

การวิเคราะห์ข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุด เพื่อการวางแผนและการศึกษา ความต้องการของผู้ใช้บริการห้องสมุดในอนาคต โดยใช้เทคนิคการทำภาพนิทัศน์ ข้อมูลและเทคนิคการพยากรณ์

นพณัฐ วรณภีร์*

คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

วารการ ใจดี

คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

*Correspondence: Noppanut@rmutl.ac.th

วันที่รับบทความ: 15 พ.ย. 2563

วันแก้ไขบทความ: 22 ม.ค. 2564

วันที่รับบทความ: 25 ก.พ. 2564

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์ข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุด เพื่อการวางแผนและการศึกษาความต้องการของผู้ใช้บริการห้องสมุดในอนาคต โดยคณะผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ ในช่วงปี 2558 จนถึง ปี 2562 จำนวนทั้งหมด 177,895 รายการ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐาน คือ ประเภทผู้ยืม คณะวิชา สาขาวิชา รหัสหนังสือ ชื่อหนังสือ ประเภทหนังสือ หมวดหมู่หนังสือ หมวดหมู่ย่อยหนังสือ วันที่ยืม และวันที่คืน โดยคณะผู้วิจัยได้นำข้อมูลทั้งหมดมาสร้างภาพนิทัศน์ข้อมูลในรูปแบบของกราฟ แผนภูมิ เพื่อสรุปและแสดงผลข้อมูลทางสถิติของข้อมูลการยืม-คืนหนังสือแยกตามประเภทต่างๆ นำข้อมูลการยืม-คืนหนังสือที่ได้จากการสร้างภาพนิทัศน์ข้อมูลมาประมวลผลด้วยเทคนิคการพยากรณ์ 2 เทคนิค ได้แก่ การพยากรณ์โดยเทคนิคหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย และการพยากรณ์โดยเทคนิคเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบปรับเรียบ เพื่อพยากรณ์ว่าหนังสือในแต่ละหมวดหมู่ของคณะวิชาในสามอันดับแรกที่มีการยืม-คืนหนังสือมากที่สุดจะถูกยืมเป็นจำนวนกี่รายการในอนาคต เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพและค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์จากทั้ง 2 เทคนิค ผลการศึกษาพบว่า การพยากรณ์โดยเทคนิคหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย เป็นเทคนิคที่ให้ความแม่นยำและมีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าการพยากรณ์โดยเทคนิคเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบปรับเรียบ

คำสำคัญ: ภาพนิทัศน์ข้อมูล; เทคนิคการพยากรณ์; ความต้องการของผู้ใช้บริการห้องสมุด

Analysis of Borrowing-Returning Books from the Library to Plan and Study the needs of Library Users in the Future using Data Visualization and Forecasting Techniques

Noppanut Wannapee*

Faculty of Business Administration and Liberal Art, Rajamangala University of Technology Lanna

Worakarn Jaidee

Faculty of Business Administration and Liberal Art, Rajamangala University of Technology Lanna

*Correspondence: Noppanut@rmutl.ac.th

Received: 15 Nov 2020

Revised: 22 Jan 2021

Accepted: 25 Feb 2021

Abstract

The objectives of this research were to analyze borrowing-returning books from the library to plan and study the needs of library users in the future. The researcher used the data of borrowing-returning books from the library of Rajamangala University of Technology Lanna, Chiang Mai from 2015 until 2019 with a total of 177,895 books. It combined with Borrower Type, Faculty, Branch, Book Code, Book Title, Book Type, Book Category, Book Subcategory, Loan Date and Return Date. Data were collected to creating data visualization in the graph/chart form to conclude and display the statistical data of the borrowing-returning books classified by various categories. Afterwards, the data of borrowing-returning books from data visualization were analyzed by two Forecasting Technique (Simple Moving Average and Exponential Smoothing). Moreover, the researcher also compared between efficacy and forecast errors from these 2 techniques. The findings revealed that Simple Moving Average was more accurate and had statistical error less than Exponential Smoothing significantly.

Keywords: Data visualization; Forecast; Need of library users

1. บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ในศตวรรษที่ 21 เป็นศตวรรษของการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ ทั้งด้านเทคโนโลยี ด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจ ด้านการเมืองการปกครอง และด้านการศึกษา ซึ่งการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ เหล่านี้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและยากที่จะคาดเดาได้ว่าจะเกิดอะไรขึ้นต่อไปในอนาคตโดยเฉพาะในด้านการศึกษา ในศตวรรษที่ 21 นี้ การเปลี่ยนแปลงด้านการศึกษาก็ได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะในกลุ่มนักเรียนนักศึกษาที่จะต้องมีการปรับตัวในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา เช่น ทักษะในการเรียนรู้แบบนำตัวเอง (Self-directed learning) การมีทักษะด้านการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical thinking) การมีความรู้รอบด้าน เป็นต้น ดังนั้นแหล่งข้อมูลในการค้นหาความรู้หลักๆ ในปัจจุบันก็คือ อินเทอร์เน็ต และยังมีแหล่งข้อมูลที่สำคัญอีกแห่งหนึ่งคือ ห้องสมุดซึ่งสามารถเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้าในด้านต่างๆ ให้กับนักศึกษา บุคลากร หรือกลุ่มวัยทำงานได้เป็นอย่างดี เช่น หนังสือ วารสาร หนังสือพิมพ์ และบริการต่างๆ เป็นต้น ในปัจจุบันห้องสมุดมีหน้าที่ในการบริหารจัดการและจัดเก็บรวบรวมข้อมูลการยืม-คืนหนังสือของผู้ที่มาใช้บริการ รวมถึงเครื่องมือที่ใช้ในการค้นหาและดำเนินการให้บริการแก่ผู้มาใช้บริการห้องสมุดเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยวัตถุประสงค์หลักทั่วไปของห้องสมุดจะประกอบไปด้วย 5 ประการ คือ เพื่อการศึกษา เพื่อให้ความรู้และข่าวสาร เพื่อใช้ในการค้นคว้า เพื่อจรรโลงใจมนุษย์ และเพื่อนันทนาการ และยังเป็นส่วนหนึ่งในการส่งเสริมการเรียนการสอนของสถาบันการศึกษาในปัจจุบันโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถศึกษาและค้นคว้าหาความรู้ต่างๆ ด้วยตัวเอง (ไพศุรีย์ สีนลารัตน์, 2557) โดยกล่าวว่า การเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาเป็นการศึกษาเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ที่ผู้เรียนจะต้องทำการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเองมากกว่าที่จะเรียนรู้รับสิ่งต่างๆ ภายในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว ซึ่งสอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียนจะต้องมีทักษะในการเรียนรู้แบบนำตัวเองเป็นหลัก

ด้วยเหตุนี้การให้บริการของห้องสมุดจึงมีความจำเป็นและมีบทบาทสำคัญมากในการศึกษาปัจจุบัน ซึ่งห้องสมุดเป็นแหล่งเรียนรู้ที่สามารถเข้าถึงได้โดยง่ายและสามารถเข้าถึงได้ทุกเพศและทุกวัย การที่ห้องสมุดให้บริการตรงตามความต้องการของผู้มาใช้บริการมากขึ้นเท่าใดผู้ใช้บริการก็จะเข้ามาใช้บริการมากขึ้นเท่านั้น เช่น มีหนังสือเพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ มีหนังสือที่เหมาะสมและทันสมัยตามความต้องการของผู้ใช้บริการ และมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่พร้อมสำหรับการให้บริการ เป็นต้น

ดังนั้น การวางแผนหรือการศึกษาความต้องการของผู้ใช้บริการห้องสมุดจึงเป็นประโยชน์ต่อผู้ให้บริการ และผู้ให้บริการ เช่น ผู้ให้บริการสามารถทราบข้อมูลในอดีตว่าหนังสือประเภทหรือหมวดหมู่ใดถูกยืมไปมากที่สุด นักศึกษาหรือบุคลากรในคณะวิชาหรือสาขาวิชาใดมาใช้บริการห้องสมุดมากที่สุด รวมถึงการใช้เทคนิคการพยากรณ์มาทำนายว่าในอนาคตหนังสือประเภทหรือหมวดหมู่ใดจะถูกยืมมากที่สุด เพื่อให้สามารถวางแผนและทราบข้อมูลความต้องการของผู้ใช้บริการว่าควรจัดซื้อหนังสือประเภทหรือหมวดหมู่ใดบ้าง เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้บริการในอนาคตได้มากที่สุด (อภิยศ เจริญวิวัฒน์, 2563) คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำข้อมูลการยืม-คืนหนังสือของห้องสมุดมาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อการวางแผนและการศึกษาความต้องการของผู้ใช้บริการห้องสมุดในอนาคตโดยใช้เทคนิคการทำภาพนิทัศน์ข้อมูล (Data visualization) และเทคนิคการพยากรณ์ (Forecasting technique)

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์ข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุด เพื่อการวางแผนและการศึกษาความต้องการของผู้ใช้บริการห้องสมุดในอนาคตของห้องสมุดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เชียงใหม่ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดนี้ ด้วยการทำภาพนิทัศน์ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ว่ามีหนังสือประเภทหรือหมวดหมู่ใดที่มีสถิติการยืม-คืนสูง และการนำเทคนิคการพยากรณ์มาทำนายว่าหนังสือประเภทหรือหมวดหมู่ใดจะถูกยืมมากที่สุดในอนาคต

2. แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างภาพนิทัศน์ข้อมูลและการสร้างแบบจำลองในการทำนายจากเทคนิคการพยากรณ์ สามารถสรุปวิธีการสร้างภาพนิทัศน์ข้อมูลและแบบจำลองในการทำนายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาได้ดังนี้

ภาพนิทัศน์ข้อมูล (Data visualization) คือ เทคนิคที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลที่เป็นนามธรรมหรือที่เรียกว่าข้อมูลดิบมาแสดงให้เป็นภาพ กราฟ แผนภูมิ เป็นต้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสาร ให้เข้าใจข้อมูลได้ง่ายขึ้นและมองเห็นแนวโน้มของข้อมูลได้มากขึ้น เช่น การใช้สี รูปร่างหรือสัญลักษณ์ต่างๆ โดยเทคนิคที่ใช้จะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของข้อมูลและลักษณะการแสดงผลข้อมูล เป็นต้น (ชนาธิป ชื่นมนัส, 2552)

