

## การตรวจสอบอรรถนัยภาษาไทยอัตโนมัติด้วยเทคนิคการวัดความคล้ายคลึง ของเอกสาร

บุญโชค ป้ายจุฬาลักษณ์<sup>1</sup> และ อีรพงษ์ สังข์ศรี<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>โปรแกรมวิชาวิทยาการสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา นครราชสีมา

Emails: p-boy\_po@hotmail.com

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบต้นแบบสำหรับการตรวจสอบอรรถนัยภาษาไทยแบบอัตโนมัติโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการวัดความคล้ายคลึงกันของเอกสารแบบเชิงมุมโคไซน์ (Cosine Similarity Measure) ขั้นตอนการดำเนินงานประกอบด้วยทั้งหมด 4 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลเอกสารการสอบ ขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูลโดยใช้เทคนิคทางด้านการประมวลผลภาษาธรรมชาติ ขั้นตอนการวัดความคล้ายคลึงกันของเอกสารจะใช้เทคนิคการวัดความคล้ายคลึงกันเชิงมุมโคไซน์ระหว่างสองเอกสารด้วยการให้น้ำหนักเชิงความถี่ และขั้นตอนสุดท้ายเป็นส่วนการพัฒนาระบบต้นแบบการตรวจสอบอรรถนัยภาษาไทยแบบอัตโนมัติด้วยภาษาจาวาในรูปแบบการทำงานแบบผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผลการทดลองพบว่าค่าความถูกต้องในการตรวจสอบอรรถนัยเท่ากับร้อยละ 69 และผลประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.92)

### Abstract

This research aims to develop a prototype system of Thai essay scoring system using a similarity technique, Cosine similarity measurement. A data is the document of computer examination and so a natural language processing used in a data preparation step. For the similarity measuring step, a cosine similarity technique is used to do between two documents with the frequency weighting. And the last step is to develop the prototype of a Thai essay scoring system using a java language that works on a computer network. The accuracy of scoring is 69 percentage and the overall result of the satisfaction rating of this system is at a good level (3.92).

**คำสำคัญ**— ความคล้ายคลึงกันเอกสาร แบบจำลองเวกเตอร์สเปซ

### 1. บทนำ

การศึกษาในปัจจุบัน ในระดับอุดมศึกษามีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา การประกันคุณภาพบัณฑิต (TQF) 5 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านคุณธรรมจริยธรรม (2) ด้านความรู้ (3) ด้านทักษะทางปัญญา (4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (5) ด้านทักษะวิเคราะห์ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาให้ได้ตรงตามกรอบการประกันคุณภาพบัณฑิต ด้านทักษะทางปัญญาซึ่งสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ได้ด้วยข้อสอบแบบอัตนัยที่วัดความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์และความเข้าใจในแนวคิด หลักการ ทฤษฎี ดังนั้นข้อสอบอัตนัยจึงมีบทบาทมากในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในด้านทักษะทางปัญญามากกว่าข้อสอบแบบปรนัยหรือตัวเลือก

การใช้ข้อสอบอัตนัยในระดับอุดมศึกษามีน้อยกว่าข้อสอบปรนัยที่สามารถวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญาของนักศึกษาได้น้อยกว่าข้อสอบอัตนัย เนื่องจากมีปัญหาบางประการในการดำเนินการได้แก่ ต้องใช้เวลาในการตรวจมาก ถ้าจำนวนชุดคำตอบมีมากและการตรวจอาจเกิดการเอนเอียงเนื่องจากผู้ตรวจมีอารมณ์และความรู้สึกต่างๆ ต่อผู้เรียนเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยได้มีผลงานวิจัยต่างๆ เกี่ยวเนื่องดังต่อไปนี้ เช่น งานวิจัยของสมมาตร อังคเศรณีกุล ได้นำเทคนิคด้านการเรียนรู้ของเครื่องจักร ด้วยอัลกอริทึมแบบมีผู้สอน คือ อัลกอริทึม K-NN ในการตรวจสอบอรรถนัยภาษาไทยแบบอัตโนมัติ ตัวอย่างงานวิจัยดังกล่าวมีจุดที่น่าสนใจในการตรวจสอบอรรถนัยภาษาไทยแบบอัตโนมัติซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ในการประยุกต์ใช้เทคนิค Cosine Similarity Measurement อีกทั้งข้อสอบอัตนัยมีลักษณะเป็นเอกสารแบบไม่มีโครงสร้างจึงมีความยากในการนำมาวิเคราะห์ความคล้ายคลึง เช่น งานวิจัยของวราภรณ์ [3] ได้

นำเสนอการสกัดสารสนเทศจากเอกสารโครงงานซึ่งเป็นเอกสารแบบไม่มีโครงสร้างที่มีการประยุกต์ใช้เทคนิคทางด้านการประมวลผลภาษาธรรมชาติเข้ามาช่วย เพื่อทำโครงงานชิ้นนี้

