



การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 11
 "Global Goals, Local Actions: Looking Back and Moving Forward 2020"

**ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาการเรียนรู้แบบผสมผสาน
 โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การเรียนรู้: การวิเคราะห์ห่อภิมาน**
**Factors Influencing Academic Achievement in Blended Learning Courses
 Using Learning Analytics Technique: A Meta-analysis**

ปฎิภาณ ผลมตย¹

ดร.วิภากร วัฒนสินธุ์²

vipakorn@g.swu.ac.th

ดร.จักรหล้า ศิลปสุวรรณชัย³

chaklam@ait.asia

¹นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาสารสนเทศศึกษา คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 patipan.pholmat@g.swu.ac.th

²อาจารย์ หลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสารสนเทศศึกษา
 คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

³ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์และการจัดการสารสนเทศ
 คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมและวิเคราะห์ห่อภิมานงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยเทคนิคการวิเคราะห์การเรียนรู้ การวิจัยครั้งนี้ประยุกต์ใช้กรอบแนวคิด PICO เพื่อการคัดเลือกและรวบรวมงานวิจัยรวมทั้งสิ้น 12 งานวิจัยที่ได้ตีพิมพ์เผยแพร่ในระหว่าง พ.ศ. 2559 และ 2562 จากฐานข้อมูลวิชาการ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่รวบรวมได้จะถูกแปลงให้อยู่ในรูปของค่าอิทธิพลเฉลี่ยและช่วงความเชื่อมั่น 95% ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ได้แก่ สัญชาติ การมีส่วนร่วม การปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหารายวิชา และการส่งแบบฝึกหัด

คำสำคัญ: การวิเคราะห์การเรียนรู้, การเรียนรู้แบบผสมผสาน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การวิเคราะห์ห่อภิมาน

Abstract

This research gathers and meta-analyzes research work related to factors influencing academic achievement in blended learning setting. Using PICO framework as the primary inclusion criteria, a total of 12 research work published between 2016 and 2019 from various academic databases were collected. The correlation coefficient values across research work are collated to mean effect and 95% coefficient intervals. Our main findings revealed key



factors influencing academic achievement including nationality, participation rate, content interaction rate, and assignment submissions rate.

Keywords: Learning analytics, blended learning, academic achievement, meta-analysis

บทนำ

การเรียนรู้แบบผสมผสาน (blended learning) คือ รูปแบบการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ในห้องเรียนแบบดั้งเดิมและการเรียนรู้ออนไลน์ ซึ่งเป็นรูปแบบที่เอื้อต่อการเข้าถึงความรู้และการสื่อสารระหว่างผู้เรียนบนระบบบริหารจัดการเรียนการสอนหรืออีเลิร์นนิ่ง ในการขณะผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับระบบอีเลิร์นนิ่ง ระบบได้ทำการจัดเก็บร่องรอยดิจิทัล (digital footprints) หรือข้อมูลธุรกรรม (transaction data) ของนักศึกษาไว้ (Kattoua, Al-Lozi, & Alrowwad, 2016; Viberg, Hatakka, Bälter, & Mavroudi, 2018) การใช้ประโยชน์จากข้อมูลธุรกรรมจำเป็นต้องประยุกต์ใช้แนวคิดใหม่ที่เรียกว่า การวิเคราะห์การเรียนรู้ (Learning analytics) ในการวิเคราะห์และแปลผลให้อยู่ในรูปของข้อมูลเชิงลึก (insight) เพื่อระบุลักษณะของนักศึกษาที่มีความเสี่ยง (at-risk student) ต่อการสอบตกวิชานั้น ๆ (Teasley, 2019) ข้อมูลเชิงลึกดังกล่าวจึงช่วยให้อาจารย์ผู้สอนสามารถเข้าไปดูแลให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาในการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น ตลอดจนสามารถสร้างข้อมูลต้นแบบและพัฒนาระบบพยากรณ์แบบเรียลไทม์ เพื่อประโยชน์ของมหาวิทยาลัยที่กำลังประสบปัญหาอัตราการพ้นสภาพที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Cruz-Benito, Theron, Garcia-Penalvo, & Lucas, 2015; Muñoz-Merino, RUIPÉREZ-VALIENTE, Alario-Hoyos, Pérez-Sanagustín, & Delgado Kloos, 2015; Wong Billy Tak, 2017)

การวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาการเรียนรู้แบบผสมผสานซึ่งปัจจุบันยังเป็นความสงสัยและไม่ชัดเจน ตัวอย่างเช่น นักศึกษาเข้าใช้ระบบอีเลิร์นนิ่งเป็นประจำ แต่ได้รับคะแนนรวมรายวิชาอยู่ในระดับต่ำ (Nammakhunt, Aphasat, Premchaisawad, Tantimedth, & Premchaisawad, 2016) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Agnihotri, Aghababayan, Mojarad, Riedesel, and Essa (2015) ซึ่งพบว่านักศึกษาที่ขยันส่งแบบฝึกหัดกลับได้รับคะแนนสอบอยู่ในระดับต่ำเช่นเดียวกัน อีกหนึ่งงานวิจัยของ Akçapınar, Hasnine, Majumdar, Flanagan and Ogata (2019) ที่ชี้ให้เห็นว่า พฤติกรรมการอ่านหนังสือดิจิทัลไม่มีผลต่อคะแนนการสอบย่อย ซึ่งกลุ่มนักวิจัยดังกล่าวอภิปรายว่าเนื้อหาในหนังสืออาจง่ายเกินไปสำหรับนักศึกษาเหล่านั้น ผลการวิจัยข้างต้นแสดงให้เห็นว่าความเข้าใจเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังไม่เพียงพอ ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งค้นหาข้อสรุปผ่านการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อ

การศึกษาในครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้หลักการวิเคราะห์อภิมาน (meta-analysis) ซึ่งนิยมใช้กันมากในสาขาวิชาสังคมศาสตร์ เพื่อระบุ ประเมิน และสังเคราะห์งานวิจัย (Littell, Corcoran, & Pillai, 2008) ซึ่งนอกจากการสังเคราะห์เนื้อหาแล้ว การวิเคราะห์อภิมานยังเป็นแนวทางในการคำนวณค่าอิทธิพลเฉลี่ยของตัวแปรต่าง ๆ และทำให้ผู้วิจัยมองเห็นภาพรวมของงานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การเรียนรู้ ผลการวิจัยสามารถเป็นแนวทางให้กับนักวิจัยที่มีความสนใจศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลและพัฒนานวัตกรรมเพื่อส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาในสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ดิจิทัลให้ยั่งยืน



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การเรียนรู้
2. เพื่อวิเคราะห์ห่อภิมาณงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การเรียนรู้

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรของการวิจัยในครั้งนี้ คือ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การเรียนรู้ ซึ่งตีพิมพ์เผยแพร่ในระหว่างปี พ.ศ. 2559 และ 2562 (ค.ศ. 2016-2019) ในฐานะข้อมูลวิชาการของประเทศไทยและต่างประเทศ ได้แก่ TCI Emerald ACM ERIC และ Google Scholar

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายที่จะรวบรวมและสังเคราะห์ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาการเรียนรู้แบบผสมผสาน ดังนั้นจึงเลือกใช้แนวคิดการวิเคราะห์ห่อภิมาณ (meta-analysis) (Littell et al., 2008) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. การกำหนดคำถามการวิจัย

เป้าหมายของการวิเคราะห์ห่อภิมาณในครั้งนี้คือการสังเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นคำถามการวิจัยที่ได้ คือ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การเรียนรู้มีอะไรบ้าง

2. การกำหนดขอบเขตการศึกษา

จากการกำหนดคำถามการวิจัยเพื่อการวิเคราะห์ห่อภิมาณข้างต้น ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการศึกษาเพื่อการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยประยุกต์ใช้กรอบแนวคิด PICO (Paynter, 2009) มากำหนดเกณฑ์การคัดเลือกเข้า (inclusion) ดังต่อไปนี้

- 1) P (Problem): งานวิจัยต้องมีปัญหาวิจัยเกี่ยวกับการหาคำตอบหรือพิสูจน์ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การเรียนรู้
- 2) I (Intervention): งานวิจัยต้องมุ่งวิเคราะห์ความสัมพันธ์สหสัมพันธ์เพื่อพิสูจน์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม (ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน)
- 3) C (Comparison): งานวิจัยต้องเปรียบเทียบตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 4) O (Outcome): งานวิจัยต้องมีผลลัพธ์ที่สามารถปรับปรุงและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษา

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การคัดออก (exclusion) ไว้ดังนี้

- 1) งานวิจัยที่สามารถเข้าถึงได้เฉพาะบทคัดย่อ
- 2) งานที่วิจัยที่เขียนโดยใช้ภาษาอื่น นอกจากภาษาไทยและภาษาอังกฤษ