การพยากรณ์ (Forecasting) เป็นเทคนิคในการประมาณการหรือคาดคะเนเหตุการณ์ที่ยังไม่เกิดขึ้น โดยการคาดคะเนนั้นต้องอาศัยข้อมูลในอดีตและปัจจุบันมาเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบว่าในอนาคตนั้นจะเป็นอย่างไร (วิชัย แหวนเพชร, 2543) การพยากรณ์เป็นการคาดการณ์ความต้องการของลูกค้าในสินค้าหรือบริการในอนาคตซึ่งนับเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญในการที่จะสร้างผลกำไรหรือทำให้บริษัทขาดทุนในการดำเนินการได้ การคาดการณ์ความต้องการของลูกค้าล่วงหน้าช่วยให้บริษัทกำหนดทิศทางในการดำเนินงานว่าจะผลิตสินค้าจำนวนเท่าไรหรือเตรียมบุคลากรและอุปกรณ์มากน้อยเพียงใด หากการคาดการณ์ความต้องการของลูกค้ามีความผิดพลาดก็จะส่งผลกระทบต่อต้นทุนและผลประโยชน์ของบริษัทอันเป็นผลจากการที่ไม่มีสินค้าให้ลูกค้าหรือไม่สามารถให้บริการลูกค้าได้ตามที่ลูกค้าต้องการ หรือในทางตรงกันข้ามอาจมีสินค้าในคลังสินค้าหรือมีบุคลากรและเครื่องมือเครื่องใช้มากเกินไป ความจำเป็น (นิพนธ์ โตอินทร์, 2556)

การพยากรณ์มีได้หลายเทคนิค แต่เทคนิคที่นำเสนอในงานวิจัยนี้ได้แก่ การพยากรณ์โดยเทคนิคหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple moving average หรือ SMA) การพยากรณ์โดยเทคนิคเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบปรับเรียบ (Exponential smoothing) และการหาความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (Measuring forecast error) โดยเทคนิคหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายและเทคนิคเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบปรับเรียบเป็นเทคนิคการพยากรณ์ในรูปแบบของอนุกรมเวลา (Time series method) ที่ใช้เฉพาะข้อมูลในอดีตของตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ เพื่อพยากรณ์ค่าของตัวแปรนั้นในอนาคตและเทคนิคการพยากรณ์ในรูปแบบของอนุกรมเวลาสามารถทำได้ง่ายในการนำไปใช้พยากรณ์ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ในรูปแบบของอนุกรมเวลาจำนวน 2 เทคนิค ได้แก่ การพยากรณ์โดยเทคนิคหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายและการพยากรณ์โดยเทคนิคเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบปรับเรียบ และใช้เทคนิคการหาความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ (Measuring forecast error) เพื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนในแต่ละเทคนิค

การพยากรณ์โดยเทคนิคหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย เป็นเทคนิคการพยากรณ์ชนิดหนึ่งซึ่งเป็นอนุกรมเวลา กล่าวคือ เทคนิคนี้จะนำผลรวมของข้อมูลก่อนหน้ามาหาค่าเฉลี่ย เช่น ถ้าความต้องการสินค้าหรือบริการคงที่ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ในช่วง 4 เดือนจะได้จากผลรวมความต้องการในช่วง 4 เดือนที่ผ่านมา จากนั้นหารด้วย 4 เพื่อหาค่าเฉลี่ยและใช้ข้อมูลเดือนที่ 2-5 ในการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ของเดือนที่ 6 เป็นต้น สูตรของการคำนวณค่าพยากรณ์ความต้องการใหม่ด้วยเทคนิคหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย แสดงดังสมการที่ 1 (Heizer & Render, 2006)

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} \dots A_{t-n}}{n} \quad (1)$$

โดย

$$\begin{aligned} F_t &= \text{ค่าพยากรณ์ความต้องการใหม่} \\ A_{t-1} &= \text{ความต้องการที่แท้จริงที่ผ่านมา} \\ n &= \text{จำนวนของช่วงเวลา} \end{aligned}$$

การพยากรณ์โดยเทคนิคเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบปรับเรียบ เป็นเทคนิคการใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนักที่ค่อนข้างซับซ้อน แต่ง่ายต่อการนำไปใช้งาน เนื่องจากเป็นเทคนิคที่ใช้ข้อมูลในอดีตเพื่อพยากรณ์ค่าในอนาคต โดยค่า α คือค่าน้ำหนักหรือค่าคงที่ปรับเรียบ (Smoothing constant) ซึ่งมีค่าระหว่าง 0-1 สูตรพื้นฐานของการใช้เทคนิคเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบปรับเรียบ แสดงดังสมการที่ 2 (Heizer & Render, 2006)

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (2)$$

โดย

$$\begin{aligned} F_t &= \text{ค่าพยากรณ์ความต้องการใหม่} \\ F_{t-1} &= \text{ค่าพยากรณ์ช่วงที่ผ่านมา} \\ \alpha &= \text{ค่าคงที่ปรับเรียบ (Smoothing Constant) (0 \leq \alpha \leq 1)} \\ A_{t-1} &= \text{ความต้องการที่แท้จริงที่ผ่านมา} \end{aligned}$$

Heizer and Render (2006) กล่าวว่า การหาความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์เป็นเทคนิคที่ใช้เปรียบเทียบค่าการพยากรณ์ของแต่ละรูปแบบว่ามีความคลาดเคลื่อนเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ เพื่อสรุปว่า การพยากรณ์มีความแม่นยำเพียงพอหรือไม่ การวัดค่าคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์มีหลากหลายวิธี โดยวิธีที่ได้รับความนิยมมีอยู่ 3 วิธี ได้แก่ ค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของความคลาดเคลื่อน (Mean absolute deviation หรือ MAD) ค่าเฉลี่ยของกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (Mean square error หรือ MSE) และค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อน (Mean absolute percent error หรือ MAPE)

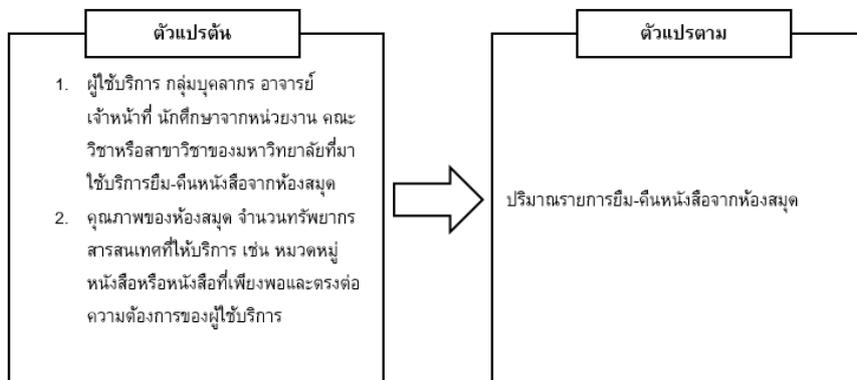
งานวิจัยในอดีตที่เกี่ยวกับการให้บริการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดของ ทบวงมหาวิทยาลัย (2544) และพรทิพย์ วรกุล (2544) แสดงให้เห็นว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้บริการห้องสมุด ได้แก่ (1) ตัวผู้ให้บริการ เป็นผลมาจากอุปนิสัยทัศนคติที่มีต่อห้องสมุด แรงจูงใจด้านความต้องการที่จะใช้บริการและประสบการณ์การเข้าใช้ห้องสมุดในอดีตที่ผ่านมา (2) คุณภาพของห้องสมุด เช่น จำนวนทรัพยากรสารสนเทศที่ให้บริการ รูปแบบของทรัพยากรสารสนเทศ ลักษณะการให้บริการและอาคารสถานที่ เป็นต้น และ (3) ระบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเป็น สิ่งกระตุ้นสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใช้บริการของห้องสมุด นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ ภัทร์พงษ์ พงศ์ภัทรกานต์ และคณะ (2560) ที่นำเทคนิคเหมืองข้อมูลมาค้นหาปัจจัยที่ส่งผลต่อการให้บริการห้องสมุดซึ่งพบว่านักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ยสะสมสูงมีแนวโน้มจะเข้ามาใช้บริการห้องสมุดมากที่สุด

Spahr (2015) กล่าวว่า การให้บริการของห้องสมุดเป็นสิ่งจำเป็นมากในปัจจุบัน เมื่อห้องสมุดให้บริการตรงตามความต้องการของนักศึกษามากขึ้นเท่าใดนักศึกษาจะเข้ามาใช้บริการมากขึ้นเท่านั้น โดยนักศึกษาในระดับปริญญาตรีมีความต้องการสื่อสารสนเทศมากขึ้นรวมทั้งการเข้าใช้งานระบบฐานข้อมูล เมื่อห้องสมุดสามารถตอบสนองความต้องการของนักศึกษาได้ก็จะทำให้มีผู้เข้ามาใช้บริการเพิ่มขึ้น และส่งผลต่อปริมาณรายการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดมาก

ยิ่งขึ้นตามไปด้วย จากงานวิจัยของ Herman (2016) พบว่า การเข้าใช้บริการห้องสมุดของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี ส่งผลโดยตรงต่ออัตราการคงอยู่ของนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 ของมหาวิทยาลัย และจากงานวิจัยของ Murray et al. (2013) แสดงให้เห็นว่า การใช้บริการห้องสมุดของนักศึกษาระดับปริญญาตรีส่งผลต่อคะแนนการสอบที่ดีขึ้นมากกว่านักศึกษาที่ไม่ได้เข้ามาใช้บริการห้องสมุดและทำให้อัตราการคงอยู่ของนักศึกษาดีขึ้น

