

การวิเคราะห์รายงานการประเมินคุณภาพภายนอก สถานศึกษาอาชีวศึกษา ด้วยการทำเหมืองข้อมูล

Analysis of External Quality Assessment Reports in Vocational Education Institute with Data Mining

จันทิมา เอกวงษ์ (Chantima Akewong)* ศจีมาจ ณ วิเชียร (Sageemas Na Wichian)** และ
ชูชาติ หฤไชยะศักดิ์ (Choochart Haruechaiyasak)***

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์รายงานการประเมินคุณภาพภายนอก รอบที่สอง (ปี พ.ศ. 2549-2553) ของสถานศึกษาอาชีวศึกษา จำนวน 674 แห่ง การดำเนินการวิจัยมี 4 ขั้นตอน ดังนี้ (1) สร้างแบบจำลองเพื่อจัดหมวดหมู่ข้อความที่ไร้โครงสร้าง คือจุดเด่น จำนวน 5,086 ข้อ และจุดที่ควรพัฒนา จำนวน 5,623 ข้อ (2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของสถานศึกษากับผลการประเมินคุณภาพภายนอก (3) วิเคราะห์ความเหมาะสมของตัวบ่งชี้ (4) ออกแบบและพัฒนาระบบวิเคราะห์รายงานการประเมินคุณภาพภายนอก

ผลการวิจัยพบว่า (1) การจัดหมวดหมู่ด้วยแบบจำลอง Two Level Classification Model มีประสิทธิภาพมาก โดยค่าประสิทธิภาพโดยรวมของการจัดหมวดหมู่จุดเด่นเท่ากับ 84.30% และจุดที่ควรพัฒนา เท่ากับ 89.30% (2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์พบกฎความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของสถานศึกษากับผลการประเมินคุณภาพภายนอกแบบรับรองมาตรฐานคุณภาพ จำนวน 185 กฎ และแบบไม่รับรองมาตรฐานคุณภาพ จำนวน 1 กฎ (3) ตัวบ่งชี้ที่มีความเหมาะสมในการประเมินคุณภาพภายนอกมากที่สุด คือ ตัวบ่งชี้เกี่ยวกับการให้บริการทางวิชาการต่อชุมชนสังคม และการประกันคุณภาพภายใน (4) ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถจัดหมวดหมู่จุดเด่นและจุดที่ควรพัฒนาได้โดยอัตโนมัติและถูกต้อง กรองข้อมูลสำคัญและวิเคราะห์ข้อมูลได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน

คำสำคัญ: การวิเคราะห์ การประเมินคุณภาพภายนอก สถานศึกษาอาชีวศึกษา เหมืองข้อมูล

Abstract

This research aimed to analyze the external quality assessment reports in vocational educational institute. The data was gathered from 674 institutes' assessment reports assessed in the second round (during B.E. 2006-2010). There are four steps in the research: (1) Constructing a model to classify unstructured data; there are 5,086 strengths 5,623 weaknesses. (2) Analyzing the relation of attributes in vocational education institutes and external quality assessment with association rule mining. (3) Analyzing investigating an appropriateness of indicators in external assessment. (4) Designing and developing the Analysis System of External Quality Assessment Reports.

The results showed that: (1) The classification via the Two Level Classification Model yielded high performance. The F-measure of the classification of strength and weakness are 84.30% and 89.30%, respectively. (2) The analysis showed that the association rules between attributes in vocational education institutes and external quality assessment is one hundred and eighty five rules for certification of the standards and one rule for non certification of the standards. (3) The most appropriateness indicators for the external quality

* ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

** วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

*** หน่วยปฏิบัติการวิจัยวิทยาการมนุษยภาษา ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค)

assessment were academic services for the social community and internal quality assurance. (4) The developed Analysis System of External Quality Assessment Reports is able to classify the strengths and weaknesses automatically and accurately. The system could be used as the filters of the important data and analyze the data based on users' requirements.

Keyword: Analysis, External Quality Assessment, Vocational Education Institutes, Data Mining.

1. บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม 2545 ได้กำหนดให้มีระบบประกันคุณภาพการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาในสถานศึกษาทุกระดับ ระบบประกันคุณภาพการศึกษาประกอบด้วยระบบประกันคุณภาพภายใน และระบบประกันคุณภาพภายนอก สถานศึกษาและหน่วยงานต้นสังกัดดำเนินการระบบประกันคุณภาพภายใน และให้มีสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) หรือ ที่เรียกว่า สมศ. ทำหน้าที่ประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาทุกแห่งอย่างน้อยหนึ่งครั้งในทุกห้าปี สมศ. ประเมินคุณภาพภายนอกรอบแรก ปี พ.ศ. 2544 - 2548 รอบที่สอง ปี พ.ศ. 2549-2553 และรอบที่สาม ปี พ.ศ. 2554 - 2558 [1]

สมศ. แบ่งสถานศึกษาเพื่อประเมินคุณภาพภายนอกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับขั้นพื้นฐาน ระดับการอาชีวศึกษา และระดับอุดมศึกษา ในการประเมินคุณภาพภายนอก สมศ. จะแต่งตั้งคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายนอกไปประเมินสถานศึกษา และเมื่อประเมินเสร็จจะจัดทำรายงานส่ง สมศ. ซึ่งในรายงานจะมีข้อมูลทั่วไปของสถานศึกษา ข้อมูลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ และผลการประเมินคุณภาพภายนอก ถ้านำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์จะได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา

สถานศึกษาอาชีวศึกษาเป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ผลิตบุคลากรที่เป็นทรัพยากรสำคัญต่อการพัฒนาธุรกิจอุตสาหกรรมของประเทศ แต่ด้วยรายงานการประเมินคุณภาพภายนอกมีข้อมูลจำนวนมาก และข้อมูลมีทั้งลักษณะ

ที่มีโครงสร้างและไร้โครงสร้าง จึงยากแก่การนำไปวิเคราะห์ คณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำเทคนิคต่างๆ ของเหมืองข้อมูลมาวิเคราะห์รายงานดังกล่าว เนื่องจากเหมืองข้อมูลเป็นเทคนิคที่สามารถใช้จัดการกับฐานข้อมูลขนาดใหญ่ และสามารถดึงความรู้หรือสิ่งสำคัญที่ซ่อนอยู่ในฐานข้อมูลขนาดใหญ่ออกมาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ หรือทำนายสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคดังกล่าวจะทำให้ได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาคุณภาพมาตรฐานการศึกษาระดับอาชีวศึกษา และการประเมินคุณภาพภายนอก

2. คำจำกัดความในการวิจัย

ผลการประเมินคุณภาพภายนอก หมายถึง ผลการประเมินระดับสถานศึกษา ซึ่งมี 3 ประเภท คือ รับรองมาตรฐานคุณภาพ รอพินิจ และไม่รับรองมาตรฐานคุณภาพ สถานศึกษาอาชีวศึกษา หมายถึง สถานศึกษาที่จัดการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และหรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

ขนาดสถานศึกษา หมายถึง การจำแนกขนาดสถานศึกษาตามเกณฑ์ของ สมศ. ซึ่งจำแนกสถานศึกษาเป็น 3 ขนาด ได้แก่ ขนาดเล็ก คือ สถานศึกษาที่มีนักเรียนน้อยกว่า 1,000 คน ขนาดกลาง คือ สถานศึกษาที่มีนักเรียน 1,000 - 2,999 คน และขนาดใหญ่ คือ สถานศึกษาซึ่งมีนักเรียนตั้งแต่ 3,000 คนขึ้นไป

อาจารย์ หมายถึง ครูหรืออาจารย์ประจำ และครูหรืออาจารย์อัตราจ้างที่มีสัญญาไม่น้อยกว่า 9 เดือน

งบดำเนินการ หมายถึง รายจ่ายทั้งหมดและค่าเสื่อมราคา โดยไม่รวมงบลงทุน (งบลงทุน ได้แก่ งบครุภัณฑ์ ที่ดิน และสิ่งก่อสร้าง)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อจัดหมวดหมู่จุดเด่นและจุดที่ควรพัฒนา
- 2) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของสถานศึกษาอาชีวศึกษากับผลการประเมินคุณภาพภายนอก
- 3) เพื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมของตัวบ่งชี้ที่ใช้วัดคุณภาพมาตรฐานสถานศึกษาอาชีวศึกษา
- 4) เพื่อพัฒนาระบบวิเคราะห์รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาอาชีวศึกษา และประเมินคุณภาพของระบบ



3. ขอบเขตการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกของสถานศึกษาอาชีวศึกษาทั่วประเทศที่ต้องรับการประเมินคุณภาพภายนอก รอบที่สอง จำนวน 729 แห่ง (ยกเว้น วิทยาลัยสารพัดช่าง จำนวน 54 แห่ง ซึ่งใช้มาตรฐานและตัวบ่งชี้เป็นการเฉพาะ และสถานศึกษาสังกัดกระทรวงกลาโหม จำนวน 7 แห่ง ซึ่งสมศ.จะนำผลการประเมินคุณภาพภายนอกไปวิเคราะห์ร่วมกับสถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษา)

กลุ่มตัวอย่าง คือ รายงานการประเมินคุณภาพภายนอก รอบที่สอง สถานศึกษาอาชีวศึกษา ซึ่ง สมศ. ให้การรับรองรายงานดังกล่าวแล้ว และมอบให้คณะผู้วิจัย จำนวน 674 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 92.45 ของประชากรที่ใช้ในการวิจัย

4. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

4.1 การประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาอาชีวศึกษาสมศ. กำหนดมาตรฐานและตัวบ่งชี้ เพื่อประเมินคุณภาพภายนอก รอบที่สอง สถานศึกษาอาชีวศึกษา ซึ่งมีจำนวน 6 มาตรฐาน 25 ตัวบ่งชี้ [2] ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 มาตรฐานและจำนวนตัวบ่งชี้

มาตรฐาน	จำนวนตัวบ่งชี้
1. การประกันคุณภาพภายใน	2
2. คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษา	4
3. การจัดการเรียนการสอนด้านอาชีวศึกษา	10
4. นวัตกรรมและการสร้างองค์ความรู้ของอาจารย์และนักศึกษา	3
5. การให้บริการทางวิชาการต่อชุมชนและสังคม	2
6. การบริหารและการจัดการ	4
รวมตัวบ่งชี้	25

4.2 เหมืองข้อมูล (Data Mining)

เหมืองข้อมูล เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่เพื่อนำสิ่งที่ค้นพบไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาองค์กร เช่น ด้านธุรกิจ การแพทย์ และอุตสาหกรรม นอกจากนี้ยังมีการนำเหมืองข้อมูลไปใช้ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา ทำให้ได้สารสนเทศที่สำคัญในการบริหารการศึกษาระบบ [8] เหมืองข้อมูล มีเทคนิคที่สำคัญ เช่น Associations, Clustering, Classification เป็นต้น

4.2.1 ขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูลมี 6 ขั้นตอน ดังนี้

