

การจำแนกกรณีการจัดซื้อและการจัดจ้างโดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง: กรณีศึกษา หน่วยพัสดุ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

พัชรี ฤกษ์ดี* และ มงคลชัย ไชโย

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ อำเภอกองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12121

*อีเมลผู้ประพันธ์บรรณกิจ: patcharee.r@tbs.tu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยจากงานประจำนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างต้นแบบปัญญาประดิษฐ์สำหรับจำแนกประเภทการดำเนินการตามระเบียบพัสดุระหว่าง “การจัดซื้อ” และ “การจัดจ้าง” โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องและ 2) ทดลองและทดสอบหาต้นแบบที่มีประสิทธิภาพและความเหมาะสมสูงสุดในการใช้งานจริงสำหรับคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ภายใต้หลักจริยธรรมทางด้านปัญญาประดิษฐ์ ระเบียบวิธีวิจัยทำการเปรียบเทียบวิธีการเตรียมข้อมูลข้อความภาษาไทย 2 รูปแบบ ได้แก่ Document Embedding (ต้นแบบที่ 1) และ Bag of Words (ต้นแบบที่ 2) ร่วมกับการฝึกฝนสถาปัตยกรรมตัวแบบจำแนก 2 ประเภท คือ Logistic Regression และ Neural Network โดยทำการฝึกฝนบนชุดข้อมูลรายการจัดซื้อจัดจ้างจำนวน 577 รายการ และนำไปทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานจริงกับชุดข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2567 จำนวน 37 รายการ จากการวิจัยได้สร้างต้นแบบทางด้านปัญญาประดิษฐ์ สำหรับการจำแนกการจัดซื้อและการจัดจ้าง โดยต้นแบบที่มีประสิทธิภาพสูงสุดและเหมาะสมกับการนำไปใช้งานจริง คือต้นแบบที่ 1 (เตรียมข้อมูลด้วยวิธี Document Embedding และฝึกฝนด้วยวิธี Neural Network) และต้นแบบที่ 2 (เตรียมข้อมูลด้วยวิธี Bag of Words และฝึกฝนด้วยวิธี Neural Network) ซึ่งต้นแบบทั้งคู่ได้ค่า F-1 Score สูงสุดที่ 0.973

คำสำคัญ: การเรียนรู้ของเครื่อง, การจำแนกการจัดซื้อจัดจ้าง, ออเรนจ์ดาต้าไมนิง, วิจัยจากงานประจำ

Classification of Procurement and Purchasing Cases Using Machine Learning: A Case Study of the Procurement Unit, Faculty of Commerce and Accountancy, Thammasat University, Thailand

Patcharee Rurkdee* and Mongkolchai Chaiyo

Faculty of Commerce and Accountancy, Thammasat University, Khlong Luang, Pathum Thani 12121, Thailand

*Corresponding author's e-mail: patcharee.r@tbs.tu.ac.th

Abstract

This routine-to-research (R2R) aims to: 1) develop an artificial intelligence prototype for classifying procurement operations into “procurement” or “purchasing” in accordance with supply regulations using machine learning techniques; and 2) experiment and test to identify the most efficient and suitable prototype for practical deployment at the Faculty of Commerce and Accountancy, Thammasat University, under the principle of AI sovereignty. The research methodology compares two Thai text preprocessing methods: Document Embedding (Prototype 1) and Bag of Words (Prototype 2), combined with the training of two classification architectures: Logistic Regression and Neural Network. The models were trained on a dataset of 577 procurement items and evaluated for real-world performance using a test dataset of 37 procurement items from August 2024. Based on the research, artificial intelligence prototypes were developed for classifying procurement and purchasing processes. The most effective and practical models for real-world implementation are Model 1 (utilizing Document Embedding for data preparation and a Neural Network for training) and Model 2 (utilizing Bag of Words for data preparation and a Neural Network for training). Both models achieved the highest F-1 Score of 0.973.

Keywords: Machine Learning, Procurement Classification, Orange Data Mining, Routine-to-Research

บทนำ

หน่วยพัสดุเป็นหน่วยงานภายในคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มีภารกิจหลักในการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุ ประเด็นปัญหาจากการปฏิบัติงานการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างตามระเบียบพัสดุ แบ่งประเภทวิธีการได้มาซึ่งพัสดุดังนี้ 2 กรณีคือ วิธีการจัดซื้อและวิธีการจัดจ้าง ซึ่งการจัดซื้อและการจัดจ้างมีข้อแตกต่างกันในการจำแนกตามระเบียบพัสดุดังนี้ 1) การจัดซื้อ คือการดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งพัสดุโดยการจ่ายเงินเพื่อโอนกรรมสิทธิ์ของสินค้า 2) การจัดจ้าง คือการดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งผลงาน การบริการ หรือสิทธิประโยชน์อื่น ๆ ที่ไม่มีการโอนกรรมสิทธิ์ในทรัพย์สิน ในการปฏิบัติงานจริง การจัดซื้อและการจัดจ้างมีรายละเอียดที่ซับซ้อน ซึ่งยากต่อการจำแนกในหลายกรณี เหตุด้วยรายละเอียดของการจัดซื้อและการจัดจ้างทั้งที่มีลักษณะเฉพาะและมีรายละเอียดที่ซับซ้อนแตกต่างกัน การจำแนกประเภทการดำเนินการว่าเป็นการจัดซื้อหรือการจัดจ้างซึ่งพิจารณาโดยเจ้าหน้าที่พัสดุแต่ละคนซึ่งมีประสบการณ์และความชำนาญของงานแต่ละประเภทแตกต่างกัน อาจทำให้เกิดความผิดพลาดคลาดเคลื่อนในการจำแนกได้