3. กรอบแนวคิดการวิจัย

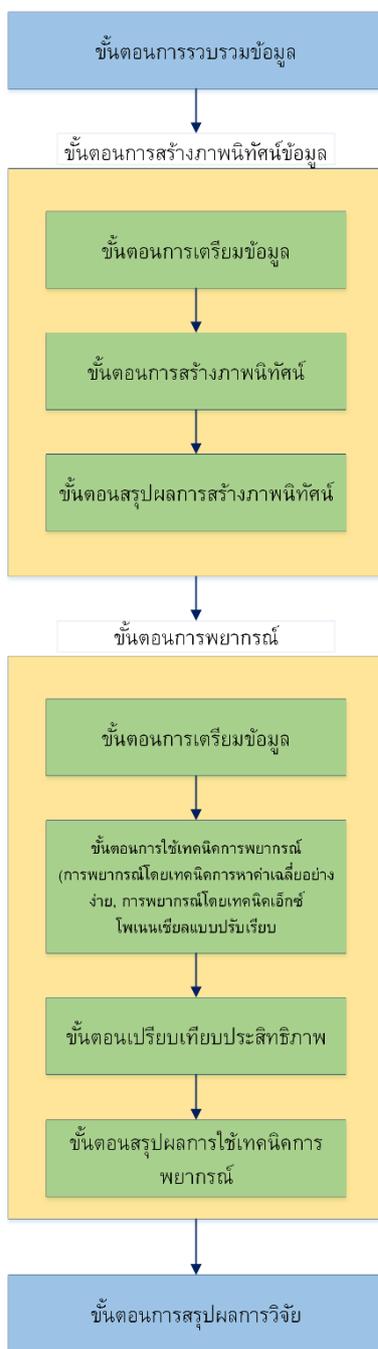
จากกรอบแนวคิดการวิจัยและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุด เพื่อการวางแผนและการศึกษาความต้องการของผู้ใช้บริการห้องสมุดในอนาคต โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณรายการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดมีดังต่อไปนี้ ตัวแปรต้น ได้แก่ (1) ผู้ใช้บริการ โดยผู้บริการคือบุคลากร อาจารย์ นักศึกษา จากหน่วยงาน คณะวิชาหรือสาขาวิชาของมหาวิทยาลัยที่มาใช้บริการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุด (2) คุณภาพของห้องสมุด โดยคุณภาพของห้องสมุดคือ จำนวนทรัพยากรสารสนเทศที่ให้บริการ เช่น หมวดหมู่หนังสือหรือหนังสือที่เพียงพอและตรงต่อความต้องการของผู้บริการ เช่น หมวดหมู่หนังสือศิลปกรรมที่ตรงต่อความต้องการของผู้บริการที่เป็นอาจารย์ นักศึกษาจากคณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ หมวดหมู่หนังสือเทคโนโลยีหรือหมวดหมู่หนังสือวิทยาศาสตร์ที่ตรงต่อความต้องการของผู้บริการที่เป็นอาจารย์ นักศึกษาจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นต้น ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัยที่ส่งผลต่อปริมาณรายการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุด

4. วิธีการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยใช้เทคนิคการทำภาพนิทัศน์ข้อมูลและเทคนิคการพยากรณ์ ในการวิเคราะห์ข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุด โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังภาพที่ 2 โดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 2 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

4.1 ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล (Data gathering)

คณะผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากระบบการบริหารจัดการห้องสมุดอัตโนมัติ WALAI AutoLib Ultimate ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ ในช่วงปี 2552 จนถึงเดือนสิงหาคม ปี 2563 จำนวนทั้งหมด 379,143 รายการ แต่คณะผู้วิจัยได้เลือกใช้ข้อมูลการยืม-คืนหนังสือ 5 ปีย้อนหลัง ตั้งแต่ปี 2558 – 2562 จำนวน 177,895 รายการ เนื่องจากเป็นข้อมูลที่ใกล้เคียงปัจจุบันและไม่นานจนเกินไป โดยตัดข้อมูลการยืม-คืนหนังสือปี 2563 ออกเนื่องจากเป็นปีที่มีการระบาดของโรคโควิด-19 ทำให้มีการยืม-คืนหนังสือน้อยลงและไม่เป็นปกติ โดยคณะผู้วิจัยได้รับไฟล์ข้อมูลการยืม-คืนหนังสือมาในรูปแบบ csv ซึ่งข้อมูลในแต่ละรายการประกอบด้วย รหัสสมาชิก ชื่อผู้ยืม ประเภทผู้ยืม คณะวิชา สาขาวิชา ชื่อหนังสือ รหัสหนังสือ ประเภทหนังสือ หมวดหมู่หนังสือ หมวดหมู่ย่อยหนังสือ

วันที่พิมพ์ และวันที่คืน แต่เนื่องด้วยข้อมูลบางส่วนไม่สามารถเปิดเผยต่อสาธารณะได้จึงไม่ได้นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ โดยคณะผู้วิจัยได้นำรายละเอียดข้อมูลการพิมพ์-คืนหนังสือมาดำเนินงานวิจัยดังตัวอย่างในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างข้อมูลการพิมพ์-คืนหนังสือที่ใช้สำหรับการดำเนินงานวิจัย

ประเภทผู้พิมพ์	สาขาวิชา	คณะวิชา	ชื่อหนังสือ	ประเภทหนังสือ	หมวดหมู่หนังสือ	วันที่พิมพ์	วันที่คืน
อาจารย์พนักงานตามพันธกิจ	ช่างโลหะ	คณะวิศวกรรมศาสตร์	กลศาสตร์วิศวกรรมภาคสถิตยศาสตร์ / มนตรี พิรุณเกษตร.	หนังสือทั่วไปภาษาไทย	เทคโนโลยี	06/01/2555	13/01/2555
นักศึกษา	วศ.บ วิศวกรรมโยธา	คณะวิศวกรรมศาสตร์	กลศาสตร์วิศวกรรมภาคสถิตยศาสตร์ / มนตรี พิรุณเกษตร.	หนังสือทั่วไปภาษาไทย	ทั่วไป	19/06/2552	26/06/2552

4.2 ขั้นตอนการสร้างภาพนิทัศน์ข้อมูล (Data visualization)

ขั้นตอนการสร้างภาพนิทัศน์ข้อมูลเป็นขั้นตอนในการนำเสนอข้อมูลที่เป็นนามธรรมหรือที่เรียกว่าข้อมูลดิบมาแสดงผลในรูปแบบภาพ กราฟ แผนภูมิ เพื่อสรุปและแสดงผลข้อมูลทางสถิติของข้อมูลการพิมพ์-คืนหนังสือแยกตามประเภทต่างๆ เช่น คณะวิชาหรือสาขาวิชาที่มาใช้บริการห้องสมุดมากที่สุด และหนังสือหมวดหมู่ใดหรือหนังสือเล่มใดถูกยืมมากที่สุดในแต่ละคณะวิชาหรือสาขาวิชา เป็นต้น โดยในขั้นตอนนี้จะมีขั้นตอนของการเตรียมข้อมูล (Data pre-processing) เพื่อให้พร้อมสำหรับขั้นตอนการทำภาพนิทัศน์ข้อมูล (Visualization) เช่น การลบข้อมูลบางส่วนที่ไม่จำเป็นในการสร้างภาพนิทัศน์ข้อมูล ได้แก่ รหัสสมาชิก ชื่อผู้ยืม รหัสหนังสือ และในขั้นตอนนี้สุดท้ายเป็นขั้นตอนของการสรุปผลการสร้างภาพนิทัศน์ในแต่ละประเภท (Result analysis)

4.3 ขั้นตอนการพยากรณ์ (Forecasting)

ขั้นตอนการพยากรณ์เป็นขั้นตอนที่คณะผู้วิจัยได้นำผลลัพธ์จากการใช้เทคนิคการสร้างภาพนิทัศน์ข้อมูลโดยนำข้อมูลรายการพิมพ์-คืนหนังสือจากห้องสมุดจากคณะวิชาในสามอันดับแรกที่มีรายการพิมพ์-คืนมากที่สุด มาพยากรณ์โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ทั้งหมด 2 เทคนิค คือ การพยากรณ์โดยเทคนิคหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย และการพยากรณ์โดยเทคนิคเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบปรับเรียบ เพื่อพยากรณ์ข้อมูลการพิมพ์-คืนหนังสือ เช่น การพยากรณ์ว่าในอนาคตหนังสือหมวดหมู่ใดหรือหนังสือเล่มใดจะถูกยืมมากที่สุด การพยากรณ์ว่าคณะวิชาหรือสาขาวิชาใดจะมาใช้บริการพิมพ์-คืนหนังสือในอนาคตมากที่สุด เป็นต้น ซึ่งจะทำให้ผู้บริการสามารถวางแผนและทราบความต้องการของผู้ใช้บริการได้ในขั้นตอนนี้จะมีขั้นตอนของการเตรียมข้อมูลการพิมพ์-คืนหนังสือแยกตามหมวดหมู่ในแต่ละปีการศึกษา จากนั้นนำข้อมูลเข้าสู่ขั้นตอนของการพยากรณ์ทั้ง 2 เทคนิคและนำผลลัพธ์ของการพยากรณ์จากทั้ง 2 เทคนิคมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพและค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์และสรุปผลการทดลอง

4.4 ขั้นตอนการสรุปผล (Summarize)

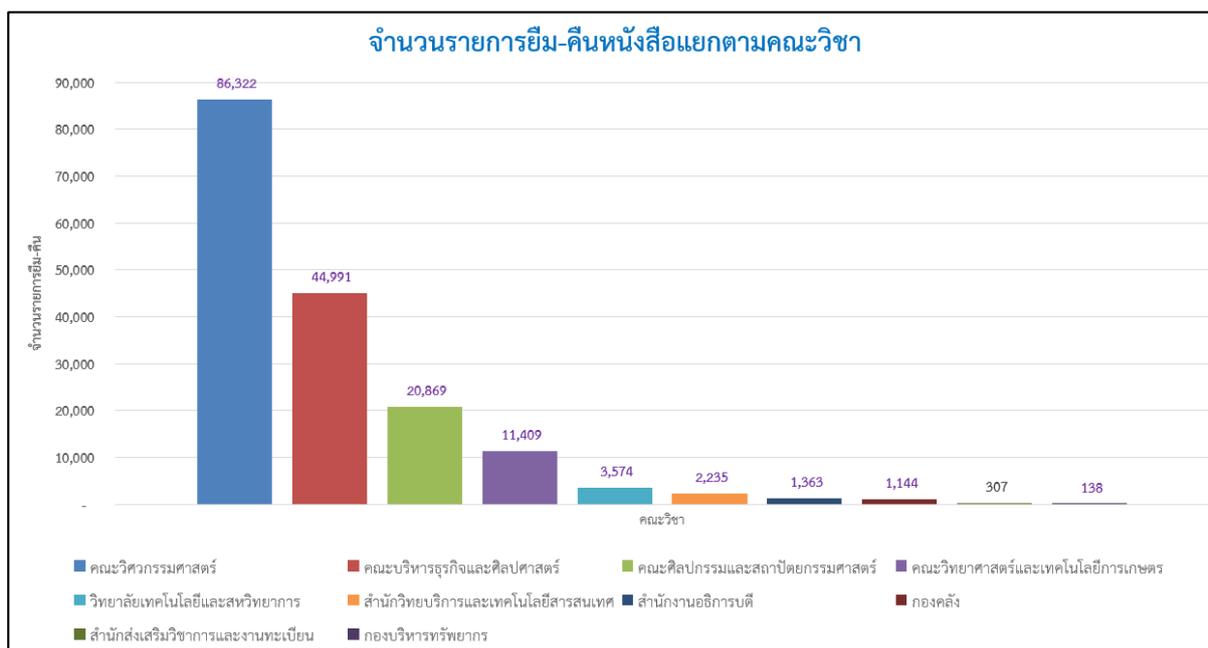
ในขั้นตอนนี้คณะผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยจากการวิเคราะห์ข้อมูลการพิมพ์-คืน หนังสือของห้องสมุดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เชียงใหม่ จากการใช้เทคนิคการสร้างภาพนิทัศน์ข้อมูลและเทคนิคการพยากรณ์

5. ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้แบ่งการรายงานผลการวิจัยออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคการสร้างภาพ
 นิทัศน์ และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ ดังนี้

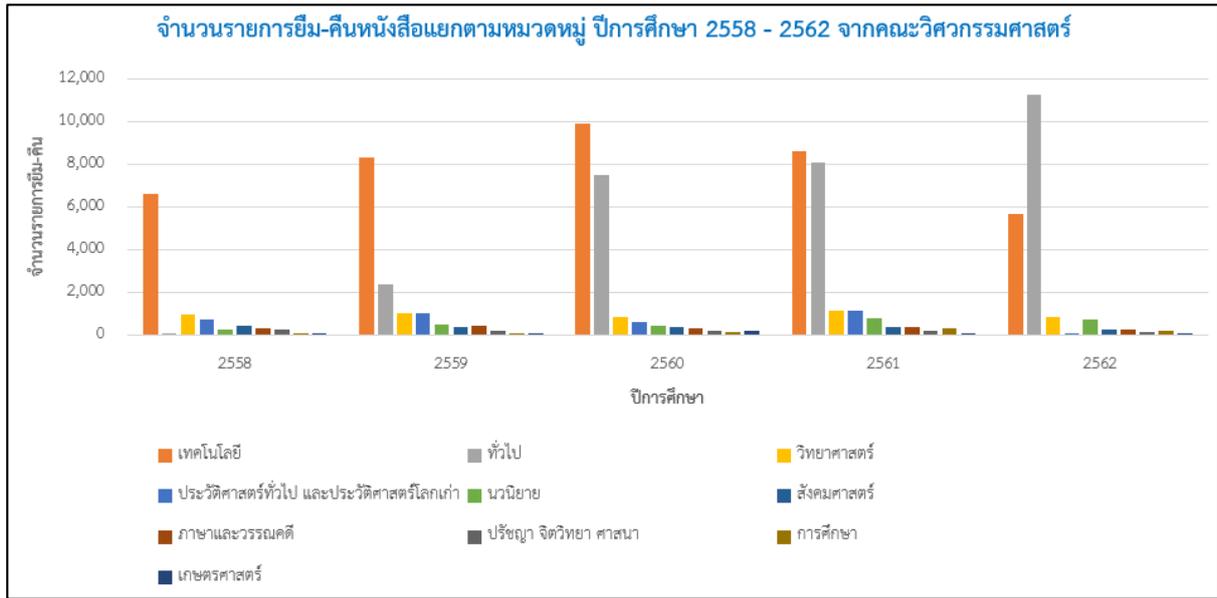
5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคการสร้างภาพนิทัศน์ข้อมูล

ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลรายการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดจำนวน 177,895 รายการ ด้วยโปรแกรม Microsoft
 Excel ในรูปแบบภาพนิทัศน์ พบว่ารายการยืม-คืนหนังสือ 3 อันดับแรก มีดังนี้



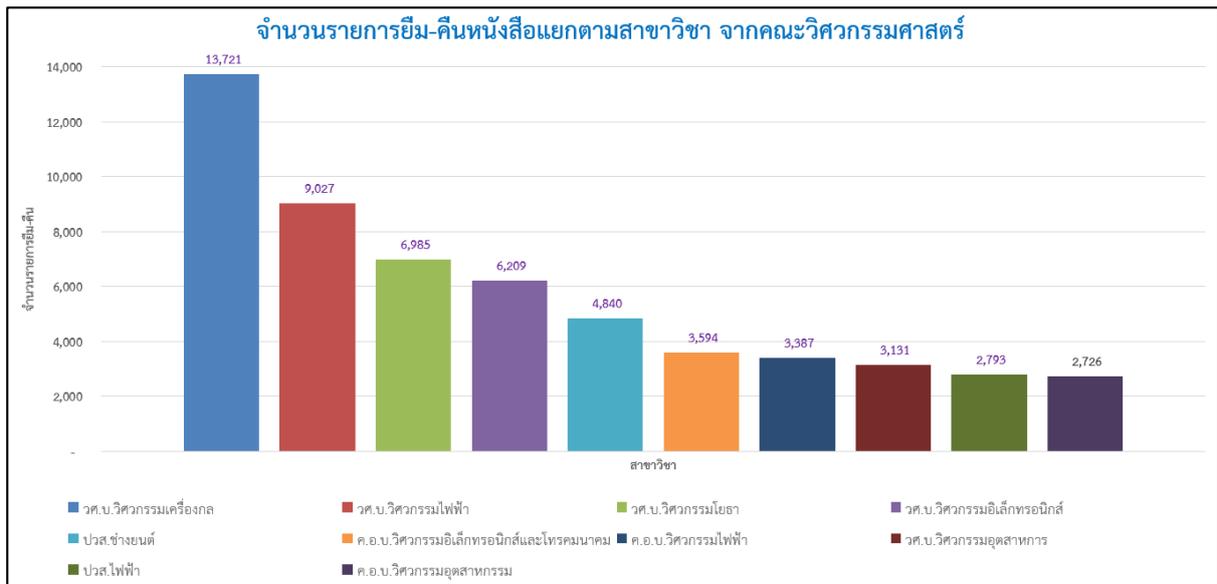
ภาพที่ 3 จำนวนรายการยืม-คืนหนังสือแยกตามคณะวิชา

จากภาพที่ 3 พบว่า คณะที่มีการจำนวนรายการยืม-คืนหนังสือ 3 อันดับแรก ได้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์มีจำนวน
 รายการยืม-คืนหนังสือ 86,322 รายการ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์มีจำนวนรายการยืม-คืนหนังสือ
 44,991 รายการ และคณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์มีจำนวนรายการยืม-คืนหนังสือ 20,869 รายการ
 ตามลำดับ ทั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้นำข้อมูลจำนวนรายการยืม-คืนหนังสือของคณะวิศวกรรมศาสตร์มาจัดทำภาพนิทัศน์แยก
 ตามหมวดหมู่ ในปีการศึกษา 2558 – 2562 ได้ผลตามภาพที่ 4



ภาพที่ 4 จำนวนรายการยื่น-คินหนังสือแยกตามหมวดหมู่ ปีการศึกษา 2558 - 2562 จากคณะวิศวกรรมศาสตร์

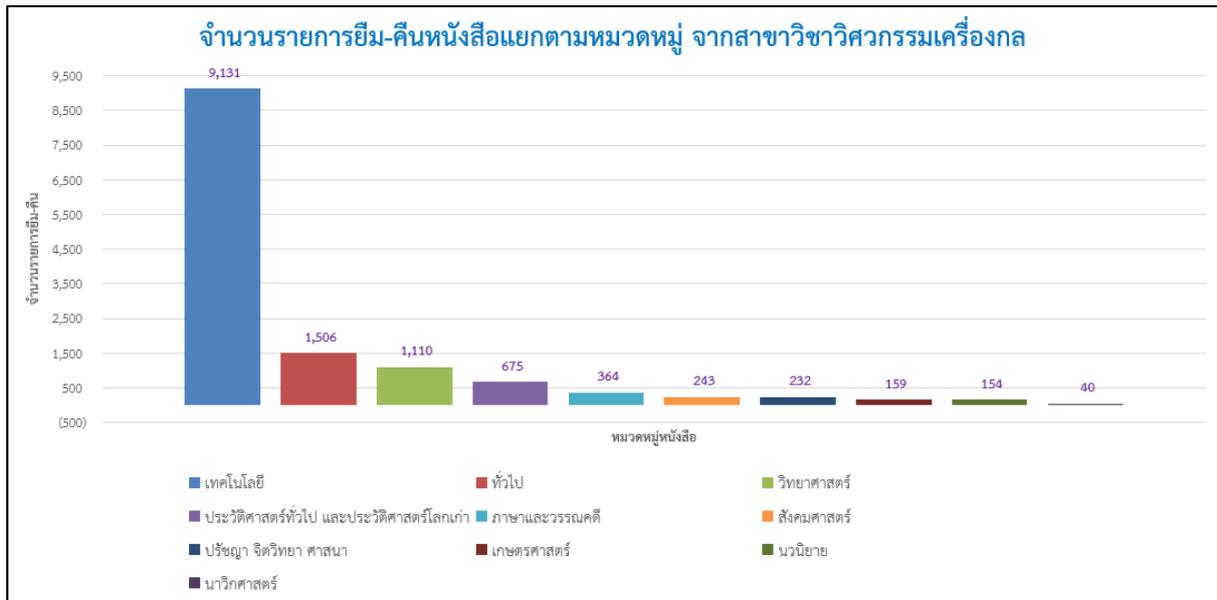
จากภาพที่ 4 จำนวนรายการยื่น-คินหนังสือแยกตามหมวดหมู่ ปีการศึกษา 2558 - 2562 ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ จะเห็นว่าหมวดหมู่หนังสือที่มีอัตราการยื่น-คินมากที่สุดคือ หมวดหมู่หนังสือเทคโนโลยี และหมวดหมู่หนังสือทั่วไป โดยหมวดหมู่หนังสือเทคโนโลยีมีอัตราการยื่น-คินหนังสือเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2558-2560 และมีอัตราการยื่น-คินหนังสือลดลงในปี 2561-2562 ในขณะที่หมวดหมู่หนังสือทั่วไปกลับมีอัตราการยื่น-คินหนังสือเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2559-2562 เมื่อนำจำนวนรายการยื่น-คินหนังสือของคณะวิศวกรรมศาสตร์มาจัดทำภาพนิทัศน์แยกตามสาขาวิชาจะ ได้ผลตามภาพที่ 5



