

การพัฒนาแบบจำลองเทคโนโลยีสารสนเทศในการคาดการณ์อาชีพอนาคตของบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

Developing Information Technology Model into Future Careers Forecast of

Graduate Information Technology Major in Nakhonratchasima

Rajabhat University

ปริญญา ชินจ่อหอ^{1*}, สายสุนีย์ จัปโจร² และ เบญจกัศ จงหมื่นไวย³

Parinya Chinjoho^{1*}, Saisunee Jabjone² and Benjapuk Jongmuanwai³

หลักสูตรระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา^{1*,3}

และหลักสูตรระบบสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา²

Management Information System Science and Technology^{1*,3} Information system and

Digital Innovation² Science and Technology Faculty Nakhon Ratchasima Rajabhat university

E-Mail: parinyachinjoho@gmail.com¹, saisunee2515@gmail.com², benjapuk@gmail.com³

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแบบจำลองเทคโนโลยีสารสนเทศในการคาดการณ์อาชีพอนาคตของบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ และ 2) ศึกษาผลการประเมินประสิทธิภาพการคาดการณ์อาชีพอนาคตของบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ บัณฑิตที่จบการศึกษาระหว่างปี พ.ศ. 2546-2560 สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำนวน 1,178 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง การเก็บรวบรวมข้อมูลได้จากการศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และเทคนิคเหมืองข้อมูลด้วยแบบศึกษาไม่มีโครงสร้าง ในการสังเคราะห์แบบจำลอง ส่วนผลการคาดการณ์อาชีพอนาคตของบัณฑิต ด้วยแบบรายการบันทึกข้อมูลด้านอาชีพของบัณฑิต การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ร้อยละ และใช้หลักการวิเคราะห์แบบสมการเชิงเส้น ในด้านค่าความถูกต้องและค่าความเชื่อมั่น

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการพัฒนาแบบจำลององค์ประกอบแบบจำลองเทคโนโลยีสารสนเทศในการคาดการณ์อาชีพของบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก 1) เทคนิคการแบ่งกลุ่มข้อมูล 2) เทคนิคการจัดกลุ่มข้อมูล 3) เทคนิคการคาดการณ์ข้อมูล โดยแบบจำลองมีประสิทธิภาพในการคาดการณ์ข้อมูลภาพรวมเฉลี่ยร้อยละ 73.86 ซึ่งอยู่ในระดับสูง และ 2) ผลการคาดการณ์อาชีพอนาคตของบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ ประกอบด้วย การเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยสูงสุด (1-3) ได้แก่ อาชีพโปรแกรมเมอร์ อาชีพเจ้าหน้าที่ธุรการ และอาชีพอิสระ ทั้งนี้แบบจำลองสามารถเป็นประโยชน์ของข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจเลือกอาชีพในอนาคตสำหรับบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศได้

คำสำคัญ: องค์ประกอบแบบจำลองเทคโนโลยีสารสนเทศ, เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ, คาดการณ์อาชีพในอนาคตของบัณฑิต

ABSTRACT

The objective this study aimed for developing information technology model into future careers forecast of graduate information technology major, and study to the efficiency of future careers of graduate information technology major. The data method with informants were graduate information technology major in Nakhonratchasima Rajabhat University to finish during year of 2003-2017. The participants they all were by purposive samplings and 1,178 samples. The collection came from documentary, theoretical and data mining technical into systematic of model by unstructured questionnaire and selected data by questionnaire into effects future career forecast. The data analysis on qualitative data to analyzed of content analysis, and the quantitative data of percentage, regression analysis and confidence. The study found that information technology model in careers future forecast at a key of three technical including clustering, naive bayes, decision tree, also, the information technology model in forecast had to efficient as percentage of 73.86 that highest level. The effects to future career forecast at level average to highest (1-3) such as programmer, business staffs and freelance career. By the model can be usefulness career future forecast decision of graduate information technology major.

Keywords: Information Technology Model, Decision Tree Technique, Future Career Forecast of Graduate

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศถือเป็นเครื่องมือสำคัญที่นำมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการพัฒนาสังคมในหลายด้านทั้งในด้านการศึกษา เศรษฐกิจ สาธารณสุข หรือแม้แต่เครือข่ายวิสาหกิจชุมชน ซึ่งสอดคล้องตามร่างแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) ที่ต้องการส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศในการพัฒนาอาชีพเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต การเปิดช่องทางให้ผู้บริโภคเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากสารสนเทศ การลดขั้นตอนปฏิบัติงานในการบริหารราชการ รวมถึงการสนับสนุนวิจัยพัฒนานวัตกรรมทางเทคโนโลยีสารสนเทศในด้านต่าง ๆ [1] ดังนั้นการจัดเตรียมความพร้อมให้ทันต่อสถานการณ์พัฒนาเศรษฐกิจดังกล่าว จึงจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมองค์ความรู้เพื่อถ่ายทอดให้กับบุคลากรที่จะเข้าสู่ตลาดแรงงานในประเทศได้อย่างมีระบบ บุคลากรสามารถนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาเทคโนโลยีและนำไปประยุกต์ใช้กับงานด้านต่าง ๆ ได้อย่างมีคุณภาพ [2] จากผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอกในการพัฒนาหลักสูตร จึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกที่มีศักยภาพและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวิวัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศ และรองรับการแข่งขันทางข้อมูลข่าวสารและทางธุรกิจของเอกชนและรัฐบาล [3] เนื่องจากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาเป็นมหาวิทยาลัยเพื่อพัฒนาท้องถิ่นย่อมต้องมีหลักสูตรเพื่อตอบสนองความต้องการของท้องถิ่น โดยผลิตบุคลากรที่มีความสามารถในด้านการบริหารและการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ การนำสารสนเทศมาใช้ให้เกิดประโยชน์และมีความรวดเร็วในการใช้งาน พัฒนาเทคโนโลยีและสิ่งประดิษฐ์บนพื้นฐานของภูมิปัญญาไทยและสากล โดยมุ่งสร้าง