งานวิจัยชิ้นนี้จึงนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) (Bishop, 2006; Russell & Norvig, 2020) มาใช้สร้างระบบจำแนกประเภทรายการอัตโนมัติ โดยเรียนรู้แบบแผนและตรรกะการตัดสินใจจากข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างในอดีต (Mitchell, 1997) เนื่องจากข้อมูลพัสดุส่วนใหญ่ถูกบันทึกอยู่ในรูปของข้อความคำอธิบายรายการจัดหาที่เป็นภาษาธรรมชาติและไม่มีโครงสร้างชัดเจน (Unstructured Data) เช่น บันทึกรายละเอียดใบเสนอราคาหรือขอบเขตงาน (TOR) ผู้วิจัยจึงบูรณาการแนวคิดการทำเหมืองข้อความ (Text Mining) (Feldman & Sanger, 2007) เข้ามาจัดการกับข้อจำกัดทางภาษา โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการสกัดคุณลักษณะข้อความระหว่างแนวทางดั้งเดิมอย่าง Bag of Words (Manning et al., 2008) ที่เน้นความถี่ของการปรากฏคำหลักเป็นรายการคำ และวิธี Document Embedding (Le & Mikolov, 2014) ที่สามารถรักษารูปแบบบริบทและความสัมพันธ์เชิงความหมายของข้อความทั้งหมด จากนั้นจึงนำตัวแทนข้อความเหล่านี้ไปทดสอบประสิทธิภาพร่วมกับอัลกอริทึมการจำแนกประเภทแบบมีผู้สอน (Supervised Learning) (Hastie et al., 2009) ได้แก่ Logistic Regression ซึ่งเป็นแบบจำลองเชิงสถิติที่อธิบายผลลัพธ์ได้ดี (Hosmer et al., 2013) และ Neural Network ที่มีความสามารถโดดเด่นในข้อมูลที่มีความสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้น (Goodfellow et al., 2016; Haykin, 2009) ผ่านการประมวลผลบนโปรแกรมออเรนจ์ด้าไมนิง (Demšar et al., 2013)

นอกเหนือจากมิติประสิทธิภาพเชิงเทคนิคแล้ว การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในสถาบันภาครัฐ จำเป็นต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและความยั่งยืนของการพึ่งพาตนเองทางเทคโนโลยี งานวิจัยนี้จึงดำเนินงานภายใต้กรอบแนวคิด “อธิปไตยทางปัญญาประดิษฐ์” (Sovereign AI) (Floridi, 2020; Abecassis et al., 2025) อย่างเป็นรูปธรรมเพื่อปกป้องความเป็นส่วนตัวและรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ตลอดจนข้อมูลที่มีความละเอียดอ่อนของคณะฯ โดยมุ่งเน้นการใช้โครงสร้างพื้นฐานและเครื่องมือภายในองค์กร หลีกเลี่ยงการพึ่งพาระบบประมวลผลบนคลาวด์ภายนอกของผู้ให้บริการต่างชาติที่เสี่ยงต่อการรั่วไหลของข้อมูล พร้อมทั้งมุ่งพัฒนาตัวแบบที่สอดคล้องกับบริบทเฉพาะด้านของหลักเกณฑ์ กฎหมาย และระเบียบพัสดุภาครัฐอย่างแท้จริง

วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) สร้างต้นแบบทางด้านปัญญาประดิษฐ์ สำหรับการจำแนกการดำเนินการตามระเบียบพัสดุระหว่างการจัดซื้อและการจัดจ้าง โดยใช้วิธีการเรียนรู้ของเครื่อง
- 2) ทดลองและทดสอบต้นแบบที่มีประสิทธิภาพสูงสุดและเหมาะสมในการจำแนกการดำเนินการตามระเบียบพัสดุระหว่างการจัดซื้อและการจัดจ้างสำหรับคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ บนหลักของอธิปไตยทางปัญญาประดิษฐ์

ระเบียบวิธีวิจัย

ในการวิจัยนี้ดำเนินการบนพื้นฐานการวิจัยจากงานประจำ โดยการนำประเด็นที่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานประจำ ซึ่งในกรณีนี้คือการปฏิบัติงานตามภารกิจของหน่วยพัสดุ ที่มีหน้าที่หลักในการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างให้ถูกต้องตามกฎระเบียบ ภายใต้นโยบายการบริหารงานของคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โดยกรอบการวิจัยจะดำเนินการบนหลักของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและทฤษฎีทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เพื่อปรับปรุงแก้ไขปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงาน รวมทั้งการพัฒนาแนวทางการทำงานโดยมุ่งเน้นสัมฤทธิ์ผลของการปฏิบัติงานตามตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในแต่ละรอบปีการประเมินผลการปฏิบัติงานเป็นหลัก

วิธีการดำเนินการวิจัย

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

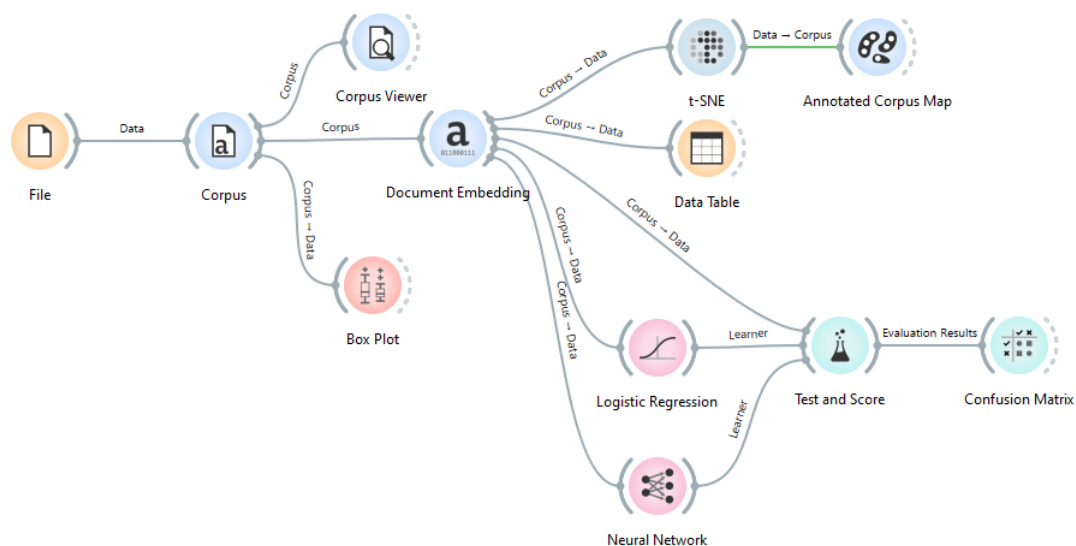
ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาคือรายการจัดซื้อจัดจ้างตามระเบียบพัสดุของ คณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ แบ่งเป็น 2 กลุ่มหลัก

(1.1) ชุดข้อมูลสำหรับฝึกฝนและตรวจสอบภายใน (Training and Validation Dataset): ข้อมูลรายการจัดซื้อจัดจ้างตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2566 ถึง วันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ. 2567 รวมทั้งสิ้นจำนวน 577 รายการ

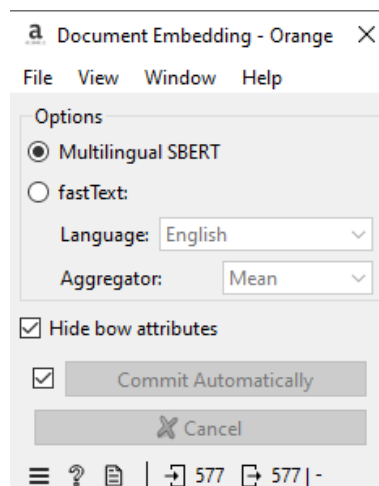
(1.2) ชุดข้อมูลทดสอบจริง (Testing Dataset): ข้อมูลรายการที่เกิดขึ้นในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2567 จำนวน 37 รายการ ซึ่งเป็นข้อมูลใหม่ที่ไม่เคยผ่านการฝึกฝนของโมเดลมาก่อน เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการใช้งานจริง