ภาพที่ 5 จำนวนรายการยื่น-คินหนังสือแยกตามสาขาวิชา จากคณะวิศวกรรมศาสตร์

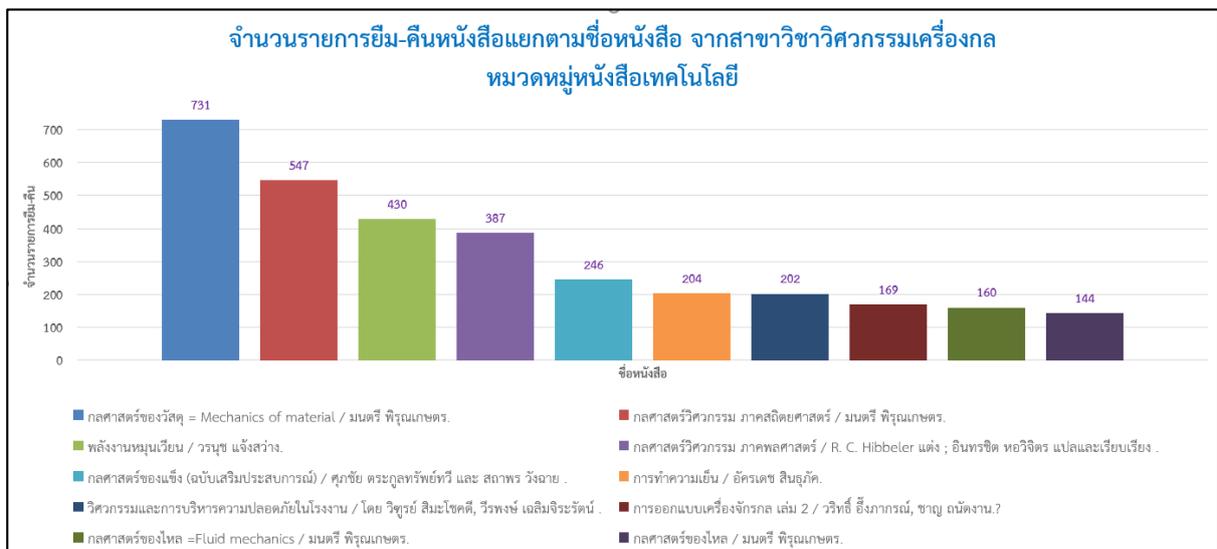
จากภาพที่ 5 พบว่า สาขาวิชาจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่มีจำนวนรายการยื่น-คินหนังสือ 3 อันดับแรก ได้แก่ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลมีจำนวนรายการยื่น-คินหนังสือ 13,721 รายการ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ามีจำนวนรายการยื่น-คินหนังสือ 9,027 รายการ และสาขาวิชาวิศวกรรมโศภนศิลป์มีจำนวนรายการยื่น-คินหนังสือ 6,985 รายการ

ตามลำดับ เมื่อนำจำนวนรายการยืม-คืนหนังสือของสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลมาจัดทำภาพניתนแยกตามหมวดหมู่หนังสือจะได้ผลตามภาพที่ 6



ภาพที่ 6 จำนวนรายการยืม-คืนหนังสือแยกตามหมวดหมู่ จากสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

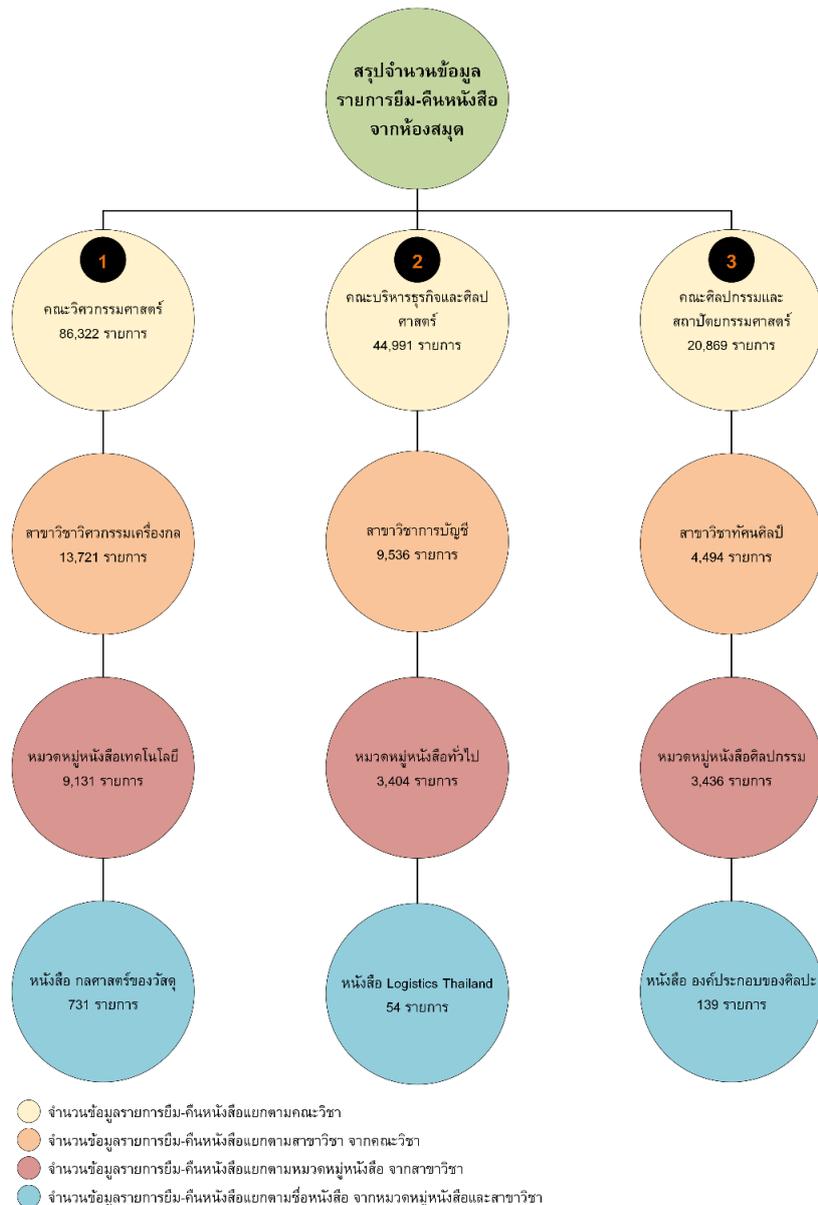
จากภาพที่ 6 พบว่า หมวดหมู่หนังสือที่สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลทำการยืม-คืนมากเป็น 3 อันดับแรก ได้แก่ หมวดหมู่หนังสือเทคโนโลยีมีจำนวนรายการยืม-คืนหนังสือ 9,131 รายการ หมวดหมู่หนังสือทั่วไปมีจำนวนรายการยืม-คืนหนังสือ 1,506 รายการ และหมวดหมู่หนังสือวิทยาศาสตร์มีจำนวนรายการยืม-คืนหนังสือ 1,110 รายการ ตามลำดับ เมื่อนำจำนวนรายการยืม-คืนหนังสือของหมวดหมู่หนังสือเทคโนโลยีมาจัดทำภาพניתนแยกตามชื่อหนังสือจะได้ผลตามภาพที่ 7



ภาพที่ 7 จำนวนรายการยืม-คืนหนังสือแยกตามชื่อหนังสือ จากสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หมวดหมู่หนังสือเทคโนโลยี

จากภาพที่ 7 พบว่า ชื่อของหนังสือ หมวดหมู่หนังสือเทคโนโลยี ที่สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ ทำรายการยืม-คืนหนังสือ 3 อันดับแรก ได้แก่ หนังสือกลศาสตร์ของวัสดุมีจำนวนรายการยืม-คืนหนังสือ 731 รายการ หนังสือกลศาสตร์วิศวกรรม ภาคสถิติศาสตร์มีจำนวนรายการยืม-คืนหนังสือ 547 รายการ และหนังสือกลศาสตร์วิศวกรรม ภาคพลศาสตร์มีจำนวนรายการยืม-คืนหนังสือ 430 รายการ ตามลำดับ

นอกจากนี้คณะผู้วิจัยได้นำเทคนิคการสร้างภาพนิทัศน์เพื่อแยกจำนวนรายการยืม-คืนหนังสือตามสาขาวิชา หมวดหมู่หนังสือ และชื่อหนังสือ กับจำนวนข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดของคณะวิชาอันดับที่ 2 และอันดับที่ 3 คือ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ และคณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ มาดำเนินการเช่นเดียวกันทำให้ได้ผลลัพธ์เป็นภาพสรุป ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 สรุปจำนวนข้อมูลรายการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดของคณะวิชาใน 3 อันดับแรกที่มาใช้บริการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุด

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์

หลังจากคณะผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคการสร้างภาพนิทัศน์ ทำให้คณะผู้วิจัยทราบว่าคณะวิชาที่มีรายการยืม-คืนหนังสือมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ และคณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ ตามลำดับ ดังนั้นในการใช้เทคนิคการพยากรณ์คณะผู้วิจัยจึงให้ความสำคัญไปที่สามคณะวิชานี้เป็นหลัก ร่วมกับข้อมูลหมวดหมู่หนังสือที่ถูกยืมมากที่สุดในสิบอันดับแรกของแต่ละคณะวิชา โดยคณะผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคการพยากรณ์ทั้งหมด 2 เทคนิค ได้แก่ การพยากรณ์โดยเทคนิคหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย และการพยากรณ์โดยเทคนิคเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบปรับเรียบ เพื่อพยากรณ์หมวดหมู่หนังสือของแต่ละคณะวิชาว่าจะถูกยืมเป็นจำนวนกี่รายการในอนาคต ด้วยโปรแกรม Microsoft excel ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

การพยากรณ์จำนวนหนังสือที่จะถูกยืมในอนาคตโดยเทคนิคหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายนี้ คณะผู้วิจัยได้ทำการพยากรณ์โดยใช้ข้อมูลจำนวนการยืม-คืนหนังสือแยกตามหมวดหมู่ย้อนหลัง 2 ปี และ 3 ปี โดยคณะผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลการยืม-คืนหนังสือของคณะวิศวกรรมศาสตร์ร่วมกับข้อมูลหมวดหมู่หนังสือที่ถูกยืมมากที่สุดในสิบอันดับแรกของคณะวิศวกรรมศาสตร์ สำหรับนำมาเป็นตัวอย่างในการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคต ตัวอย่างเช่น ในการพยากรณ์ข้อมูลจำนวนการยืม-คืนหนังสือแยกตามหมวดหมู่ย้อนหลัง 2 ปี เช่น ในปี 2558 คณะผู้วิจัยจะใช้ข้อมูลย้อนหลังในปี 2556 และ 2557 ในการพยากรณ์ หรือการพยากรณ์ข้อมูลจำนวนการยืมคืนหนังสือแยกตามหมวดหมู่ย้อนหลัง 3 ปี เช่น ในปี 2558 คณะผู้วิจัยจะใช้ข้อมูลย้อนหลังในปี 2555, 2556 และ 2557 ในการพยากรณ์ ซึ่งจากข้อมูลที่คณะผู้วิจัยได้ทำการพยากรณ์สามารถสรุปได้ว่า การใช้ข้อมูลจำนวนการยืม-คืนหนังสือแยกตามหมวดหมู่หนังสือย้อนหลัง 2 ปี ให้ความแม่นยำและใกล้เคียงกับข้อมูลจริงมากที่สุดและมีค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนส่วนใหญ่ น้อยกว่าจำนวนการยืมคืนหนังสือแยกตามหมวดหมู่หนังสือย้อนหลัง 3 ปี ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนจากข้อมูลจำนวนการยืม-คืนหนังสือแยกตามหมวดหมู่ย้อนหลัง 2 ปี และ 3 ปี ของคณะวิศวกรรมศาสตร์

