

การพัฒนาระบบต้นแบบสำหรับบริหารจัดการการขอเอกสารทางการศึกษาสำหรับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

A Development of the Prototype of an Educational Document Requesting Management System for King Mongkut's University of Technology North Bangkok

อรัญ ศรีอรัน¹ รัชนิกร จันทรากุลพงษ์² ภูณทล กระบวนรัตน์³ และ ชูพันธุ์ รัตนโกศา^{4*}
Aran Sri-aran¹, Ratchaneekorn Chantrakunpong², Khuntol Krabuanratt³, and Choopan Rattanapoka^{4*}

บทคัดย่อ

ระบบสารสนเทศที่ใช้ในการสนับสนุนการดำเนินการด้านการขอเอกสารทางการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ นั้น ได้ถูกพัฒนามานานหลายสิบปีแล้วและเป็นระบบปิดส่งผลให้การขอเอกสารทางการศึกษาทุกครั้ง นักศึกษาจำเป็นต้องเข้ามาหาวิทยาลัยเพื่อมาติดต่อและยื่นเอกสารคำร้องโดยตรงเท่านั้น ทำให้นักศึกษาอาจจะเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และสำหรับหัวหน้างานทะเบียนก็ยังขาดระบบสำหรับบริหารจัดการและติดตามผลการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่งานทะเบียนที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำเอกสารการศึกษา ดังนั้นบทความนี้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการการขอเอกสารทางการศึกษาสำหรับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เพื่อให้นักศึกษาสามารถยื่นคำร้องขอเอกสารทางการศึกษา และสามารถตรวจสอบสถานะของเอกสารได้ด้วยตนเองผ่านเว็บแอปพลิเคชัน รวมถึงหัวหน้างานทะเบียนสามารถดูรายงานการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่งานทะเบียนได้ โดยวัตถุประสงค์ของบทความนี้ คือ 1) วิเคราะห์สภาพปัจจุบันของกระบวนการขอเอกสารทางการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 2) เพื่อออกแบบพัฒนาระบบต้นแบบสำหรับบริหารจัดการการขอเอกสารทางการศึกษาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันด้วยภาษา JavaScript และ TypeScript บนกรอบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน Angular โดยใช้ฐานข้อมูล MongoDB

จากการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน พบว่าค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของระบบเท่ากับ 4.38 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 จึงสรุปได้ว่าระบบต้นแบบที่พัฒนานั้นมีระดับประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง

คำสำคัญ : เว็บ.แอปพลิเคชัน, ระบบบริหารจัดการ, ระบบสารสนเทศ, การศึกษา

^{1,2,4*} ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

³ สำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

^{1,2,4*} Department of Electronic Engineering Technology ,College of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

³ Institute of Computer and Information Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

* Corresponding author: choopan.r@cit.kmutnb.ac.th

Abstract

The information system used to support the process of requesting educational documents for King Mongkut's University of Technology North Bangkok was developed a decade ago and it was a closed system. Thus, every time students need to request educational documents, they must come to the university and request educational documents with staff directly. This process causes students to waste more time and traveling expenses unnecessarily. Moreover, the supervisor of the registration officer is still a lack of administrative and monitoring systems that can monitor the work performance of each staff.

Therefore, this article presents the design and development of the prototype of an educational document requesting management systems for King Mongkut's University of Technology North Bangkok. So that students can request educational documents and check the status of requesting documents by themselves via the web application. Moreover, the supervisor of the registration officer can view the staff performance report. The objectives of this article are to 1) analyze the current state of the educational document request process at King Mongkut's University of Technology North Bangkok, and 2) design and develop a prototype of an education document requesting management system in the form of web application written in JavaScript and TypeScript languages on Angular framework and using MongoDB as the database system.

The ten experts evaluated the efficiency of the system. We found that the average efficiency score was 4.38 with the standard deviation of 0.51. Therefore, it was concluded that the developed system was in a good level and it can be applied for real work.

Keyword: Web Application, Management System, Information System, Education

หลักการและเหตุผล

การขอเอกสารทางการศึกษาถือว่าเป็นหนึ่งในพันธกิจที่สำคัญของมหาวิทยาลัยในการให้บริการนักศึกษา โดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้มอบหมายให้กลุ่มงานทะเบียนและสถิตินักศึกษา กองบริการการศึกษาเป็นผู้รับผิดชอบ แต่อย่างไรก็ตามระบบสารสนเทศที่ใช้ในการสนับสนุนการดำเนินการด้านการขอเอกสารทางการศึกษานั้น ได้ถูกพัฒนามานานหลายสิบปีแล้ว ซึ่งได้ถูกออกแบบมาเป็นระบบปิด เพื่อใช้ในการบริหารจัดการภายในกอง

บริการการศึกษาเท่านั้น ส่งผลให้การขอเอกสารทางการศึกษาทุกครั้ง นักศึกษาจำเป็นต้องเข้ามาหาวิทยาลัยเพื่อมาติดต่อและยื่นเอกสารคำร้องกับกองบริการการศึกษาโดยตรงเท่านั้น อีกทั้งนักศึกษาไม่สามารถทราบถึงสถานะของเอกสารได้ว่าเอกสารที่ขอไว้ได้จัดทำเสร็จสิ้นตรงตามเวลาที่กำหนดหรือไม่ ส่งผลให้นักศึกษาอาจจะเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางเพิ่มขึ้นโดยไม่จำเป็น มากไปกว่านั้นหัวหน้างานทะเบียนของกองบริการการศึกษาเองนั้นก็ยังขาดระบบสำหรับบริหารและติดตามการขอเอกสารการศึกษา

รวมถึงผลการปฏิบัติงานของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำเอกสารการศึกษาอีกด้วย

ปัจจุบันเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความรวดเร็ว และราคาถูกลง รวมถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น คอมพิวเตอร์แบบพกพา และโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ทโฟน ทำให้การเชื่อมต่อและใช้งานอินเทอร์เน็ตนั้นสะดวกสบายขึ้น ทำให้ระบบการดำเนินงานต่าง ๆ ได้ถูกปรับเปลี่ยนให้รองรับการทำงานบนเว็บ หรือแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ทโฟนมากขึ้น ซึ่งหลายมหาวิทยาลัยได้พัฒนาระบบขอเอกสารการศึกษาแบบออนไลน์เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนักศึกษา เช่น

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ได้ให้บริการระบบขอเอกสารสำคัญทางการศึกษาออนไลน์ โดยนักศึกษาสามารถขอเอกสารทางการศึกษาออนไลน์ ได้แก่ ใบประมวลผลการศึกษา (Transcript), หนังสือรับรองการสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี และหนังสือรับรองความเป็นนักศึกษา

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้พัฒนาระบบขอเอกสารสำคัญทางการศึกษา ซึ่งนักศึกษาสามารถขอเอกสารทางการศึกษาออนไลน์ ได้แก่ ใบระเบียบถาวร หนังสือรับรองคุณวุฒิ ปริญญาบัตร (ฉบับภาษาอังกฤษ) และใบแทนปริญญาบัตร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีระบบบันทึกคำร้องขอเอกสารสำคัญทางการศึกษา โดยนิสิตสามารถขอเอกสารทางการศึกษาออนไลน์ ได้แก่ หนังสือรับรองความเป็นนิสิต หนังสือรับรองความประพฤติ ใบประมวลผลการศึกษา (Transcript) หนังสือรับรองสำเร็จการศึกษา (ฉบับรอสถาบันมหาวิทยาลัยยอนัม) ใบแทนปริญญาบัตร และหนังสือรับรองตัวสะกดชื่อนามสกุลภาษาอังกฤษ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเองนั้น มีการจัดทำแผนปฏิบัติการดิจิทัล (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2559) เพื่อเป็นกรอบแนวทางในการพัฒนาโครงสร้าง