2) เครื่องมือหลักในการวิจัยจะใช้ซอฟต์แวร์อเรนจ์ด้าไมนิ่งในการพัฒนาต้นแบบโดยการสร้างและฝึกฝนต้นแบบรวมทั้งการปรับรายละเอียดของต้นแบบ และทดสอบต้นแบบที่ได้ จนได้ค่าความถูกต้องของต้นแบบอยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้งานจริงได้ โดยการสร้างต้นแบบและฝึกฝนต้นแบบ

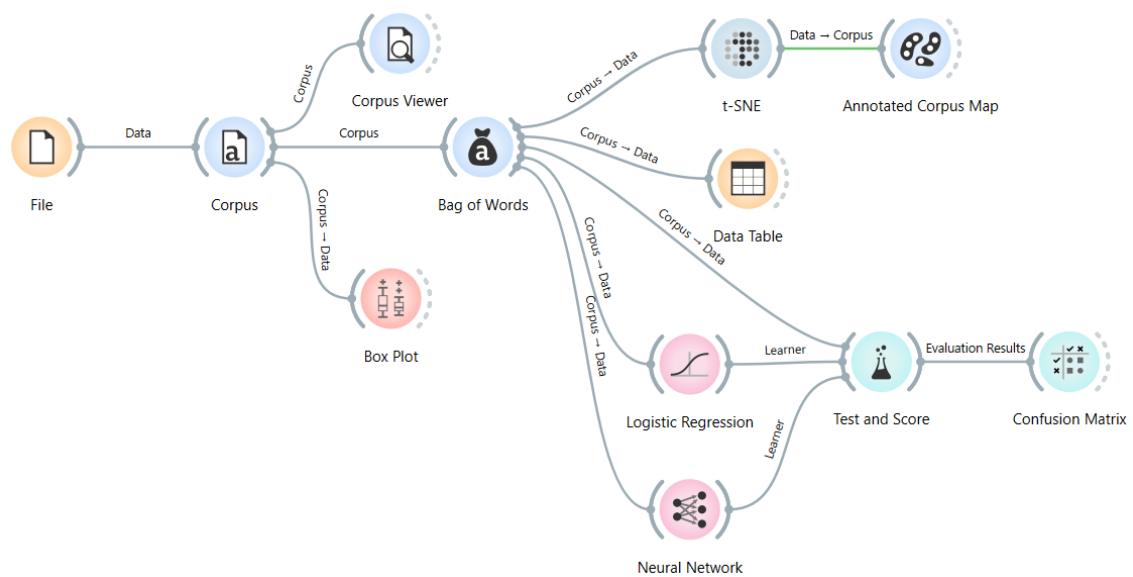
3) การสร้างต้นแบบ กำหนดการสร้างต้นแบบที่ 1 ที่ใช้การเตรียมข้อมูลด้วยวิธี Document Embedding ตามภาพที่ 1 และภาพที่ 2 และการสร้างต้นแบบที่ 2 ที่ใช้การเตรียมข้อมูลด้วยวิธี Bag of Words ตามภาพที่ 3 และภาพที่ 4 และนำต้นแบบทั้ง 2 แบบที่สร้างมาผ่านการฝึกฝนต้นแบบที่ใช้เริ่มต้นสำหรับการฝึกฝนเป็นต้นแบบในกลุ่ม Supervised Model ประกอบด้วย Neural Network, Logistic Regression ตามภาพที่ 5 เพื่อทดสอบและวัดผลประสิทธิภาพของต้นแบบแต่ละแบบที่ได้



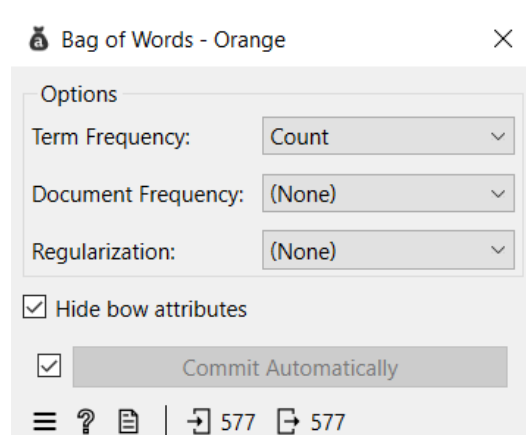
ภาพที่ 1 การสร้างต้นแบบที่ 1 เตรียมข้อมูลด้วยวิธี Document Embedding



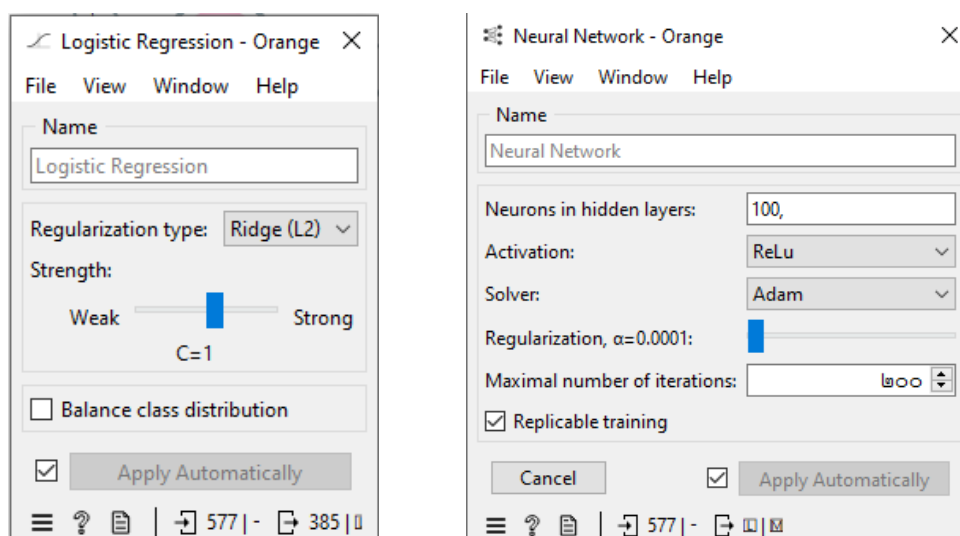
ภาพที่ 2 ค่าเริ่มต้นการเตรียมข้อมูลด้วยวิธี Document Embedding