จากปัญหาที่กล่าวมานี้ โครงงานชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบต้นแบบสำหรับการตรวจสอบข้อสอบอัตนัยภาษาไทยแบบอัตโนมัติโดยใช้เทคนิคความคล้ายคลึงกันของเอกสารด้วยคอมพิวเตอร์ขึ้น เพื่อช่วยสนับสนุนให้อาจารย์วัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนการสอนด้วยข้อสอบอัตนัยมากขึ้น โดยระบบต้นแบบสามารถให้ผู้สอนสร้างรายวิชาและข้อสอบขึ้นได้ และผู้เรียนหรือนักศึกษาในแต่ละรายวิชาสามารถเข้าไปทำข้อสอบผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้โดยตรงพร้อมกันทุกคน นอกจากนี้ระบบสามารถตรวจสอบข้อสอบอัตนัยให้ผู้สอนแบบอัตโนมัติซึ่งผู้สอนสามารถเลือกกระดานการให้คะแนนได้ผ่านการจัดการของระบบอีกด้วย

## 2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยชิ้นนี้ได้มีการศึกษาในส่วนของทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

### 2.1. ข้อสอบอัตนัย

ข้อสอบอัตนัยเป็นการเขียนคำถามโดยกำหนดเป็นสถานการณ์หรือปัญหาในรูปใดรูปหนึ่ง เพื่อให้ผู้ตอบได้แสดงความรู้ ความเข้าใจ ความคิดเห็น ได้อย่างไม่จำกัดคำตอบของข้อสอบอัตนัยมีลักษณะ และปริมาณไม่แน่นอน การตอบข้อสอบอัตนัยจึงต้องจัดระเบียบคำตอบภายในเวลาที่กำหนด

2.1.1. ข้อสอบอัตนัยสามารถแบ่งประเภทได้สองประเภท คือ แบบไม่จำกัดคำตอบหรือหรือแบบขยายความ โดยให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็น อย่างอิสระ สามารถวัดสมรรถภาพด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทักษะคิด การประเมินค่าได้อย่าง กว้างขวาง ข้อสอบแบบนี้ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการ รวบรวมความคิดต่าง ๆ และแบบจำกัดคำตอบ ข้อสอบแบบนี้จะถามแบบจำเพาะเจาะจง และต้องการ คำตอบ เฉพาะเรื่อง ซึ่งผู้ตอบต้องจัดเรียงความคิดให้เป็นระเบียบ เพื่อให้ตรงประเด็น ของคำถาม เพียงสั้น ๆ

2.1.2. วิธีการตรวจให้คะแนน การตรวจให้คะแนนข้อสอบอัตนัยที่ยอมรับกันทั่วไปแล้วมีอยู่ 2 วิธีคือ วิธีกำหนดค่าคะแนนและวิธีการตรวจให้คะแนนแบบแบ่งกลุ่ม

### 2.2. วิธีการวัดความคล้ายคลึงกันของเอกสาร [2]

การวัดความคล้ายคลึงกันของเอกสารเป็นกระบวนการวิธีการในการตรวจสอบความคล้ายคลึงกันของเอกสารสองเอกสารด้วยองค์ประกอบของคำที่อยู่ในเอกสารเป็นพื้นฐานสำคัญ โดยการวัดความคล้ายคลึงกันของเอกสารจากความถี่ของคำสำคัญที่พบในเอกสารเป็นการกำหนดให้เวกเตอร์แสดงถึงทุก ๆ คำสำคัญที่มีใน

เอกสาร ซึ่งเทคนิควิธีการที่ใช้ในการวัดค่าความคล้ายคลึงกันของเอกสารมีเทคนิควิธีที่ใช้วัดค่าความคล้ายคลึงของเอกสารอยู่ 4 เทคนิคคือ Inner Product, Dice, Cosine และ Jaccard

2.2.1. วิธีการวัดค่าความคล้ายคลึงของเอกสารแบบ Inner Product เป็นวิธีการวัดค่าความคล้ายคลึงของเอกสารสองเอกสารที่ถูกแทนที่ด้วยเวกเตอร์น้ำหนักของคำที่ปรากฏในเอกสาร แล้วนำมาหาค่า Dot Product ของเวกเตอร์สองเอกสาร ถ้ามีค่ามากแสดงว่าเวกเตอร์มีความคล้ายคลึงกันมาก โดยมีสูตรดังนี้

$$\sum_{k=1}^n w_{ik} \cdot w_{jk} \quad (1)$$

2.2.2. วิธีการวัดค่าความคล้ายคลึงของเอกสารแบบ Dice เป็นวิธีการวัดค่าความคล้ายคลึงของเอกสารสองเอกสารที่ถูกแทนที่ด้วยเวกเตอร์ น้ำหนัก ของคำที่ปรากฏในเอกสาร แล้วนำค่า Dot Product ของเวกเตอร์สองเอกสารมาเพิ่มค่า เป็น สองเท่าแล้วหารด้วยผลบวกของผลรวมค่าของเวกเตอร์สองเอกสารโดยมีสูตรดังนี้

$$\frac{2 \sum_{k=1}^n w_{ik} \cdot w_{jk}}{\sum_{k=1}^n w_{ik} + \sum_{k=1}^n w_{jk}} \quad (2)$$