พื้นฐานดิจิทัลและระบบสารสนเทศของมหาวิทยาลัย เพื่อก้าวสู่การเป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัลเต็มรูปแบบ ดังนั้นกระบวนการสำหรับการขอเอกสารทางการศึกษาของมหาวิทยาลัย จึงควรมีการพัฒนาให้อำนวยความสะดวกแก่นักศึกษามากขึ้น

ดังนั้นบทความนี้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาระบบต้นแบบสำหรับบริหารจัดการการขอเอกสารทางการศึกษาในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันโดยพัฒนาบนกรอบการทำงานของ Angular และ Node.js ร่วมกับระบบฐานข้อมูล MongoDB ที่ทำงานประสานกันกับระบบสารสนเทศในการขอเอกสารทางการศึกษาที่ใช้งานอยู่ เพื่อเพิ่มช่องทางให้นักศึกษาสามารถขอเอกสารทางการศึกษา ติดตามและตรวจสอบสถานะของเอกสารผ่านอินเทอร์เน็ตได้ รวมถึงช่วยอำนวยความสะดวกให้กับบุคลากร และผู้บริหารของกลุ่มงานทะเบียนและสถิตินักศึกษา กองบริการการศึกษา ในการตรวจสอบปริมาณงานที่ได้ปฏิบัติงาน อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบเอกสารที่มีการดำเนินการล่าช้า เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการบริหารจัดการต่อไป

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์กระบวนการขอเอกสารทางการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2. เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบต้นแบบสำหรับบริหารจัดการการขอเอกสารทางการศึกษา

ทฤษฎีพื้นฐาน

1. JavaScript

JavaScript (MDN Web Docs, 2021) คือ ภาษาโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นและมีการทำงานที่สอดคล้องกับข้อกำหนดของ ECMAScript ปัจจุบันได้รับความนิยมอย่างสูง โดย JavaScript เป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ ซึ่ง

ส่วนใหญ่มีการนำไปใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์คู่กับภาษา HTML และ CSS เพื่อให้เว็บไซต์สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้ดีมากขึ้น การทำงานของภาษา JavaScript มีลักษณะ "แปลความ และดำเนินงานไปที่ละคำสั่ง" (interpret)

เริ่มแรกนั้น JavaScript ทำงานที่ฝั่งผู้ใช้งาน โดยมีเว็บเบราว์เซอร์ของผู้ใช้งานเป็นตัวประมวลผล อย่างไรก็ตาม ในระยะหลัง ได้เริ่มมีการนำภาษา JavaScript ไปประมวลผลที่ฝั่งผู้ให้บริการ ซึ่งแพลตฟอร์มที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบันคือ Node.js

2. TypeScript

TypeScript (Maharry, 2013) เป็นภาษาโปรแกรมที่รวมความสามารถที่ ECMAScript 2015 กำหนดไว้ โดยสิ่งที่เพิ่มขึ้นมาจาก JavaScript คือการสนับสนุนระบบประเภทข้อมูล (Type System) และความสามารถที่เพิ่มขึ้นของการโปรแกรมเชิงวัตถุ โดยการนำ TypeScript ไปใช้งานบนเว็บนั้น จะอาศัย Transpiler ซึ่งทำหน้าที่แปลภาษา TypeScript ให้เป็นภาษา JavaScript ซึ่งทำให้ผู้พัฒนา โปรแกรมด้วยภาษา TypeScript มั่นใจได้ว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนั้นจะสามารถใช้งานได้บนเว็บเบราว์เซอร์ทั่วไปได้โดยไม่มีปัญหา

3. Angular

Angular (Jain, N., Bhansali, A., & Mehta, D., 2014) เป็นกรอบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application Framework) ในรูปแบบ Model-View-Controller (MVC) และ Model-View-ViewModel (MVVM) ซึ่งเหมาะสำหรับพัฒนาเว็บที่มีลักษณะเป็น SPA (Single Page Applications)

Angular ถูกพัฒนาโดย Google ซึ่งภาษาที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบน Angular ก็คือ TypeScript โดย Angular จะช่วยให้การทำเว็บนั้นง่ายขึ้น รวมถึงยังมีข้อดีในด้านการพัฒนาหลายแพลตฟอร์มในเวลาเดียวกัน ในรูปแบบ Responsive

4. MongoDB

MongoDB (Tutorialspoint, 2021) เป็นระบบฐานข้อมูลเปิดประเภทเอกสาร (open-source document database) มีการทำงานเป็นลักษณะ NoSQL ซึ่งหมายถึงไม่มีการใช้คำสั่ง SQL ไม่เน้นในการสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูล แต่จะเป็นรูปแบบโครงสร้างที่เจ้าของ NoSQL สร้างขึ้นมาเอง

การจัดเก็บข้อมูลนั้น รูปแบบข้อมูลที่ถูกจัดเก็บจะอยู่ในรูปแบบของ JSON ซึ่งจะเก็บค่าเป็น key และ value โดยจุดเด่นอยู่ที่ความเร็วในการทำงาน และเหมาะกับการเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ ที่ไม่ซับซ้อนมากนัก อีกทั้งยังมีประสิทธิภาพด้านความเร็วในการทำงานมากเมื่อเทียบกับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่นิยมใช้งานทั่วไปอย่าง MySQL (GyÖrödi, C., GyÖrödi, R., Pecherle, G., & Olah, A., 2015)

5. Node.js

Node.js (Node.js, 2020) คือสภาพแวดล้อมการทำงานของโปรแกรมแบบข้ามแพลตฟอร์ม (Cross Platform Runtime Environment) ซึ่งสามารถนำไปติดตั้งและใช้งานได้บนทุกระบบปฏิบัติการที่เป็นที่นิยม ตัวอย่างเช่น OS X, Windows และ Linux โดย Node.js เป็นการนำภาษา JavaScript ให้มาประมวลผลและทำงานอยู่ที่ฝั่งของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ได้ การประยุกต์ใช้งานที่นิยม เช่น การนำ Node.js มาทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ ที่มีการออกแบบมาให้ทำงานแบบ Event-Driven หรือทำงานเมื่อเกิดเหตุการณ์ตามที่กำหนดไว้ และการทำงานแบบ Asynchronous ซึ่งสามารถทำงานในลำดับต่อไปโดยที่ไม่ต้องรอให้งานก่อนหน้าเสร็จก่อนแล้วจึงทำงานขั้นต่อไป แต่ก็สามารถกำหนดให้ทำงานแบบ Synchronous โดยการกำหนด Callback เมื่องานแรกทำงานเสร็จแล้ว ได้เช่นกัน

6. ขั้นตอนการขอเอกสารทางการศึกษา

การขอเอกสารทางการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ นั้น เอกสารแต่ละประเภทมีขั้นตอนการดำเนินการที่แตกต่างกัน โดยสามารถแบ่งออกเป็นกระบวนการหลัก 4 กระบวนการ ดังนี้

1. จัดทำเอกสาร คือ เจ้าหน้าที่งานทะเบียนพิมพ์เอกสารที่นักศึกษาทำเรื่องร้องขอ

2. ตรวจสอบเอกสาร คือ เจ้าหน้าที่งานทะเบียนตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลนักศึกษา

3. ลงนามโดยนายทะเบียน คือ เอกสารถูกส่งเพื่อลงนามโดยนายทะเบียน

4. ลงนามโดยคณบดี คือ เอกสารถูกส่งเพื่อลงนามโดยคณบดี

ขั้นตอนการดำเนินการของเอกสารทางการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ นักศึกษาที่จบการศึกษาแล้ว (ศิษย์เก่า) และนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ โดยศิษย์เก่า

สามารถขอเอกสารทางการศึกษาได้ทั้งหมด 8 ประเภท ดังตารางที่ 1 และนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่สามารถขอเอกสารทางการศึกษาได้ 13 ประเภท ดังตารางที่ 2 จึงมีจำนวนเอกสารรวมทั้งหมด 21 ประเภท

หมายเลข 1 – 4 คือกระบวนการที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น เครื่องหมายถูกในแต่ละประเภทเอกสาร คือ กระบวนการที่ต้องดำเนินการสำหรับเอกสารประเภทนั้น เช่น Transcript (สำเร็จการศึกษา) มีเครื่องหมายถูกที่กระบวนการหมายเลข 1 2 และ 3 หมายความว่า การจัดทำเอกสารนี้จะต้องผ่านกระบวนการจัดทำเอกสาร กระบวนการตรวจสอบเอกสาร และกระบวนการลงนามโดยนายทะเบียน

ตารางที่ 1 ประเภทเอกสารทางการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่จบการศึกษาแล้ว (ศิษย์เก่า)

ชื่อเอกสาร	1	2	3	4
Transcript (สำเร็จการศึกษา)	✓	✓	✓	
Transcript (ภาษาไทย)	✓	✓	✓	
หนังสือรับรองสภามติ (สำเร็จการศึกษา)	✓	✓		✓
หนังสือรับรองสภามติ (ภาษาอังกฤษ)	✓	✓		✓
ใบแปลประกาศนียบัตร/ปริญญาบัตร	✓	✓	✓	
ใบปริญญาบัตร/ใบแทน	✓	✓	✓	
หนังสือรับรองบุคคลเดียวกัน	✓	✓	✓	
หนังสือรับรองการจัดลำดับ (CLASS RANK)	✓	✓	✓	

ตารางที่ 2 ประเภทเอกสารทางการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่

ชื่อเอกสาร	1	2	3	4
Transcript (กำลังศึกษาอยู่)	✓	✓		
Transcript (ศึกษาต่อที่อื่น/พ้นสภาพ)	✓	✓	✓	
Transcript (ตรวจสอบ)	✓			
หนังสือรับรองนักศึกษา (ภาษาไทย)	✓	✓	✓	
หนังสือรับรองนักศึกษา (ภาษาอังกฤษ)	✓	✓	✓	
หนังสือรับรองตามแบบฟอร์ม	✓	✓	✓	
หนังสือรับรองผลสอบ	✓	✓	✓	
หนังสือรับรองลาออก/พ้นสภาพ	✓	✓		✓
หนังสือรับรองคะแนนเฉลี่ยเพื่อขอรับทุน	✓	✓	✓	
หนังสือรับรองคะแนนรายวิชา (ระบุเทอม/ปี)	✓	✓		✓
หนังสือรับรองเวลาเรียนนอกเวลาราชการ	✓	✓	✓	
ใบเกรด (ปีปัจจุบัน) (KMUT-48)	✓			
บัตรประจำตัวนักศึกษา	✓			

วิธีการดำเนินการ

การพัฒนากระบวนการจัดการการขอเอกสารทางการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สามารถแบ่งขั้นตอนออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. รวบรวมความต้องการเพื่อพัฒนาระบบ

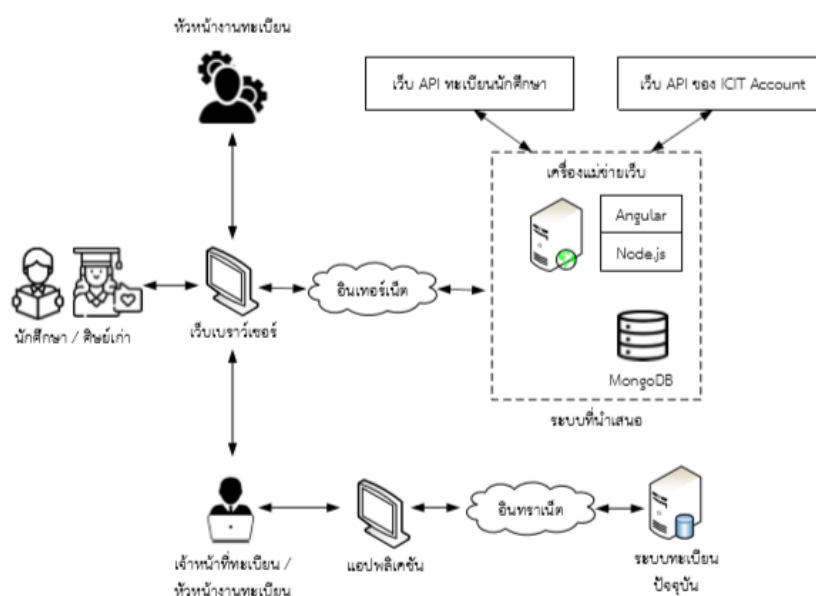
ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมความต้องการในการใช้งานระบบจากเจ้าหน้าที่ทะเบียน และหัวหน้างานทะเบียนของมหาวิทยาลัย โดยเจ้าหน้าที่ทะเบียนต้องการระบบที่สามารถช่วยเหลือนักศึกษาในการขอเอกสาร และติดตามสถานะของเอกสารทางการศึกษาได้ด้วยตนเอง ผ่านทางอินเทอร์เน็ต รวมถึงหัวหน้างานของเจ้าหน้าที่ทะเบียนต้องการดูปริมาณงานและจำนวนเอกสารที่เจ้าหน้าที่ทะเบียนแต่ละคนได้ดำเนินการ แต่อย่างไรก็ตามการดำเนินการทางเอกสารต่าง ๆ นั้น ทางกองบริการการศึกษายังคงต้องการดำเนินผ่านระบบปัจจุบันที่เป็นระบบปิด และยังไม่ต้องการให้มีการดำเนินการชำระค่าการขอเอกสารทางการศึกษาแบบออนไลน์ เนื่องจากเป็นภาระหน้าที่ของกองคลัง ซึ่งเป็นคนละส่วนงาน หลังจากรวบรวมความต้องการต่าง ๆ ครบถ้วนแล้ว ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบการพัฒนาระบบ (SDLC : Software Development Life Cycle) แบบน้ำตก หรือ

Waterfall model (Winston W. Royce, 1970). เนื่องจากผู้พัฒนาระบบมีเพียง 2 คน และเจ้าหน้าที่ทะเบียนไม่มีเวลามากนักในการทดลองระบบ จึงไม่เหมาะสมกับการพัฒนาระบบแบบอไจล์

2. หลักการทำงานและการออกแบบระบบโดยรวม

ระบบบริหารจัดการการขอเอกสารทางการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือที่ออกแบบและพัฒนาจะอยู่ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันบนกรอบการทำงานของ Angular และ Node.js โดยมีการใช้ภาษา TypeScript และภาษา JavaScript รวมถึงใช้ภาษา HTML, CSS และ Bootstrap ในการตกแต่งหน้าเว็บ และใช้ระบบฐานข้อมูล MongoDB