ภาพที่ 3 การสร้างต้นแบบที่ 2 เตรียมข้อมูลด้วยวิธี Bag of Words



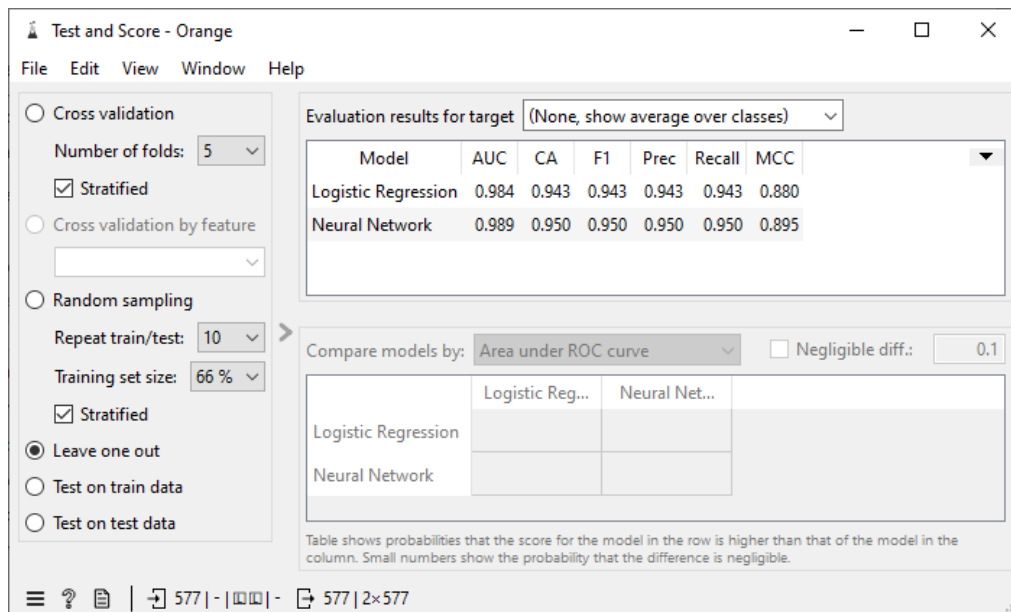
ภาพที่ 4 ค่าเริ่มต้นการเตรียมข้อมูลด้วยวิธี Bag of Words



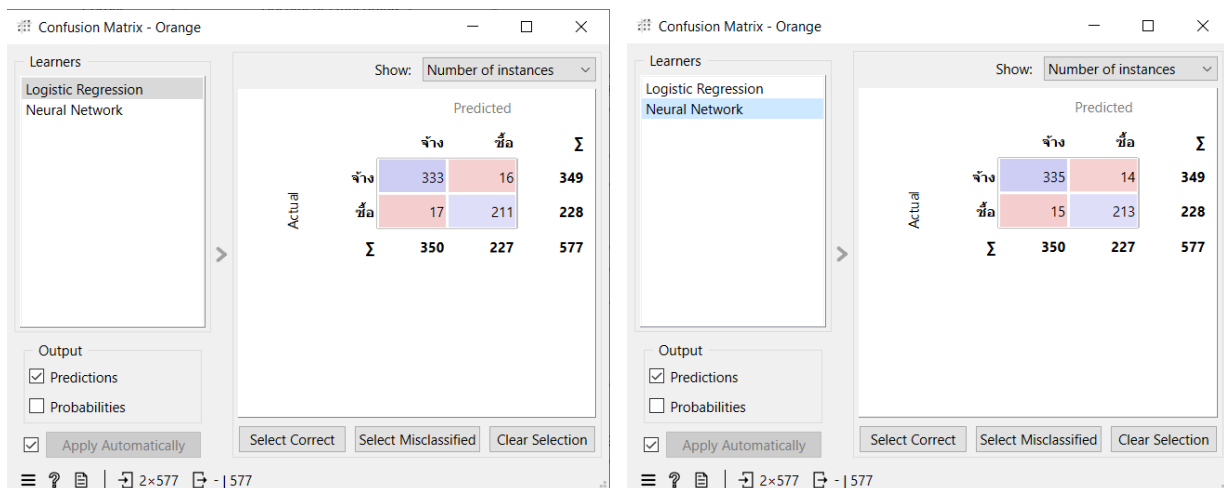
ภาพที่ 5 ค่าเริ่มต้นสำหรับการฝึกฝนเป็นต้นแบบ Logistic Regression และ Neural Network (ต้นแบบที่1 และต้นแบบที่2)

4) วัดผลและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของต้นแบบที่ฝึกฝนได้และการทดสอบการทำนายผล ด้วยค่า Confusion Matrix ใน 5 ตัวชี้วัด (1) Area under ROC (2) Classification Accuracy (3) F-1 Score (4) Precision (5) Recall โดยเลือกใช้ค่า F-1 Score เป็นตัวชี้วัดหลักในการเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพของต้นแบบทั้ง 2 แบบ ที่ได้จากการฝึกฝนและการทำนายผลของต้นแบบกับข้อมูลจริง เพื่อเลือกต้นแบบที่เหมาะสมกับการนำมาใช้งานโดยพิจารณาจากต้นแบบที่มีประสิทธิภาพสูงสุดตามค่าตัวชี้วัดประสิทธิภาพ F-1 Score