บัณฑิตให้มีความรู้ ความคิด ความสามารถทางวิชาการ ทักษะการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี มีคุณธรรม จริยธรรม มีสัมมาชีพ มีมนุษยสัมพันธ์อันดี มีจิตอาสา เป็นที่พึ่งทางปัญญาแก่สังคม และเป็นการขยายโอกาสทางการศึกษาให้แก่ชุมชนในท้องถิ่น เมื่อเรียนจบหลักสูตรนักศึกษาสามารถประกอบอาชีพตามความต้องการของตลาด ดังนี้ 1) นักวิชาการเทคโนโลยีสารสนเทศ 2) นักพัฒนาระบบสารสนเทศ 3) ผู้จัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ 4) ผู้จัดการโครงการเทคโนโลยีสารสนเทศ 5) นักพัฒนาเว็บไซต์ 6) ผู้จัดการซอฟต์แวร์ 7) ผู้ดูแลระบบเครือข่ายและเครื่องแม่ข่าย 8) นักวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน 9) นักวิชาชีพในสถานประกอบการที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ [2] ทั้งนี้จำนวนนักศึกษาในปีการศึกษาปัจจุบันมีประมาณ 70 คน และที่จบการศึกษาแล้วระหว่างปี พ.ศ. 2555-2560 มีจำนวนทั้งสิ้น 1,178 คน เมื่อย้อนกลับไปในอดีตสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เริ่มพัฒนาดังแต่ ปี พ.ศ. 2546 ระยะเวลา 15 ปี ทั้งนี้จำนวนนักศึกษาที่จบแล้วมีการประกอบอาชีพและมีงานทำตรงกับสาขาที่ตนได้เรียนนั้น ยังไม่ทราบผลลัพธ์ที่แน่นอน ดังนั้นอาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงเล็งเห็นว่า ข้อมูล ภาวการณ์มีงานทำสำหรับนักศึกษา ตั้งแต่รุ่นแรกจนถึงรุ่นปัจจุบัน สามารถนำข้อมูลในระบบที่มีการจัดเก็บในทุกปี สำหรับนำมาวิเคราะห์ข้อมูลนักศึกษาไต่กับตำแหน่งงานหรืออาชีพ โดยใช้เทคนิคค้นไม่ในการตัดสินใจ (เหมืองข้อมูล) สำหรับคาดการณ์ข้อมูลในอนาคต และเพื่อสนับสนุนการวางแผนและกำหนดนโยบายการตัดสินใจสำหรับผู้บริหารในการปรับปรุง พัฒนางาน ทั้งด้านการบริหารวิชาการการจัดการเรียนการสอนและการผลิตบัณฑิตให้สอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงของตลาดแรงงาน

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาแบบจำลองเทคโนโลยีสารสนเทศในการคาดการณ์อาชีพอนาคตของบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

1.2 เพื่อศึกษาผลการประเมินประสิทธิภาพการคาดการณ์อาชีพอนาคตของบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การแบ่งกลุ่มแบบคลัสเตอร์ เป็นการนำหน่วยตัวอย่างหรือตัวแปรที่คล้ายคลึงกันจะถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เมื่อพิจารณาตามขั้นตอนของการรวมกลุ่ม การวิเคราะห์แบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม คือ การวิเคราะห์แบ่งกลุ่มแบบเป็นขั้นตอน ซึ่งใช้วิธีการรวมกลุ่ม และสำหรับการวิเคราะห์แบ่งกลุ่มไม่เป็นขั้นตอน ซึ่งใช้วิธีการ k-means โดยวิธีการจัดกลุ่มแบบ k-means มีข้อจำกัดในเรื่องของการเลือกค่าเริ่มต้นค่ากลางแต่ละกลุ่ม ซึ่งจะมีผลต่อกลุ่มที่จัดได้ [4]

2.1 การแบ่งกลุ่มเป็นเทคนิคที่ใช้ในการจำแนกหน่วยตัวอย่างออกเป็นกลุ่ม ๆ จะต้องมียุทธศาสตร์คล้ายคลึงกันและระหว่างกลุ่มหน่วยตัวอย่างจะต้องมีลักษณะที่แตกต่างกัน โดยที่ไม่ทราบจำนวนกลุ่มมาก่อน และไม่ทราบว่าหน่วยตัวอย่างนั้นอยู่ในกลุ่มใด แต่ทราบว่าหน่วยตัวอย่างหนึ่ง ๆ จะต้องอยู่ในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเท่านั้น สำหรับการพิจารณาการจัดกลุ่มข้อมูลนั้น จะพิจารณาจากการวัดความใกล้ชิดที่วัดได้จากความคล้าย ความไม่คล้ายหรือในรูป

ของระยะห่าง (Distance) ซึ่งโดยทั่วไปจะมีค่าได้หลายค่าแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะของตัวแปร เช่น ตัวแปรเชิงตัวเลข (Numeric Variables) ตัวแปรนามบัญญัติและเรียงลำดับ (Nominal and Ordinal Variables [4] การคำนวณระยะห่างใน k-means clustering จะใช้ Euclidean distance โดยกระบวนการเริ่มจากค่าเฉลี่ยตั้งต้นชุดหนึ่ง จากนั้นจะมีการจัดแต่ละกรณีเข้ากลุ่มโดยพิจารณาจากระยะห่าง จากศูนย์กลาง ในขั้นตอนต่อมาจะต้องคำนวณค่าเฉลี่ยของกลุ่มขึ้นอีกครั้ง มีการโยกย้ายกรณีแต่ละกรณี โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยใหม่ที่คำนวณ ซึ่งการทำ k-means clustering มุ่งที่จะ minimize ความแตกต่างภายใน Cluster และ maximize ความแตกต่างระหว่างคลัสเตอร์ สำหรับตัวแปรที่อยู่ในรูปข้อมูลทวิภาค (Binary Variables) การวัดความไม่คล้ายสำหรับตัวแปรทวิภาคของข้อมูลเวกเตอร์ x และ y นั้น อาจแสดงในพจน์ของข้อมูลความถี่ a, b, c และ d โดยที่

a คือ จำนวนเหตุการณ์ที่ $x_i = 1$ และ $y_i = 1$

b คือ จำนวนเหตุการณ์ที่ $x_i = 0$ และ $y_i = 1$

c คือ จำนวนเหตุการณ์ที่ $x_i = 1$ และ $y_i = 0$

d คือ จำนวนเหตุการณ์ที่ $x_i = 0$ และ $y_i = 0$

และ $a+b+c+d = p$ เป็นผลรวมของจำนวนตัวแปรทั้งหมด

$d(x,y) \geq 0$, the distance is never negative

$d(x,y) = 0$, if $x = y$

$d(x,y) = d(y,x)$, symmetric

$d(x,y) \leq d(x,z) + d(z,y)$

การวัดความคล้ายสำหรับข้อมูลทวิภาค มีรูปแบบทางคณิตศาสตร์ดังนี้ [4]