หมวดหมู่หนังสือ	2558		2559		2560		2561		2562	
	MA(2)	MA(3)								
เทคโนโลยี	0.40	0.57	0.12	0.00	0.25	0.23	0.06	0.04	0.64	0.58
ทั่วไป	2.26	3.38	0.96	0.95	0.84	0.89	0.39	0.59	0.31	0.47
วิทยาศาสตร์	0.43	0.81	0.06	0.24	0.16	0.23	0.16	0.15	0.13	0.14
ประวัติศาสตร์ทั่วไป และประวัติศาสตร์โลกเก่า	0.95	1.90	0.12	0.17	0.42	0.52	0.29	0.31	7.43	7.87
นวนิยาย	1.98	2.28	0.13	0.10	0.16	0.04	0.40	0.50	0.16	0.21
สังคมศาสตร์	0.06	0.02	0.34	0.17	0.14	0.31	0.03	0.03	0.49	0.51
ภาษาและวรรณคดี	0.25	0.33	0.18	0.13	0.07	0.07	0.07	0.01	0.34	0.43
ปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา	0.08	0.02	0.51	0.31	0.32	0.57	0.17	0.31	0.11	0.19
การศึกษา	1.37	0.76	0.68	0.40	0.71	0.51	0.73	0.79	0.18	0.14
เกษตรศาสตร์	0.11	0.11	0.40	0.26	0.53	0.62	1.17	0.84	2.36	2.11
ค่าเฉลี่ยรวมของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อน	0.79	1.02	0.35	0.27	0.36	0.40	0.35	0.36	1.21	1.27

จากตารางที่ 2 MA(2) คือการใช้ข้อมูลจำนวนการยืม-คืนหนังสือแยกตามหมวดหมู่ย้อนหลัง 2 ปี ในการพยากรณ์ โดยเทคนิคหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย และ MA(3) คือการใช้ข้อมูลจำนวนการยืมคืนหนังสือแยกตามหมวดหมู่ย้อนหลัง 3 ปี ในการพยากรณ์โดยเทคนิคหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย โดยคณะผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนในแต่ละปี จากข้อมูลในตารางจะเห็นว่า การใช้ข้อมูลจำนวนการ

ยิม-คินหนังสือแยกตามหมวดหมู่หนังสือย้อนหลัง 2 ปี มีค่าเฉลี่ยรวมของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนส่วนใหญ่น้อยกว่าจำนวนการยิม-คินหนังสือแยกตามหมวดหมู่หนังสือย้อนหลัง 3 ปี

การพยากรณ์โดยเทคนิคเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบปรับเรียบ เป็นเทคนิคการใช้ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่แบบถ่วงน้ำหนัก โดยที่ค่า α คือค่าน้ำหนักหรือค่าคงที่ปรับเรียบ ซึ่งเป็นปัจจัยน้ำหนักที่ใช้ในการพยากรณ์ค่าปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียล ค่า α จะมีค่าระหว่าง 0-1 ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีนี้คณะผู้วิจัยได้ทำการปรับค่า α ทั้งหมด 3 ค่าให้มีค่าน้อยหรือเข้าใกล้ 0 ได้แก่ 0.2, 0.3 และ 0.5 ตามลำดับ เนื่องจากจำนวนการยิม-คินหนังสือตั้งแต่ปี 2558-2562 มีจำนวนไม่แตกต่างกันมาก แต่อย่างไรก็ตามคณะผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือ Microsoft excel ในการพยากรณ์จึงไม่สามารถปรับค่า α ให้ครอบคลุมได้ครบทุกค่า ดังนั้นงานวิจัยในอนาคตจึงอาจใช้เครื่องมืออื่นๆ ที่สามารถทำการปรับค่า α ให้ครอบคลุมได้มากขึ้นเพื่อให้ได้ผลการพยากรณ์ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด จากผลการทดลองพบว่า ค่า α จากการใช้ข้อมูลการยิม-คินหนังสือตั้งแต่ปี 2558 – 2562 ที่ให้ความแม่นยำใกล้เคียงกับข้อมูลจริงมากที่สุดและมีค่าเฉลี่ยรวมของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดได้แก่ค่า $\alpha = 0.2$ โดยคณะผู้วิจัยได้พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนที่น้อยที่สุดในแต่ละปีการพยากรณ์ ซึ่งคณะผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบผลลัพธ์ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนโดยวิธีเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบปรับเรียบ ของคณะวิศวกรรมศาสตร์

หมวดหมู่หนังสือ	2558			2559			2560			2561			2562		
	$\alpha = 0.2$	$\alpha = 0.3$	$\alpha = 0.5$	$\alpha = 0.2$	$\alpha = 0.3$	$\alpha = 0.5$	$\alpha = 0.2$	$\alpha = 0.3$	$\alpha = 0.5$	$\alpha = 0.2$	$\alpha = 0.3$	$\alpha = 0.5$	$\alpha = 0.2$	$\alpha = 0.3$	$\alpha = 0.5$
เทคโนโลยี	0.64	0.83	1.21	0.04	0.21	0.65	0.29	0.16	0.23	0.07	0.06	0.48	0.68	0.88	1.53
ทั่วไป	3.40	4.06	5.38	0.94	0.92	0.89	0.99	0.99	0.98	0.77	0.76	0.76	0.43	0.42	0.38
วิทยาศาสตร์	0.85	1.10	1.62	0.28	0.53	1.18	0.21	0.45	1.20	0.09	0.06	0.57	0.02	0.19	0.79
ประวัติศาสตร์ทั่วไป และประวัติศาสตร์โลกเก่า	1.91	2.39	3.36	0.25	0.56	1.39	0.36	0.72	1.93	0.14	0.01	0.49	5.59	6.96	11.91
นวนิยาย	2.42	2.81	3.58	0.33	0.55	1.09	0.26	0.04	0.62	0.41	0.33	0.03	0.39	0.30	0.00
สังคมศาสตร์	0.24	0.16	0.01	0.41	0.52	0.81	0.27	0.46	0.93	0.05	0.22	0.72	0.48	0.72	1.47
ภาษาและวรรณคดี	0.35	0.50	0.80	0.09	0.05	0.38	0.05	0.11	0.57	0.13	0.27	0.71	0.37	0.58	1.22
ปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา	0.25	0.18	0.02	0.60	0.72	1.02	0.54	0.77	1.35	0.34	0.58	1.28	0.21	0.43	1.13
การศึกษา	0.01	0.07	0.17	1.26	1.34	1.54	0.65	0.57	0.38	0.87	0.84	0.77	0.41	0.38	0.26
เกษตรศาสตร์	0.34	0.49	0.80	0.47	0.33	0.03	0.61	0.56	0.39	0.42	0.57	1.06	3.47	3.80	4.78
ค่าเฉลี่ยรวมของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อน	1.04	1.26	1.69	0.47	0.57	0.90	0.42	0.48	0.86	0.33	0.37	0.69	1.20	1.47	2.35

หลังจากการพยากรณ์โดยใช้เทคนิคหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายและการพยากรณ์โดยเทคนิคเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบปรับเรียบ คณะผู้วิจัยได้นำผลการพยากรณ์ที่ดีที่สุดจากทั้ง 2 วิธีมาทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพและค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อน โดยเทคนิคหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายจะใช้ข้อมูลการพยากรณ์จากข้อมูลการยิม-คินหนังสือแยกตามหมวดหมู่ย้อนหลัง 2 ปี คือ MA(2) ในการเปรียบเทียบ และเทคนิคเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบปรับเรียบจะใช้ข้อมูลการพยากรณ์จากข้อมูลการยิม-คินหนังสือแยกตามหมวดหมู่ย้อนหลัง 2 ปี และการปรับค่า $\alpha = 0.2$ คือ ES(0.2) ในการเปรียบเทียบ ผลปรากฏว่า การพยากรณ์โดยเทคนิคหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายมีความแม่นยำใกล้เคียงกับข้อมูลจริงมากที่สุด และมีค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าวิธีการพยากรณ์โดยวิธีเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบปรับเรียบดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนโดยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายและการพยากรณ์โดยวิธีเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบปรับเรียบ ของคณะวิศวกรรมศาสตร์

หมวดหมู่หนังสือ	2558		2559		2560		2561		2562	
	MA(2)	ES(0.2)								
เทคโนโลยี	0.40	0.64	0.12	0.04	0.25	0.29	0.06	0.07	0.64	0.68
ทั่วไป	2.26	3.40	0.96	0.94	0.84	0.99	0.39	0.77	0.31	0.43
วิทยาศาสตร์	0.43	0.85	0.06	0.28	0.16	0.21	0.16	0.09	0.13	0.02
ประวัติศาสตร์ทั่วไป และประวัติศาสตร์โลกเก่า	0.95	1.91	0.12	0.25	0.42	0.36	0.29	0.14	7.43	5.59
นวนิยาย	1.98	2.42	0.13	0.33	0.16	0.26	0.40	0.41	0.16	0.39
สังคมศาสตร์	0.06	0.24	0.34	0.41	0.14	0.27	0.03	0.05	0.49	0.48
ภาษาและวรรณคดี	0.25	0.35	0.18	0.09	0.07	0.05	0.07	0.13	0.34	0.37
ปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา	0.08	0.25	0.51	0.60	0.32	0.54	0.17	0.34	0.11	0.21
การศึกษา	1.37	0.01	0.68	1.26	0.71	0.65	0.73	0.87	0.18	0.41
เกษตรศาสตร์	0.11	0.34	0.40	0.47	0.53	0.61	1.17	0.42	2.36	3.47
ค่าเฉลี่ยรวมของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อน	0.79	1.04	0.35	0.47	0.36	0.42	0.35	0.33	1.21	1.20

หลังจากได้เทคนิคการพยากรณ์ที่มีประสิทธิภาพโดยให้ค่าความแม่นยำใกล้เคียงกับข้อมูลจริงมากที่สุดและมีค่าเฉลี่ยรวมของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ซึ่งก็คือการพยากรณ์โดยเทคนิคหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายโดยใช้ข้อมูลการยืม-คืนหนังสือแยกตามหมวดหมู่ย้อนหลัง 2 ปี คณะผู้วิจัยจึงได้ใช้เทคนิคการพยากรณ์โดยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายในการพยากรณ์ข้อมูลจำนวนรายการยืม-คืนหนังสือแยกตามหมวดหมู่ที่คาดว่าจะถูกยืมในปี 2564 ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ และคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ โดยใช้ข้อมูลการยืม-คืนหนังสือแยกตามหมวดหมู่ย้อนหลังในปี 2561 และปี 2562 ซึ่งได้ผลการพยากรณ์ดังตารางที่ 5 ตารางที่ 6 และตารางที่ 7 ตามลำดับ