- 3) งานวิจัยที่นำเสนอเฉพาะสถิติเชิงพรรณนา เช่น ความถี่ ร้อยละ เป็นต้น
3. การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การเรียนรู้ในฐานข้อมูลวิชาการของประเทศไทยและต่างประเทศ ได้แก่ TCI Emerald ACM ERIC และ Google Scholar ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้กลยุทธ์การค้นคืนแบบตรรกะบูลีน (Boolean logic) คือ ("learning analytics" AND "blended learning" AND score) และคัดกรองเอกสารที่เผยแพร่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 จนถึง พ.ศ. 2562 (ค.ศ. 2016-2019)

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบฟอร์มตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยบันทึกข้อมูลที่สำคัญ ได้แก่ รหัสวิจัย ผู้แต่ง ปี ขนาดกลุ่มตัวอย่าง และค่าประสิทธิสัมสัมพันธ์

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การใช้แนวคิดการวิเคราะห์ หอภิมาน เพื่อสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แนวคิดนี้จะไม่กระทำต่อค่าประสิทธิสัมสัมพันธ์โดยตรง เนื่องจากค่าความแปรปรวนจะขึ้นอยู่กับระดับความสัมพันธ์ ดังนั้นผู้วิจัยจำเป็นต้องแปลงค่าประสิทธิสัมสัมพันธ์แต่ละค่าให้อยู่ในรูปของ Z scale โดยใช้หลักการคำนวณ Fisher's Z Transformation (Fisher, 1915) หลังจากนั้นจึงสามารถคำนวณหาขนาดค่าอิทธิพลเฉลี่ยและช่วงค่าความเชื่อมั่น 95% ได้นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้มาตรฐานการแปลผลขนาดอิทธิพล Cohen (1988) เพื่อเข้าใจระดับการมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ค่าอิทธิพลระดับต่ำ (0.1-0.24) ค่าอิทธิพลระดับปานกลาง (0.25-0.3) และค่าอิทธิพลระดับสูง (0.4-1.0) รวมทั้งผู้วิจัยได้สังเคราะห์ตัวแปรใดบ้างที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การเรียนรู้

ผลการวิจัย

จากการสำรวจงานวิจัยด้วยกลยุทธ์การค้นคืนที่กำหนดไว้ เอกสารบนฐานข้อมูลได้ปรากฏงานวิจัยจำนวน 94 ชื่อเรื่อง อย่างไรก็ตามเมื่อใช้เกณฑ์คัดออกกับชื่อเรื่องซ้ำกันและเข้าถึงได้เฉพาะบทคัดย่อ คงเหลือ 78 ชื่อเรื่องรวมทั้งพบ่างานวิจัยจำนวน 66 ชื่อเรื่องไม่สอดคล้องเกณฑ์คัดเข้า ดังนั้นงานวิจัยที่สามารถนำมาวิเคราะห์หอภิมานมีจำนวนทั้งสิ้น 12 งานวิจัย ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบตาราง ประกอบด้วยผลรวมจำนวนกลุ่มตัวอย่าง (sample size) จากงานวิจัยที่นำมาวิเคราะห์ ขนาดอิทธิพลเฉลี่ย (mean effect) และช่วงความเชื่อมั่นต่ำสุด (CI lower) และช่วงความเชื่อมั่นสูงสุด (CI upper)



การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 11
 "Global Goals, Local Actions: Looking Back and Moving Forward 2020"

ตาราง 1 ขนาดอิทธิพลของตัวแปรด้านภูมิหลังของนักศึกษาที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

	อายุ	เพศ	การรับเข้าศึกษา	สัญชาติ	ชั้นปี	จำนวน รายวิชาที่ เคยเรียน
Sample size	3228	3633	3199	3000	443	199
Mean effect	0.036	0.188	0.179	0.452	0.055	0.186
CI lower	0.001	0.156	0.145	0.423	-0.039	0.048
CI upper	0.070	0.219	0.212	0.480	0.147	0.317