$$1. \text{ Simple Matching Coefficient } d_{sm} = \frac{a + d}{a + b + c + d} \quad (1)$$

$$2. \text{ Russell and Rao } d_{rr} = \frac{a}{a + b + c + d} \quad (2)$$

$$3. \text{ Jaccard } d_j = \frac{a}{a + b + c} \quad (3)$$

$$4. \text{ Czekanowski } d_{cz} = \frac{2a}{2a + b + c} \quad (4)$$

2.2 เทคนิคต้นไม้การตัดสินใจ คือ กราฟต้นไม้ที่ประกอบด้วย จุดยอด ด้านและใบ โดยที่จุดยอดภายในแทนลักษณะประจำ (Attribute) ที่ไม่ใช่คลาสผลลัพธ์ กิ่งแทนค่าหรือผลการทดสอบ และใบแทนค่าประเภทของข้อมูลที่ต้องการจำแนก การปรับเปลี่ยนกฎการจำแนก โดยใช้อัลกอริทึม C4.5 ซึ่งใช้ค่า Gain Ratio ในการประมวลผล โดยค่า Gain Ratio มีวิธีการคำนวณเช่นเดียวกับค่า Information Gain แต่จะมีการแก้ปัญหาในเรื่องความเอนเอียงในการคำนวณ โดยการเพิ่มการหาค่าสารสนเทศการแบ่งแยก ซึ่งมีวิธีการคำนวณ ดังสมการที่ (5) และ (6)

$$\text{GainRatio}(C,T) = \frac{\text{Gain}(C,T)}{\text{SplitInfo}(C,T)} \quad (5)$$

$$\text{SplitInfo}(C,T) = \sum_{i=1}^m - \frac{|C_i|}{C} \times \log_2 \frac{|C_i|}{C} \quad (6)$$

เมื่อ C คือ คุณลักษณะที่ใช้ในการตัดสินใจ และ T คือ ประเภทการทำนาย

2.3 เทคนิค Naïve Bayes เป็นวิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายและใช้งานง่าย ซึ่งเป็นหนึ่งในอัลกอริทึมที่มีการเรียนรู้เร็วและสามารถจัดการกับคุณลักษณะหรือคลาสได้หลากหลาย โดยใช้หลักการทางสถิติเข้ามาช่วยในการทำนายความเป็นสมาชิก ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของ Bayes' Theorem วิธีของเนอเพย์เป็นวิธีการจำแนกที่สามารถเรียนรู้เพิ่มเติมได้ โดยการเพิ่มชุดข้อมูลที่ใช้ในการฝึกสอน ข้อดีของวิธีการนี้ คือ มีความง่ายต่อการนำไปใช้งาน ผลลัพธ์ที่ได้สามารถประยุกต์ใช้ได้ดี เหมาะกับกรณีเซตตัวอย่างมีจำนวนมาก การจำแนกประเภทข้อมูลแบบเบย์อย่างง่าย โดยใช้ทฤษฎีของ Bayes' Theorem และสมมติฐานที่ให้เกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ เป็นอิสระต่อกัน ถ้ากำหนดให้ $P(h)$ ความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์ h และ $p(h|D)$ คือ ความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์ h เมื่อเกิดเหตุการณ์ D จากตัวแปรที่กำหนด สามารถทำนายเหตุการณ์ที่พิจารณาจากเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ดังสมการที่ (7)

$$P(h | D) = [P(D | h) * P(h)] / P(D) \quad (7)$$

จากสมการข้างต้น สามารถสร้างคำนวณความน่าจะเป็นของการจำแนกประเภทแบบเบย์อย่างง่ายได้ดังสมการที่ (8)

$$P(d | h) = P(a_1, ..., a_T | h) = \prod_t P(a_t | h) \quad (8)$$

ซึ่งมีตัววัดประสิทธิภาพของโมเดลการจำแนกประเภทข้อมูล มีตัววัดจำนวน 4 ค่า ได้แก่ ค่าความถูกต้อง (Accuracy) ค่าความระลึก (Recall) ค่าความแม่นยำ (Precision) และค่าความถ่วงดุล

ภาภรณ์ เหล่าพิสัย และจรัญ แสนราช [5] ได้ทำการวิเคราะห์การลาออกกลางคันของนักศึกษาระดับปริญญาตรีโดยใช้เทคนิควิธีการทำเหมืองข้อมูล มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์หาปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการลาออกกลางคันของนักศึกษาระดับปริญญาตรี 2) สังเคราะห์โมเดลสำหรับการทำนายการออกกลางคันของนักศึกษาระดับปริญญาตรี และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกข้อมูลของโมเดลด้วยเทคนิควิธี Rule Induction, K-Nearest Neighbor, Decision Tree และ Naïve Bayes ข้อมูลนักศึกษาระดับปริญญาตรี ระหว่างปีการศึกษา 2557-2561 10,151 ชุดข้อมูล และมีจำนวน 14 แอตทริบิวต์ ทดสอบผลลัพธ์ด้วยวิธีการ 10-fold Cross Validation และวัดประสิทธิภาพด้วยค่า Accuracy เพื่อหาวิธีการที่มีความถูกต้องมากที่สุด ซึ่งพบว่า การสร้างด้วยเทคนิควิธีที่ 1 มีประสิทธิภาพมากที่สุดร้อยละ 94.70

สำราญ วานนท์ ธรัช อารีราษฎร์ และจรัญ แสนราช [6] ได้ศึกษาเทคนิคพยากรณ์อาชีพสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาคอมพิวเตอร์ โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล โดยใช้ข้อมูลย้อนหลัง 5 ปี ระหว่าง 2555-2559 จำนวน 65,335 ระเบียบ เป็นเทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจ และเทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วยวิธีแรนดอมฟอเรส และเทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วยวิธีแบ็กกิง พบว่า เทคนิคที่ให้ค่าความถูกต้องสูงสุด ได้แก่ เทคนิคแรนดอมฟอเรส มีค่าเท่ากับร้อยละ 84.29

ธิดารัตน์ แซ่หยี [7] ได้พัฒนาต้นแบบระบบสนับสนุนการใช้บริการทรัพยากรสารสนเทศด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล จำนวนข้อมูลที่ใช้ 20,438 รายการ ด้วยเทคนิค 2 เทคนิค ได้แก่ การจัดกลุ่มและกฎความสัมพันธ์