การทำความเข้าใจปัญหา การทำความเข้าใจข้อมูล การเตรียมข้อมูล การสร้างโมเดล การประเมินผล และการนำไปใช้ [4]

4.2.2 การจำแนกประเภทข้อมูล (Data Classification)

เป็นเทคนิคหนึ่งของเหมืองข้อมูลเพื่อช่วยจำแนกประเภทให้กับข้อมูลหรือเอกสาร โดยต้องกำหนดประเภทของข้อมูลไว้ล่วงหน้า การจำแนกประเภทข้อมูลมีกระบวนการในการดำเนินงาน เช่น การตัดคำ การหารากศัพท์ การกำจัดคำหยุด การเลือกคุณลักษณะ เป็นต้น อัลกอริทึมสำหรับจำแนกประเภทของข้อมูลมีหลากหลายชนิด เช่น Support Vector Machines (SVM), K-nearest Neighbors, Gaussian, Naive Bayes, Decision Tree เป็นต้น แต่ SVM เป็นอัลกอริทึมที่ถูกนำไปใช้ในการจำแนกประเภทข้อมูลอย่างแพร่หลาย เพราะให้ความถูกต้องสูง [14]

4.2.3 การค้นหากฎความสัมพันธ์ (Association Rule Discovery)

เป็นการค้นหากฎความสัมพันธ์ของข้อมูลจากข้อมูลขนาดใหญ่ หรือดึงสิ่งที่ที่ซ่อนไว้ในฐานข้อมูล เพื่อช่วยในการวิเคราะห์และตัดสินใจในด้านต่างๆ เช่น ค้นหาความสัมพันธ์ของกลยุทธ์ในการขายสินค้ากับลูกค้าที่เป็นสมาชิก [12] การวิเคราะห์ทางการตลาด [11] เครื่องมือที่ใช้ในวัดค่าการประเมินกฎความสัมพันธ์ ได้แก่ Confidence, Lift, p-value และเครื่องมือที่นิยมใช้คือ Confidence ในการค้นหากฎความสัมพันธ์พบว่า การลดค่าสนับสนุน ทำให้พบกฎที่มีค่าความเชื่อมั่นสูงขึ้นและพบกฎที่เป็นค่า Lift เพิ่มขึ้น [9]

4.2.4 การจัดลำดับของแอตทริบิวต์ (Ranking Attribute)

การเลือกแอตทริบิวต์เป็นการกรองแอตทริบิวต์เพื่อลดจำนวนแอตทริบิวต์ที่ไม่เกี่ยวข้องออกให้เหลือเฉพาะแอตทริบิวต์ที่มีความสัมพันธ์กันเท่านั้น โดยทั่วไปนิยมใช้ไคสแควร์และ Information Gain ในการคัดเลือกแอตทริบิวต์ที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ในการจำแนกประเภทเอกสาร [10] ไคสแควร์ และ Information Gain เป็นเครื่องมือที่มีความน่าเชื่อถือในการคัดเลือกแอตทริบิวต์ที่เหมาะสมด้วยอัลกอริทึมต่างๆ [13]

เทคนิคในการจัดลำดับความสัมพันธ์ ได้แก่ Information Gain (IG) Gain Ratio (GR) Symmetrical Uncertainty (SU) Correlation-based Feature Selection (CFS) และ Support Vector Machine Recursive Feature Elimination (SVM-RFE) ด้วยวิธีการ The Genuine Feature Set (REF) ซึ่งพบว่าการจัดลำดับใกล้เคียงกัน [6]

Mean Reciprocal Rank เป็นการคำนวณหาประสิทธิภาพของการจัดอันดับ สามารถคำนวณได้ดังสมการ (1)

$$MRR = \frac{1}{N} \sum_i \frac{1}{r_j} \quad (1)$$

โดยที่ MRR คือ ค่าประสิทธิภาพของการจัดอันดับ

N คือ จำนวนวิธีทั้งหมด

r_i คือ อันดับของวิธีที่ i

4.3 คลังข้อมูล (Data Warehouse) เป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่รวบรวมข้อมูลจากภายในและภายนอกองค์กรซึ่งมีโครงสร้างข้อมูลแตกต่างกันมารวมไว้ในคลังข้อมูลเพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนและตัดสินใจของฝ่ายบริหาร โครงสร้างของคลังข้อมูล ประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลัก คือ ตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) และตารางมิติ (Dimension Table) ตารางข้อเท็จจริงเป็นตารางที่เก็บข้อมูลสำคัญที่จะนำไปใช้วิเคราะห์ให้ได้สารสนเทศเพื่อนำไปใช้ในการบริหาร ตารางมิติเป็นตารางเก็บข้อมูลสิ่งที่ใช้อธิบายหรือขยายข้อมูลในตารางข้อเท็จจริง การออกแบบโครงสร้างคลังข้อมูล แบ่งเป็น 2 แบบ คือ โครงสร้างแบบดาว (Star Schema) และโครงสร้างแบบเกล็ดหิมะ (Snowflake Schema)

4.4 การวิเคราะห์และประมวลผลออนไลน์ (Online analytical processing: OLAP) เป็นเทคโนโลยีที่ประกอบด้วยเครื่องมือที่ช่วยดึงและนำเสนอข้อมูลในหลายมิติ (Multidimensional) จากหลายมุมมอง การทำงานของ OLAP แบ่งได้เป็น 4 ลักษณะ คือ Roll up/Consolidation, Drill Down, Slice และ Dice