ผลการวิจัย



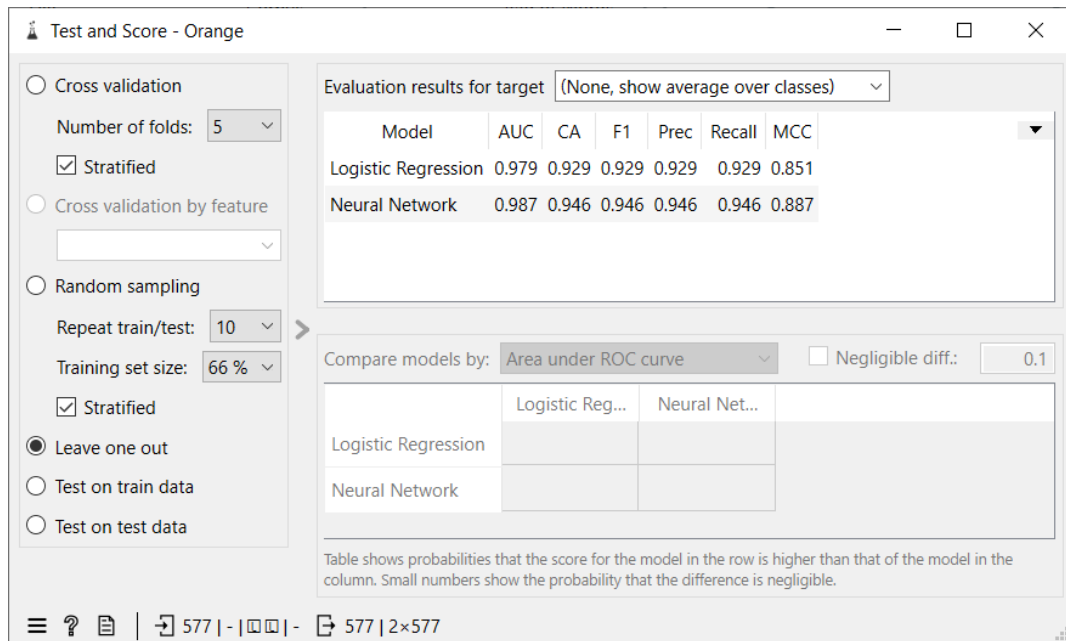
ภาพที่ 6 ผลการฝึกฝนต้นแบบที่ 1



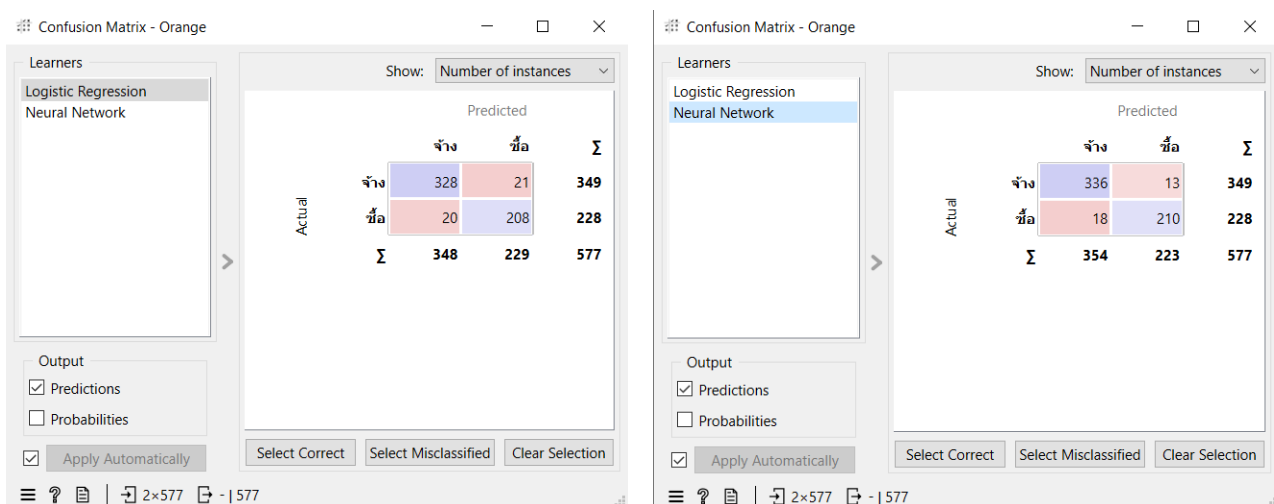
ภาพที่ 7 ค่า Confusion Matrix ของต้นแบบที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการฝึกฝนต้นแบบที่ 1

วิธีฝึกฝนต้นแบบ	AUC	CA	F1	Prec	Recall
Logistic Regression	0.984	0.943	0.943	0.943	0.943
Neural Network	0.989	0.950	0.950	0.950	0.950



ภาพที่ 8 ผลการฝึกฝนต้นแบบที่ 2



ภาพที่ 9 ค่า Confusion Matrix ของต้นแบบที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการฝึกฝนต้นแบบที่ 2

วิธีฝึกฝนต้นแบบ	AUC	CA	F1	Prec	Recall
Logistic Regression	0.979	0.929	0.929	0.929	0.929
Neural Network	0.987	0.946	0.946	0.946	0.946

Predictions - Orange

Show probabilities for: Classes in data ☒ Show classification errors Restore Original Order

	Neural Network	error	Logistic Regression	error	type	title
23	1.00 : 0.00 → จ้าง	0.000	0.99 : 0.01 → จ้าง	0.012	จ้าง	ทำสื่อไปโลพร้อมบิกโลโก้
24	1.00 : 0.00 → จ้าง	0.000	1.00 : 0.00 → จ้าง	0.002	จ้าง	บริการรถบัสและรถตู้รับอากาศพร้อมคนขับ
25	1.00 : 0.00 → จ้าง	0.000	0.99 : 0.01 → จ้าง	0.011	จ้าง	บริการรถตู้รับอากาศพร้อมคนขับ
26	0.43 : 0.57 → ซื้อ	0.428	0.31 : 0.69 → ซื้อ	0.307	ซื้อ	ของที่ระลึก
27	0.00 : 1.00 → ซื้อ	0.000	0.00 : 1.00 → ซื้อ	0.005	ซื้อ	หนังสือ
28	1.00 : 0.00 → จ้าง	0.000	0.95 : 0.05 → จ้าง	0.049	จ้าง	ถ่ายเอกสาร
29	0.00 : 1.00 → ซื้อ	0.000	0.00 : 1.00 → ซื้อ	0.005	ซื้อ	หนังสือ
30	0.43 : 0.57 → ซื้อ	0.428	0.31 : 0.69 → ซื้อ	0.307	ซื้อ	ของที่ระลึก
31	0.03 : 0.97 → ซื้อ	0.032	0.08 : 0.92 → ซื้อ	0.084	ซื้อ	วัสดุประกอบการบรรยาย
32	0.00 : 1.00 → ซื้อ	0.002	0.04 : 0.96 → ซื้อ	0.037	ซื้อ	อุปกรณ์เครื่องเขียน
33	1.00 : 0.00 → จ้าง	0.000	0.97 : 0.03 → จ้าง	0.032	จ้าง	บริการทัศนศึกษาอุทยาน ณ จังหวัดพระนคร...
34	0.00 : 1.00 → ซื้อ	0.000	0.00 : 1.00 → ซื้อ	0.005	ซื้อ	หนังสือ
35	0.43 : 0.57 → ซื้อ	0.428	0.31 : 0.69 → ซื้อ	0.307	ซื้อ	ของที่ระลึก
36	0.00 : 1.00 → ซื้อ	0.000	0.00 : 1.00 → ซื้อ	0.005	ซื้อ	หนังสือ
37	1.00 : 0.00 → จ้าง	0.000	0.95 : 0.05 → จ้าง	0.049	จ้าง	ถ่ายเอกสาร

☒ Show performance scores Target class: (Average over classes)

