

# การหาความสัมพันธ์การประเมินสมรรถภาพทางกายของนักเรียน โดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล

## กรณีศึกษาโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 1

### Relationship Physical Fitness Assessment Results of Students with Data Mining at Rajaprachanugroh 1 School

ชิตนภัส มาศชาย<sup>1\*</sup>, นุชนารถ ศรีชะโหม<sup>2</sup>, วิสูตร มาศชาย<sup>3</sup> และวิภาวรรณ บัวทอง<sup>4</sup>

Chitnaphat Maschai<sup>1\*</sup>, Nutchanart Srisano<sup>2</sup>, Visutr Maschai<sup>3</sup> and Wipawan Buathong<sup>4</sup>

<sup>1\*,2,3,4</sup>คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต 21 หมู่ 6 ตำบลรัษฎา อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83000

<sup>1\*,2,3,4</sup>Faculty of Science & Technology, Phuket Rajabhat University, 21 Moo 6, Ratsada, Muang, Phuket 83000

E-mail: s6381423101@pkru.ac.th

วันที่รับบทความ 17 พฤษภาคม 2564  
Received May. 17, 2021

วันที่รับแก้บทความ 20 ธันวาคม 2564  
Revised Dec. 20, 2021

วันที่ตอบรับบทความ 22 ธันวาคม 2564  
Accepted Dec. 22, 2021

#### บทคัดย่อ

การสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเป็นหน้าที่สำคัญอย่างหนึ่งที่โรงเรียนจำเป็นต้องทดสอบกับนักเรียน โดยทำให้ทราบถึงความสมบูรณ์และความเปลี่ยนแปลงของร่างกาย ซึ่งในการประเมินสมรรถภาพทางกายในระดับวัยเรียนต้องประเมิน จำนวน 5 รายการ คือ 1) ดัดนิมัลกาย 2) การยืนยกเข่าขึ้นลง 3) การลุก - นั่ง ในเวลา 4) การดันพื้นประยুক্ত ในเวลา 5) การนั่งงอตัวไปข้างหน้า ซึ่งงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์การประเมินสมรรถภาพทางกาย ในการดำเนินการวิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างนักเรียนโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 1 จำนวน 812 คน โดยใช้หลักการการทำเหมืองข้อมูลแบบกฎความสัมพันธ์ (Association Rule) โดยใช้ขั้นตอนวิธีแบบ Apriori และ FP-Growth และการทำเหมืองแบบจำแนกประเภทข้อมูล (Classification) โดยเลือกการเปรียบเทียบข้อมูลด้วยขั้นตอนวิธี 2 วิธี คือ ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) แบบ J48 และป่าสุ่ม (Random Forest) ซึ่งสร้างตัวแบบและหาความสัมพันธ์ด้วยโปรแกรม Weka 3.8.5

ผลการวิจัย พบว่า การทำเหมืองข้อมูลแบบจำแนกประเภทข้อมูลของการทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักเรียนโดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจและการประเมินแบบจำลองด้วยวิธี Percentage split ร้อยละ 70 มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยได้ค่าความแม่นยำ ร้อยละ 100 ค่าความไว ร้อยละ 100 และค่าวัดประสิทธิภาพโดยรวม ร้อยละ 100 และการทำเหมืองข้อมูลแบบกฎความสัมพันธ์แบบ Apriori และ FP Growth ได้กำหนดค่า Minimum Support เท่ากับ 0.1 และ ค่า Minimum Confidence เท่ากับ 0.9 ได้กฎความสัมพันธ์ จำนวน 5 ข้อ และ 4 ข้อตามลำดับ ซึ่งกฎที่ได้ทั้ง 2 แบบ มีความสัมพันธ์กัน ทั้งยังพบว่ากฎที่ได้จากกฎความสัมพันธ์และแบบจำแนกประเภทข้อมูลให้ผลลัพธ์คล้ายกันและไปในทิศทางเดียวกัน