2.2.3 วิธีการวัดค่าความคล้ายคลึงของเอกสารแบบ Cosine เป็นวิธีการเปรียบเทียบความคล้ายคลึงของเอกสารสองเอกสาร โดยแต่ละเอกสารจะถูกแทนด้วยเวกเตอร์ซึ่งจัดเก็บค่าน้ำหนักคำแต่ละคำในเอกสารนั้น (N-Dimensional Vector in Term Space) การเปรียบเทียบความคล้ายคลึงของเอกสารจะเปรียบเทียบโดยดูจากมุมโคไซน์ของมุมระหว่าง 2 เวกเตอร์ของเอกสาร หากเอกสารทั้งสองเอกสารคล้ายคลึงกันมากเวกเตอร์ของเอกสารทั้ง 2 จะมีค่าโคไซน์น้อยเนื่องด้วยมุมที่ทแยงระหว่างกันของเวกเตอร์เอกสารทั้งสองเกือบจะทับกัน

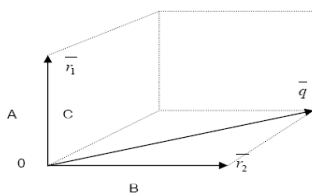
$$\frac{\sum_{k=1}^n w_{ik} \cdot w_{jk}}{\sqrt{\sum_{k=1}^n w_{ik}^2} \cdot \sqrt{\sum_{k=1}^n w_{jk}^2}} \quad (3)$$

2.2.4. วิธีการวัดค่าความคล้ายคลึงของเอกสารแบบ Jaccard เป็นวิธีการวัดค่าความคล้ายคลึงของเอกสารสองเอกสารที่ถูกแทนด้วยเวกเตอร์น้ำหนักของคำที่ปรากฏในเอกสาร แล้วนำค่า Dot Product ของเวกเตอร์สองเอกสารหารด้วยผลบวกของผลรวมค่าของเวกเตอร์สองเอกสารลบด้วยค่า Dot Product ของสองเวกเตอร์ มีสูตรดังนี้

$$\frac{\sum_{k=1}^n w_{ik} \cdot w_{jk}}{\sum_{k=1}^n w_{ik} + \sum_{k=1}^n w_{jk} - \sum_{k=1}^n w_{ik} \cdot w_{jk}} \quad (4)$$

### 2.3. แบบจำลองเวกเตอร์สเปซ [5]

แบบจำลองปริภูมิเวกเตอร์เป็นการจัดรูปแบบของเอกสารหรือตัวแทนของเอกสาร (Document Representation) เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปประมวลผลและตีความหมายซึ่งรูปแบบจะมีลักษณะของการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคำในเอกสารทั้งหมดด้วยเวกเตอร์ 2 มิติซึ่งคำที่ได้ต้องผ่านกระบวนการด้านประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing) ก่อนเสมอ เช่น การตัดคำ เป็นต้น รูปแบบเช่นนี้เรียกว่าการจัดรูปแบบแบบจำลองปริภูมิเวกเตอร์หรือรูปแบบของเอกสารที่ปรากฏในถุงของคำ (Bag of Words) รูปแบบการทำงานของแบบจำลองปริภูมิเวกเตอร์ โดยข้อดีของแบบจำลองปริภูมิเวกเตอร์คือการใช้รูปแบบคณิตศาสตร์ในการคิดจากความสัมพันธ์ของคำและสามารถจัดลำดับของเอกสารได้และสามารถใช้กับเอกสารที่มีข้อมูลมาก ๆ ได้ดี แบบจำลองเวกเตอร์เป็นการจับคู่แบบไม่เที่ยงตรง เช่นเดียวกับแบบจำลองความน่าจะเป็น (Probabilistic Model) ทำให้สามารถค้นหาแบบเป็นบางส่วน (Partial Search) ได้ ส่วนข้อเสียของแบบจำลองปริภูมิเวกเตอร์คือแบบจำลองปริภูมิเวกเตอร์จะไม่สนใจในความหมายของคำ วลี โครงสร้างของคำหรือคำที่มีความหมายเหมือนกัน เพราะแบบจำลองปริภูมิเวกเตอร์อยู่บนข้อสมมติที่ว่าคำทุกคำไม่มีความสัมพันธ์กันซึ่งในความเป็นจริงคำจะมีความสัมพันธ์หรืออ้างอิงกันในความหมาย ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1. แบบจำลองเวกเตอร์สเปซสำหรับเอกสาร [5]

### 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมมาตร อังคะระณีกุล [1] ได้เสนอเกี่ยวกับการตรวจสอบอัตโนมัติภาษาไทยโดยใช้ ชุดคำตอบจากลักษณะคำถามแบบปลายเปิดความยาวคำตอบแบบสั้น ทดลองกับอัลกอริทึมการเรียนรู้แบบมีผู้สอน คือ อัลกอริทึม K-NN ANN และ Bayesian และอัลกอริทึมการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน คือ อัลกอริทึม EM และ Cobweb โดยใช้เทคนิคการขยายคำค้น (Query Expansion) และ เทคนิค LSA ร่วมด้วยในการวิเคราะห์ผล เพื่อเปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย และสรุปผลที่ได้ในอัลกอริทึม การเรียนรู้แต่ละแบบ