ผลการวิจัย พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นของทรัพยากรสารสนเทศที่ถูกยืมบ่อยคิดเป็นร้อยละ 80 และความสัมพันธ์รายการที่ถูกยืมบ่อย 20 อันดับแรก

ศิริพร เจริญศรีวิริยะกุล [8] ได้ศึกษาปัจจัยในการตัดสินใจเลือกสถานประกอบการในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ มี ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นต่อแนวคิดในการเลือกอาชีพของนักศึกษา ด้านเป้าหมาย ด้านความเชื่อค่านิยม เฉลี่ยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และปัจจัยในการตัดสินใจเลือกสถานประกอบการ ด้านการรับรู้ ด้านการจูงใจ ด้านทัศนคติ โดยรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก และทดสอบสมมติฐาน พบว่า สาขาวิชา เกรดเฉลี่ย ประเภทการฝึก รูปแบบของสถานประกอบการที่แตกต่างกันมีผลต่อปัจจัยในการตัดสินใจเลือกสถานประกอบการ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์อาชีพอนาคตของบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ และผลการคาดการณ์อาชีพอนาคตของบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มีรายละเอียดของเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. เครื่องมือการวิจัย

- 1.1 แบบบันทึกรายการข้อมูลอาชีพของบัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
- 1.2 แบบศึกษาเอกสารชนิดไม่มีโครงสร้าง แนวคิด ทฤษฎี เทคนิคเหมืองข้อมูลของการพัฒนาแบบจำลองที่มีค่าความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00
- 1.3 แบบบันทึกรายการข้อมูลอาชีพของบัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ชนิดกึ่งโครงสร้าง มีค่าความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 2.1 ประชากร ได้แก่ บัณฑิตที่จบการศึกษาระหว่างปี พ.ศ. 2546-2560 ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่มชั้นหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) จำนวน 10,000 รายการ
- 2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ บัณฑิตที่จบการศึกษาระหว่างปี พ.ศ. 2546-2560 ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 1,178 รายการ

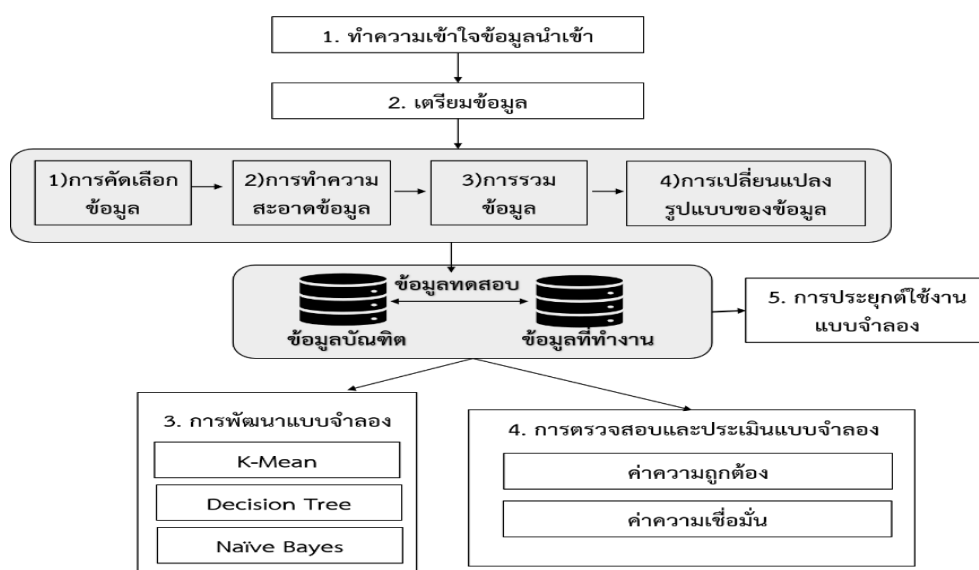
3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 การพัฒนาแบบจำลอง

- 3.1.1 ข้อมูลนำเข้า ได้แก่ ข้อมูลบัณฑิตตั้งแต่รุ่นแรกจนถึงรุ่นปัจจุบันที่สำเร็จการศึกษาแล้ว เริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546-2560 จำนวน 1,178 รายการ ประกอบด้วย ปีการศึกษา รหัสวิชา ปีที่สำเร็จการศึกษา ภาคเรียน เกรดรายวิชาที่จบการศึกษา สถานที่ทำงาน เก็บข้อมูลในรูปแบบไฟล์เอกสารอิเล็กทรอนิกส์
- 3.1.2 ด้านเทคนิค ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลในการวิเคราะห์ คือ Clustering, Naïve Bayes และ Decision Tree เพื่อทำการจัดกลุ่ม การเรียงลำดับ และการคำนวณ

3.1.3 การวัดประสิทธิภาพของแบบจำลอง นำเข้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง คือ วัดและประเมินผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่า Accuracy และค่า Confidence

3.1.4 แสดงผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตารางข้อมูล กราฟ เพื่อรายงานผลต่อผู้บริหาร การทำเหมืองข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบวิธีการสำหรับสร้างแบบจำลอง ตามแนวคิดจากแบบจำลองและสัปดาห์ความรู้ หรือพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่มีส่วนเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กัน และนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์กับหลักสูตรและคณะ รวมถึงมหาวิทยาลัย โดยมีรายละเอียดขั้นตอนตามวิธี CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining) [9] ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังแสดงภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กระบวนการขั้นตอนตามวิธี CRISP-DM

จากภาพที่ 1 เป็นกระบวนการขั้นตอนตามวิธี CRISP-DM โดยขั้นตอนที่หนึ่ง เป็นการทำความเข้าใจข้อมูล เป็นกระบวนการแปลงจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในขั้นตอนการทำความเข้าใจผลประวัตการเรียนของบัณฑิตในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น ผลการเรียนในรายวิชาบังคับ รายวิชาเลือกเสรี ในภาคการศึกษาเริ่มเข้า จนถึงภาคการศึกษาสุดท้าย คือ พ.ศ. 2546-2560 ซึ่งมีรายละเอียดตามขั้นตอนดังนี้