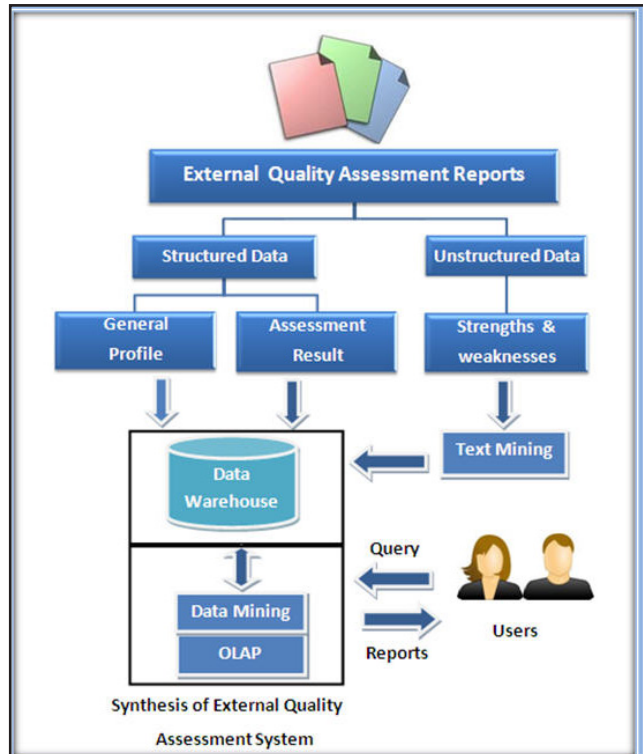
ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) หรือระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business intelligence) ได้นำมาใช้ในการดำเนินงานทางธุรกิจอย่างแพร่หลาย เพราะสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ระบบดังกล่าวส่วนใหญ่พัฒนาด้วยเทคโนโลยีของคลังข้อมูลและ OLAP จึงมีการวิจัยเพื่อนำเสนอต้นแบบระบบและการพัฒนาระบบที่ใช้คลังข้อมูลและ OLAP [3], [7]

5. วิธีดำเนินการวิจัย

คณะผู้วิจัยขอเสนอวิธีดำเนินการวิจัยใน 5 หัวข้อ ดังนี้

5.1 กรอบการดำเนินงานวิจัย

หลังจากศึกษาปัญหาและกำหนดวัตถุประสงค์ในการวิจัย รวมทั้งศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้ว ได้กำหนด



ภาพที่ 1 กรอบการดำเนินงานวิจัย

กรอบการดำเนินงานวิจัย ดังภาพที่ 1 ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

5.1.1 ศึกษาข้อมูลในรายงานการประเมินคุณภาพภายนอกรอบที่สอง สถานศึกษาอาชีวศึกษา จำนวน 674 แห่ง

5.1.2 การเตรียมข้อมูล รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกที่ได้รับจาก สมศ.ทั้งหมดเป็นไฟล์ซึ่งเกิดจากการสแกน การเก็บรวบรวมข้อมูลเริ่มต้นจากคัดเลือกข้อมูลที่ต้องการ ตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูล และนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาพิมพ์ใหม่ ต่อจากนั้นจะตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่พิมพ์อีกครั้ง ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือ ข้อมูลที่มีโครงสร้าง ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปของสถานศึกษา และข้อมูลผลการประเมินคุณภาพภายนอก กลุ่มที่สองคือ ข้อมูลไร้โครงสร้าง ได้แก่ จุดเด่นและจุดที่ควรพัฒนา

5.1.3 นำจุดเด่นและจุดที่ควรพัฒนามาจัดหมวดหมู่ด้วยการทำเหมืองข้อความ (Text Mining)

5.1.4 ออกแบบคลังข้อมูลและพัฒนาระบบวิเคราะห์รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาอาชีวศึกษา

5.1.5 นำข้อมูลทั่วไปของสถานศึกษา ข้อมูลผลการประเมินคุณภาพภายนอก และจุดเด่น จุดที่ควรพัฒนาซึ่งจัด

หมวดหมู่แล้ว ไปจัดเก็บในคลังข้อมูล

5.1.6 ใช้เทคนิคของเหมืองข้อมูล (Data Mining) ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของสถานศึกษากับผลการประเมินคุณภาพภายนอก รวมทั้งวิเคราะห์ความเหมาะสมของตัวบ่งชี้

5.1.7 ประเมินคุณภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และประเมินความพึงพอใจระบบโดยผู้ใช้งาน

5.1.8 ดำเนินการวิเคราะห์รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกตามความต้องการของผู้ใช้งานด้วย OLAP

5.2 การจัดหมวดหมู่จุดเด่นและจุดที่ควรพัฒนาด้วยเหมืองข้อความ ผู้ประเมินภายนอกได้เขียนจุดเด่นและจุดที่ควรพัฒนาเป็นรายชื่อ การเขียนมีรูปแบบ ลักษณะและใช้ภาษาอย่างหลากหลาย แต่เนื้อหาโดยรวมส่วนใหญ่สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวบ่งชี้ที่ใช้ในการประเมินคุณภาพภายนอก ในรายงานมีจุดเด่นทั้งหมด จำนวน 5,086 ข้อ และจุดที่ควรพัฒนา จำนวน 5,623 ข้อ คณะผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองใหม่ เพื่อจัดหมวดหมู่ข้อมูลดังกล่าว โดยแบ่งแบบจำลองเป็น 2 แบบ คือ Single Level Classification Model ซึ่งแบ่งหมวดหมู่ข้อมูลเป็น 1 ระดับ 26 หมวดหมู่ (25 ตัวบ่งชี้และ NA) และ Two Level Classification Model ซึ่งแบ่งหมวดหมู่ข้อมูลเป็น 2 ระดับ ระดับแรกมี 7 หมวดหมู่ (6 มาตรฐานและ NA) ระดับที่สองมี 25 หมวดหมู่ (ตามตัวบ่งชี้ของระดับแรก) และใช้อัลกอริทึมในการศึกษาเปรียบเทียบ 3 ชนิด คือ Naïve Bayes, SVM และ Decision Tree [5]

