังคมของครอบครัว (SOCIA), การจัดการเรียนการสอน (LEARN) และเทคโนโลยีสารสนเทศ (TECHN) โดยการพิจารณาจากระดับตัวแปรย่อย พบว่า ตัวแปร TEC3 (ความเข้าใจในการใช้งานระบบต่าง ๆ) ภายใต้ปัจจัยเทคโนโลยีสารสนเทศ (TECHN) มีค่า $R^2 = 0.94$ ซึ่งถือว่าสูงที่สุดในบรรดาตัวแปรทั้งหมด แสดงถึงความสามารถในการอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่สูงมาก รองลงมาคือ ตัวแปร MOT2 (พฤติกรรมในการเข้าเรียน) ภายใต้ปัจจัยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTIE) ซึ่งมีค่า $R^2 = 0.92$ และมีค่าสัมประสิทธิ์องค์ประกอบเท่ากับ 0.11 ซึ่งเป็นค่าที่สูงที่สุดในกลุ่มตัวแปรย่อยทั้งหมด บ่งชี้ถึงอิทธิพลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างชัดเจน ส่วนตัวแปร LEA4 (ระบบ e-learning) ภายใต้ปัจจัยการจัดการเรียนการสอน (LEARN) มีค่า $R^2 = 0.78$ สะท้อนถึงความสำคัญของระบบสนับสนุนการเรียนออนไลน์ อีกทั้งตัวแปร BAS2 (ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์) ซึ่งอยู่ภายใต้ปัจจัยพื้นฐานก่อนเข้าศึกษา (BASIC) ก็มีค่า $R^2 = 0.78$ และค่าสัมประสิทธิ์องค์ประกอบ 0.03 แสดงถึงอิทธิพลที่สอดคล้องกันในด้านผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ นอกจากนี้ ตัวแปร ECO3 (เงินออมของครอบครัว) จากกลุ่มปัจจัยเศรษฐกิจของครอบครัว (ECONO) มีค่า $R^2 = 0.63$ และค่าสัมประสิทธิ์องค์ประกอบ 0.10 บ่งชี้ว่าเงินออมในครัวเรือนมีบทบาทสำคัญต่อการเรียนออนไลน์เช่นกัน ขณะที่ตัวแปร SOC3 (ความใส่ใจของครอบครัว) จากกลุ่มปัจจัยสภาพสังคมครอบครัว (SOCIA) มีค่า $R^2 = 0.84$ แต่มีค่าสัมประสิทธิ์องค์ประกอบเพียง 0.03 แสดงถึงอิทธิพลในระดับจำกัดในเชิงโครงสร้าง อย่างไรก็ตาม เมื่อนำตัวแปรหลักเข้าสู่สมการโครงสร้างที่ได้จากการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง พบว่า $ACHIE = 0.23 \cdot MOTIE + 0.23 \cdot BASIC + 0.59 \cdot ECONO + 0.32 \cdot SOCIA + 0.24 \cdot LEARN + 0.19 \cdot TECHN$, $R^2 = 0.82$ ซึ่งสะท้อนว่าปัจจัยเศรษฐกิจของครอบครัว (ECONO) มีอิทธิพลทางตรงมากที่สุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออนไลน์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สูงถึง 0.59 รองลงมาคือปัจจัยสภาพทางสังคมครอบครัว (SOCIA) เท่ากับ 0.32 การจัดการเรียนการสอน (LEARN) เท่ากับ 0.24 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTIE) และพื้นฐานก่อนเข้าศึกษา (BASIC) เท่ากันที่ 0.23 และสุดท้ายคือเทคโนโลยีสารสนเทศ (TECHN) ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ต่ำที่สุดเท่ากับ 0.19 ทั้งนี้ แม้ว่าปัจจัยเทคโนโลยีสารสนเทศจะมีตัวแปรย่อยที่มีค่า R^2 สูงมาก เช่น TEC3 แต่เมื่อพิจารณาในระดับโครงสร้างรวมแล้ว ปัจจัยเศรษฐกิจของครอบครัวกลับมีอิทธิพลมากที่สุดในกำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรูปแบบออนไลน์ ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า ค่า Chi-Square เท่ากับ 247.21 องศาอิสระ (df) เท่ากับ 141 และมีค่า p-value = 0.05010 ซึ่งอยู่ในระดับที่พอรับได้ตามเกณฑ์นัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าโมเดลมีความเหมาะสมในการอธิบายโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออนไลน์ได้อย่างมีนัยสำคัญ

Citation : บงกช ธนวงศ์วิสูตร. (2568). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัสในรูปแบบออนไลน์ของผู้เรียนใน



สถาบันอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล. วารสารการบริหารการปกครองและนวัตกรรมท้องถิ่น, 9(3), 297 - 314.