1) การทำความเข้าใจกับข้อมูล (Data Understanding) ชุดข้อมูลที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ ข้อมูลของข้อมูลประวัตนักศึกษาข้อมูลประวัติการมีงานทำของบัณฑิต ข้อมูลความคาดหวังการใช้บัณฑิตด้านไอทีคลังข้อมูลประวัติ ถูกจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานสำหรับนักศึกษาจำนวน 1,178 รายการ โดยข้อมูลประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ คือ วันเดือนปีเกิด ปีที่สำเร็จการศึกษา ภาคการศึกษา ตำแหน่งงาน เกรดรายวิชา รหัสรายวิชาที่เรียน

2) การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) ข้อมูลรหัสนักศึกษา (Integer) ข้อมูลวันเดือนปีเกิด (Polynomial) ข้อมูลปีที่สำเร็จการศึกษา (Integer) ข้อมูลภาคการศึกษา (Integer) ตำแหน่งงาน (Polynomial) เกรดรายวิชา (Polynomial) รหัสรายวิชา (Integer) ใช้โปรแกรม Rapid Miner ในการทำความสะอาดข้อมูลและวิเคราะห์แบบจำลองทางเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อใช้ในการตัดสินใจและนำเสนอรูปแบบรายงาน

3) การพัฒนาแบบจำลอง (Modeling) ใช้แบบจำลองการแบ่งกลุ่ม (Cluster Analysis) แบบจำลองจำแนกประเภทข้อมูล (Naive bays) และแบบจำลองการจัดกลุ่มเพื่อทำนายผล (Classification) โดยใช้เทคนิคในการตัดสินใจแบบ Decision Tree

4) การตรวจสอบและประเมินแบบจำลอง (Evaluation) เป็นการประเมินผลลัพธ์จากแบบจำลองและอัลกอริทึมที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลว่า ผลลัพธ์ที่ได้นั้นครอบคลุมและสามารถตอบวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ จากนั้นนำแบบจำลองที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูล มาประเมินพิจารณาถึงความเหมาะสมในการนำแบบจำลองไปประยุกต์ใช้ ว่าแบบจำลองที่ได้นั้นมีความแม่นยำในการทำนายผลพยากรณ์มากน้อยเพียงใด โดยในการประเมินแบบจำลองนั้น จะแบ่งตามลักษณะของการทำเหมืองข้อมูล กฎความสัมพันธ์ สามารถประเมินผลที่ได้จากการพิจารณาค่าความเชื่อมั่น และค่าสนับสนุน ประเมินผล โดยการเปรียบเทียบผลพยากรณ์ที่ได้กับข้อมูลจริงที่เกิดขึ้น โดยทั่วไปแล้วจะมีตัววัดที่นิยมใช้กันในงานวิจัยและการทำงาน

5) การประยุกต์ใช้งานแบบจำลอง (Deployment) นำแบบจำลองที่ได้ไปทดลองใช้วิเคราะห์หาข้อมูลการคาดการณ์อาชีพและการมีงานทำของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา โดยนำเสนอ ข้อมูลที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการส่งเสริมอาชีพทางคอมพิวเตอร์ เพื่อให้บัณฑิตได้มีโอกาสเลือกอาชีพที่เหมาะสมเฉพาะตน และนำแบบจำลองทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกอาชีพที่เหมาะสมได้เป็นประโยชน์ต่อไป

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

เป็นการสร้างแบบจำลองที่ได้จากโปรแกรม RapidMiner ที่มีการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลอาชีพของบัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ในการตรวจสอบความแม่นยำ และเป็นการประเมินแบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์ทั้งหมด เพื่อพิจารณาความเหมาะสมว่ามีความแม่นยำมากเพียงใด โดยมีวิธีการ ดังนี้

3.2.1 การหาอัลกอริทึมที่เหมาะสม โดยใช้การแบ่งกลุ่มแบบ K-mean อัลกอริทึมแบบ FP-Growth

3.2.2 กฎการแบ่งกลุ่ม ประเมินผลที่ได้จากระยะห่างจากจุดศูนย์กลางของกลุ่ม พบว่า ระยะห่างจากจุดศูนย์กลางของกลุ่มทุกกลุ่มมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานไม่เกิน 0.003

3.2.3 กฎความสัมพันธ์ประเมินผลที่ได้จากค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ของกฎความสัมพันธ์ โดยเลือกใช้กฎความสัมพันธ์ที่มีค่าความเชื่อมั่นมากกว่าร้อยละ 70 ขึ้นไปและค่า Minimum Support เท่ากับ 0.03

3.2.4 การทดสอบระบบ และการทดสอบหาค่าความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของแบบจำลอง โดยใช้ซอฟต์แวร์

3.2.5 หาประสิทธิภาพของแบบจำลอง โดยการคำนวณและใช้ฟังก์ชัน

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [10] การสร้างแบบจำลองที่ได้จากโปรแกรม RapidMiner ที่มีการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลอาชีพของบัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ในการตรวจสอบความแม่นยำ และเกณฑ์ในการประเมินผล แบ่งได้เป็น 4 ระดับ ดังตารางที่ 1 ตารางที่ 1 เกณฑ์การใช้ต้นไม้ตัดสินใจ

สิ่งที่เกิดขึ้นก่อน	สิ่งที่เกิดขึ้นทีหลัง	ซัพพอร์ต	ความเชื่อมั่น
ข้อมูลปีที่สำเร็จ การศึกษา 2557	รายวิชาที่เรียนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	1/3	0.3
	แนวโน้มการประกอบอาชีพทางเทคโนโลยีสารสนเทศ	1/3	0.3
	การศึกษาต่อในระดับปริญญาโท	1/3	0.3
	นักวิชาการคอมพิวเตอร์	1/3	0.3

ผลการวิจัย

การพัฒนาแบบจำลองเทคโนโลยีสารสนเทศของการคาดการณ์อาชีพในอนาคตของบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จากกระบวนการสร้างโมเดลการทำนายโอกาสของบัณฑิตที่จบออกไป มีสถานที่ทำงาน โดยใช้เทคนิค Clustering, Naive bays, Classification มีผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการพัฒนาแบบจำลองเทคโนโลยีสารสนเทศของการคาดการณ์อาชีพในอนาคตของบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