**คำสำคัญ:** การทำเหมืองกฎสัมพันธ์, การประเมินสมรรถภาพทางกาย, ต้นไม้ตัดสินใจ, ป่าสุ่ม, อะโพอริ, เอฟพี โกรว์ท

### Abstract

Physical fitness is one of the important functions that schools need to test with their students by making them aware of the integrity and changes of the physical condition. In which the assessment of physical fitness of students at the school age, there are 5 items to assess: 1) Body Mass Index (BMI) 2) Standing with knees raised and down 3) Stand up – Sit down at the same time 4) Applied floor pushing at the same time 5) Sit and bend forward. This research aims to analyze the relationship of physical fitness evaluation of the said assessment list. To conduct this research, a sample of 812 students at Rajaprachanugroh 1 School was selected using the data mining principles in the Association Rule model, using Apriori and FP-Growth algorithms, and Classification by selecting data comparisons using two algorithms: Decision Tree (Decision Tree), Model J48 and Random Forest, where data obtained from physical fitness testing of students. Build models and find relationships with Weka 3.8.5.

The results revealed that classification data mining of students' physical fitness tests using decision trees and model assessment using a percentage split method was 70% most effective was obtained with 100% Accuracy, 100% recall, 100% F-measure, and the Apriori and FP Growth Association Rule models were configured. Minimum Support is 0.1 and Minimum confidence is 0.9, which will have 5 and 4 relationship rules, respectively, in which both types of rules are related. It was also found that the rules derived from the relational and classification rules produce similar results and go in the same direction.

**Keywords:** Association Rule Mining, Physical Fitness Assessment, Decision Tree, Random Forest, Apriori, FP Growth

### 1. บทนำ

การทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักเรียนเป็นการส่งเสริมสุขภาพและภาวะโภชนาการของนักเรียนให้เหมาะสมกับวัย สำหรับความหมายของสมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) หมายถึง สภาวะของร่างกายที่อยู่ในสภาพที่ดีเพื่อช่วยให้บุคคลสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดอัตราเสี่ยงของปัญหา ซึ่งสมรรถภาพทางกายถือเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งซึ่งช่วยในการส่งเสริมความสามารถทางด้านร่างกาย (American Collage of Sport Medicine, 1998) สุขภาพที่เป็นสาเหตุจากการออกกำลังกายสร้างความสมบูรณ์และแข็งแรงของร่างกายในการเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายได้อย่างหลากหลาย (Hastad, 1998) บุคคลที่มีสมรรถภาพทางกายดีจะสามารถปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน (Shephard, 1978) การออกกำลังกายการเล่นกีฬา และการแก้ไขสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างดี (American College of Sports Medicine, 1998) โดยองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายและรายการทดสอบ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา (อายุ 7 - 12 ปี)

เทคนิคดาต้า ไมน์นิงเป็นกระบวนการทางคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ เป็นวิธีการค้นหาข้อมูล สำคัญเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ เทคนิคนี้เป็นที่ยอมรับและถูกใช้อย่างแพร่หลาย ในหลากหลายวงการ สำหรับข้อมูลทางด้าน วิทยาศาสตร์สุขภาพก็มียานวิจัยมากมายที่ใช้เทคนิคนี้ ในการค้นหาคำตอบหรือข้อสรุปที่เป็นประโยชน์ เทคนิคดาต้า ไมน์นิงถูก นำมาใช้ในการหา กฎความสัมพันธ์ (Association Rules Discovery) การแบ่งกลุ่มข้อมูล (Clustering) และการจำแนก ประเภทของข้อมูล (Classification) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคดาต้า ไมน์นิง เบื้องต้นควรมีพื้นฐาน ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ รูปแบบของข้อมูลและเทคนิค พื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะสนับสนุนให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคดาต้า ไมน์นิงได้ดียิ่งขึ้น จากความสามารถของเทคนิคดาต้า ไมน์นิง หากบุคลากรทางการแพทย์ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคนี้ ก็จะเป็นประโยชน์ในการทำงานและอาจเป็น อีกหนึ่ง เครื่องมือที่ช่วยในการค้นหาข้อมูลใหม่ที่เป็นประโยชน์ในอนาคต (Benchawan, S., 2019)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่ามีการ ศึกษาทักษะการเคลื่อนไหวทางด้านร่างกาย ของเด็กก่อนวัยเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าทักษะการเคลื่อนไหวของเด็กก่อนวัยเรียน ซึ่งได้แก่การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ การเคลื่อนไหว ในรูปแบบต่าง ๆ รวมทั้งการออกกำลังกายโดยใช้และไม่ใช้อุปกรณ์อยู่ในระดับดี และมีรายการ ที่จะต้องมีการปรับปรุง คือ การยืนทรงตัว ซึ่งทักษะการยืนทรงตัวจะมีค่าในระดับพอใช้ทั้งเพศชาย และเพศหญิงเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ผลการวิจัยพบว่า จัดกิจกรรมการออกกำลังกายให้กับเด็ก อย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 วัน ๆ ละประมาณ 30 - 50 นาที (Chaiyamang, A., 2019) และยังมีงานวิจัย การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเทคนิค Apriori และ FP-Growth ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ ของโรคมะเร็งต่อมลูกหมาก ผลการศึกษาพบว่า เทคนิค FP-Growth มีความสามารถในการสร้างกฎ ความสัมพันธ์ได้มากกว่า เทคนิค Apriori และค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์จากเทคนิค FP-Growth สูงกว่าเทคนิค Apriori (Thongkam, J., Sukmak, V. and Sukmak, P., 2018) นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัย ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดโรคเรื้อรัง กรณีของโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง ซึ่งใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจและเทคนิค K - nearest neighbor โดยทดสอบโมเดลด้วย 10 Fold Cross Validation พบว่า เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ ให้ค่าความถูกต้องที่ดีกว่า ร้อยละ 96.45 (Jongkasikit, N., 2016)

จากการดำเนินงานของโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 1 จังหวัดกระบี่มีการจัดเก็บข้อมูล การทดสอบสมรรถภาพทางกายเป็นประจำทุกปีการศึกษา แต่ยังไม่มีการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ ของการประเมินผลทดสอบสมรรถภาพทางกายในแต่ละด้าน สำหรับการทำให้เหมือนข้อมูลงานวิจัยฉบับนี้ จึงนำแนวคิดจากงานวิจัยฉบับต่าง ๆ ที่ได้ศึกษามาแล้วข้างต้น เพื่อนำมาหาความสัมพันธ์การประเมิน สมรรถภาพทางกายของนักเรียนโดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อหาความสัมพันธ์การประเมินสมรรถภาพทางกายของนักเรียนโดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล

2.2 เพื่อหารูปแบบความสัมพันธ์ของรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักเรียน โดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล โดยใช้เทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association Rule)

## 3. วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบทดลอง (Experiment Research)

### 3.1 ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 1 จำนวน 840 รายการ

### 3.2 กลุ่มตัวอย่าง

การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ไม่อาศัยหลักความน่าจะเป็น (Non-Probability) โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ผ่านการกลั่นกรองข้อมูล (Cleaning Data) ที่ไม่สมบูรณ์ทั้ง คงเหลือข้อมูลที่ใช้ได้ จำนวน 812 รายการ

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรม Weka 3.8.5

### 3.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis)

1) พิจารณาเลือกข้อมูลสำคัญ (Data Selection) ที่ต้องการใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล จาก 13 แอตตริบิวต์ เหลือ 6 แอตตริบิวต์ รายละเอียดตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis)

| Attribute                                 | คำอธิบาย                       | ประเภทของข้อมูล |
|---|--------------------------------|-----------------|
| BMI                                       | ค่าดัชนีมวลกาย                 | numeric         |
| Step Up and Down                          | ผลการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที    | numeric         |
| Sit Ups                                   | ผลการลุก - นั่ง 60 วินาที      | numeric         |
| Modified Push Ups                         | ผลการดันพื้นประยุกต์ 30 วินาที | numeric         |
| Sit and Reach                             | ผลการนั่งงอตัวไปข้างหน้า       | numeric         |
| Physical Fitness Assessment Result (PFAR) | สรุปผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย   | numeric         |

2) ทำการกลั่นกรองข้อมูล (Cleaning data) จากทั้งหมด 840 รายการ โดยลบข้อมูลที่ไม่มีสมบูรณ์ทั้ง เหลือข้อมูลที่พร้อมสำหรับการวิเคราะห์ จำนวน 812 รายการ ซึ่งได้ข้อมูลนำเข้าที่เหมาะสมสำหรับการทำเหมืองแบบจำแนกประเภทข้อมูล