<https://doi.org/10.65205/jlgisrru.2025.289737>



ภาพที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัสรูปแบบออนไลน์

3) งานวิจัยนี้ได้รับรวบรวมข้อมูลประชากรศาสตร์ของผู้ปกครอง ประกอบด้วยระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ของผู้ปกครอง เพื่อนำมาศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะดังกล่าวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในรายวิชาแคลคูลัส 1 ข้อมูลดังกล่าวได้รับการวิเคราะห์ด้วยสถิติทดสอบไคว์-สแควร์. ผลการศึกษามีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สำหรับตัวแปรระดับการศึกษาของผู้ปกครอง พบว่า ค่าไคว์-สแควร์เท่ากับ 6.940 และค่า p เท่ากับ 0.008 ($p < 0.05$) ซึ่งบ่งชี้ว่าระดับการศึกษาของผู้ปกครองมีความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จากตารางพบว่า กลุ่มผู้เรียนที่มีผู้ปกครองซึ่งมีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี มีจำนวนทั้งสิ้น 205 คน (คิดเป็นร้อยละ 51.3) ขณะที่กลุ่มผู้เรียนที่มีผู้ปกครองระดับการศึกษาปริญญาตรีขึ้นไป มีจำนวนทั้งสิ้น 195 คน (คิดเป็นร้อยละ 48.8) จากตัวอย่างทั้งหมด ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่าระดับการศึกษาสูงสุดของผู้ปกครองมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในรายวิชาแคลคูลัส 1 โดยพบว่า ผู้เรียนที่มีผู้ปกครองระดับการศึกษาสูง (ปริญญาตรีขึ้นไป) มีแนวโน้มที่จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนกลุ่มที่มีผู้ปกครองระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี

สำหรับตัวแปรอาชีพของผู้ปกครอง พบว่า ค่าไคว์-สแควร์เท่ากับ 5.369 และค่า p เท่ากับ 0.147 ($p > 0.05$) ส่งผลให้สรุปได้ว่าอาชีพของผู้ปกครองไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติที่มีนัยสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

สำหรับตัวแปรรายได้ของผู้ปกครอง พบว่า ค่าไคว์-สแควร์เท่ากับ 21.909 และค่า p เท่ากับ 0.000 ($p < 0.05$) ซึ่งแสดงว่ารายได้ของผู้ปกครองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีความสัมพันธ์ทางสถิติที่

Citation : Thanawongwisoot, B. (2025). Causal Factors Influencing Achievement in Online Calculus Learning of Learners in



Higher Education Institutions in Bangkok Metropolitan Region. *Journal of Local Governance and Innovation*, 9(3), 297 - 314. <https://doi.org/10.65205/jlgisrru.2025.289737>

มีนัยสำคัญ. นอกจากนี้ พบว่า ผู้เรียนที่มาจากครอบครัวที่มีรายได้ต่อเดือนตั้งแต่ 20,000 บาทขึ้นไป มีสัดส่วนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับสูงและระดับต่ำ สูงที่สุด ขณะที่ผู้เรียนจากครอบครัวที่มีรายได้น้อยกว่า 5,000 บาท มีสัดส่วนผู้เรียนในทุกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่ำที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย (Research Discussion)

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาแคลคูลัสในรูปแบบออนไลน์ (ACHIE) โดยใช้โมเดลสมการโครงสร้าง ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยหลัก 6 ด้าน ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์(MOTIE) พื้นฐานก่อนเข้าศึกษา(BASIC) เศรษฐกิจของครอบครัว(ECONO) สภาพทางสังคมของครอบครัว(SOCIA) การจัดการเรียนการสอน(LEARN) และเทคโนโลยีสารสนเทศ (TECHN) ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพบว่าโมเดลมีความเหมาะสมกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่า Chi-Square เท่ากับ 247.21 ($df = 141$, $p\text{-value} = 0.05010$) และสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแคลคูลัสออนไลน์ได้สูงถึงร้อยละ 82 ($R^2 = 0.82$) ซึ่งยืนยันความสำเร็จของการศึกษาในการนำเสนอโมเดลแบบบูรณาการที่ตอบสนองช่องว่างในวรรณกรรมที่มักศึกษาปัจจัยเหล่านี้แยกส่วนกัน