1.1 การพัฒนาแบบจำลองเทคโนโลยีสารสนเทศของการคาดการณ์อาชีพ พบว่า แบบจำลองสำหรับการจัดกลุ่มข้อมูลแบบ Clustering ด้วยเทคนิค K-mean มีความสามารถในการแบ่งกลุ่มของจำนวนบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในช่วงปี พ.ศ. 2547-2548 ปีที่สำเร็จการศึกษาสูงสุด คือ ปี 2552 ผลเกรดของนักศึกษาส่วนใหญ่อยู่ที่เกรด C และเกรด B แบ่งกลุ่มจำนวน 4 กลุ่ม ประกอบด้วย

กลุ่มที่ 1 รหัสนักศึกษาที่รับเข้า 2546 รหัสรายวิชา 4122202 ชื่อรายวิชาโครงสร้างข้อมูล ปีการศึกษา 2546 ภาคเรียนที่ 2 ได้เกรด C และปีที่สำเร็จการศึกษาปี 2550 จำนวนข้อมูลทั้งหมด 348 คิดเป็นร้อยละ 30

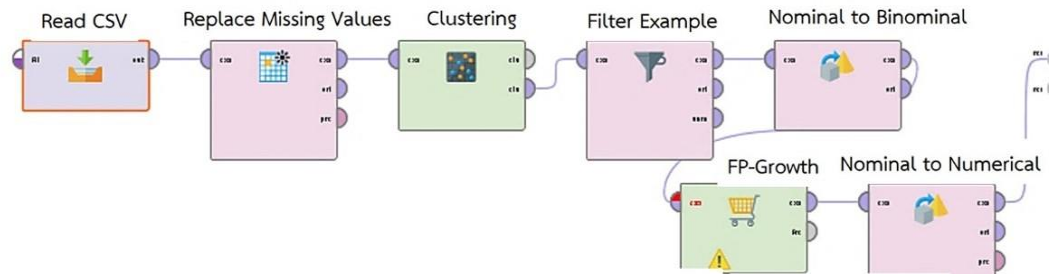
กลุ่มที่ 2 รหัสนักศึกษาที่รับเข้า 2547 รหัสรายวิชา 4121401 ชื่อรายวิชาระบบปฏิบัติการ 1 ปีการศึกษา 2551 ภาคเรียนที่ 1 โดยส่วนใหญ่ได้รับเกรด I ข้อมูลทั้งหมด 261 คิดเป็นร้อยละ 22

กลุ่มที่ 3 รหัสนักศึกษาที่รับเข้า 2547 รหัสรายวิชา 4122202 ชื่อรายวิชาโครงสร้างข้อมูล ปีการศึกษา 2547 ภาคเรียนที่ 2 ได้เกรด B ข้อมูลทั้งหมด 151 คิดเป็นร้อยละ 13

กลุ่มที่ 4 รหัสนักศึกษาที่รับเข้า 2548 รหัสรายวิชา 4121103 ชื่อรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และอัลกอริทึม ปีการศึกษา 2548 ภาคเรียนที่ 1 ได้เกรด E ข้อมูลทั้งหมด 418 คิดเป็นร้อยละ 35

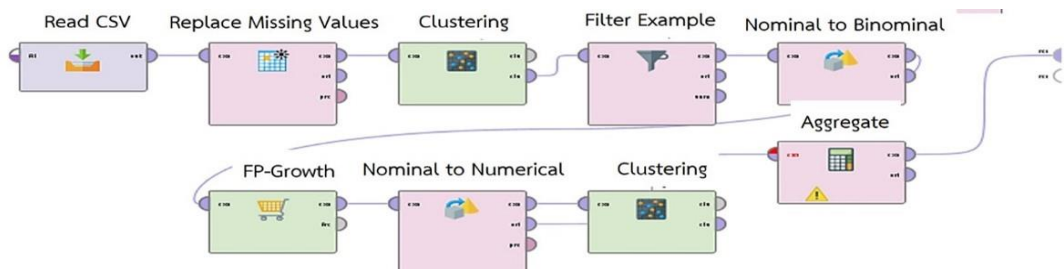
เมื่อคำนวณหาค่าระยะห่างระหว่างกลุ่ม พบว่า ค่าระยะห่างกลุ่มที่ 2 เท่ากับ 0.89 และค่าระยะห่างกลุ่มที่ 1 เท่ากับ 1.12 ดังนั้น ถ้าระยะห่างน้อยกว่าจุดศูนย์กลางแสดงว่ากลุ่มนั้นมีความสำคัญสูงสุด ได้แก่ กลุ่มที่ 1 รหัสนักศึกษาที่รับเข้า 2546 รหัสรายวิชา 4122202 ชื่อรายวิชาโครงสร้างข้อมูล ปีการศึกษา 2546 ภาคเรียนที่ 2 ได้เกรด C และปีที่สำเร็จการศึกษาปี 2550 จำนวนข้อมูลทั้งหมด 348 คิดเป็นร้อยละ 30

นอกจากนี้ ยังพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่มีผลการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง คะแนนผลการเรียนเฉลี่ยทุกภาคการศึกษา พบว่า กลุ่มบัณฑิตส่วนใหญ่คะแนนระดับ C+ รองลงมา คือ ระดับ C ระดับ B และระดับ A ดังแสดงภาพที่ 2 ผลการพัฒนาแบบจำลองด้วยวิธีการจัดกลุ่มแบบ Clustering



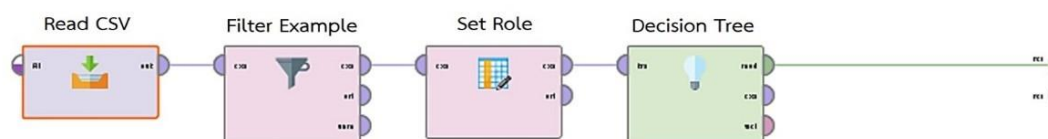
ภาพที่ 2 ผลการพัฒนาแบบจำลองด้วยวิธีการจัดกลุ่มแบบ Clustering

1.2 การใช้เทคนิคจัดจำแนกประเภทข้อมูล (Naive bays) ด้วยเทคนิค FP-Growth พบว่า ข้อมูลบัณฑิตที่จบการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยส่วนใหญ่ ประกอบอาชีพ นักวิชาการคอมพิวเตอร์ คิดเป็นร้อยละ 59 ทำให้สามารถแบ่งกลุ่มบัณฑิตที่มีงานทำได้จำนวน 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ประกอบอาชีพนักวิชาการคอมพิวเตอร์ กลุ่มที่ 2 อาชีพครู และกลุ่มที่ 3 นักธุรกิจส่วนตัว ดังแสดงภาพที่ 3 ผลการพัฒนาแบบจำลองด้วยเทคนิค FP-Growth