5.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของสถานศึกษาอาชีวศึกษากับผลการประเมินคุณภาพภายนอกด้วยเทคนิคการสร้างกฎความสัมพันธ์ ข้อมูลคุณลักษณะของสถานศึกษา ประกอบด้วยคุณลักษณะทั่วไป และคุณลักษณะที่เป็นหลักสูตร

คุณลักษณะทั่วไป มี 6 ประเภท ได้แก่

1) ที่ตั้ง แบ่งเป็น 6 ภูมิภาค ได้แก่ 1.1 ภาคเหนือ 1.2 ภาคกลาง 1.3 ภาคใต้ 1.4 ภาคตะวันออก 1.5 ภาคตะวันตก 1.6 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2) สังกัด แบ่งเป็น 3 สังกัด ได้แก่ 2.1 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) 2.2 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน (สช.) 2.3 เทศบาล

3) ขนาด แบ่งเป็น 3 ขนาด ได้แก่ 3.1 ขนาดเล็ก 3.2 ขนาดกลาง 3.3 ขนาดใหญ่

4) ระดับที่เปิดสอน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 4.1 ปวช.

4.2 ปวส. 4.3 ปวช.และปวส.

5) อัตราส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ 5.1 น้อยกว่า 14 คน 5.2 14-24 คน 5.3 25-35 คน 5.4 36-46 คน 5.5 มากกว่า 46 คน

6) อัตราส่วนงบดำเนินการต่อนักศึกษา แบ่งเป็น 8 กลุ่ม ได้แก่ 6.1 น้อยกว่า 10,001 บาท 6.2 10,001 - 15,000 บาท 6.3 15,001 - 20,000 บาท 6.4 20,001 - 25,000 บาท 6.5 25,001 - 30,000 บาท 6.6 30,001 - 35,000 บาท 6.7 35,001 - 40,000 บาท 6.8 มากกว่า 40,000 บาท

คุณลักษณะที่เป็นหลักสูตร มีทั้งหมด 9 หลักสูตร ได้แก่ 1) อุตสาหกรรม 2) พณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ 3) เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 4) คหกรรม 5) เกษตรกรรม 6) ศิลปกรรม 7) ประมง 8) อุตสาหกรรมท่องเที่ยว 9) อุตสาหกรรมสิ่งทอ ค่าของข้อมูลหลักสูตรจัดเก็บในคลังข้อมูล แบ่งเป็น 2 แบบ คือ 1. Yes 2. No

การสร้างกฎความสัมพันธ์ ได้แบ่งข้อมูลในการวิจัยเป็น 2 ชุด ชุดที่ 1 คือ คุณลักษณะทั่วไป ชุดที่ 2 คุณลักษณะที่เป็นหลักสูตร และนำไปหาความสัมพันธ์กับผลการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งมี 3 ประเภท คือ รับรองมาตรฐานคุณภาพ รอพินิจ และไม่รับรองมาตรฐานคุณภาพ ด้วยอัลกอริทึม Apriori กำหนดค่า Minimum Support = 0.1 และ Minimum Confidence = 0.8

5.4 วิเคราะห์ความเหมาะสมของตัวบ่งชี้ที่วัดคุณภาพมาตรฐานสถานศึกษาอาชีวศึกษาด้วยการจัดลำดับความสัมพันธ์ของแอทริบิวต์ ข้อมูลที่ใช้ คือ คะแนนตัวบ่งชี้ตามกระบวนการประเมินคุณภาพภายนอกของ สมศ. ซึ่งคะแนนตัวบ่งชี้ที่ใช้ในการวิจัยมี 4 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เป็นคะแนนตัวบ่งชี้แบบอิงเกณฑ์

ชุดที่ 2 เป็นคะแนนตัวบ่งชี้ ชุดที่ 1 บวกด้วยคะแนนพัฒนาการ

ชุดที่ 3 เป็นคะแนนตัวบ่งชี้ ชุดที่ 2 บวกด้วยคะแนนประสิทธิผล

ชุดที่ 4 เป็นคะแนนตัวบ่งชี้ ชุดที่ 3 ถ่วงน้ำหนักตามเกณฑ์ที่ สมศ. กำหนด

ต่อจากนั้นนำข้อมูลที่เตรียมไว้ไปวิเคราะห์หาลำดับความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนตัวบ่งชี้กับผลการประเมินคุณภาพภายนอกด้วย Chi square, Information Gain และหา



ประสิทธิภาพของการจัดอันดับด้วย Mean Reciprocal Rank (MRR)

5.5 การพัฒนาระบบวิเคราะห์รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาอาชีวศึกษา และประเมินคุณภาพของระบบ เริ่มจากศึกษาความต้องการของผู้ใช้วิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยออกแบบโครงสร้างคลังข้อมูลแบบดาว พัฒนาระบบตามที่วิเคราะห์และออกแบบไว้ทดสอบระบบ และประเมินคุณภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินความพึงพอใจระบบโดยผู้ใช้งานจำนวน 20 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลการประเมิน คือ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยแบ่งเป็น 4 ส่วน ดังนี้