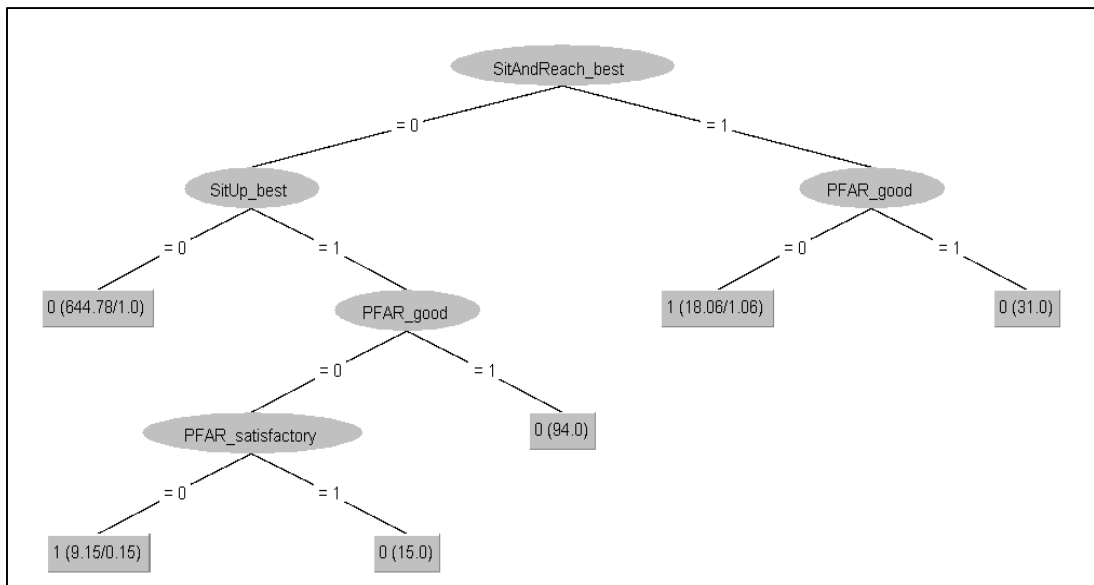
3) แปลงรูปแบบข้อมูล (Data Transformation) จากประเภทข้อมูลแบบ numeric ให้อยู่ในรูปแบบของ nominal เพื่อเหมาะสำหรับการทำเหมืองข้อมูลในการหารูปแบบความสัมพันธ์ โดยมีกำหนดค่าแอตทริบิวท์ BMI จำนวน 5 ระดับ คือ ผอมมาก = skinny, ผอม = thin, สมส่วน = smart, ทั่วม = heavysset และอ้วน = fat และการทดสอบสมรรถภาพทางกายในแบบต่าง ๆ กำหนดระดับของข้อมูล ไว้ 5 ระดับ คือ ต่ำมาก = very low, ต่ำ = low, ปานกลาง = satisfactory, ดี = good และ ดีมาก = best ดังภาพที่ 1

|    | BMI_skinny | BMI_thin | BMI_smart | BMI_heavysset | BMI_fat | StepUpAndDown_verylow | StepUpAndDown_low | StepUpAndDown_satisfactory | StepUpAndDown_good | StepUpAndDown_best |
|----|------------|----------|-----------|---------------|---------|-----------------------|-------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|
| 21 | 0          | 0        | 1         | 0             | 0       | 0                     | 0                 | 0                          | 0                  | 0                  |
| 22 | 0          | 0        | 1         | 0             | 0       | 0                     | 0                 | 0                          | 0                  | 0                  |
| 23 | 0          | 1        | 0         | 0             | 0       | 0                     | 0                 | 0                          | 0                  | 0                  |
| 24 | 0          | 1        | 0         | 0             | 0       | 0                     | 0                 | 0                          | 0                  | 0                  |
| 25 | 0          | 0        | 1         | 0             | 0       | 0                     | 0                 | 0                          | 0                  | 0                  |
| 26 | 0          | 0        | 0         | 0             | 1       | 0                     | 0                 | 0                          | 0                  | 0                  |
| 27 | 0          | 0        | 0         | 0             | 1       | 0                     | 0                 | 0                          | 0                  | 0                  |
| 28 | 0          | 0        | 0         | 1             | 0       | 0                     | 0                 | 0                          | 0                  | 0                  |
| 29 | 0          | 0        | 0         | 1             | 0       | 0                     | 0                 | 0                          | 0                  | 0                  |
| 30 | 0          | 0        | 0         | 1             | 0       | 0                     | 0                 | 0                          | 0                  | 0                  |
| 31 | 0          | 0        | 0         | 1             | 0       | 0                     | 0                 | 0                          | 0                  | 0                  |
| 32 | 0          | 0        | 0         | 0             | 1       | 0                     | 0                 | 0                          | 0                  | 0                  |
| 33 | 0          | 0        | 1         | 0             | 0       | 1                     | 0                 | 0                          | 0                  | 0                  |
| 34 | 0          | 0        | 0         | 1             | 0       | 0                     | 0                 | 0                          | 0                  | 0                  |