Model	AUC	CA	F1	Prec	Recall	MCC
Neural Network	0.988	0.973	0.973	0.974	0.973	0.943
Logistic Regression	0.997	0.973	0.973	0.974	0.973	0.943

37 | 37 | 2x37

ภาพที่ 10 ผลการทดลองต้นแบบที่ 1 กับข้อมูลจริง

ตารางที่ 3 ผลการทดลองต้นแบบที่ 1 กับข้อมูลที่ดำเนินงานจริง

วิธีฝึกฝนต้นแบบ	AUC	CA	F1	Prec	Recall
Logistic Regression	0.988	0.973	0.973	0.974	0.973
Neural Network	0.997	0.973	0.973	0.974	0.973

Predictions - Orange

Show probabilities for: Classes in data ☒ Show classification errors Restore Original Order

	Logistic Regression	error	Neural Network	error	type	title	{..}
1	0.93 : 0.07 → จ้าง	0.074	0.99 : 0.01 → จ้าง	0.007	จ้าง	ถ่ายเอกสาร	ถ=1, ยเอกสาร...
2	0.13 : 0.87 → ซื้อ	0.135	0.01 : 0.99 → ซื้อ	0.007	ซื้อ	Simulation Game	game=1, simul...
3	0.83 : 0.17 → จ้าง	0.172	0.99 : 0.01 → จ้าง	0.008	จ้าง	ดำเนินการลงสื่อประชาสัมพันธ์	ดำเนินการ=1, นงานล
4	0.04 : 0.96 → ซื้อ	0.045	0.00 : 1.00 → ซื้อ	0.002	ซื้อ	หนังสือ	งส=1, หน=1, อ...
5	0.70 : 0.30 → จ้าง	0.298	0.99 : 0.01 → จ้าง	0.015	จ้าง	ทำของที่ระลึก	ก=1, ทำของที่ร=...
6	0.04 : 0.96 → ซื้อ	0.045	0.00 : 1.00 → ซื้อ	0.001	ซื้อ	วัสดุสำนักงาน	กงาน=1, ว=1, ส...
7	0.04 : 0.96 → ซื้อ	0.045	0.00 : 1.00 → ซื้อ	0.002	ซื้อ	หนังสือ	งส=1, หน=1, อ...
8	0.90 : 0.10 → จ้าง	0.098	0.99 : 0.01 → จ้าง	0.005	จ้าง	ทำปกคู่มือบัตร	ค=1, คร=1, ทวี
9	0.36 : 0.64 → ซื้อ	0.364	0.56 : 0.44 → จ้าง	0.558	ซื้อ	Interactive display	display=1, inter...
10	0.35 : 0.65 → ซื้อ	0.347	0.31 : 0.69 → ซื้อ	0.311	ซื้อ	กระดานขวเลข	กระดานขวเลข...
11	0.01 : 0.99 → ซื้อ	0.009	0.00 : 1.00 → ซื้อ	0.000	ซื้อ	วัสดุสำนักงานและวัสดุงานอ	กงานและว=1, ง...
12	0.31 : 0.69 → ซื้อ	0.311	0.20 : 0.80 → ซื้อ	0.203	ซื้อ	ทองคำแท่ง	ง=1, ทองคำแท่ง=...
13	0.96 : 0.04 → จ้าง	0.035	1.00 : 0.00 → จ้าง	0.000	จ้าง	ทำกระเป๋าทะเลลึกครบรอบบ	33=1, กรครบรอบ...
14	0.04 : 0.96 → ซื้อ	0.045	0.00 : 1.00 → ซื้อ	0.002	ซื้อ	หนังสือ	งส=1, หน=1, อ...
15	0.04 : 0.96 → ซื้อ	0.045	0.00 : 1.00 → ซื้อ	0.002	ซื้อ	หนังสือ	งส=1, หน=1, อ...

☒ Show performance scores Target class: (Average over classes)

Model	AUC	CA	F1	Prec	Recall	MCC
Logistic Regression	0.991	0.892	0.893	0.899	0.892	0.781
Neural Network	1.000	0.973	0.973	0.975	0.973	0.945

37 | 37 | 2x37

ภาพที่ 11 ผลการทดลองต้นแบบที่ 2 กับข้อมูลจริง

ตารางที่ 4 ผลการทดลองต้นแบบที่ 2 กับข้อมูลที่ดำเนินงานจริง

วิธีฝึกฝนต้นแบบ	AUC	CA	F1	Prec	Recall
Logistic Regression	0.991	0.892	0.893	0.899	0.892
Neural Network	1.000	0.973	0.973	0.975	0.973

จากผลการวิจัย ต้นแบบที่ 1 (Document Embedding) ตามภาพที่ 6 และภาพที่ 7 มีการฝึกฝนจากข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างจำนวน 577 รายการ ได้ผลการฝึกฝนตามตารางที่ 1 และนำต้นแบบมาทดสอบกับข้อมูลจริงซึ่งเป็นข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างของคณะที่เกิดขึ้นในเดือนสิงหาคม 2567 จำนวน 37 รายการ โดยมีการเตรียมข้อมูลชื่อรายการจัดซื้อจัดจ้างด้วยวิธี Document Embedding ได้ผลตามภาพที่ 10 ต้นแบบที่ฝึกฝนด้วยวิธี Logistic Regression เป็นต้นแบบที่มีค่าประสิทธิภาพในการจำแนกวิธีการจัดซื้อจัดจ้าง ที่ค่า F-1 Score 0.943 ในช่วงของการฝึกฝนต้นแบบ และได้ค่า F-1 Score 0.973 เมื่อนำต้นแบบมาทดสอบกับข้อมูลจริง ต้นแบบที่ฝึกฝนด้วยวิธี Neural Network เป็นต้นแบบที่มีค่าประสิทธิภาพในการจำแนกวิธีการจัดซื้อจัดจ้าง ที่ค่า F-1 Score 0.950 ในช่วงของการฝึกฝนต้นแบบ และได้ค่า F-1 Score 0.973 เมื่อนำต้นแบบมาทดสอบกับข้อมูลจริง ในขั้นตอนการฝึกฝนต้นแบบ ประสิทธิภาพของต้นแบบที่ถูกฝึกฝนโดยวิธี Logistic Regression และวิธี Neural Network มีค่า F-1 Score อยู่ในระดับใกล้เคียงกัน รายละเอียดตามตารางที่ 3 โดยในขั้นตอนการฝึกฝนต้นแบบ วิธี Neural Network มีค่า F-1 Score สูงกว่าวิธี Logistic Regression ในขั้นตอนการนำต้นแบบไปใช้งาน ประสิทธิภาพของต้นแบบที่ถูกฝึกฝนโดยวิธี Logistic Regression และวิธี Neural Network มีค่า F-1 Score อยู่ในระดับเท่ากันที่ 0.973 และมีค่า F-1 Score สูงกว่าในขั้นตอนการฝึกฝนต้นแบบ