6.1 ผลการจัดหมวดหมู่จุดเด่นและจุดที่ควรพัฒนา พบว่า การจัดหมวดหมู่ด้วยแบบจำลอง Two Level Classification Model และอัลกอริทึม SVM มีประสิทธิภาพมาก ผลการจัดหมวดหมู่มีค่าประสิทธิภาพโดยรวม (F-measure) จุดเด่น = 0.843 ดังตารางที่ 2 และจุดที่ควรพัฒนา = 0.893 ดังตารางที่ 3 [5] โดย A หมายถึง Accuracy, P หมายถึง Precision, R หมายถึง Recall และ F1 หมายถึง F-measure

ตารางที่ 2 ผลการจัดหมวดหมู่จุดเด่น

Single Level Classification Model				
Algorithm	A (%)	P	R	F1
Naïve Bayes	71.8856	0.728	0.719	0.721
SVM	74.5679	0.743	0.746	0.743
Decision Tree	68.8655	0.685	0.689	0.685
Two Level Classification Model				
Algorithm	A (%)	P	R	F1
Naïve Bayes	83.4176	0.841	0.843	0.836
SVM	84.5402	0.842	0.845	0.843
Decision Tree	81.1614	0.802	0.812	0.805

6.2 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของสถานศึกษากับผลการประเมินคุณภาพภายนอก ข้อมูล ชุดที่ 1 และชุดที่ 2 พบกฎซึ่งคุณลักษณะของสถานศึกษาที่มีความสัมพันธ์กับผลการประเมินคุณภาพภายนอก แบบรับรองมาตรฐานคุณภาพ จำนวน 185 กฎ และแบบไม่รับรอง

ตารางที่ 3 ผลการจัดหมวดหมู่จุดที่ควรพัฒนา

Single Level Classification Model				
Algorithm	A (%)	P	R	F1
Naïve Bayes	77.4964	0.781	0.775	0.775
SVM	82.8459	0.826	0.828	0.826
Decision Tree	76.5514	0.761	0.766	0.761
Two Level Classification Model				
Algorithm	A (%)	P	R	F1
Naïve Bayes	86.5082	0.873	0.865	0.867
SVM	89.3551	0.892	0.894	0.893
Decision Tree	85.5359	0.852	0.855	0.803

ตารางที่ 4 กฎความสัมพันธ์

กฎที่ค้นพบ	จำนวนกฎ		
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	รวม
กฎคุณลักษณะสัมพันธ์กับการรับรองมาตรฐานคุณภาพ	39	146	185
กฎคุณลักษณะสัมพันธ์กับการรอพิณิจ	0	0	0
กฎคุณลักษณะสัมพันธ์กับการไม่รับรองมาตรฐานคุณภาพ	1	0	1

มาตรฐานคุณภาพ จำนวน 1 กฎ ดังตารางที่ 4

กฎความสัมพันธ์ที่พบ เช่น

1) สถานศึกษาขนาดกลาง และอัตราส่วนนักศึกษาต่ออาจารย์ = 25-35 คนมีความสัมพันธ์กับการรับรองมาตรฐานคุณภาพ ค่าความเชื่อมั่น = 92 %

2) สถานศึกษาเปิดสอนหลักสูตรประเภทวิชา คหกรรม มีความสัมพันธ์กับการรับรองมาตรฐานคุณภาพ ค่าความเชื่อมั่น = 89 %

กฎความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของสถานศึกษากับการไม่รับรองมาตรฐานคุณภาพ ไม่พบกฎที่มีความสัมพันธ์กับการไม่รับรองมาตรฐานคุณภาพโดยตรง แต่พบว่า สถานศึกษาที่ไม่ได้รับรองมาตรฐานคุณภาพ เป็นสถานศึกษาที่มีขนาดเล็ก ค่าความเชื่อมั่น = 81.00 %

6.3 ผลศึกษาความเหมาะสมของตัวบ่งชี้ที่ใช้วัดคุณภาพมาตรฐานสถานศึกษาอาชีวศึกษา มีดังนี้

ข้อมูลชุดที่ 1 ตัวบ่งชี้ที่มีความเหมาะสมมาก 4 ลำดับแรก ได้แก่ ตัวบ่งชี้ที่ 5.2, 1.2, 1.1 และ 5.1 ตามลำดับ



ข้อมูลชุดที่ 2 ตัวบ่งชี้ที่มีความเหมาะสมมาก 4 ลำดับแรก ได้แก่ ตัวบ่งชี้ที่ 5.2, 1.2, 1.1 และ 5.1 ตามลำดับ

ข้อมูลชุดที่ 3 และ 4 ตัวบ่งชี้ทุกตัวมีลำดับและค่า Chi square, Information Gain และ MRR เท่ากับข้อมูลชุดที่ 3 ทุกตัวบ่งชี้ ตัวบ่งชี้ที่มีความเหมาะสมมาก 4 ลำดับแรก ได้แก่ ตัวบ่งชี้ที่ 5.1, 1.2, 5.2 และ 1.1 ตามลำดับ

6.4 ผลพัฒนาระบบวิเคราะห์รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาอาชีวศึกษา และประเมินประสิทธิภาพของระบบ ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถจัดหมวดหมู่จุดเด่นและจุดที่ควรพัฒนาได้โดยอัตโนมัติ กรองข้อมูลสำคัญและวิเคราะห์ข้อมูลได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน การประมวลผลข้อมูลรวดเร็วและนำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบกราฟได้ ผลการพัฒนาระบบดังภาพที่ 2-4