จากการพิจารณาอิทธิพลโดยตรงของปัจจัยหลักในโมเดลสมการโครงสร้าง พบว่าปัจจัยเศรษฐกิจของครอบครัว (ECONO) มีอิทธิพลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออนไลน์สูงที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.59 ซึ่งสอดคล้องอย่างยิ่งกับงานวิจัยของ Qiu et al. (2022) ที่พบความสัมพันธ์ระหว่างสถานะทางเศรษฐกิจและสังคมกับการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และรายงานของ International Telecommunication Union (ITU, 2021) ที่ชี้ให้เห็นความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ระหว่างผู้เรียนที่เข้าถึงทรัพยากรได้ดีกว่า นอกจากนี้ การวิเคราะห์ไคว-สแควร์ยังเสริมความแข็งแกร่งให้กับข้อค้นพบนี้ โดยแสดงความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างรายได้ของผู้ปกครอง ($\text{Chi-Square} = 21.909$, $p = 0.000$) และระดับการศึกษาของผู้ปกครอง ($\text{Chi-Square} = 6.940$, $p = 0.008$) กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ซึ่งตอกย้ำบทบาทสำคัญของภูมิหลังทางเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัว อย่างไรก็ตาม ข้อค้นพบที่น่าสนใจคือ ครอบครัวที่มีรายได้สูงกลับแสดงสัดส่วนของนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งในระดับสูงและระดับต่ำ สูงที่สุด ซึ่งบ่งชี้ว่าแม้ทรัพยากรทางเศรษฐกิจจะเป็นปัจจัยสำคัญ แต่ก็ไม่ได้เป็นหลักประกันผลสัมฤทธิ์ที่สูงอย่างสม่ำเสมอเสมอไป และอาจมีปัจจัยอื่น ๆ ที่เข้ามามีบทบาทในกลุ่มนี้

ปัจจัยสภาพทางสังคมของครอบครัว (SOCIA) มีอิทธิพลโดยตรงอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.32 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Qiu et al. (2022) ที่เน้นย้ำถึงการสนับสนุนความเป็นอิสระจากผู้ปกครองและบรรยากาศครอบครัวที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ เช่นเดียวกับปัจจัยการจัดการเรียนการสอน (LEARN) ที่มีอิทธิพลโดยตรงเท่ากับ 0.24 โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบ e-learning (LEA4) มีค่า R^2 สูงถึง 0.78 ซึ่งสะท้อนความสำคัญของระบบสนับสนุนการเรียนรู้ออนไลน์ที่มีประสิทธิภาพ ผลลัพธ์นี้

Citation : บงกช ธนวงศ์วิสูตร. (2568). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัสในรูปแบบออนไลน์ของผู้เรียนใน



สถาบันอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล. วารสารการบริหารการปกครองและนวัตกรรมท้องถิ่น, 9(3), 297 - 314.
<https://doi.org/10.65205/jlgisrru.2025.289737>

ได้รับการสนับสนุนจากงานวิจัยของ เสริมศิริ และคณะ (2563) ที่พบว่าพฤติกรรมและรูปแบบการสอนของอาจารย์ รวมถึงการใช้แนวทางการเรียนรู้แบบ Active Learning เช่น Problem-Based Learning ส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOTIE) และพื้นฐานก่อนเข้าศึกษา (BASIC) มีอิทธิพลโดยตรงเท่ากันที่ 0.23 ซึ่งสอดคล้องกับวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง โดย Hammoudi et al. (2023) แสดงให้เห็นว่าแรงจูงใจสามารถอธิบายความแปรปรวนของความสำเร็จในวิชาแคลคูลัสได้สูง และ Hurdle et al. (2022) รวมถึง Grayson et al. (2018) ต่างยืนยันความสำคัญของความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนเข้าศึกษาต่อความสำเร็จในวิชาแคลคูลัส