รูปที่ 1 แสดงแผนผังการทำงานโดยรวมของระบบ เริ่มต้นจากผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบโดยการยืนยันตัวตนผ่าน API ของ ICIT Account (ICIT KMUTNB, 2021) เมื่อเข้าสู่ระบบแล้ว ผู้ใช้จะสามารถใช้งานระบบได้ตามสิทธิ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งตัวระบบจะมีการเชื่อมต่อไปยังเว็บ API ของ ICIT Account เพื่อใช้สำหรับการยืนยันตัวตน และเว็บ API ทะเบียนนักศึกษาของกองบริการการศึกษาเพื่อดึงข้อมูลที่จำเป็นของนักศึกษามาใช้งาน



รูปที่ 1 แผนผังการทำงานโดยรวมของระบบ

เจ้าหน้าที่ทะเบียนและหัวหน้างานทะเบียนนั้น ยังคงต้องใช้ระบบทะเบียนปัจจุบันควบคู่ไปกับระบบที่นำเสนอเพื่อตรวจสอบสถานะของนักศึกษา และพิมพ์เอกสารเพื่อส่งไปยังผู้มีอำนาจลงนาม เพื่อลงนามต่อไป (ในกรณีที่เอกสารนั้นต้องมีการลงนาม)

3 วิเคราะห์สิทธิผู้ใช้งานระบบ

จากการวิเคราะห์ความต้องการใช้งานของระบบ ผู้วิจัยได้แบ่งผู้ใช้งานระบบออกเป็น 3 กลุ่ม คือ นักศึกษา เจ้าหน้าที่ทะเบียน และหัวหน้างานทะเบียน ซึ่งแต่ละกลุ่มมีสิทธิในการใช้งานระบบ ดังนี้

3.1 นักศึกษา

สิทธินักศึกษา ในที่นี้หมายถึงสิทธิสำหรับนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ และนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาไปแล้ว (ศิษย์เก่า) โดยจากรวบรวมความต้องการของเจ้าหน้าที่ทะเบียน จึงออกแบบให้นักศึกษาสามารถขอเอกสารได้ครั้งละไม่เกิน 5 ฉบับ/ประเภทเอกสาร/ครั้ง นักศึกษาสามารถตรวจสอบสถานะของเอกสารที่ขอไว้ได้ว่า กำลังดำเนินการอยู่ในขั้นตอนไหน และกำหนดให้หากเอกสารทางการศึกษาที่นักศึกษาได้ขอไว้ ได้ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว แต่นักศึกษายังไม่มารับเอกสารที่ขอไว้ ระบบจะไม่อนุญาตให้นักศึกษาขอเอกสารทางการศึกษาอื่น ๆ ได้อีก

3.2 เจ้าหน้าที่ทะเบียน

สิทธิเจ้าหน้าที่ทะเบียน สามารถตรวจสอบรายการขอเอกสารทางการศึกษาของนักศึกษาได้ สามารถออกเอกสารคำร้องแทนนักศึกษา (ในกรณีนักศึกษาเข้ามาติดต่อทำงานทะเบียนและสถิติโดยตรง) สามารถตรวจสอบภาระงานในส่วนที่ตนเองรับผิดชอบได้ สามารถออกรายงานสรุปภาระงานของตนเอง และสามารถปรับสถานะของเอกสารที่ตนเองรับผิดชอบได้

3.3 หัวหน้างานทะเบียน

สิทธิหัวหน้างานทะเบียนเป็นสิทธิสูงสุดของระบบ สามารถใช้งานระบบได้ทุกอย่างเท่าที่สิทธิเจ้าหน้าที่ทะเบียนทำได้ มากไปกว่านั้นยังมีความสามารถในการจัดการสิทธิของผู้ใช้งานระบบและกำหนดหน้าที่และภาระ

งานให้กับผู้ที่รับผิดชอบ การเพิ่ม/ลด/แก้ไขรูปแบบการดำเนินงานของเอกสารได้ทุกประเภท สามารถจัดการข้อมูลวันหยุดประจำปี สามารถจัดการข้อมูลคณะ/สาขา/ภาควิชา รวมถึงสามารถออกรายงานสรุปจำนวนการขอเอกสารและการปฏิบัติงานตามช่วงเวลาที่เหมาะสม

4. การทำงานประสานกันระหว่างระบบที่พัฒนาขึ้นกับระบบปัจจุบัน

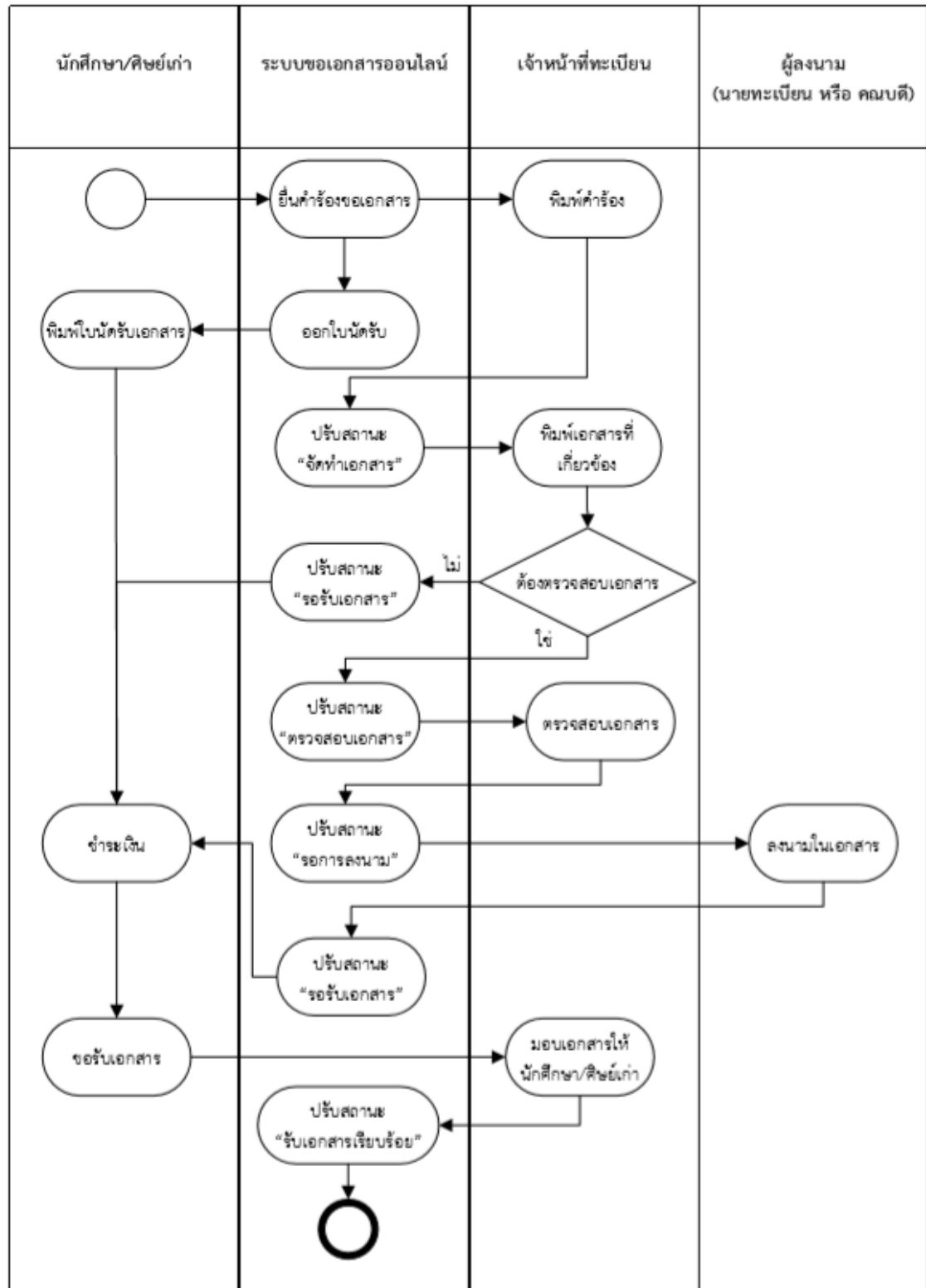
ขั้นตอนการขอเอกสารทางการศึกษาผ่านระบบบริหารจัดการการขอเอกสารทางการศึกษาสามารถแสดงเป็นแผนผังกิจกรรมได้ดังรูปที่ 2 เมื่อมีนักศึกษาขอเอกสารทางการศึกษาผ่านทางระบบ เจ้าหน้าที่ทะเบียนที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดทำเอกสาร ดูคำร้องผ่านทางระบบจะอัปเดตสถานะคำร้องขอเอกสารของนักศึกษาเป็นสถานะ “จัดทำเอกสาร” พร้อมกับพิมพ์บาร์โค้ดหมายเลขคำขอเอกสารเพื่อใช้ในการติดตามเอกสาร จากนั้นจึงนำรหัสนักศึกษาไปพิมพ์ในระบบทะเบียนปัจจุบันสำหรับการออกเอกสาร