ภาพที่ 2 หน้าจอแรกของระบบ

ลำดับ	สถานศึกษา	จังหวัด	ภาค	สังกัด	ผลการประเมินระดับสถานศึกษา	จำนวนสถานศึกษาทั้งหมด
1	วิทยาลัยการอาชีพและอาชีวศึกษา...	สุราษฎร์ธานี	ตะวันออก	สอช. ภูเก็ต	ปรับปรุง	752
2	วิทยาลัยการอาชีพ...	สุราษฎร์ธานี	ตะวันออก	สอช. ภูเก็ต	ปรับปรุง	3,349
3	วิทยาลัยการอาชีพ...	สุราษฎร์ธานี	ตะวันออก	สอช. ภูเก็ต	ปรับปรุง	1,586
4	วิทยาลัยการอาชีพ...	สุราษฎร์ธานี	ตะวันออก	สอช. ภูเก็ต	ปรับปรุง	2,816
5	วิทยาลัยการอาชีพ...	สุราษฎร์ธานี	ตะวันออก	สอช. ภูเก็ต	ปรับปรุง	2,788
6	วิทยาลัยการอาชีพ...	สุราษฎร์ธานี	ตะวันออก	สอช. ภูเก็ต	ปรับปรุง	4,341
7	วิทยาลัยการอาชีพ...	สุราษฎร์ธานี	ตะวันออก	สอช. ภูเก็ต	ปรับปรุง	4,488
8	วิทยาลัยการอาชีพ...	สุราษฎร์ธานี	ตะวันออก	สอช. ภูเก็ต	ปรับปรุง	5,021
9	วิทยาลัยการอาชีพ...	สุราษฎร์ธานี	ตะวันออก	สอช. ภูเก็ต	ปรับปรุง	628
10	วิทยาลัยการอาชีพ...	สุราษฎร์ธานี	ตะวันออก	สอช. ภูเก็ต	ปรับปรุง	2,294
11	วิทยาลัยการอาชีพ...	สุราษฎร์ธานี	ตะวันออก	สอช. ภูเก็ต	ปรับปรุง	482

ภาพที่ 3 หน้าจอแสดงการกรองข้อมูล

ระบบวิเคราะห์รายงานคุณภาพภายนอกสถานศึกษาอาชีวศึกษา สามารถวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป และข้อมูลผลการประเมินคุณภาพภายนอกได้ทั้งแบบเป็นรายสถานศึกษา สถานศึกษาทั้งหมด หรือวิเคราะห์ตามสังกัด ขนาด และ



ภาพที่ 4 หน้าจอแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ภูมิภาคได้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น

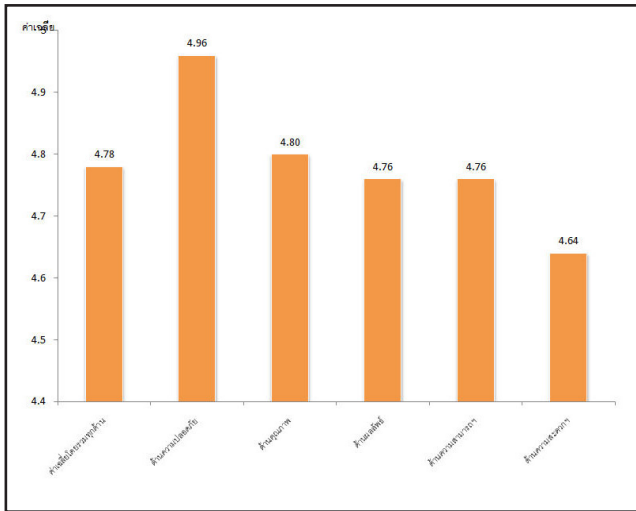
ผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาอาชีวศึกษา รอบที่สอง มีสถานศึกษาได้รับรองมาตรฐานคุณภาพ ร้อยละ 80.27 ร้อยละ 5.04 และไม่ได้รับรองมาตรฐานคุณภาพ ร้อยละ 14.64 เมื่อจำแนกตามสังกัดพบว่า สถานศึกษาที่ได้รับรองมาตรฐานคุณภาพ สังกัด สอช. ร้อยละ 46.29 ร้อยละ สข. ร้อยละ 33.83 ผลการประเมินแบบรฟพิจ เป็นสถานศึกษาสังกัด สข. ร้อยละ 3.26 สังกัด สอช. ร้อยละ 1.78 และผลการประเมินแบบไม่รับรองมาตรฐานคุณภาพ สังกัด สข. ร้อยละ 11.13 สังกัด สอช. ร้อยละ 3.56

การดำเนินงานรวมทั้งประกอบอาชีพอิสระภายใน 1 ปีของผู้สำเร็จการศึกษาพบว่า ผู้สำเร็จการศึกษาระดับ ปวช. ได้งานทำเฉลี่ยร้อยละ 21.36 ระดับ ปวส. เฉลี่ยร้อยละ 42.77 เมื่อจำแนกตามภูมิภาคพบว่า ผู้สำเร็จการศึกษาระดับ ปวช. จากสถานศึกษาตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้งานทำมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 27.28 ระดับ ปวส. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาจากสถานศึกษาตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คิดเป็นร้อยละ 53.63