พรเทพ จันทรเพ็ง [2] ได้เสนอการเปรียบเทียบเทคนิคการวัดความคล้ายคลึงของเอกสารแบบจำลองปริภูมิเวกเตอร์เพื่อการตรวจสอบอัตโนมัติ โดยนำหลักการของแบบจำลองปริภูมิเวกเตอร์ (Vector Space Model) มาใช้ร่วมกับการนับค่าความถี่ของคำที่ปรากฏในเอกสารและการให้น้ำหนักคำ แล้วทำการวัดความคล้ายคลึงด้วยเทคนิควิธีการวัดความคล้ายคลึง 4 เทคนิควิธีคือการวัดความคล้ายคลึงแบบ Inner Product, Dice, Cosine และ Jaccard ของเอกสารคำตอบกับเอกสาร คำเฉลย แล้วประเมินผลหาค่าความแม่นยำของแต่ละเทคนิควิธีโดยเปรียบเทียบค่ากับค่าความถูกต้องของผู้สอนตรวจให้คะแนนเป็นหลัก

บารมี โอสธีกรกุล และรัชชัช ยามสันติวงศ์ [4] ได้เสนอเกี่ยวกับระบบเทียบโอนรายวิชาโดยใช้ แบบจำลองเวกเตอร์สเปซ ทำการทดลองกับสาขาวิชาระบบสารสนเทศและ คอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบเทียบโอนรายวิชาจากการวัดความคล้ายคลึงของรายวิชาโดยนำหลักการวัดความคล้ายคลึงเชิงมุมโคไซน์ และการให้น้ำหนักของคำมาใช้กับหลักการของแบบจำลองเวกเตอร์สเปซ เพื่อวิเคราะห์วิธีการวัดความคล้ายคลึงของภาษาไทยในการดำเนินงานประยุกต์ใช้การตัดคำและนำคำที่ได้นั้นไปเปรียบเทียบกับ Dictionary หลังจากนั้นนำคำที่มีความหมายมาเก็บไว้เพื่อเป็น Keywords ซึ่ง Model ที่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบ คือ Vector Space Model (VSM) เป็นการเปรียบเทียบคำ โดยที่ไม่ต้องมีคำที่ตรงกันทั้งหมดขึ้นอยู่กับความคล้ายคลึง และการวัดความคล้ายคลึงของเอกสารภาษาไทย แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนการเตรียมคำอธิบายรายวิชาก่อนการประมวลผลและส่วน การประมวลผลในการวัดความคล้ายคลึง (similarity) ระหว่างคำอธิบายรายวิชาระดับ(ป.ตรี) และคำอธิบายรายวิชาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงถ้ามีค่าความคล้ายคลึงสูงย่อมแสดงว่ารายวิชา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงดังกล่าวนั้นมีโอกาสเทียบโอนหน่วยกิตกับระดับปริญญาตรีสูงสุด

### 3. ขั้นตอนการดำเนินงาน

การดำเนินงานในงานวิจัยชิ้นนี้ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินงาน 4 ขั้นตอน ดังนี้

#### 3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยชิ้นนี้เป็นข้อมูลการสอบรายวิชาเหมือนข้อมูลและรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิกส์จำนวน 200 เอกสารคำตอบและ 10 เอกสารเฉลย (จำนวนข้อสอบรายวิชาละ 5 ข้อ และนักศึกษาจำนวน 20 คน) โดยเป็นข้อมูลตัวอย่างจากคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

แสดงข้อมูลตัวอย่างดังรูปที่ 2 นอกจากข้อมูลเอกสารคำตอบและเอกสารเฉลยแล้ว จะมีการจัดเก็บข้อมูลคำพิเศษประเภทคำหยุด (Stop-Word) เพื่อใช้สำหรับขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูล

| ลำดับ | ข้อความ   |
|-------|---|
| เฉลย  | เนื่องด้วยจอภาพหรือจอแอลอีดีมีการแสดงผลภาพแบบ 2 มิติเท่านั้นไม่สามารถแสดงผลภาพแบบ 3 มิติได้ ดังเช่นการแสดงผลภาพในระบบ 3 มิติซึ่งต้องผ่านกระบวนการฉายภาพหรือโปรเจกชันเพื่อแปลงภาพจากระบบ 3 มิติให้อยู่ในระบบแบบ 2 มิติ   |
| 1     | ภาพที่ฉายบนจอภาพ 3 มิติ จะมีการแปลงโคออดิเนต เมื่อตกลงพื้นระนาบจะเป็นภาพ 2 มิติ เพราะการฉายภาพจะเป็นภาพ 3 มิติไม่ได้  |
| 2     | เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงก่อนที่จะมีการสร้าง Animation ต่างๆ ก่อนเสมอ เพื่อให้ได้รูปแบบที่จะส่งเข้าไปในคอมพิวเตอร์และหาว่าอย่างไร  |
| 3     | สามเหลี่ยมที่ติด 3 มิติคือมีการทำการคำนวณการโปรเจกชันเพราะว่า ต้องทำการภาพ 3 มิติไปแสดงในจอภาพได้ซึ่งเอง จอภาพไม่สามารแสดงผลภาพ 3 มิติได้ แสดงได้แค่ 2 มิติ จึงต้องทำโปรเจกชัน คือ การแปลงภาพ 3 มิติให้อยู่ในรูป 2 มิติ |
| 4     | เพื่อที่จะช่วยให้เกิดความเหมือนจริงอย่างมากและช่วยในการผลิตภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว  |
| 5     | ระบบ -D จะแสดงผลและงาน ส่วนระบบ 2D ไม่มี คือ ระบบ 3D จะใช้เส้นเข้ามาช่วยเพิ่มเติมให้กับวัตถุ และเมื่อมีการใช้เส้นจึงทำให้เกิด   |
| 6     | เงาตามภาพให้ภาพ 3D ขึ้นสวยงามและสมจริงกว่าภาพ 2D ที่ไม่มีแสงและเงา แต่จะใช้การใส่ระดับของพื้น   |
| 7     | กระบวนการโปรเจกชันแบบออร์โทกราฟิก คือ การมองจากจุดหรือจุดตัดจากระยะไกลเข้าไปหาวัตถุหรือวัตถุทางกราฟิก โดยที่เราจะรับรู้ได้ว่าเมื่อมองออกไปก็จะเห็นวัตถุเล็ก ใกล้เคียงกับเป็นวัตถุใหญ่ขึ้น ก็จะเหมือนการดูเข้าหาลูกบอล   |

รูปที่ 2. ตัวอย่างข้อมูลเอกสารเฉลยและเอกสารคำตอบ

### 3.2 การจัดเตรียมเอกสาร

ในขั้นตอนนี้เอกสารทั้งหมดที่ถูกเก็บรวบรวมมาได้จะถูกนำมาผ่านกระบวนการก่อนประมวลผลด้วยเทคนิคด้านการประมวลผลภาษาธรรมชาติประกอบด้วยการตัดคำ การกำจัดคำหยุด เป็นต้น การตัดคำจากเอกสารเป็นการแบ่งแยกคำสำคัญต่างๆ ในเอกสารเพื่อใช้สำหรับนำไปสร้างเป็นตัวแทนของเอกสาร โดยงานวิจัยชิ้นนี้ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการตัดคำแบบอ้างอิงพจนานุกรมแบบยาวที่สุด (Longest Matching based on dictionary) ด้วยคลาส BreakIterator ในภาษาจาวาเข้ามาช่วยและใช้รายการคำหยุดที่นำมาช่วยในการตรวจสอบเพื่อกำจัดคำหยุดต่างๆ ก่อนนำไปสร้างเป็นแบบจำลองเวกเตอร์สเปซ ในการสร้างแบบจำลองเวกเตอร์สเปซจะกำหนดให้เวกเตอร์แรกของแบบจำลองเป็นส่วนเอกสารเฉลยและเวกเตอร์ถัดมาจะเป็นเอกสารคำตอบซึ่งมีการกำหนดค่าน้ำหนักของคำในแบบจำลองเป็นค่าความถี่ของคำต่างๆ ดังรูปที่ 3

| VECTOR.csv | A   | B         | C      | D    | E   | F       | G        | H    | I   | J    | K      | L     | M   | N |
|------------|-----|-----------|--------|------|-----|---------|----------|------|-----|------|--------|-------|-----|---|
| 1          | หัด | คล้ายคลึง | เอกสาร | ภาษา | ไทย | หลักการ | ประมวลผล | ระบบ | และ | วิธี | ลักษณะ | ระดับ | สูง | 0 |
| 2          | 1   | 1         | 1      | 1    | 2   | 1       | 1        | 1    | 1   | 0    | 0      | 0     | 0   | 0 |
| 3          | 0   | 0         | 0      | 2    | 0   | 0       | 1        | 1    | 1   | 1    | 1      | 1     | 0   | 0 |
| 4          | 1   | 1         | 1      | 1    | 2   | 0       | 0        | 0    | 0   | 0    | 0      | 1     | 1   | 1 |

| VECTOR.xls [ใบความถี่คำที่ได้] | A   | B         | C      | D    | E   | F       | G        | H    | I   | J    | K      | L     | M   | N | O |
|--------------------------------|-----|-----------|--------|------|-----|---------|----------|------|-----|------|--------|-------|-----|---|---|
| 1                              | หัด | คล้ายคลึง | เอกสาร | ภาษา | ไทย | หลักการ | ประมวลผล | ระบบ | และ | วิธี | ลักษณะ | ระดับ | สูง |   |   |
| 2                              | 1   | 1         | 1      | 2    | 1   | 1       | 1        | 1    | 0   | 0    | 0      | 0     | 0   |   |   |
| 3                              | 0   | 0         | 0      | 2    | 0   | 0       | 1        | 1    | 1   | 1    | 1      | 1     | 0   |   |   |
| 4                              | 1   | 1         | 1      | 2    | 0   | 0       | 0        | 0    | 0   | 0    | 0      | 1     | 1   |   |   |