ภาพที่ 3 ผลการพัฒนาแบบจำลองการจำแนกประเภทข้อมูล (Naive bays) ด้วยเทคนิค FP-Growth

1.3 การใช้วิธีการจัดกลุ่มข้อมูลและทำนายผล (Classification) ด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision tree) พบว่า การแบ่งข้อมูลเพื่อทำนายอาชีพที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ปรากฏว่า ข้อมูลปีสำเร็จการศึกษา 2557 ผลทำนายคือ รายวิชาที่เรียนเขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ปีเริ่มเข้าศึกษา มีแนวโน้มที่จะประกอบอาชีพทางนักเทคโนโลยีสารสนเทศ ศึกษาต่อในระดับปริญญาโท และเป็นนักวิชาการคอมพิวเตอร์ และรายวิชาที่เขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ ในภาคเรียนที่ 2 ของปีถัดมา มีโอกาสประกอบอาชีพโปรแกรมเมอร์ แต่ถ้าไม่ได้เรียนในรายวิชาเขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์หรือเรียนน้อยมาก มีโอกาสประกอบอาชีพ เจ้าหน้าที่ธุรการ และอาชีพอิสระ ดังแสดงภาพที่ 4 แบบจำลองการทำนายผลด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ



ภาพที่ 4 ผลการพัฒนาแบบจำลองข้อมูลและทำนายผลด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพแบบจำลองการคาดการณ์อาชีพอนาคตของบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ผลการประเมินประสิทธิภาพแบบจำลองทั้งหมด 3 เทคนิค ประกอบด้วย Decision tree, K-mean Clustering และ Naïve Bayes โดยนำผลลัพธ์มาหาค่าที่ทำนายและประเมินประสิทธิภาพ คือ ค่าร้อยละ ความถูกต้อง และค่าความคลาดเคลื่อน ก่อนการนำไปใช้งาน ผลลัพธ์ของการประเมินประสิทธิภาพแบบจำลอง พบว่า การหาค่าร้อยละ ค่าความถูกต้องสูงสุด คือ เทคนิคแบบ Decision tree รองลงมา คือ เทคนิคของ Naïve Bayes และ K-mean (FP-Growth) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการหาค่าร้อยละความถูกต้อง

เทคนิค	FP-Growth	Naïve bayes	Decision tree	ค่าเฉลี่ยรวม
ค่าความถูกต้อง (Accuracy)	68.98%	59.00%	93.60%	73.86%

จากตารางที่ 1 ผลการหาค่าร้อยละความถูกต้องของ 3 เทคนิค ได้แก่ FP-Growth, Naïve Bayes และ Decision tree ค่าความถูกต้องโดยรวมเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 73.86 อยู่ในระดับมาก โดยเทคนิคที่มีค่าความถูกต้องสูงสุด คือ เทคนิค Decision tree ร้อยละ 93.60 รองลงมา คือ เทคนิค FP-Growth ร้อยละ 68.98 และเทคนิค Naïve bayes ร้อยละ 59.00

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแบบจำลองเทคโนโลยีสารสนเทศของการคาดการณ์อาชีพในอนาคตของบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา พบว่า ได้องค์ประกอบแบบจำลองเทคโนโลยีสารสนเทศในการคาดการณ์อาชีพของบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก 1) เทคนิคการแบ่งกลุ่มข้อมูล 2) เทคนิคการจัดกลุ่มข้อมูล 3) เทคนิคการคาดการณ์ข้อมูล ผลของการพัฒนาแบบจำลองสำหรับจัดกลุ่มข้อมูลแบบ Clustering ด้วยเทคนิค K-mean มีความสามารถในการแบ่งกลุ่มของจำนวนบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในช่วงปี พ.ศ. 2547-2548 ปีที่สำเร็จการศึกษาสูงสุด คือ ปี 2552 ผลเกรดของนักศึกษาส่วนใหญ่อยู่ที่เกรด C และเกรด B จำนวนข้อมูลแบ่งตามกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 จำนวนข้อมูลทั้งหมด 348 คิดเป็นร้อยละ 30 กลุ่มที่ 2 ข้อมูลทั้งหมด 261 คิดเป็นร้อยละ 22 กลุ่มที่ 3 ข้อมูลทั้งหมด 151 คิดเป็นร้อยละ 13 และกลุ่มที่ 4 จำนวนข้อมูลทั้งหมด 348 คิดเป็นร้อยละ 30 เนื่องจากแบ่งตามปีที่รับเข้าศึกษา และคะแนนเกรดแต่ละรายวิชาที่มีความสัมพันธ์

กัน บัณฑิตส่วนใหญ่มีผลการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง คะแนนผลการเรียนเฉลี่ยทุกภาคการศึกษาพบว่า กลุ่มบัณฑิตส่วนใหญ่คะแนนระดับ C+ รองลงมา คือ ระดับ C ระดับ B และระดับ A นำมาจัดจำแนกประเภทข้อมูล (Naive bays) ด้วยเทคนิค FP-Growth พบว่า ข้อมูลบัณฑิตที่จบการศึกษาสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยส่วนใหญ่ประกอบอาชีพ นักวิชาการคอมพิวเตอร์ คิดเป็นร้อยละ 59 ทำให้สามารถแบ่งกลุ่มบัณฑิตที่มีงานทำได้จำนวน 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ประกอบอาชีพนักวิชาการคอมพิวเตอร์ กลุ่มที่ 2 อาชีพครู และกลุ่มที่ 3 นักธุรกิจส่วนตัว และการแบ่งข้อมูลเพื่อทำนายอาชีพที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ปรากฏว่า ข้อมูลปีสำเร็จการศึกษา 2557 ผลทำนายคือ รายวิชาที่เรียนเขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ปีเริ่มเข้าศึกษา มีแนวโน้มที่จะประกอบอาชีพทางนักเทคโนโลยีสารสนเทศ ศึกษาต่อในระดับปริญญาโท และเป็นนักวิชาการคอมพิวเตอร์ และรายวิชาที่เขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ ในภาคเรียนที่ 2 ของปีถัดมา มีโอกาสประกอบอาชีพโปรแกรมเมอร์ แต่ถ้าไม่ได้เรียนในรายวิชาเขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์หรือเรียนน้อยมาก มีโอกาสประกอบอาชีพ เจ้าหน้าที่ธุรการ และอาชีพอิสระ สอดคล้องกับงานวิจัยของ พงษ์ดนัย จิตตวิสุทธิกุล [11] จากกระบวนการวิจัยของ CRISP-DM มีการสร้างตัวแบบโดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ด้วยโปรแกรม Rapid Miner Studio และแสดงผลลัพธ์เพื่อนำไปหาประสิทธิภาพของตัวแบบที่สร้างขึ้น ดังนั้น ผลการวิจัยด้วยเทคนิคแบบ K-mean สามารถจัดกลุ่มของผู้เรียนเกี่ยวกับรายวิชาที่ศึกษาในแต่ละภาคการศึกษาเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของการเรียนรู้ในแต่ละรายวิชาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การเรียนในรายวิชาของภาคการศึกษาที่ 1 อาจปรับรายวิชาไปเรียนในภาคการศึกษาที่ 2 เพื่อให้ผู้เรียนเลือกรายวิชาที่เป็นพื้นฐานของการเรียนก่อนเข้าสู่รายวิชาที่มีระดับความยากเพิ่มมากขึ้น