หลังจากนั้น ถ้าเอกสารใดที่ไม่มีขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูล เมื่อจัดการเอกสารเสร็จสิ้นแล้ว เจ้าหน้าที่ทะเบียนจะนำบาร์โค้ดมาสแกน (สามารถพิมพ์หมายเลขเอกสารแทนก็ได้) เพื่อปรับเปลี่ยนสถานะของเอกสารเป็น “รอรับเอกสาร” เพื่อแจ้งให้นักศึกษามาชำระเงินและรับเอกสาร

แต่ถ้าหากเอกสารนั้นไม่มีขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูลเอกสาร เจ้าหน้าที่ทะเบียนที่รับเอกสารจะปรับสถานะของเอกสารเป็น “ตรวจสอบเอกสาร” และส่งต่อเอกสารไปยังเจ้าหน้าที่ทะเบียนที่รับผิดชอบการตรวจสอบเอกสาร และเมื่อตรวจสอบเอกสารเสร็จสิ้น เจ้าหน้าที่ทะเบียนจะอัปเดตสถานะเอกสารเป็น “รอการลงนาม” และส่งเอกสารไปยังผู้ลงนาม เช่น นายทะเบียน หรือคณบดี หลังจากผู้ลงนามได้ลงนามในเอกสารเรียบร้อยแล้ว เอกสารจะถูกส่งกลับมายังงานทะเบียนนักศึกษา จากนั้นเจ้าหน้าที่ทะเบียนจะอัปเดตสถานะของเอกสารเป็น “รอรับเอกสาร”

เมื่อนักศึกษาชำระเงิน และมารับเอกสารตามวันที่กำหนด เอกสารจะถูกอัปเดตสถานะเป็น “รับเอกสารเรียบร้อยแล้ว” ในการดำเนินการของเอกสารนักศึกษาสามารถ

ตรวจสอบสถานะของเอกสารได้ตลอดเวลา เพื่อติดตาม
 ความคืบหน้าของเอกสารที่นักศึกษาได้ขอไว้



รูปที่ 2 แผนภาพกิจกรรมการดำเนินการในการขอเอกสารทางการศึกษา

5. การเชื่อมต่อและใช้งาน API ของ ICIT Account และงานทะเบียน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือมีระบบสารสนเทศเฉพาะทางอยู่หลากหลายระบบ ซึ่งแต่ละระบบมีการออกแบบรูปแบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านเว็บ API โดยข้อมูลที่แลกเปลี่ยนกันนั้นเป็นเอกสาร JSON (Pezoa, Reutter, Suarez, Ugarte & Vrgoč, 2016).

เว็บ API ของ ICIT Account ใช้ในการยืนยันตัวตนสำหรับนักศึกษาและบุคลากรของมหาวิทยาลัย เพื่อให้ระบบสารสนเทศที่ถูกพัฒนาขึ้นภายในมหาวิทยาลัยไม่จำเป็นต้องจัดการข้อบัญญัติและรหัสผ่านเอง ระบบบริหารจัดการการขอเอกสารทางการศึกษาที่พัฒนาขึ้นก็เช่นเดียวกัน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้ข้อบัญญัติและรหัสผ่านกลางของมหาวิทยาลัยจึงได้เชื่อมต่อกับเว็บ API ของ ICIT Account เพื่อใช้ในการยืนยันตัวตนเพื่อเข้าสู่ระบบและตรวจสอบประเภทของผู้ใช้งาน ว่า เป็นนักศึกษา หรือบุคลากรของมหาวิทยาลัย

การเชื่อมต่อและใช้งานเว็บ API ของ ICIT Account เพื่อยืนยันตัวตน จะต้องส่งข้อบัญญัติและรหัสผ่านแบบเมธอด POST พร้อมทั้งกำหนดขอบเขต (scopes) ว่าต้องการตรวจสอบผู้ใช้ประเภทนักศึกษา (student) และบุคลากร (personel) เท่านั้น ซึ่งในส่วนของ headers จะมีการรักษาความปลอดภัยแบบ Bearer Authentication และผลลัพธ์ที่คืนกลับมาจาก API ของ ICIT Account เมื่อข้อบัญญัติและรหัสผ่านของผู้ใช้ถูกต้อง จะอยู่ในรูปแบบเอกสาร JSON แสดงในรูปที่ 3 โดยจะมีส่วนของ userInfo ที่มีข้อมูลสำคัญของผู้ใช้งาน เช่น ประเภทของผู้ใช้งาน วันเกิด อีเมลชื่อ และนามสกุลภาษาไทย และภาษาอังกฤษ เป็นต้น

สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับการศึกษาของนักศึกษา ทางมหาวิทยาลัยได้เตรียมเว็บ API ของงานทะเบียน ซึ่งเรียกผ่านเมธอด POST และส่งรหัสนักศึกษาที่ต้องการข้อมูล เมื่อส่งรหัสนักศึกษาที่ต้องการไปยัง API ของงานทะเบียนแล้ว จะได้ผลลัพธ์ที่อยู่ในรูปแบบ JSON กลับมาดังรูปที่ 4 ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลที่สำคัญ เช่น เกรดเฉลี่ย ภาควิชา หลักสูตรการศึกษา คณะที่ศึกษา เพศ และสถานภาพทางการศึกษา เป็นต้น

```
api_message: "Authentication success"
api_status: "success"
api_status_code: 202
api_timestamp: "2019-11-12 11:31:07"
▼ userInfo:
  account_type: "students"
  birthdate: "1997-03-03"
  displayname: "อริญ ศรีอริญ"
  email: "S5803051618202@email.kmutnb.ac.th"
  firstname_en: "ARAN"
  lastname_en: "SIARAN"
  pid: "127990005"
  username: "s5803051618202"
```