| VECTOR.xls | A   | B         | C      | D    | E   | F       | G        | H    | I   | J    | K      | L     | M   | N |
|------------|-----|-----------|--------|------|-----|---------|----------|------|-----|------|--------|-------|-----|---|
| 1          | หัด | คล้ายคลึง | เอกสาร | ภาษา | ไทย | หลักการ | ประมวลผล | ระบบ | และ | วิธี | ลักษณะ | ระดับ | สูง |   |
| 2          | 1   | 1         | 1      | 2    | 1   | 1       | 1        | 1    | 0   | 0    | 0      | 0     | 0   |   |
| 3          | 0   | 0         | 0      | 2    | 0   | 0       | 1        | 1    | 1   | 1    | 1      | 1     | 0   |   |
| 4          | 1   | 1         | 1      | 2    | 0   | 0       | 0        | 0    | 0   | 0    | 0      | 1     | 1   |   |

รูปที่ 3. ตัวอย่างแบบจำลองเวกเตอร์สเปซ

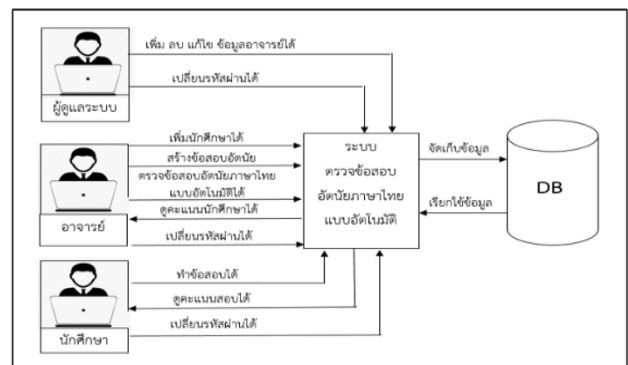
### 3.3 การวัดความคล้ายคลึงของเอกสาร

การวัดความคล้ายคลึงกันของเอกสารระหว่างเอกสารคำตอบและเอกสารเฉลยจะใช้เทคนิคการวัดความคล้ายคลึงกันเชิงมุมโคไซน์โดยการนำแบบจำลองเวกเตอร์สเปซมาเปรียบเทียบกับความคล้ายคลึงกันของเอกสารที่ละสองเอกสารด้วยสมการที่ 3 โดย

การคำนวณส่วนนี้จะถูกเขียนไว้ในส่วนของโค้ดเพื่อพัฒนาเป็นระบบต้นแบบการตรวจสอบข้อสอบอัตโนมัติแบบอัตโนมัติ

### 3.4 การพัฒนาระบบต้นแบบการตรวจสอบข้อสอบอัตโนมัติ

ในขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนการพัฒนากระบวนต้นแบบการตรวจสอบข้อสอบอัตโนมัติแบบอัตโนมัติ โดยใช้ภาษาโปรแกรมจาวาในการพัฒนาระบบและระบบจัดการฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม MySQL สามารถแสดงแผนภาพการทำงาน ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4. แผนภาพการทำงานของระบบต้นแบบการตรวจสอบข้อสอบอัตโนมัติแบบอัตโนมัติ

## 4. ผลการดำเนินงาน

งานวิจัยชิ้นนี้มีการทดลองการทำงานและแสดงผลการวิจัยได้ดังนี้

### 4.1 ผลการทำงานของระบบต้นแบบการตรวจสอบข้อสอบอัตโนมัติแบบอัตโนมัติ

การทำงานของระบบจะเริ่มจากผู้ดูแลระบบจะเพิ่มผู้ใช้งานระบบผู้สอนหรืออาจารย์เข้าระบบ ดังรูปที่ 5

รูปที่ 5. หน้าจอสำหรับการเพิ่มผู้ใช้งานระดับผู้สอน

จากนั้นผู้สอนเมื่อมีการสร้างรายวิชาขึ้นมาและเพิ่มรายชื่อผู้เรียนเข้ารายวิชา ผู้สอนจะทำการสร้างข้อสอบอัตโนมัติโดยแสดงได้ ดังรูปที่ 6

รูปที่ 6. หน้าจอสำหรับการสร้างข้อสอบอัตโนมัติ

ส่วนการทำงานของนักเรียนเมื่อมีรายชื่ออยู่ในระบบจะสามารถเข้าไปทำข้อสอบอัตโนมัติผ่านระบบได้ ดังรูปที่ 7