ในส่วนของปัจจัยเทคโนโลยีสารสนเทศ (TECHN) แม้จะมีอิทธิพลโดยตรงต่ำที่สุดในโมเดลโดยรวม (ค่าสัมประสิทธิ์ 0.19) แต่ตัวแปรย่อยด้านความเข้าใจในการใช้งานระบบต่าง ๆ (TEC3) กลับมีค่า R^2 สูงเป็นพิเศษถึง 0.94 ซึ่งบ่งชี้ถึงอำนาจการอธิบายเฉพาะบุคคลที่สูงมากสำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแคลคูลัสออนไลน์ การค้นพบนี้สอดคล้องกับรายงานของ ITU (2021) ที่ระบุว่าทักษะความสามารถทางดิจิทัลมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ออนไลน์ อย่างไรก็ตาม อิทธิพลโดยตรงที่ค่อนข้างต่ำของปัจจัย TECHN โดยรวมในโมเดลเชิงโครงสร้างที่ครอบคลุม ชี้ให้เห็นว่าแม้ความเข้าใจพื้นฐานด้านเทคโนโลยีจะเป็นข้อกำหนดเบื้องต้นที่จำเป็น แต่เมื่อความสามารถพื้นฐานนี้ได้รับการตอบสนองแล้ว ปัจจัยอื่น ๆ เช่น เศรษฐกิจของครอบครัวหรือแรงจูงใจ อาจมีน้ำหนักเชิงสาเหตุโดยตรงที่มากกว่าในการกำหนดผลสัมฤทธิ์

โดยสรุป การศึกษานี้ได้นำเสนอโมเดลเชิงโครงสร้างแบบบูรณาการที่อธิบายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแคลคูลัสออนไลน์ได้อย่างครอบคลุม โดยยืนยันถึงอิทธิพลที่โดดเด่นของปัจจัยเศรษฐกิจของครอบครัว ควบคู่ไปกับแรงจูงใจ พื้นฐานความรู้ การจัดการเรียนการสอน สภาพสังคม ครอบครัว และความเข้าใจด้านเทคโนโลยี ผลการวิจัยเน้นย้ำว่าการบรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นในบริบทการเรียนรู้ออนไลน์นั้นเป็นผลจากปฏิสัมพันธ์ที่ซับซ้อนของปัจจัยหลายด้าน ซึ่งจำเป็นต้องมีแนวทางที่หลากหลายในการพัฒนานโยบายทางการศึกษา เพื่อแก้ไขความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจและสังคม ควบคู่ไปกับการส่งเสริมด้านการสอนและเทคโนโลยี

ข้อเสนอแนะการวิจัย (Research Suggestions)

1. ข้อเสนอแนะจากการศึกษาครั้งนี้

1.1 สถาบันอุดมศึกษาควรจัดสรรทรัพยากรสนับสนุนทางเศรษฐกิจให้แก่นักศึกษาที่มีภูมิหลังด้อยโอกาสทางเศรษฐกิจ เพื่อให้สามารถเข้าถึงอุปกรณ์และระบบเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างทั่วถึง

1.2 ควรมีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นแรงจูงใจและส่งเสริมการมีส่วนร่วมของนักศึกษา โดยเฉพาะกลุ่มที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในระดับต่ำ

Citation : Thanawongwisoot, B. (2025). Causal Factors Influencing Achievement in Online Calculus Learning of Learners in



Higher Education Institutions in Bangkok Metropolitan Region. *Journal of Local Governance and Innovation*, 9(3), 297 - 314. <https://doi.org/10.65205/jlgisrru.2025.289737>

1.3 ควรมีการปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาแคลคูลัสให้มีความยืดหยุ่นและสนับสนุนการเรียนรู้เชิงรุก (active learning) มากยิ่งขึ้น

1.4 เสนอให้มีการจัดกิจกรรมแนะแนวการเรียนและพัฒนาเสริมพื้นฐานทางวิชาการ โดยเฉพาะสำหรับนักศึกษาปีแรกที่มีพื้นฐานไม่มั่นคง

1.5 ควรมีการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของครอบครัวในการสนับสนุนการเรียนรู้ของนักศึกษา แม้ในบริบทของการเรียนออนไลน์ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนและลดช่องว่างด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระบบการศึกษารูปแบบดิจิทัล

เอกสารอ้างอิง (References)