รูปที่ 3 ตัวอย่างผลลัพธ์ที่คืนกลับมาจาก API ของ ICIT Account

```
▼ StudentInfo:
  AVERAGE_GPA: "2.69"
  BRANCH_CODE: "01"
  B_DATE: "1997-04-24"
  CLASS: "C"
  CURR_CODE: "55030514"
  DEPT_CODE: "0305"
  DEPT_NAME_THAI: "เทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์"
  DEPT_SHRT_NAME: "EET"
  DIV_CODE: "030501"
  DIV_NAME_THAI: "เทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์"
  DIV_SHRT_NAME: "EnET"
  FAC_CODE: "03"
  FAC_NAME_THAI: "วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม"
  LEFT_OVER_FLAG: "Y"
  LEVEL_CODE: "6"
  OPTION_CODE: "3"
  ROUND: "R"
  SEX: "2"
  STU_CODE: "5803051618172"
  STU_ENT: "58"
  STU_ENT_SEM: "1"
  STU_FIRST_NAME_ENG: "RATCHANEKORN"
  STU_FIRST_NAME_THAI: "รัชนิกร"
  STU_LAST_NAME_ENG: "CHANTRAKUNPONG"
  STU_LAST_NAME_THAI: "จันทรากุลพงษ์"
  STU_PRE_NAME: "03"
  STU_STATUS: "16"
  STU_STATUS_DESC: "รักษาภาพ Project/Thesis"
  STU_TYPE: "7"
  STU_YEAR: "4"
```

รูปที่ 4 ตัวอย่างผลลัพธ์ที่คืนกลับมาจาก API ของงานทะเบียน

6. การออกแบบฐานข้อมูล

ระบบบริหารจัดการการขอเอกสารทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือที่พัฒนาขึ้นนั้น มีการใช้ระบบฐานข้อมูล MongoDB สำหรับจัดเก็บข้อมูล โดยมีการออกแบบทั้งหมด 5 คอลเลกชัน ได้แก่ (1) คอลเลกชัน UserICIT สำหรับเก็บข้อมูลของเจ้าหน้าที่ทะเบียน (2) คอลเลกชัน Holiday สำหรับเก็บข้อมูลวันหยุด

นักชัตฤกษ์และวันหยุดพิเศษ (3) คอลเลกชัน Signer สำหรับเก็บข้อมูลผู้ลงนามสำหรับเอกสารทางการศึกษา (4) คอลเลกชัน DocForm สำหรับเก็บข้อมูลเอกสารทางการศึกษา และ (5) คอลเลกชัน FormRequest สำหรับเก็บข้อมูลการขอเอกสารทางการศึกษา

ผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานออกแบบและพัฒนา ระบบบริหารจัดการการขอเอกสารทางการศึกษาของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มี ผู้ใช้งานบริการ 3 กลุ่ม คือนักศึกษา เจ้าหน้าที่ทะเบียน และหัวหน้างานทะเบียน ก่อนใช้งานระบบต้องเข้าสู่ระบบโดยใช้ชื่อบัญชี และรหัสผ่านด้วย ICIT Account

1. วิธีการใช้งานสำหรับนักศึกษา

สำหรับการใช้งานในส่วนของนักศึกษานั้น นักศึกษาสามารถขอเอกสารทางการศึกษา ตรวจสอบสถานะเอกสาร และประวัติการขอเอกสารทางการศึกษา

หน้าใบคำร้องขอเอกสาร มีการดึงข้อมูลพื้นฐาน จากAPI ของงานทะเบียนบางส่วน ซึ่งข้อมูลบางอย่าง เช่น ชื่อสถานศึกษา ก่อนเข้าเรียนที่มหาวิทยาลัย นักศึกษา ต้องกรอกข้อมูลเพิ่มเติมเอง เพื่อใช้ในขั้นตอนตรวจสอบ หน้าเว็บแสดงดังรูปที่ 5

หน้าตรวจสอบสถานะของเอกสาร นักศึกษา สามารถตรวจสอบสถานะของเอกสารที่ได้ขอ ซึ่งจะมี สถานะจัดทำเอกสาร ตรวจสอบเอกสาร รอการลงนาม รอรับเอกสาร และรับเอกสารเรียบร้อยแล้ว ดังรูปที่ 6

รวมถึงนักศึกษาสามารถดูประวัติการขอเอกสาร ของตัวเองได้ที่หน้าประวัติการขอเอกสาร

2 วิธีการใช้งานสำหรับเจ้าหน้าที่ทะเบียน

สำหรับการใช้งานในส่วนของเจ้าหน้าที่ทะเบียน นั้นจะสามารถออกเอกสารทางการศึกษา สามารถทำงาน ตามที่ได้รับมอบหมาย และสามารถตรวจสอบประวัติการทำงาน ของตัวเองได้

หน้าหลักเจ้าหน้าที่ทะเบียน สามารถออกไปคำ ร้องขอเอกสารให้กับนักศึกษา ในกรณีที่นักศึกษาเข้ามา ติดต่อโดยตรงได้

เจ้าหน้าที่ทะเบียนแต่ละคนจะมีความรับผิดชอบ ที่ได้รับมอบหมายซึ่งจะมี 3 หน้าหลัก ดังนี้

- เจ้าหน้าที่ทะเบียนที่ได้รับมอบหมายหน้าที่ รับผิดชอบจัดทำเอกสาร จะสามารถพิมพ์เอกสารตามคำ ร้องขอเอกสารจากนักศึกษา ผ่านหน้าเว็บ

- เจ้าหน้าที่ทะเบียนที่รับผิดชอบการตรวจสอบ เอกสารสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลนักศึกษา ผ่านหน้าเว็บ

- เจ้าหน้าที่ทะเบียนที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการ ลงนามเอกสาร จะสามารถเลือกผู้ลงนามตามคณะของ นักศึกษาผ่านหน้าเว็บ

หน้ารอรับเอกสาร ใช้สำหรับเอกสารที่มีสถานะ รอรับ เจ้าหน้าที่ทะเบียนจะสามารถปรับสถานะเป็นเสร็จสิ้นเมื่อนักศึกษามารับเอกสารดังรูปที่ 7 รวมถึงเจ้าหน้าที่ทะเบียน สามารถดูประวัติการทำงานของตัวเอง ที่หน้าเว็บ ประวัติการทำงาน

ระบบขอเอกสารทางการศึกษาออนไลน์
5803051618172 students
ออกจากระบบ

คำร้องขอเอกสารการศึกษา / Request of Certification and Academic Record Form

ทำเรื่อง 1 ใบ ต่อการขอเอกสาร 1 ชนิดเท่านั้น
1 request form per 1 type of document

เรียน นายทะเบียน
To: Registrar

คำนำหน้า	ชื่อ	นามสกุล
นางสาว	ธิดา	จันทร์กระจ่าง
Title	Name	Surname
Miss.	RATCHANEKORN	CHANTRAKUNPONG
เลขประจำตัวนักศึกษา (StudentID)	สาขาวิชา (Major)	
5803051618172	เทคโนโลยีการประถมศึกษา	
ภาควิชา (Department)	คณะ/วิทยาลัย (Faculty/College)	
เทคโนโลยีการประถมศึกษา	วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	

รูปที่ 5 หน้าใบคำร้องขอเอกสารของนักศึกษา

ตรวจสอบสถานะ					
หมายเลขเอกสาร	เอกสารทางการศึกษา	สถานะ	จำนวนเอกสาร	วันที่รับเอกสาร	พิมพ์เอกสาร
6200015	Transcript ฉบับตรวจสอบ	เอกสารรอจัดทำ	1	13 พ.ย. 2019	
6200017	Transcript ภาษาไทย	เอกสารรอลงนาม	1	3 ธ.ค. 2019	