ภาพที่ 1 รูปแบบของข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการทำเหมืองข้อมูลแบบกฎความสัมพันธ์

#### 4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการดำเนินการข้อมูล เมื่อนำมาทำการวิเคราะห์เพื่อค้นหาความสัมพันธ์โดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ จะได้ลักษณะแผนภูมิของต้นไม้ตัดสินใจ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภูมิต้นไม้ตัดสินใจ

สำหรับการใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ แบบ J48 สามารถเขียนกฎได้ ดังนี้

1. ถ้าการนั่งงอตัวไปข้างหน้า เท่ากับ “ดีมาก” ทดสอบสมรรถภาพทางกาย จะเท่ากับ “ดี”
2. ถ้าการนั่งงอตัวไปข้างหน้า ไม่เท่ากับ “ดีมาก” และ ลูก - นั่ง 60 วินาที เท่ากับ “ดีมาก” ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย จะเท่ากับ “ดี”
3. ถ้าการนั่งงอตัวไปข้างหน้า ไม่เท่ากับ “ดีมาก” และ ลูก-นั่ง 60 วินาที เท่ากับ “ดีมาก” ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย เท่ากับ “ปานกลาง”

เมื่อพิจารณาโดยใช้ค่าความแม่นยำ ค่าความไว และค่าวัดประสิทธิภาพ เพื่อวัดประสิทธิภาพของแบบพยากรณ์ ได้ผลการดำเนินงาน ดังนี้

**ตารางที่ 2** ผลการเปรียบเทียบค่าความแม่นยำของการทำเหมืองข้อมูลแบบ Classification

| เทคนิคที่ใช้จำแนกข้อมูล |                                 | ค่าความแม่นยำ | ค่าความไว   | ค่าวัดประสิทธิภาพ |
|-------------------------|---------------------------------|---------------|-------------|-------------------|
| Decision Tree           | J48 5-fold cross validation     | 99.75         | 99.8        | 99.8              |
|                         | J48 10-fold cross validation    | 99.75         | 99.8        | 99.8              |
|                         | <b>Percentage split 70%</b>     | <b>100</b>    | <b>100</b>  | <b>100</b>        |
| Randomforest            | 5-fold cross validation         | 99.75         | 99.8        | 99.7              |
|                         | <b>10-fold cross validation</b> | <b>99.8</b>   | <b>99.8</b> | <b>99.8</b>       |
|                         | Percentage split 70%            | 99.59         | 99.6        | 99.6              |

จากตารางที่ 2 การวัดค่าความแม่นยำ ค่าความไว และการวัดค่าประสิทธิภาพ ซึ่งถือเป็นการวัดประสิทธิภาพโดยรวมของแบบพยากรณ์ ผลการทดสอบพบว่า ต้นไม้ตัดสินใจ Decision Tree Percentage Split 70% ได้ค่าความแม่นยำ ค่าความไวและค่าประสิทธิภาพที่เป็นค่าสูงสุดคือร้อยละ 100 ตามด้วย เทคนิคป่าสุ่ม RandomForest 10-fold ได้ค่าความแม่นยำและค่าประสิทธิภาพร้อยละ 99.80 และเทคนิคป่าสุ่ม RandomForest split 70% ได้ค่าความแม่นยำ 99.59 และค่าประสิทธิภาพ 99.6 ตามลำดับ