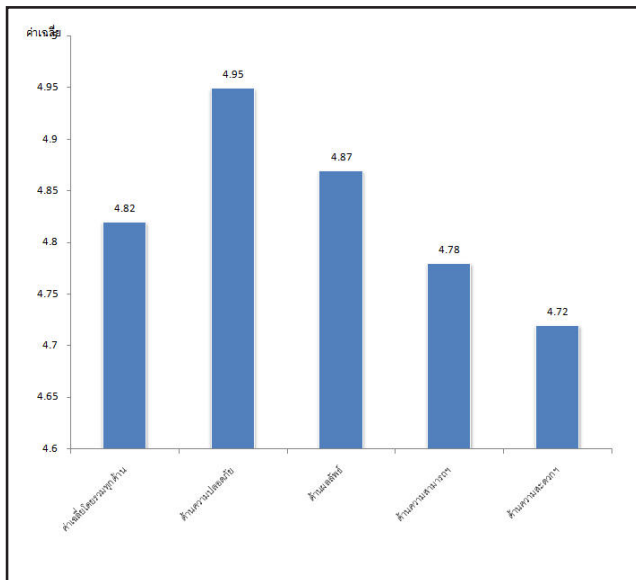
6.5 ผลการประเมินคุณภาพของระบบ

การประเมินคุณภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ระบบมีคุณภาพทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.78) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน ดังภาพที่ 5

ผลการประเมินความพึงพอใจระบบโดยผู้ใช้งานพบว่า มีความพึงพอใจระบบโดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.82) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 5 ผลการประเมินคุณภาพระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ



ภาพที่ 6 ผลการประเมินความพึงพอใจระบบโดยผู้ใช้งาน

7. สรุป

การวิจัยเพื่อวิเคราะห์รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาอาชีวศึกษา เป็นการวิจัยจากเอกสาร โดยใช้เทคนิคของเหมืองข้อมูล ได้แก่ การจัดหมวดหมู่ข้อมูล การค้นหาความสัมพันธ์ และการจัดลำดับความสัมพันธ์ของแอตทริบิวต์ โดยใช้โปรแกรม Weka เป็นเครื่องมือสำคัญในการวิจัย ผลการวิจัยทำให้ได้แบบจำลองจัดหมวดหมู่ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ พบคุณลักษณะของสถานศึกษาที่มีความสัมพันธ์กับการประเมินคุณภาพภายนอก และทำให้ทราบความเหมาะสมของตัวบ่งชี้ที่ใช้ในการประเมินคุณภาพภายนอก ระบบวิเคราะห์รายงานการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาอาชีวศึกษาที่พัฒนาขึ้นสามารถกรอง

ข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลได้รวดเร็ว และหลากหลายมิติ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลรายงานการประเมินคุณภาพภายนอก ทำให้ได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพสถานศึกษาอาชีวศึกษา และการพัฒนามาตรฐาน ตัวบ่งชี้ และเกณฑ์การประเมินคุณภาพภายนอก

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: บริษัทพริกหวานกราฟฟิค จำกัด, 2547.
- [2] สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), คู่มือการประเมินคุณภาพภายนอกเพื่อการรับรองมาตรฐานด้านการอาชีวศึกษา กรุงเทพฯ: บริษัท 21 เซ็นจูรี่ จำกัด, 2550.
- [3] I. Ahmad, S. Azhar, and P. Lukauskis, *Development of a decision support system using data warehousing to assist builders/ developers in site selection.* Automation in Construction 13, pp. 525-542, 2004.
- [4] T. L. Daniel, *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining.* John Wiley & Sons, pp. 5-7, 2005.
- [5] C. Ekwong, S. NaWichain, and C. Haruechaiyasak, "Quality Assessment in Vocational Education Based on a Hierarchical Classification Technique," *Proceedings of the 2nd International Conference on Future Information Technology (ICFIT 2011).* Singapore, 2011.
- [6] T. Ganchev, et al, "Benchmarking Feature Selection Techniques on the Speaker Verification Task" *Proceeding of the CSNDSP-06*, pp. 314-318, 2006.
- [7] G. Hayardisi, I.S. Sitanggang, and L. Syaufina, "Data warehouse and web-based OLAP for hotspot distribution in Indonesia," *Proceedings of the IEEE 2nd Conference on Data Mining and Optimization*, Selangor, Malaysia, 2009.
- [8] V. Kumar, and A. Chadha, *An Empirical Study of*



- the Applications of Data Mining Techniques in Higher Education. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications* (IJACSA), Vol. 2, No.3, pp. 80-84, March 2011.
- [9] M. Lin, M. Tseng, and J. Su, "A Confidence-Lift Support Specification for Interesting Associations Mining" *Proceedings of the Advances in Knowledge Discovery and Data Mining 6th Pacific-Asia Conference PAKDD 2002 Taipei*, Taiwan, 6–8 May, 2002.
- [10] P. Schonhofen, and A A. Benczur, "Feature selection based on word-sentence relation," *Proceedings of the IEEE Fourth International Conference on Machine Learning and Applications (ICMLA'05)*, 2005.
- [11] X. Wen-xiu, O. Heng-nian, and H. Mei-li, "Market Basket Analysis Based on Text Segmentation and Association Rule Mining," *Proceedings of the IEEE First International Conference on Networking and Distributed Computing (ICNDC)*, 2010.
- [12] Ya. Zhang, *Association rule mining in cooperative research*. Master Thesis, Faculty of the Graduate School, University of Missouri Columbia, 2009.
- [13] Q. Zhu, et al, "Feature Selection Using Correlation and Reliability Based Scoring Metric for Video Semantic Detection," *Proceedings of the IEEE Fourth International Conference on Semantic Computing (ICSC)*, 2010.
- [14] Z. Zhu Xinglei, A. Yulun, and L. Shixi, "Land use classification based on support vector machine in karst areas," *Proceedings of the International Conference on Electric Technology and Civil Engineering (ICETCE)*, pp. 5154 – 5157, 2011.
-