รูปที่ 6 หน้าตรวจสอบสถานะเอกสารของนักศึกษา

รายการเอกสารทางการศึกษา								
ค้นหาเอกสาร								
หมายเลขเอกสาร	รหัสนักศึกษา	คณะ	เอกสารทางการศึกษา	จำนวน (ฉบับ)	วันที่ขอเอกสาร	วันที่รับเอกสาร	ปรับสถานะเอกสาร	ยกเลิก
6200011	5803051618172	วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	Transcript ฉบับตรวจสอบ	1	2019-11-06	2019-11-13		
6200019	5803051618202	วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	หนังสือรับรองรอผลสอบ	1	2019-11-12	2019-11-14		

รูปที่ 7 หน้ารับเอกสาร

+ เพิ่มเอกสาร + จัดการผู้ลงนาม						
เอกสารทางการศึกษา	ราคา/ฉบับ	ระยะเวลาดำเนินการ	สถานะเอกสาร	รูปแบบเอกสาร	แก้ไขเอกสาร	ลบเอกสาร
Transcript (สำเร็จการศึกษา)	40 บาท	5 วัน	counter	ฉบับดี		
Transcript ฉบับตรวจสอบ	20 บาท	2 วัน	online	หัวพนักงาน		
Transcript ภาษาไทย	200 บาท	14 วัน	counter	ฉบับดี		
หนังสือรับรองการเป็นนักศึกษา(ภาษาอังกฤษ)	40 บาท	5 วัน	online	จัดทำ		
หนังสือรับรองการเป็นนักศึกษา(ภาษาไทย)	40 บาท	1 วัน	online	ตรวจสอบ		

รูปที่ 8 หน้าจัดการข้อมูลเอกสาร

+ เพิ่มวันหยุด				
วันเริ่ม	วันสิ้นสุด	เนื่องในวัน	แก้ไข	ลบ
12 สิงหาคม 2562	12 สิงหาคม 2562	วันแม่		
03 พฤศจิกายน 2562	04 พฤศจิกายน 2562	วันหยุดพิเศษ		
07 พฤศจิกายน 2562	08 พฤศจิกายน 2562	หยุดยาว		

รูปที่ 9 หน้าจัดการปฏิทินวันหยุด

3. วิธีการใช้งานสำหรับหัวหน้างานทะเบียน

สำหรับการใช้งานในส่วนของหัวหน้างานทะเบียนนั้น สามารถออกเอกสารทางการศึกษา จัดการข้อมูลเอกสารจัดการผู้ใช้งาน จัดการปฏิทินวันหยุด จัดการข้อมูลพื้นฐาน รายงานสรุปผลการทำงาน และประวัติการทำงาน ดังนี้

หน้าหลักของหัวหน้างานทะเบียน สามารถขอเอกสารให้กับนักศึกษาที่เข้ามาติดต่อขอเอกสารโดยตรงเหมือนกับที่เจ้าหน้าที่ทะเบียนทำได้

หน้าจัดการเอกสาร หัวหน้างานทะเบียนสามารถเพิ่มเอกสารทางการศึกษา โดยกดปุ่มเพิ่มเอกสาร และใส่หมายเลข ชื่อ ราคา ระยะเวลาดำเนินการ เลือกรูปแบบและประเภทเอกสารจากนั้นกดเพิ่มเอกสาร ผลลัพธ์จะปรากฏในตารางของระบบ รวมถึงหัวหน้างานทะเบียนสามารถ แก้ไข หรือลบเอกสารทางการศึกษาที่ได้เพิ่มไว้แล้ว และสามารถจัดการผู้ลงนามได้ ดังรูปที่ 8

หน้าจัดการผู้ใช้งานระบบ หัวหน้างานทะเบียนสามารถเพิ่มผู้ใช้งานระบบ โดยกดปุ่มเพิ่มผู้ใช้งาน จากนั้นใส่ รหัส ชื่อ ประเภท และหน้าที่รับผิดชอบของผู้ใช้งาน รวมถึงสามารถแก้ไข และลบผู้ใช้งานระบบได้

หน้าจัดการปฏิทินวันหยุด หัวหน้างานทะเบียนสามารถเพิ่ม วันหยุด โดยกดปุ่มเพิ่มวันหยุด จากนั้นใส่วันเริ่มต้น วันสิ้นสุด และคำอธิบายวันหยุด รวมถึงหัวหน้างานทะเบียน สามารถแก้ไขและลบวันหยุดที่เพิ่มได้ ดังรูปที่ 9

หน้าจัดการข้อมูลพื้นฐาน หัวหน้างานทะเบียนสามารถจัดการข้อมูลพื้นฐานทั้งหมด 4 ชุดข้อมูล ดังนี้

- จัดการหน้าที่ความรับผิดชอบงานโดยเลือกคณะ ภาควิชา และสาขาวิชาให้แก่เจ้าหน้าที่ทะเบียน
- จัดการข้อมูลคณะ
- จัดการภาควิชา
- จัดการสาขาวิชา

หัวหน้างานทะเบียนสามารถดูประวัติการทำงานของตัวเองผ่านหน้าประวัติการทำงาน

หน้ารายงานสรุปผลการปฏิบัติงาน มีรูปแบบการนำเสนอรายงานทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่

- ด้านภาพรวมการใช้งานระบบ โดยแสดงจำนวนเอกสารแต่ละประเภท ที่มีการขอโดยนักศึกษาของแต่ละคณะ ซึ่งหัวหน้างานทะเบียนสามารถกำหนดช่วงเวลาที่ต้องการดูรายงานการสรุปได้ ดังรูปที่ 10
- ด้านรายละเอียดการขอเอกสารของแต่ละคณะ ซึ่งหัวหน้างานทะเบียนสามารถกำหนดช่วงเวลาที่ต้องการดูรายงานการสรุปได้
- ด้านรายละเอียดการขอเอกสารตามประเภทของเอกสาร ซึ่งหัวหน้างานทะเบียนสามารถกำหนดช่วงเวลาที่ต้องการดูรายงานการสรุปได้
- ด้านภาพรวมการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ทะเบียน โดยแสดงชื่อเจ้าหน้าที่ทะเบียน และจำนวนเอกสารแต่ละประเภทที่ได้ดำเนินการ ซึ่งหัวหน้างานทะเบียนสามารถกำหนดช่วงเวลาที่ต้องการดูรายงานการสรุปได้ ดังรูปที่ 11

รายการเอกสารทางการศึกษา

วันเริ่ม

November 2019

วันสิ้นสุด

December 2019

Q Search

		Transcript(สำเร็จการศึกษา)	Transcript ฉบับตรวจสอบ	Transcript ภาษาไทย	หนังสือรับรองการเป็นนักศึกษา(ภาษาอังกฤษ)	หนังสือรับรองการเป็นนักศึกษา(ภาษาไทย)	หนังสือรับรองสถานะ (สำเร็จการศึกษา)	หนังสือรับรองสถานะแบบฟอร์ม (นำแบบฟอร์มติดต่อเจ้าหน้าที่)	หนังสือรับรองผลสอบ	หนังสือรับรองคะแนนรายวิชา	หนังสือรับรองเวลาเรียนนอกเวลาเรียน	หนังสือรับรองการจัดลำดับที่ (CLASS RANK)	ใบเกรด(KMUT -48)	หนังสือรับรองสถานะผู้ใด(ภาษาอังกฤษ)	ใบแปลประกาศนียบัตร/ปริญญาบัตร	ใบปริญญาบัตร(ใบแทน)	หนังสือรับรองลาออก/พ้นสภาพ	Transcript (กำลังศึกษาอยู่)	Transcript (ศึกษาต่อที่อื่น/พ้นสภาพ)	บัตรประจำตัวนักศึกษา	หนังสือรับรองบุคคลคนเดียว	หนังสือรับรองคะแนนเฉลี่ยเพื่อขอรับทุน
วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	2	7	3	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
คณะบริหารธุรกิจและอุตสาหกรรมบริการ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