### การทำเหมืองข้อมูลโดยหากฎความสัมพันธ์ (Association Rule) แบบ Apriori และ FP-Growth

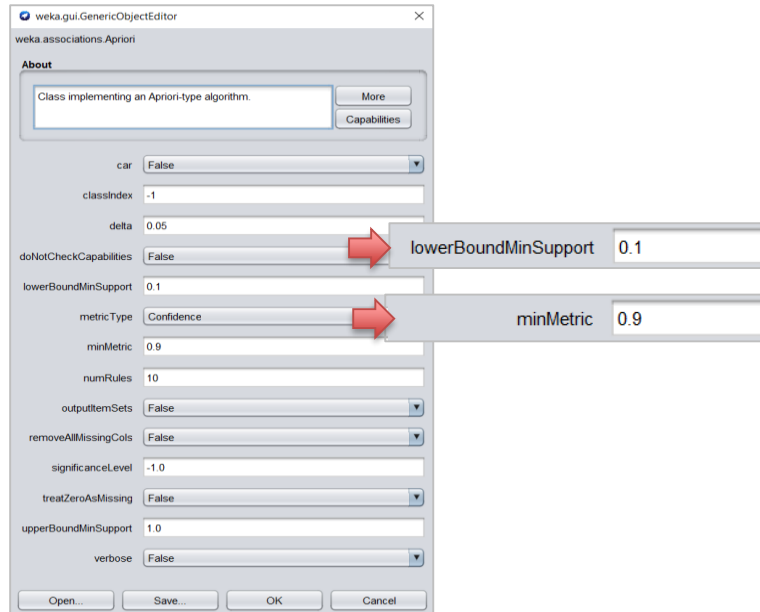
กฎของความสัมพันธ์ในการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ใช้เทคนิคกฎความสัมพันธ์ ขั้นตอนวิธีแบบ Apriori และ FP-Growth ผู้วิจัยได้กำหนดการตั้งค่า โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้

ค่า lowerBoundMinSupport คือ การกำหนดค่า Minimum Support

ค่า metricType คือ การกำหนดรูปแบบของกฎความสัมพันธ์

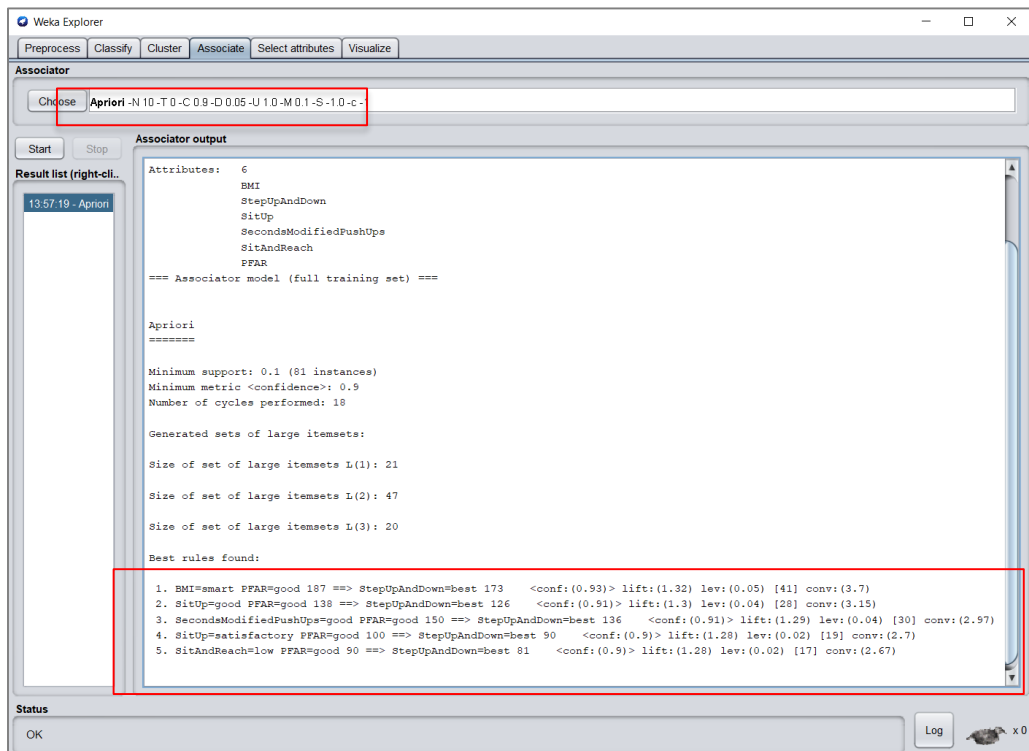
ค่า minMetric คือ การกำหนดค่า Minimum ของรูปแบบกฎความสัมพันธ์