รูปที่ 7. หน้าจอแสดงการทำข้อสอบอัตโนมัติของนักเรียน

และระบบสามารถทำการตรวจข้อสอบอัตโนมัติที่ผู้เรียนได้ทำผ่านส่วนของการทำงานโดยกำหนดค่าความคล้ายคลึงกันของเอกสารให้เป็นรูปแบบของคะแนนและแสดงออกมาได้ ดังรูปที่ 8

รูปที่ 8. หน้าจอแสดงส่วนการให้คะแนนจากค่าความคล้ายคลึงกันของเอกสาร

#### 4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพการตรวจข้อสอบอัตโนมัติ

สำหรับการประเมินประสิทธิภาพการตรวจข้อสอบอัตโนมัติของระบบต้นแบบจะใช้ค่าความถูกต้องในการให้คะแนนเทียบกับของผู้สอนที่ให้คะแนน โดยกำหนดช่วงคะแนนเป็นสามช่วง ดังตารางที่ 1 โดยใช้การสุ่มตัวอย่างเอกสารคำตอบจำนวน 100 เอกสาร

ตารางที่ 1 ค่าความถูกต้องในการตรวจข้อสอบของระบบ

| สรุปค่าความถูกต้องแต่ละข้อ |        |        |               |
|----------------------------|--------|--------|---------------|
| ข้อที่                     | ตอบถูก | ตอบผิด | คิดเป็นร้อยละ |
| 1                          | 17     | 3      | 70            |
| 2                          | 10     | 10     | 50            |
| 3                          | 14     | 6      | 70            |
| 4                          | 12     | 8      | 60            |
| 5                          | 18     | 2      | 70            |
| ภาพรวม                     | 69     | 31     | 69            |

จากตารางที่ 1 แสดงผลความถูกต้องในการตรวจข้อสอบอัตโนมัติโดยค่าความถูกต้องของระบบเท่ากับร้อยละ 69

#### 4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้

การประเมินความพึงพอใจของระบบใช้การประเมินความพึงพอใจด้วยมาตราอันดับ 5 อันดับ และแปลความหมายของค่าเฉลี่ยเป็นแบบ 5 ช่วงคะแนน ดังตารางที่ 2 โดยมีการทดสอบกับผู้ใช้งานจำนวน 11 คน ประกอบด้วยอาจารย์และนักศึกษา

ตารางที่ 2. เกณฑ์การแปลผลการประเมินความพึงพอใจ

| เกณฑ์ค่าเฉลี่ย | การแปลความหมายของระดับคะแนน |
|----------------|-----------------------------|
| 4.51–5.00      | เกณฑ์ดีมาก                  |
| 3.51–4.50      | เกณฑ์ดี                     |
| 2.51–3.50      | เกณฑ์พอใช้                  |
| 1.51–2.50      | เกณฑ์ปรับปรุง               |
| 1.00–1.50      | เกณฑ์ไม่เหมาะสม             |

ซึ่งสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจต่อระบบมี 2 สมการ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (5)$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum fx_i^2 - (\bar{x})^2}{n(n-1)}} \quad (6)$$

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน มีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบต้นแบบการตรวจสอบอัตโนมัติแบบอัตโนมัติเท่ากับ 3.92 (อยู่ในระดับดี) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3. ผลคะแนนการประเมินความพึงพอใจ

| รายการประเมิน                                       | ระดับความพึงพอใจ |   |   |   |   |           | s.d. | ผล<br>ลัพธ์ |
|---|------------------|---|---|---|---|-----------|------|-------------|
|   | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 | $\bar{x}$ |      |             |
| 1. ความง่ายต่อการใช้งานของระบบ                      | 2                | 2 | 2 | - | - | 4.00      | 0.89 | มาก         |
| 2. ความเหมาะสมในการเลือกใช้นาฬิกาของตัวอักษรบนจอภาพ | 1                | 4 | 1 | - | - | 4.00      | 0.63 | มาก         |
| 3. ความเหมาะสมในการเลือกใช้นิตของตัวอักษรบนจอภาพ    | 1                | 5 | - | - | - | 4.17      | 0.41 | ปานกลาง     |
| 4. ความเหมาะสมในการใช้สีของตัวอักษรบนจอภาพ          | -                | 3 | 3 | - | - | 3.50      | 0.55 | ปานกลาง     |
| 5. ความเป็นมาตรฐานเดียวกันในการออกแบบจอภาพ          | 1                | 3 | 2 | - | - | 3.83      | 0.75 | มาก         |
| 6. ความเหมาะสมในการปฏิสัมพันธ์                      | 3                | 1 | 1 | 1 | - | 4.00      | 1.26 | มาก         |

|  |   |   |   |   |   |      |      |         |
|--|---|---|---|---|---|------|------|---------|
| โต้ตอบกับผู้ใช้  |   |   |   |   |   |      |      |         |
| 7. คำศัพท์ที่ใช้ผู้ใช้มีความคุ้นเคยและปฏิบัติตามได้โดยง่าย | 1 | 5 | - | - | - | 4.17 | 0.41 | มาก     |
| 8. ความเหมาะสมในการนำไปใช้งานจริง                          | - | 4 | 2 | - | - | 3.67 | 0.52 | ปานกลาง |
| ค่าเฉลี่ยรวม   |   |   |   |   |   | 3.92 | 0.68 | มาก     |