ต้นแบบที่ 2 (Bag of Words) ตามภาพที่ 8 และภาพที่ 9 มีการฝึกฝนจากข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างจำนวน 577 รายการ ได้ผลการฝึกฝนตามตารางที่ 2 และนำต้นแบบมาทดสอบกับข้อมูลจริงซึ่งเป็นข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างของคณะที่เกิดขึ้นในเดือนสิงหาคม 2567 จำนวน 37 รายการ โดยมีการเตรียมข้อมูลชื่อรายการจัดซื้อจัดจ้างด้วยวิธี Bag of Words ได้ผลตามภาพที่ 11 ต้นแบบที่ฝึกฝนด้วยวิธี Logistic Regression เป็นต้นแบบที่มีค่าประสิทธิภาพในการจำแนกวิธีการจัดซื้อจัดจ้าง ที่ค่า F-1 Score 0.929 ในช่วงของการฝึกฝนต้นแบบ และได้ค่า F-1 Score 0.893 เมื่อนำต้นแบบมาทดสอบกับข้อมูลจริง ต้นแบบที่ฝึกฝนด้วยวิธี Neural Network เป็นต้นแบบที่มีค่าประสิทธิภาพในการจำแนกวิธีการจัดซื้อจัดจ้าง ที่ค่า F-1 Score 0.946 ในช่วงของการฝึกฝนต้นแบบ และได้ค่า F-1 Score 0.973 เมื่อนำต้นแบบมาทดสอบกับข้อมูลจริง รายละเอียดตามตารางที่ 4 ในขั้นตอนการฝึกฝนต้นแบบ ประสิทธิภาพของต้นแบบที่ถูกฝึกฝนโดยวิธี Logistic Regression และวิธี Neural Network มีค่า F-1 Score อยู่ในระดับใกล้เคียงกัน โดยในขั้นตอนการฝึกฝนต้นแบบ วิธี Neural Network มีค่า F-1 Score สูงกว่าวิธี Logistic Regression ในขั้นตอนการนำต้นแบบไปใช้งาน ประสิทธิภาพของต้นแบบที่ถูกฝึกฝนโดยวิธี Neural Network มีค่า F-1 Score สูงกว่าต้นแบบที่ถูกฝึกฝนโดยวิธี Logistic Regression โดยต้นแบบที่ถูกฝึกฝนโดยวิธี Neural Network มีค่า F-1 Score ในการใช้งานจริงสูงกว่าในขั้นตอนฝึกฝนต้นแบบ แต่ต้นแบบที่ถูกฝึกฝนโดยวิธี Logistic Regression มีค่า F-1 Score ในการใช้งานจริงต่ำกว่าในขั้นตอนฝึกฝนต้นแบบ และจากการทดลองพบว่า

1) การเตรียมข้อมูลด้วยวิธี Document Embedding เมื่อมีการฝึกฝนต้นแบบแล้วนำต้นแบบไปใช้งานจริง การจำแนกระหว่างการจัดซื้อและการจัดจ้างของต้นแบบที่มีการฝึกฝนมีค่าประสิทธิภาพที่เท่ากันทั้งวิธี Logistic Regression และวิธี Neural Network โดยทั้ง 2 วิธีมีค่า F-1 Score เป็น 0.973

2) การเตรียมข้อมูลด้วยวิธี Bag of Words เมื่อมีการฝึกฝนต้นแบบแล้วนำต้นแบบไปใช้งานจริง การจำแนกระหว่างการจัดซื้อและการจัดจ้างของต้นแบบที่มีการฝึกฝนด้วยวิธี Neural Network มีค่าประสิทธิภาพ F-1 Score สูงกว่าต้นแบบที่มีการฝึกฝนด้วยวิธี Logistic Regression โดยวิธี Neural Network มีค่า F-1 Score 0.973 ในขณะที่วิธี Logistic Regression มีค่า F-1 Score 0.893

3) การฝึกฝนต้นแบบด้วยวิธี Neural Network เมื่อนำไปใช้งานจริงมีค่า F-1 Score ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าต้นแบบที่ฝึกฝนด้วยวิธี Logistic Regression ทั้งในกรณีการเตรียมข้อมูลด้วยวิธี Document Embedding และกรณีการเตรียมข้อมูลด้วยวิธี Bag of Words

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยได้สร้างต้นแบบทางด้านปัญญาประดิษฐ์ สำหรับการจำแนกการดำเนินการตามระเบียบพัสดุระหว่างการจัดซื้อและการจัดจ้างแบ่งออกเป็น 2 ต้นแบบคือ

- 1) ต้นแบบที่ 1 ซึ่งมีการเตรียมข้อมูลแบบ Document Embedding โดยแบ่งการฝึกฝนเป็น 2 แบบคือ LogisticRegression (LogisticRegression_model1.pkcls) และ Neural Network (NeuralNetwork_model1.pkcls)
- 2) ต้นแบบที่ 2 ซึ่งมีการเตรียมข้อมูลแบบ Bag of Words โดยแบ่งการฝึกฝนเป็น 2 แบบคือ LogisticRegression (LogisticRegression_model2.pkcls) และ Neural Network (NeuralNetwork_model2.pkcls)

จากการวิจัยพบว่า ต้นแบบที่มีประสิทธิภาพสูงสุดและเหมาะสมกับการนำไปใช้งานจริงสำหรับการจำแนกการจัดซื้อจัดจ้างของคณะฯ คือต้นแบบที่ 1 ที่มีการเตรียมข้อมูลด้วยวิธี Document Embedding และฝึกฝนด้วยวิธี Neural Network (NeuralNetwork_model1.pkcls) ได้ค่า F-1 Score 0.973 และต้นแบบที่ 2 ที่มีการเตรียมข้อมูลด้วยวิธี Bag of Words และฝึกฝนด้วยวิธี Neural Network (NeuralNetwork_model2.pkcls) ได้ค่า F-1 Score 0.973

อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

พิจารณาจากผลการทดลองโดยพิจารณาเฉพาะผลจากการเตรียมข้อมูลสำหรับการฝึกฝนและทดสอบต้นแบบระหว่างวิธี Document Embedding และ Bag of Words สามารถอธิบายได้ว่าในกรณีที่มีการนำไปใช้งานจริงซึ่งจากการทดลองพบว่าวิธีการฝึกฝนแบบ Neural Network เป็นวิธีที่ได้ค่าประสิทธิภาพ F-1 Score สูงที่สุด มากกว่าวิธีการฝึกฝนแบบ Logistic Regression ดังนั้นถ้าพิจารณาค่าประสิทธิภาพ F-1 Score ของวิธีการฝึกฝนแบบ Neural Network จะพบว่าการเตรียมข้อมูลแบบ Document Embedding ได้ค่าประสิทธิภาพ F-1 Score ที่ 0.973 เท่ากับการเตรียมข้อมูลแบบ Bag of Words ที่ได้ค่าประสิทธิภาพ F-1 Score ที่ 0.973 ซึ่งวิธีการเตรียมข้อมูลแบบ Document Embedding มีค่า F-1 Score เท่ากันกับวิธีการเตรียมข้อมูลแบบ Bag of Words ซึ่งผลการทดลองในกรณีนี้ไม่สอดคล้องกับหลักการทำงานของ Document Embedding ของ Le and Mikolov 2014 และหลักการทำงานของ Bag of Words ของ Manning et al. 2008 ที่โดยหลักการทำงานของวิธี Document Embedding จะมีประสิทธิภาพในการจำแนกข้อความได้ดีกว่าเนื่องจากสามารถสะท้อนความหมายของบริบทของข้อความได้ดีกว่าวิธี Bag of Words เนื่องจากความยาวและความซับซ้อนของรายการจัดซื้อจัดจ้างมีไม่มาก การเตรียมข้อมูลโดยวิธี Document Embedding และ Bag of Words จึงไม่มีความแตกต่างเมื่อฝึกฝนแบบ Neural Network

พิจารณาตามผลการทดลองจากการฝึกฝนและทดสอบต้นแบบโดยพิจารณาวิธีการฝึกฝนแบบ Logistic Regression จะพบว่า การเตรียมข้อมูลแบบ Document Embedding ได้ค่าประสิทธิภาพ F-1 Score ที่ 0.973 ซึ่งมากกว่าการเตรียมข้อมูลแบบ Bag of Words ที่ได้ค่าประสิทธิภาพ F-1 Score ที่ 0.893 ซึ่งวิธีการเตรียมข้อมูลแบบ Document Embedding มีค่า F-1 Score มากกว่าวิธีการเตรียมข้อมูลแบบ Bag of Words ซึ่งค่าความแตกต่างของประสิทธิภาพ F-1 Score มีค่ามากกว่าอย่างชัดเจน ซึ่งผลการทดลองในกรณีนี้สอดคล้องอย่างมากกับหลักการทำงานของ Document Embedding ของ Le and Mikolov 2014 และหลักการทำงานของ Bag of Words ของ Manning et al. 2008 และในกรณีนี้ยังสามารถอธิบายได้ว่า ในกรณีที่ข้อมูลที่ซับซ้อนวิธีการฝึกฝนแบบ Neural Network จะได้ค่าประสิทธิภาพของต้นแบบที่ดีกว่า ซึ่งสอดคล้องกับ ลักษณะของวิธีแบบ Logistic Regression (Hosmer et al., 2013) และวิธีแบบ Neural Network (Goodfellow et al., 2016; Haykin, 2009) ซึ่งอธิบายไว้ว่าวิธีแบบ Neural Network มีความสามารถในการเรียนรู้ความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นเชิงเส้นและซับซ้อน จึงเหมาะกับข้อมูลที่มีรูปแบบหลากหลายกว่าวิธีแบบ Logistic Regression

การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์และแนวทางการวิจัยในอนาคต จากผลการวิจัยสามารถนำแนวทางการวิจัยที่ได้จากการวิจัยนี้ไปดำเนินการในกรณีของการจำแนกกรณีการดำเนินการต่างๆ ของงานในหน่วยพัสดุ รวมถึงงานในหน่วยงานอื่นในคณะฯ รวมถึงหน่วยงานรัฐอื่นๆ ซึ่งมีหลักการดำเนินการที่มีลักษณะเดียวกันคือมีความจำเป็นต้องดำเนินการให้ถูกต้องครบถ้วนในกฎระเบียบต่างๆ มีกฎเกณฑ์ชัดเจนแต่มีรูปแบบและลักษณะของข้อมูลหรือวิธีการที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการที่หลากหลายและซับซ้อนและมีการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลอย่างต่อเนื่อง รวมถึงมีผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมากซึ่งจะพบกับปัญหาในการสร้างมาตรฐานการดำเนินการที่อยู่บนมาตรฐานเดียวกันทำได้ยาก และในบริบทที่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการเป็นข้อมูลที่เป็นความลับหรือเป็นข้อมูลภายในของหน่วยงานที่มีระเบียบและข้อกำหนดในเก็บรักษาข้อมูลตามระเบียบของหน่วยงานรัฐ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยความกรุณาและการสนับสนุนจากหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ได้กรุณาสับสนุนงบประมาณค่าลงทะเบียนเข้าร่วมงานและค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปนำเสนอผลงาน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการเผยแพร่ผลงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- Abecassis, A., Bengio, Y., Mialhe, N., et al. (2025). *A blueprint for multinational advanced AI development*. UK: Oxford Martin AI Governance Initiative.
- Bishop, C. M. (2006). *Pattern recognition and machine learning*. Springer.
- Demšar, J., Curk, T., Erjavec, A., Gorup, Č., Hočevár, T., Milutinovič, M., Možina, M., Polajnar, M., Toplak, M., Starič, A., Štajdohar, M., Umek, L., Žagar, L., Žbontar, J., Žitnik, M., & Zupan, B. (2013). Orange: Data mining toolbox in Python. *Journal of Machine Learning Research*, 14(71), 2349-2353.
- Feldman, R., & Sanger, J. (2007). *The text mining handbook: Advanced approaches in analyzing unstructured data*. New York: Cambridge University Press.
- Floridi, L. (2020). The fight for digital sovereignty: What it is, and why it matters, especially for the EU. *Philosophy & Technology*, 33, 369-378. <https://doi.org/10.1007/s13347-020-00423-6>
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. London: MIT Press.
- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). *The elements of statistical learning: Data mining, inference, and prediction* (2nd ed.). Springer.
- Haykin, S. (2009). *Neural networks and learning machines* (3rd ed.). Pearson.
- Hosmer, D. W., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. X. (2013). *Applied logistic regression* (3rd ed.). Hoboken: John Wiley & Sons.
- Le, Q. V., & Mikolov, T. (2014). *Distributed representations of sentences and documents* (pp. 1188-1196). In Proceedings of the 31st International Conference on Machine Learning. PMLR.
- Manning, C. D., Raghavan, P., & Schütze, H. (2008). *Introduction to information retrieval*. New York: Cambridge University Press.
- Mitchell, T. M. (1997). *Machine learning*. Boston: McGraw-Hill.
- Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.