จากตาราง 1 ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรด้านภูมิหลังที่มีค่าอิทธิพลเฉลี่ยระดับสูง คือ สัญชาติ เท่ากับ 0.452 (95% CI: 0.156-0.219) และตัวแปรที่มีค่าอิทธิพลเฉลี่ยระดับต่ำ ได้แก่ เพศ เท่ากับ 0.188 (95% CI: 0.156-0.219) จำนวนรายวิชาที่เคยเรียน เท่ากับ 0.186 (95% CI: 0.048-0.317) การรับเข้าศึกษา เท่ากับ 0.179 (95% CI: 0.145-0.212) ชั้นปี เท่ากับ 0.055 (95% CI: -0.039-0.147) และอายุ เท่ากับ 0.036 (95% CI: 0.001-0.070) ตามลำดับ

ตาราง 2 ขนาดอิทธิพลของตัวแปรด้านการใช้ระบบบริหารจัดการเรียนการสอนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

	ด้านการประเมิน	ด้านเนื้อหา	ด้านการมีส่วนร่วม
Sample size	1831	2400	1863
Mean effect	0.477	0.408	0.598
CI lower	0.441	0.374	0.568
CI upper	0.512	0.441	0.627

จากตาราง 2 ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรด้านการใช้ระบบบริหารจัดการเรียนการสอนที่มีค่าอิทธิพลเฉลี่ยระดับสูง ได้แก่ ด้านการมีส่วนร่วม เท่ากับ 0.598 (95% CI: 0.568-0.627) ด้านการประเมิน เท่ากับ 0.477 (95% CI: 0.441-0.512) และด้านเนื้อหา เท่ากับ 0.408 (95% CI: 0.374-0.441) ตามลำดับ

อภิปรายผล

จากการแปลงค่าอิทธิพลเฉลี่ยตามมาตรฐานของ Cohen (1988) พบว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับสูง ได้แก่ ด้านการมีส่วนร่วม เช่น การโพสต์ความคิดเห็น การสร้างหัวข้อสนทนาบนบอร์ดอภิปราย เป็นต้น ด้านเนื้อหา เช่น การเปิดดูเนื้อหา การดาวน์โหลดไฟล์สื่อการเรียน เป็นต้น ด้านการประเมิน เช่น การส่งแบบฝึกหัด การทำแบบทดสอบย่อย เป็นต้น และสัญชาติ ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pholmat and Silpasuwanchai (2019) และ Whitmer (2013) ได้กล่าวถึงสัญชาติและวัฒนธรรมมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ โดยพฤติกรรมการเรียนรู้ออนไลน์บนระบบอีเลิร์นนิ่ง เช่น การทำแบบฝึกหัด โพสต์ข้อความในบอร์ดอภิปราย เป็นต้น ของนักศึกษาชาวเอเชียมีการปฏิสัมพันธ์มากกว่า นักศึกษาชาวตะวันตก ซึ่งมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกด้วย นอกจากนี้การส่งแบบฝึกหัดและการ



เข้าใช้งานระบบบริหารการเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ มักมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี (Agnihotri et al., 2015; Estacio & Raga Jr., 2017) รวมทั้งนักศึกษาที่มีการแสดงความคิดเห็นและสื่อสารระหว่างเพื่อนร่วมชั้นในฟอรัมเป็นประจำจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่านักศึกษาที่ไม่ค่อยมีส่วนร่วมบนระบบบริหารจัดการการเรียนการสอน (Mwalumbwe & Mtebe, 2017; Nguyen, Nguyen, & Nguyen, 2018)