ตารางที่ 5 การพยากรณ์ข้อมูลจำนวนรายการยืม-คืนหนังสือแยกตามหมวดหมู่ที่คาดว่าจะถูกยืมในปี 2564 ของคณะวิศวกรรมศาสตร์

หมวดหมู่หนังสือ	ปี 2564
เทคโนโลยี	7,147
ทั่วไป	9,668
วิทยาศาสตร์	996
ประวัติศาสตร์ทั่วไป และประวัติศาสตร์โลกเก่า	611
นวนิยาย	779
สังคมศาสตร์	327
ภาษาและวรรณคดี	302
ปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา	173
การศึกษา	244
เกษตรศาสตร์	50

จากตารางที่ 5 การพยากรณ์หมวดหมู่หนังสือที่คาดว่าจะถูกยืมมากที่สุดในปีการศึกษา 2564 ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้แก่ หมวดหมู่หนังสือทั่วไป โดยได้ค่าพยากรณ์ที่ 9,668 รายการ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลการยืม-คืนหนังสือในปี 2561 และปี 2562 และเมื่อดูข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดในอดีตตั้งแต่ปี 2558-2562 ของคณะวิศวกรรมศาสตร์พบว่าหนังสือหมวดหมู่ทั่วไปที่ถูกยืมมากที่สุดอันดับที่ 1 คือหนังสือวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง อันดับที่ 2 คือหนังสืออุทกวิทยา และอันดับที่ 3 คือ หนังสือการออกแบบระบบไฟฟ้า ส่วนหมวดหมู่หนังสือที่คาดว่าจะถูกยืมในลำดับที่สอง คือ หมวดหมู่เทคโนโลยี โดยได้ค่าพยากรณ์ที่ 7,147 รายการ และเมื่อดูข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดในอดีตพบว่าหนังสือหมวดหมู่เทคโนโลยีที่ถูกยืมมากที่สุดอันดับที่ 1 คือหนังสือกลศาสตร์ของวัสดุ ภาคพลศาสตร์ อันดับที่ 2 คือหนังสือกลศาสตร์วิศวกรรม ภาคสถิตยศาสตร์ และอันดับที่ 3 คือหนังสือเครื่องทำความเย็น และเครื่องปรับอากาศ และหมวดหมู่หนังสือที่คาดว่าจะถูกยืมมากที่สุดในลำดับที่สาม คือหมวดหมู่วิทยาศาสตร์ โดยได้ค่าพยากรณ์ที่ 996 รายการ และเมื่อดูข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดในอดีตพบว่าหนังสือหมวดหมู่วิทยาศาสตร์ที่ถูกยืมมากที่สุดอันดับที่ 1 คือหนังสือแคลคูลัส 3 สำหรับวิศวกร อันดับที่ 2 คือหนังสือสนามแม่เหล็กไฟฟ้า และอันดับที่ 3 คือหนังสือแคลคูลัส 2 สำหรับวิศวกร

ตารางที่ 6 การพยากรณ์ข้อมูลจำนวนรายการยืม-คืนหนังสือแยกตามหมวดหมู่ที่คาดว่าจะถูกยืมในปี 2564 ของคณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์

หมวดหมู่หนังสือ	ปี 2564
ทั่วไป	4,844
สังคมศาสตร์	1,653
นวนิยาย	1,677
ประวัติศาสตร์ทั่วไป และประวัติศาสตร์โลกเก่า	611
ภาษาและวรรณคดี	741
วิทยาศาสตร์	227
เทคโนโลยี	209
ปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา	261
ภูมิศาสตร์ โบราณคดี นันทนาการ	193
ประวัติศาสตร์ : อเมริกา	116

จากตารางที่ 6 การพยากรณ์หมวดหมู่หนังสือที่คาดว่าจะถูกยืมมากที่สุดในปีการศึกษา 2564 ของคณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ ได้แก่ หมวดหมู่หนังสือทั่วไป โดยได้ค่าพยากรณ์ที่ 4,844 รายการ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลการยืม-คืนหนังสือในปี 2561 และปี 2562 และเมื่อดูข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดในอดีตตั้งแต่ปี 2558-2562 ของคณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์พบว่าหนังสือหมวดหมู่ทั่วไปที่ถูกยืมมากที่สุดอันดับที่ 1 คือหนังสือ Logistics Thailand อันดับที่ 2 คือหนังสือเข็มทิศชีวิต และอันดับที่ 3 คือ หนังสือการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ส่วนหมวดหมู่หนังสือที่คาดว่าจะถูกยืมมากที่สุดในลำดับที่สอง คือ หมวดหมู่นวนิยาย โดยได้ค่าพยากรณ์ที่ 1,677 รายการ และเมื่อดูข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดในอดีตพบว่าหนังสือหมวดหมู่ นวนิยายที่ถูกยืมมากที่สุดอันดับที่ 1 คือ หนังสือเซอิ่น่ามหานครแห่งมนตรา เล่ม 1-5 อันดับที่ 2 คือหนังสือเพชรพระอุมา เล่ม 1-48 และอันดับที่ 3 คือหนังสือเดอะ เดรกเกอร์ สตอรี่ และหมวดหมู่หนังสือที่คาดว่าจะถูกยืมมากที่สุดในลำดับที่สาม คือหมวดหมู่สังคมศาสตร์ โดยได้ค่าพยากรณ์ที่ 1,653 รายการ และเมื่อดูข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดในอดีตพบว่าหนังสือหมวดหมู่สังคมศาสตร์ที่ถูกยืมมากที่สุดอันดับที่ 1 คือ หนังสือระบบสารสนเทศทางการบัญชี อันดับที่ 2 คือหนังสือการบัญชีบริหาร โดยนพพร บุศยสุนทร และอันดับที่ 3 คือหนังสือการบัญชีบริหาร โดยสุปราณี ศุกระเศรณี

ตารางที่ 7 การพยากรณ์ข้อมูลจำนวนรายการยืม-คืนหนังสือแยกตามหมวดหมู่ที่คาดว่าจะถูกยืมในปี 2564
ของคณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์

หมวดหมู่หนังสือ	2564
ศิลปกรรม	1,630
เทคโนโลยี	799
ทั่วไป	829
วิทยาศาสตร์	177
ประวัติศาสตร์ทั่วไป และประวัติศาสตร์โลกเก่า	113
บรรณานุกรม และบรรณารักษศาสตร์	179
นวนิยาย	151
สังคมศาสตร์	125
ภาษาและวรรณคดี	124
ปรัชญา จิตวิทยา ศาสนา	126

จากตารางที่ 7 การพยากรณ์หมวดหมู่หนังสือที่คาดว่าจะถูกยืมมากที่สุดในปีการศึกษา 2564 ของคณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ ได้แก่ หมวดหมู่ศิลปกรรม โดยได้ค่าพยากรณ์ที่ 1,630 รายการ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลการยืม-คืนหนังสือในปี 2561 และปี 2562 และเมื่อดูข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดในอดีตตั้งแต่ปี 2558-2562 ของคณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์พบว่า หนังสือหมวดหมู่ศิลปกรรมที่ถูกยืมมากที่สุดอันดับที่ 1 คือหนังสือองค์ประกอบของศิลปะ อันดับที่ 2 คือหนังสือความรู้เกี่ยวกับศิลปะภาพพิมพ์และอันดับที่ 3 คือหนังสือศิลปะภาพพิมพ์ในประเทศไทย ส่วนหมวดหมู่หนังสือที่คาดว่าจะถูกยืมมากที่สุดในลำดับที่สอง คือหมวดหมู่หนังสือทั่วไป โดยได้ค่าพยากรณ์ที่ 829 รายการ และเมื่อดูข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดในอดีตพบว่าหนังสือจากหมวดหมู่ทั่วไปที่ถูกยืมมากที่สุดอันดับที่ 1 คือหนังสือศิลปะไทยในคตินิยม อันดับที่ 2 คือหนังสือพลังความเคลื่อนไหว และอันดับที่ 3 คือหนังสือจิตรกรรมพุทธประวัติ และหมวดหมู่หนังสือที่คาดว่าจะถูกยืมมากที่สุดในลำดับที่สาม คือหมวดหมู่เทคโนโลยี โดยได้ค่าพยากรณ์ที่ 799 รายการ และเมื่อดูข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดในอดีตพบว่าหนังสือจากหมวดหมู่เทคโนโลยีที่ถูกยืมมากที่สุดอันดับที่ 1 คือหนังสือผ้าตีนจกแม่แจ่ม อันดับที่ 2 คือหนังสือผ้าและสิ่งถักทอไท และอันดับที่ 3 คือหนังสือ ZBrush 3D Modeling

6. สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุด เพื่อการวางแผนและการศึกษาความต้องการของผู้ใช้บริการห้องสมุดในอนาคต โดยใช้เทคนิคการทำภาพนิทัศน์ข้อมูลและเทคนิคการพยากรณ์ สามารถสรุปได้ดังนี้

6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดโดยใช้เทคนิคการสร้างภาพนิทัศน์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลรายการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดโดยใช้เทคนิคการสร้างภาพนิทัศน์ข้อมูล จากข้อมูลการยืม-คืนหนังสือ 5 ปีย้อนหลัง ตั้งแต่ปี 2558 – 2562 จำนวน 177,895 รายการ พบว่าคณะวิชาที่มีจำนวนข้อมูลรายการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดมากที่สุดเป็นอันดับแรก คือคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีจำนวนรายการยืม-คืนหนังสือ 86,322 รายการ โดยสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลมีจำนวนรายการยืม-คืนหนังสือมากที่สุดจำนวน 13,721 รายการ จากหมวดหมู่เทคโนโลยีจำนวน 9,131 รายการ และเป็นหนังสือกลศาสตร์ของวัสดุมากที่สุดจำนวน 731 รายการ คณะวิชาที่มีจำนวนข้อมูลรายการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดเป็นอันดับที่สอง คือคณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ โดยสาขาวิชาการบัญชี มีจำนวนรายการยืม-คืนหนังสือมากที่สุดจำนวน 9,536 รายการ จากหมวดหมู่ทั่วไปจำนวน 3,404 รายการ และเป็นหนังสือ Logistic Thailand มากที่สุดจำนวน 54 รายการและคณะวิชาที่มีจำนวนข้อมูลรายการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดมากที่สุดเป็นอันดับที่สาม คือคณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ โดยสาขาวิชา