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพแบบจำลองทั้งหมด 3 เทคนิค ประกอบด้วย Decision tree, K-mean Clustering และ Naïve Bayes มีค่าความถูกต้องโดยรวมเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 73.86 อยู่ในระดับมาก โดยเทคนิคที่มีค่าความถูกต้องสูงสุด คือ เทคนิค Decision tree ร้อยละ 93.60 รองลงมา คือ เทคนิค FP-Growth ร้อยละ 68.98 และเทคนิค Naïve bayes ร้อยละ 59.00 สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิฑิตมา ช่างชัย [12] เนื่องจากการจัดกลุ่มข้อมูลด้วยเทคนิคดังกล่าว มีการหาค่าความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์ต่างๆ เกิดขึ้นหลายเหตุการณ์ เพื่อเป็นการทำนายหรือคาดการณ์ข้อมูลล่วงหน้าได้ด้วย ดังนั้น เทคนิคดังกล่าวจึงให้ค่าความแม่นยำที่มีค่าสูง การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ พบว่า ค่าความถูกต้องสูงสุด คือ เทคนิคแบบ Decision Tree มีค่าความถูกต้องร้อยละ 86.80 รองลงมา คือ เทคนิค Naïve Bayes ร้อยละ 74.98 และเทคนิคของ K-means ร้อยละ 70.41 โดยแบบจำลองสามารถเป็นประโยชน์ของข้อมูล เพื่อประกอบการตัดสินใจเลือกอาชีพในอนาคตสำหรับบัณฑิตได้

ข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองและสรุปผลการพัฒนาแบบจำลองเทคโนโลยีสารสนเทศของการคาดการณ์อาชีพของบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาและสรุปผลการหาแบบจำลองที่เหมาะสมของชุดข้อมูล โดยนักวิจัยสามารถนำข้อมูลสรุปผลของแบบจำลองไปใช้กับข้อมูลชุดตัวอย่างของนักศึกษาสาขาวิชาอื่น ๆ ต่อไป การใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล ควรมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ให้มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้ได้ผลการทดลองที่มีค่าความถูกต้องและแม่นยำสูงสุด

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ประจำปีงบประมาณ 2561 และการสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบุคคลและคณะบุคคลต่าง ๆ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำและช่วยเหลืออย่างดียิ่ง ทั้งในด้านวิชาการและด้านการดำเนินงานวิจัย ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาที่ให้การสนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2562). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสอง พ.ศ. 2560-2564*. สืบค้นจาก https://www.nesdc.go.th/ewt_dl_link.php?nid=6422
- [2] มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. (2559). *หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ*. ปรับปรุงครั้งที่ 3. นครราชสีมา. หน้า 1-210.
- [3] วรณวิมล จงจรรย์สกุล. (2555). *ภาวการณ์มีงานทำของผู้สำเร็จการศึกษา วิทยาลัยราชพฤกษ์ ปีการศึกษา 2554-2555* (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ : วิทยาลัยราชพฤกษ์.
- [4] จันทร์จิรา พิลาดง. (2558). *การจัดกลุ่มแบบสองด้านโดยขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม เพื่อแบ่งกลุ่มระดับความเข้มแข็งของครอบครัวไทย*. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- [5] ภาภรณ์ เหล่าพิสัย และจรัญ แสนราช. (2562). การวิเคราะห์การลาออกกลางคันของนักศึกษาระดับปริญญาตรีโดยใช้เทคนิควิธีการทำเหมืองข้อมูล. *วารสารวิทยาศาสตร์ แห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี*, 16(2), 61-71.
- [6] สำราญ วานนท์ อรัญ อารีราษฎร์ และจรัญ แสนราช. (2561). การศึกษาเทคนิคพยากรณ์อาชีพสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาคอมพิวเตอร์ โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล. *วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม*, 5(1), 164-171.
- [7] จิตรัตน์ แซ่หยี่. (2561). *การพัฒนาต้นแบบระบบสนับสนุนการใช้บริการทรัพยากรสารสนเทศ ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล*. (วิทยานิพนธ์การศึกษาตามหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.
- [8] ศิริพร เจริญศรีวิริยะกุล. (2559). *การศึกษาปัจจัยในการตัดสินใจเลือกสถานประกอบการ ในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี*. (รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, กรุงเทพฯ.
- [9] Shearer, C. (2000). The CRISP-DM model: The new blueprint for data mining. *Journal of Data Warehousing*, 5(4), 13-22.
- [10] สายชล สันสมบุรณ์ทอง. (2560). *การทำเหมืองข้อมูล เล่ม 1 การค้นหาความรู้จากข้อมูล*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : บริษัทจามจุรีโปรดักส์ จำกัด.
- [11] พงษ์ดนัย จิตติวิสุทธิกุล. (2560). *การเปรียบเทียบประสิทธิภาพตัวแบบพยากรณ์จำนวนนักศึกษาใหม่ เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกับการเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม โดยใช้เทคนิค ENSEMBLE*. งานประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 9, นครปฐม: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- [12] จิตติมา ชวงชัย. (2559). *การวิเคราะห์หาแบบการเรียนรู้ โดยใช้เหมืองข้อมูลของนักศึกษาต่อการจัดทำปริญญานิพนธ์*. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์*. 10(2), 53-62.