- บุญเรียง ขจรศิลป์. (2539). สถิติ 1 (พิมพ์ครั้งที่ 6). พีเอ็นการพิมพ์.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2545). การวิเคราะห์สถิติ: สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 6). โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมภพ กาญจนะ, และ เผ่าไทย วงศ์เลลา. (2560). ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. *วารสารร่มมาสายสน (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา)*, 15(2), 207–215.
- เสาวรจ รัตนคำฟู. (2563, 15 เมษายน). วิกฤตโควิด-19 รัฐต้องเร่งลดช่องว่างดิจิทัล เพื่อความเท่าเทียมในห้องเรียนออนไลน์. สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.
<https://tdri.or.th/2020/04/digital-divide-online-education-inequalities/>
- เสริมศิริ ปราบเสร็จ, พิมพ์พรรณ อำพันธ์ทอง, สิทธิกร มังคลา, ลลิตพัทธ์ สุขเรื่อน, และ ธนวัฒน์ พงษ์สุวรรณ. (2563). ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาแคลคูลัส 3 ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.สุพรรณภูมิ*, 4(1), 54–66.
- PISA Thailand. (2563). โรงเรียนและนักเรียนมีความพร้อมเพียงใดกับการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์: ข้อค้นพบจาก PISA.
<https://pisathailand.ipst.ac.th/issue-2020-51/>
- Al-Fraihat, D., Joy, M., Masa'deh, R., & Sinclair, J. (2020). Evaluating e-learning systems success: An empirical study. *Computers in Human Behavior*, 102, 67–86.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.08.004>
- Boonmoh, A., Jumpakate, T., & Saengmanee, S. (2022). Integration of technology during the COVID-19 pandemic: Experience, challenges and needs of Thai EFL teachers. *Reflection: Journal of Educational Research and Practice*, 29(2), 251–271.

Citation : บงกช ธนวงศ์สุตร. (2568). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัสในรูปแบบออนไลน์ของผู้เรียนใน



สถาบันอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล. *วารสารการบริหารการปกครองและนวัตกรรมท้องถิ่น*, 9(3), 297 - 314.
<https://doi.org/10.65205/jlgisrru.2025.289737>

- Grayson, J. M., Wood, T. A., Robinson, R. J. M., Plumblee, J. M., & Prince-Nelson, S. (2018). The influence of mathematical preparedness on student performance in an engineering statics course. In J. Brocato (Ed.), *Educating the Engineer of the Future: ASEE Southeastern Section Conference Proceedings* (Paper No. 79). ASEE PEER Document Repository.
<http://sites.asee.org/se/wp-content/uploads/sites/56/2021/04/2018ASEESE79.pdf>
- Hammoudi, M. M., & Grira, S. (2023). Improving students' motivation in calculus courses at institutions of higher education: Evidence from graph-based visualization of two models. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(1), Article em2209. <https://doi.org/10.29333/ejmste/12771>
- International Telecommunication Union, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, & United Nations Children's Fund. (2021). *E-learning in Thailand: Mapping the digital divide*. United Nations Thailand.
https://thailand.un.org/sites/default/files/2021-12/eBAT-ebate_21-00630_E-learning-Thailand-Mapping-digital-divide.pdf
- Mahadewsing, R., Getrouw, D., & Calor, S. M. (2024). Prior knowledge of a calculus course: The impact of prior knowledge on students' errors. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 19(3), Article em0786.
<https://doi.org/10.29333/iejme/14765>
- Qiu, Y., & Ye, P. (2022). The influence of family socio-economic status on learning engagement of college students majoring in preschool education: The mediating role of parental autonomy support and the moderating effect of psychological capital. *Frontiers in Psychology*, 13, Article 1081608.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1081608>
- Soykan, E., Bastas, M., & Cakici, A. (2023). Editorial: Digital transformation of education in the COVID-19 process and its psychological effects on children. *Frontiers in Education*, 8, Article 1117458. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1117458>
- Wang, C., Cho, H. J., Wiles, B., Moss, J. D., Bonem, E. M., Li, Q., Lu, Y., & Levesque-Bristol, C. (2022). Competence and autonomous motivation as motivational predictors of college students' mathematics achievement: From the perspective of self-

determination theory. *International Journal of STEM Education*, 9, Article 49.

<https://doi.org/10.1186/s40594-022-00359-7>

Wasukree, S., & Narongsak, S. (2024). Enhancing mathematics achievement through online problem-posing: A study during the COVID-19 pandemic. *Educational Planning*, 31(3), 53–63.

Citation : บงกช ธนวงศ์วิสูตร. (2568). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัสในรูปแบบออนไลน์ของผู้เรียนใน



สถาบันอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล. วารสารการบริหารการปกครองและนวัตกรรมท้องถิ่น, 9(3), 297 - 314.

<https://doi.org/10.65205/jlgisrru.2025.289737>