### 5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ในการจัดทำวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบการตรวจสอบอัตโนมัติภาษาไทยแบบอัตโนมัติ โดยใช้เทคนิคการวัดความคล้ายคลึงกันของเอกสารที่ช่วยให้อาจารย์สามารถจัดการกับข้อสอบอัตโนมัติภาษาไทยได้ถูกต้องและรวดเร็ว โดยการนำเอกสารคำตอบและคำตอบมาวัดค่าความคล้ายคลึงกัน โดยใช้ อัลกอริทึม Cosine Similarity โดยให้น้ำหนักของคำด้วยความถี่ในการวัดความคล้ายคลึงกันของเอกสาร และใช้ BreakIterator ในการตัดคำซึ่งยังมีคำผิดค่อนข้างมากทำให้ความแม่นยำในการตรวจข้อสอบลดลง และผลการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมการตรวจสอบข้อสอบอัตโนมัติภาษาไทยแบบอัตโนมัติ โดยใช้การสุ่มข้อสอบจำนวน 100 คำตอบจากเอกสาร 200 เอกสาร มีค่าความถูกต้องเท่ากับร้อยละ 69 ซึ่งจากผลการทดลองพบว่าค่าความถูกต้องในการตรวจข้อสอบอัตโนมัติอยู่ในระดับที่ต่ำเนื่องด้วยลักษณะของคำตอบส่วนมากของนักศึกษาจะมีการใช้คำศัพท์ที่ตรงกับคำเฉลยแต่มีลักษณะการขยายความผิดตามความหมายที่ถูกต้องทำให้เกิดข้อผิดพลาดขึ้นมาได้ ซึ่งในอนาคตต่อไปจะมีการปรับให้ค่าน้ำหนักคำสำคัญมีค่าไม่เท่ากันต่อไป

จากการทดลองใช้ระบบโดยผู้ใช้งาน 11 คน แยกเป็นอาจารย์ 1 คน นักศึกษา 10 คน ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบโดยผู้ใช้งาน เมื่อพิจารณาพบว่าทั้ง 8 รายการ มีความพึงพอใจระดับ “มาก” มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ =3.92) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $s.d.$ =0.68) สามารถเรียงตามค่าเฉลี่ยแต่ละรายการคือ ด้านความเหมาะสมในการเลือกใช้นิตของตัวอักษรบนจอภาพ ( $\bar{x}$ =4.17), ( $s.d.$ =0.41) ด้านคำศัพท์ที่ใช้ผู้ใช้มีความคุ้นเคยและปฏิบัติตามได้โดยง่าย ( $\bar{x}$ =4.17), ( $s.d.$ =0.41) ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ ( $\bar{x}$ =4.00), ( $s.d.$ =0.89) ด้านความเหมาะสมในการเลือกใช้นาฬิกาของตัวอักษรบนจอภาพ

( $\bar{x}$ =4.00), ( $s.d.$ =0.63) ด้านความเหมาะสมในการปฏิสัมพันธ์  
โต้ตอบกับผู้ใช้ ( $\bar{x}$ =4.00), ( $s.d.$ =1.26) ด้านความเป็น  
มาตรฐานเดียวกันในการออกแบบจอภาพ ( $\bar{x}$ =3.83), ( $s.d.$ =  
0.75) ด้านความเหมาะสมในการนำไปใช้งานจริง ( $\bar{x}$ =3.67),  
( $s.d.$ =0.52) ด้านความเหมาะสมในการใช้สีของตัวอักษรบน  
จอภาพ ( $\bar{x}$ =3.50), ( $s.d.$ =0.55)

## 6. เอกสารอ้างอิง

- [1] สมมาตร อังคเศรณีกุล. (2555). การตรวจสอบข้อสอบอัตนัย  
ภาษาไทยแบบอัตโนมัติ. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. วิทยาการ  
คอมพิวเตอร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- [2] พรเทพ จันทรเพ็ญ. (2557). การเปรียบเทียบเทคนิคการวัด  
ความคล้ายคลึงของเอกสารแบบจำลองปริภูมิเวกเตอร์เพื่อการ  
ตรวจข้อสอบอัตนัย. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. วิทยาการ  
คอมพิวเตอร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- [3] วราภรณ์ คงสมพงษ์. (2557). การสกัดเนื้อหาสำหรับเอกสาร  
โครงการนักศึกษาลงฐานข้อมูลแบบอัตโนมัติโดยใช้กฎ. วิทยา  
ศาสตรบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
- [4] บารมี โอษฐ์รกุล และธวัชชัย งามสันติวงศ์ (2555). ระบบ  
เทียบโอนรายวิชาโดยใช้แบบจำลองเวกเตอร์สเปซ. วิทยาศาสตร์  
มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- [5] บังอร กลับบานเกาะ, “การค้นคืนสารสนเทศออนไลน์โดย  
ใช้จีเนติกอัลกอริทึม”, วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตร  
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล, 2548