ข้อเสนอแนะ

1. สถาบันอุดมศึกษาสามารถนำผลการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบตรวจจับพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ออนไลน์ที่มีความเสี่ยงต่อการสอบตกรายวิชาที่มีการเรียนรู้แบบผสมผสานและคุณลักษณะของนักศึกษา โดยใช้ตัวแปรด้านการใช้ระบบบริหารจัดการการเรียนการสอน และสัญชาติเป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่จะเกิดขึ้น
2. ผลการวิเคราะห์ห่อภิมาณได้ยืนยันตัวแปรที่สามารถนำไปใช้ทดสอบความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบริบทของสถาบันอุดมศึกษาต่าง ๆ นอกจากนี้แม้ว่าผลการวิเคราะห์ห่อภิมาณในครั้งนี้จะระบุตัวแปรที่มีขนาดค่าเฉลี่ยอิทธิพลสูงและมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ผู้วิจัยในสถาบันต่าง ๆ ยังสามารถทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น เพศ จำนวนได้รายวิชาที่เคยเรียน การรับเข้าศึกษา (นักศึกษา เทียบโอน และนักศึกษาไม่เทียบโอนหน่วยกิต) เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- Agnihotri, L., Aghababayan, A., Mojarad, S., Riedesel, M., & Essa, A. (2015). *Mining Login Data For Actionable Student Insight*. Paper presented at the International Conference on Educational Data Mining (EDM).
- Akçapınar, G., Hasnine, M., Majumdar, R., Flanagan, B., & Ogata, H. (2019). *Using Learning Analytics to Detect Off-Task Reading Behaviors in Class*. Paper presented at the Conference on Learning Analytics & Knowledge (LAK19), Tempe, AZ, USA.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. New York: Academic Press.
- Cruz-Benito, J., Theron, R., Garcia-Penalvo, F. J., & Lucas, E. P. (2015). Discovering Usage Behaviors and Engagement in an Educational Virtual World. *Computers in Human Behavior*, 47(8), 18-25. doi:10.1016/j.chb.2014.11.028
- Estacio, R. R., & Raga Jr, R. C. (2017). Analyzing students online learning behavior in blended courses using Moodle. *Asian Association of Open Universities Journal*, 12(1), 52-68. doi:10.1108/AAOUJ-01-2017-0016
- Fisher, R. A. (1915). Frequency Distribution of the Values of the Correlation Coefficient in Samples from an Indefinitely Large Population. *Biometrika*, 10(4), 507-521.



- Kattoua, T., Al-Lozi, M., & Alrowwad, A. a. (2016). A Review of Literature on E-Learning Systems in Higher Education. *International Journal of Business Management and Economic Research*, 7(5), 754-762.
- Littell, J. H., Corcoran, J., & Pillai, V. (2008). *Systematic Reviews and Meta-Analysis*. New York: Oxford University Press.
- Muñoz-Merino, P. J., Ruipérez-Valiente, J. A., Alario-Hoyos, C., Pérez-Sanagustín, M., & Delgado Kloos, C. (2015). Precise Effectiveness Strategy for Analyzing the Effectiveness of Students with Educational Resources and Activities in MOOCs. *Computers in Human Behavior*, 47(6). doi:10.1016/j.chb.2014.10.003
- Mwalumbwe, I., & Mtebe, J. S. (2017). Using Learning Analytics to Predict Students' Performance in Moodle Learning Management System: A Case of Mbeya University of Science and Technology. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 79(1), 1-13. doi:10.1002/j.1681-4835.2017.tb00577.x
- Nammakhunt, A., Aphasat, P., Premchaisawad, W., Tantimedth, A., & Premchaisawad, N. (2016). Analysis of Students' Behavior in Using E-Learning by Process Mining Techniques. *Engineering Journal of Siam University*, 17(2), 74-83.
- Nguyen, V. A., Nguyen, Q. B., & Nguyen, V. T. (2018). *A Model to Forecast Learning Outcomes for Students in Blended Learning Courses Based On Learning Analytics*. Paper presented at the Proceedings of the 2nd International Conference on E-Society, E-Education and E-Technology, Taipei, Taiwan. <https://doi.org/10.1145/3268808.3268827>.
- Paynter, R. A. (2009). Evidence-based Research in the Applied Social Sciences. *Reference Services Review*, 37(4), 435-450. doi:10.1108/00907320911007038.
- Pholmat, P., & Silpasuwanchai, C. (2019). Learning Analytics: The Relationship between Cultural Differences and Online Behaviors. *Journal of Education Studies*, 47(3), 257-268.
- Teasley, S. D. (2019). Learning Analytics: Where Information Science and the Learning Sciences Meet. *Information and Learning Sciences*, 120(1/2), 59-73. doi:10.1108/ILS-06-2018-0045.
- Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., & Mavroudi, A. (2018). The Current Landscape of Learning Analytics in Higher Education. *Computers in Human Behavior*, 89(12), 98-110. doi:10.1016/j.chb.2018.07.027.



การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 11
"Global Goals, Local Actions: Looking Back and Moving Forward 2020"

- Whitmer, J. C. (2013). *Logging On to Improve Achievement: Evaluating the Relationship between Use of the Learning Management System, Student Characteristics, and Academic Achievement in a Hybrid Large Enrollment Undergraduate Course*. (Doctoral dissertation). Retrieved from Retrieved from <https://www.learntechlib.org/p/121047/>.
- Wong Billy Tak, M. (2017). Learning Analytics in Higher Education: An Analysis of Case Studies. *Asian Association of Open Universities Journal*, 12(1), 21-40. doi:10.1108/AAOUJ-01-2017-0009.