ทัศนศิลป์มีจำนวนรายการยืม-คืนหนังสือมากที่สุดจำนวน 4,494 รายการ จากหมวดหมู่ศิลปกรรมจำนวน 3,436 รายการ และเป็นหนังสือองค์ประกอบของศิลปะมากที่สุดจำนวน 139 รายการ

6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์

การวิเคราะห์ข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์เพื่อพยากรณ์ว่าหนังสือในแต่ละหมวดหมู่จะถูกยืมเป็นจำนวนที่รายการในอนาคต โดยคณะผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคในการพยากรณ์ทั้งหมด 2 เทคนิค ได้แก่ การพยากรณ์โดยเทคนิคหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย และการพยากรณ์โดยเทคนิคเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบปรับเรียบ โดยทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพและค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์จากทั้ง 2 เทคนิค ผลการศึกษาพบว่า การพยากรณ์โดยเทคนิคหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายโดยใช้ข้อมูลการยืม-คืนหนังสือแยกตามหมวดหมู่ออนหลัง 2 ปี ระหว่างปี 2558-2562 ให้ค่าความแม่นยำใกล้เคียงกับข้อมูลจริงมากที่สุดและมีค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ของเปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้ใช้เทคนิคการพยากรณ์โดยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายมาทำการพยากรณ์ข้อมูลการยืม-คืนหนังสือแยกตามหมวดหมู่ที่จะถูกยืมในปี 2564 จากคณะวิชาที่มีการยืม-คืนหนังสือมากที่สุดในสามอันดับแรก ได้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ และคณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ ตามลำดับ โดยใช้ข้อมูลรายการยืม-คืนหนังสือย้อนหลังในปี 2561 และ 2562 ร่วมกับข้อมูลหมวดหมู่หนังสือที่ถูกยืม-คืนมากที่สุดในสิบอันดับแรกของทั้งสามคณะวิชา จากผลการพยากรณ์พบว่า

หมวดหมู่หนังสือที่คาดว่าจะถูกยืมมากที่สุดในปีการศึกษา 2564 ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ได้แก่ อันดับแรก คือ หมวดหมู่ทั่วไปโดยได้ค่าพยากรณ์ 9,668 รายการ อันดับที่สอง คือ หมวดหมู่เทคโนโลยีโดยได้ค่าพยากรณ์ 7,147 รายการ และอันดับที่สาม คือ หมวดหมู่วิทยาศาสตร์โดยได้ค่าพยากรณ์ 996 รายการ

หมวดหมู่หนังสือที่คาดว่าจะถูกยืมมากที่สุดในปีการศึกษา 2564 ของคณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ได้แก่ อันดับแรก คือ หมวดหมู่ทั่วไปโดยได้ค่าพยากรณ์ 4,844 รายการ อันดับที่สอง คือ หมวดหมู่นวนิยายโดยได้ค่าพยากรณ์ 1,677 รายการ และอันดับที่สาม คือ หมวดหมู่สังคมศาสตร์โดยได้ค่าพยากรณ์ 1,653 รายการ

หมวดหมู่หนังสือที่คาดว่าจะถูกยืมมากที่สุดในปีการศึกษา 2564 ของคณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ได้แก่ อันดับแรก คือ หมวดหมู่ศิลปกรรมโดยได้ค่าพยากรณ์ 1,630 รายการ อันดับที่สอง คือ หมวดหมู่ทั่วไปโดยได้ค่าพยากรณ์ 829 รายการ และอันดับที่สาม คือ หมวดหมู่เทคโนโลยีโดยได้ค่าพยากรณ์ 799 รายการ

6.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

ผลการวิจัยข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดนี้สามารถนำไปวางแผนและกำหนดแนวทางในการให้บริการในอนาคตได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้บริการเพิ่มขึ้นได้ โดยใช้เทคนิคการทำภาพนิทัศน์ข้อมูลและเทคนิคการพยากรณ์ ซึ่งจะทำให้ทราบว่า คณะวิชาหรือสาขาวิชาใดมีอัตราการให้บริการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดในหมวดหมู่ใดหรือหนังสือเล่มใดมากที่สุด ซึ่งสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการวางแผนได้ว่า จะทำอย่างไรให้หลักสูตรหรือคณะที่มีผู้มาใช้บริการน้อย มาใช้บริการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดได้เพิ่มขึ้น ตลอดจนสามารถนำข้อมูลมาตัดสินใจว่าควรซื้อหนังสือเล่มใดหรือหมวดหมู่ใดเพิ่มเติมเพื่อให้ความพร้อมในการให้บริการ หรือควรจัดซื้อหนังสือเล่มใดหลายเล่มเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ และจากการใช้เทคนิคการพยากรณ์โดยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่ายโดยใช้ข้อมูลการยืม-คืนหนังสือแยกตามหมวดหมู่ออนหลัง 2 ปี ของปี 2561-2562 ทำให้ทราบว่าหมวดหมู่หนังสือ และชื่อหนังสือใดจะถูกยืมมากที่สุดในอนาคตของคณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ และคณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์ ซึ่งสามารถนำเทคนิคการพยากรณ์นี้ไปใช้ตัดสินใจในการจัดหาหนังสือให้ตรงกับความต้องการใช้บริการห้องสมุดของคณะวิชาและสาขาวิชาอื่นด้วย

6.4 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัย

งานวิจัยนี้คณะผู้วิจัยได้นำเสนอเทคนิคการพยากรณ์เพียงบางเทคนิคเท่านั้น เพื่อให้มีความแม่นยำในการพยากรณ์มากยิ่งขึ้น จึงควรใช้เทคนิคการพยากรณ์ที่หลากหลายเพิ่มขึ้นเพื่อทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการพยากรณ์และเลือกใช้เทคนิคที่มีค่าความคาดเคลื่อนในการพยากรณ์น้อยที่สุด นอกจากนี้การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคการพยากรณ์ คณะผู้วิจัยได้พยากรณ์เพียงข้อมูลหมวดหมู่หนังสือที่จะถูกยืมในอนาคตเท่านั้น และในขั้นตอนของการพยากรณ์โดยวิธีเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบปรับเรียบ คณะผู้วิจัยใช้เครื่องมือ Microsoft excel ในการพยากรณ์จึงไม่สามารถปรับค่า α ให้ครอบคลุมได้ ดังนั้นงานวิจัยในอนาคตควรจะใช้เครื่องมืออื่นๆ ที่สามารถทำการปรับค่า α ให้ครอบคลุมได้มากขึ้นเพื่อให้ได้ผลการพยากรณ์ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด และควรใช้เทคนิคการพยากรณ์ที่หลากหลายร่วมกับการใช้ข้อมูลการยืม-คืนหนังสืออื่นๆ ว่าเป็นข้อมูลในการพยากรณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่จะสามารถนำไปใช้ในการวางแผนการดำเนินงานและปฏิบัติงานในงานบริการห้องสมุดได้มากยิ่งขึ้น และเนื่องด้วยข้อมูลการยืม-คืนหนังสือจากห้องสมุดถูกจัดเก็บในระบบการบริหารจัดการห้องสมุดอัตโนมัติ WALAI AutoLib Ultimate ทำให้คณะผู้วิจัยไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยตรง ซึ่งคณะผู้วิจัยจะต้องทำการขอข้อมูลไปยังผู้ดูแลระบบกลางก่อนจึงทำให้ไม่สามารถได้ข้อมูลตามที่คณะผู้วิจัยต้องการได้ ตัวอย่างเช่น การจัดเก็บข้อมูลหมวดหมู่หนังสือที่เป็นหนังสือทั่วไป คณะผู้วิจัยไม่สามารถทราบได้ว่าหมวดหมู่หนังสือทั่วไปสามารถแบ่งหมวดหมู่ย่อยลงไปอีกอย่างไร ดังนั้นงานวิจัยในอนาคตจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของการจัดเก็บข้อมูลการยืม-คืนหนังสือว่ามีการจัดเก็บข้อมูลอะไรในระบบบ้าง และการจัดเก็บข้อมูลเป็นแบบใดเพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์ที่ได้ครอบคลุมเพิ่มขึ้น

บรรณานุกรม

- ชนาธิป ชื่นมนัส. (2552). การนำเสนอข้อมูลการสื่อสารในระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์โดยใช้กระดาน 3 มิติ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, คณะสถิติประยุกต์, สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์.
- ทบวงมหาวิทยาลัย. (2544). ประกาศทบวงมหาวิทยาลัยเรื่องมาตรฐานห้องสมุด สถาบันอุดมศึกษา พ.ศ. 2544. ดึงข้อมูลวันที่ 12 มกราคม 2564, จาก <http://www.mua.go.th/users/he-commission/doc/law/ministry%20law/1-31%20library%20standard%202544.pdf>.
- นิพนธ์ โตอินทร์. (2556). การพยากรณ์ความต้องการและการวางแผนสินค้าคงคลัง สำหรับสินค้าเครื่องดื่ม กรณีศึกษา: แผนกควบคุมเครื่องดื่มในโรงแรม. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, สาขาวิชาการจัดการโซ่อุปทานแบบบูรณาการ.
- พรทิพย์ วรกุล. (2544). ห้องสมุดกับการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา. วารสารช่อพะยอม. 12(1), 76-83.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. (2557). รวบรวมบทความเกี่ยวกับหลักคิดและกิจกรรมทางการอุดมศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภัทรพงศ์ พงศ์ภัทรกานต์, วิชัย พัวรุ่งโรจน์, คมยุทธ ไชยวงษ์, สุชาติดา พรหมโคตร, ปารีชาติ แสงระฆัง. (2560). การใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยในการใช้บริการห้องสมุดของนักศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์. 4(2), 10-18.
- วิชัย แหวนเพชร. (2543). มนุษย์สัมพันธ์ในการบริหารอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ธรรมกมล.
- อภิยศ เจริญวิวัฒน์. (2563). การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้าง Dashboard แสดงสถิติการใช้บริการกึ่งเรียลไทม์ของสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. รายงานสืบเนื่องจากการประชุม สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยทักษิณ, 10(1), 103-113.

- Heizer, J., & Render, B. (2006). Operation Management. New Jersey, USA: Person Education, Inc.
- Herman, S. W. (2016). Positive Correlation between Academic Library Services and High-Impact Practices for Student Retention. *Evidence Based Library & Information Practice*, 11(1), 85-87.
- Murray. A., Ireland, A., & Hackathorn, J. (2016). The Value of Academic Libraries: Library Services as a Predictor of Student Retention. *College & Research Libraries*, 77(5), 631-642.
- Sphar, K. (2015). Influences on Undergraduate Business Student's Perceptions about the Adequacy of Library Information Resource. *Behavioral & Social Science Libration*, 34(4), 214-229.