รูปที่ 10 ตัวอย่างหน้าแสดงภาพรวมจำนวนการขอเอกสารของนักศึกษาตามรายคณะ

รายการเอกสารทางการศึกษา																						
วันเริ่ม		วันสิ้นสุด																				
November 2019		December 2019																				
		Search																				
		Transcript(สำเร็จการศึกษา)	Transcript ฉบับตรวจสอบ	Transcript ภาษาไทย	หนังสือรับรองการเป็นนักศึกษา(ภาษาอังกฤษ)	หนังสือรับรองการเป็นนักศึกษา(ภาษาไทย)	หนังสือรับรองสถานะ (สำเร็จการศึกษา)	หนังสือรับรองสถานะแบบฟอร์ม (นำแบบฟอร์มติดต่อเจ้าหน้าที่)	หนังสือรับรองผลสอบ	หนังสือรับรองคะแนนรายวิชา	หนังสือรับรองเวลาเรียนนอกเวลาเรียน	หนังสือรับรองการจัดลำดับที่ (CLASS RANK)	ใบเกรด(KMUT -48)	หนังสือรับรองสถานะผู้ศึกษา(ภาษาอังกฤษ)	ใบแปลประกาศนียบัตร/ปริญญาบัตร	ใบปริญญาบัตร(ใบแทน)	หนังสือรับรองลาออก/พ้นสภาพ	Transcript (กำลังศึกษาอยู่)	Transcript (ศึกษาต่อที่อื่น/พ้นสภาพ)	บัตรประจำตัวนักศึกษา	หนังสือรับรองบุคคลคนเดียว	หนังสือรับรองคะแนนเฉลี่ยเพื่อขอรับทุน
employee		0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
print		0	2	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
admin_data		3	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0

รูปที่ 11 ตัวอย่างหน้าแสดงภาพรวมการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ทะเบียน

ตารางที่ 3 ผลประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน

หัวข้อประเมิน	$\bar{X}$	S.D.
1. ด้านความสามารถทำงานตามความต้องการของผู้ใช้	4.60	0.47
2. ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรม	4.50	0.48
3. ด้านการใช้งานโปรแกรม	4.30	0.44
4. ด้านความปลอดภัย	4.10	0.67
สรุปผลการประเมิน	4.38	0.51

4. ผลการประเมินประเมินประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยได้จัดทำแบบประเมินประสิทธิภาพของระบบด้วยระดับคะแนนตามเทคนิคของ Likert Rensis (1932) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวนทั้งหมด 10 ท่าน โดยได้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แสดงดังตารางที่ 3

จากผลประเมินประสิทธิภาพของระบบสามารถสรุปได้ว่า ระบบที่นำเสนอมีประสิทธิภาพด้านความสามารถที่ทำงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47

สำหรับประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมพบว่ามีความเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ในด้านประสิทธิภาพด้านการใช้งานโปรแกรม เนื่องด้วยผู้เชี่ยวชาญบางท่าน ให้เหตุผลว่าหน้าจอบางหน้ามีการใช้งานที่ซับซ้อนอยู่ ประสิทธิภาพในด้านนี้จึงได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ในขณะที่ประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยผู้เชี่ยวชาญบางท่าน ให้เหตุผลเพิ่มเติมว่า การติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบที่พัฒนาขึ้นใหม่ กับเว็บ API ที่ใช้ในการดึงข้อมูลของนักศึกษานั้น ควรมีการเข้ารหัสข้อมูลที่แลกเปลี่ยนกัน เพื่อป้องกันการรั่วไหลของข้อมูลส่วนบุคคล จึงทำให้ผลการประเมินประสิทธิภาพ

ในด้านนี้ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 ซึ่งอยู่ในระดับดี

สรุปผล

ระบบต้นแบบสำหรับการบริหารจัดการการขอเอกสารทางการศึกษาสำหรับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือที่ได้นำเสนอนี้ระบบถูกพัฒนามนกรอบการทำงานของ Angular และ Node.js ภายในระบบมีการเชื่อมต่อกับเว็บ API ของ ICIT Account เพื่อใช้ในการยืนยันตัวตนการเป็นนักศึกษา หรือบุคลากรของมหาวิทยาลัย และมีการเชื่อมต่อกับเว็บ API ของงานทะเบียนเพื่อดึงข้อมูลทางการศึกษาของนักศึกษา และมีการใช้ระบบฐานข้อมูล MongoDB เพื่อเก็บข้อมูลที่จำเป็นสำหรับระบบผู้ใช้งานของระบบประกอบไปด้วยผู้ใช้งาน 3 สิทธิ์ คือ นักศึกษา เจ้าหน้าที่ทะเบียน และหัวหน้างานทะเบียน

ขั้นตอนการทำงานของระบบ เริ่มจากนักศึกษาหรือศิษย์เก่ายื่นคำร้องขอเอกสารทางการศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชัน จากนั้นเจ้าหน้าที่ทะเบียนจะเริ่มจัดทำเอกสาร ตรวจสอบข้อมูลนักศึกษา และส่งเอกสารเป็นลงนามโดยคณบดีหรือนายทะเบียน จากนั้นเมื่อเอกสารเสร็จสิ้น สถานะของเอกสารจะเป็นรอรับเอกสาร โดยนักศึกษาสามารถตรวจสอบสถานะของเอกสารได้จากเว็บแอปพลิเคชัน จากนั้นจึงพิมพ์ใบเสร็จไปชำระเงินและมารับเอกสาร ทั้งนี้เอกสารแต่ละประเภทมีขั้นตอนที่แตกต่างตามแต่ผู้ดูแลระบบตั้งค่าไว้

จากการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน พบว่า ประสิทธิภาพของระบบโดยภาพรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 ซึ่งอยู่ในระดับดี

เอกสารอ้างอิง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (2559). แผนปฏิบัติการดิจิทัลมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. 2560 – 2564.

Győrödi, C., Győrödi, R., Pecherle, G., & Olah, A. (2015). **A comparative study: MongoDB vs. MySQL**. 13th International Conference on Engineering of Modern Electric Systems (EMES), Oradea, Romania.

ICIT KMUTNB. (2021). **About us - ICIT Account**. Retrieved 15 February 2021, from <https://account.kmutnb.ac.th/web/>.

Jain, N., Bhansali, A., & Mehta, D. (2014). **AngularJS: A modern MVC framework in JavaScript**. Journal of Global Research in Computer Science, 5(12), 17–23.

Likert Rensis (1932). **A Technique for the Measurement of Attitudes**. Archives of Psychology 140: 1-55.

Maharry, D. (2013). **TypeScript Revealed**. Berkeley, CA: Apress.

MDN Web Docs. (2021). **JavaScript**. Retrieved 15 February 2021, from <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>.

Node.js. (2020). **Introduction to Node.js**. Retrieved 15 February 2021, from <https://nodejs.org/learn/>.

Pezoa, F., Reutter, J.L. Suarez, F., Ugarte, M., & Vrgoč, D. (2016). **Foundations of JSON schema**. In Proceedings of the 25th International Conference on World Wide Web (pp. 263–273).

Tutorialspoint (2021). **MongoDB Tutorial**. Retrieved 15 February 2021, from <https://tutorialspoint.com/mongodb>.

Winston W. Royce (1970). **Managing the Development of Large Software Systems**. Proceedings IEEE WESCON (p/pp. 1-9), August.