ค่า numRules คือ การระบุจำนวนกฎความสัมพันธ์ที่ต้องการ



ภาพที่ 3 การกำหนดค่าใน Weka Association

โดยผู้วิจัยได้ทำการทดสอบค่า Minimum Support และ Minimum Confidence โดยเปรียบเทียบกันหลายค่า แต่ค่าที่ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดคือ Minimum Support เท่ากับ 0.1 และ ค่า Minimum Confidence = 0.9 โดยจะได้กฎจาก Apriori จำนวน 5 กฎ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ผลลัพธ์จากการกำหนด Apriori ค่า Minimum Support เท่ากับ 0.1 และ ค่า Minimum Confidence เท่ากับ 0.9

**ตารางที่ 3** กฎของความสัมพันธ์ จากการกำหนด Apriori กำหนดค่า ค่า Minimum Support เท่ากับ 0.1 และ ค่า Minimum Confidence เท่ากับ 0.9

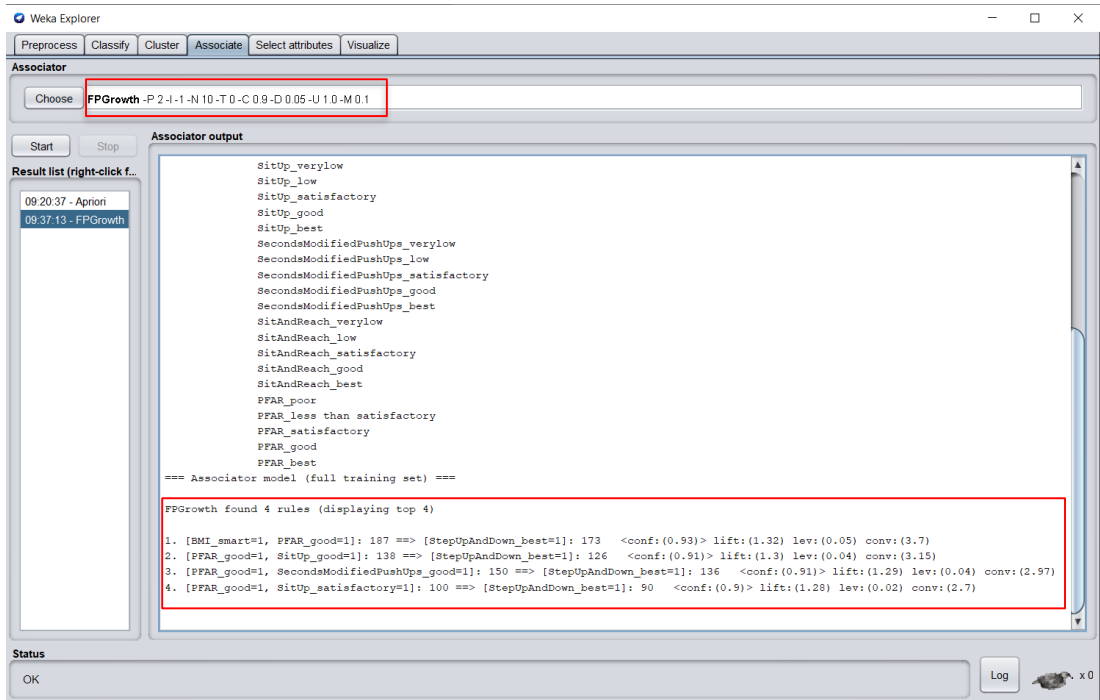
| กฎของความสัมพันธ์  | Confidence | Lift |
|--|------------|------|
| 1. BMI=smart PFAR=good ==> StepUpAndDown=best                      | 0.93       | 1.32 |
| 2. SitUp=good PFAR=good ==> StepUpAndDown=best                     | 0.91       | 1.3  |
| 3. SecondsModifiedPushUps=good PFAR=good ==><br>StepUpAndDown=best | 0.91       | 1.29 |
| 4. SitUp=satisfactory PFAR=good ==><br>StepUpAndDown=best          | 0.9        | 1.28 |
| 5. SitAndReach=low PFAR=good 90 ==><br>StepUpAndDown=best          | 0.9        | 1.28 |

จากตารางที่ 3 ผลการทดลองด้วยโปรแกรม Weka 3.8.5 จะได้ผลลัพธ์ทั้งหมด 5 กฎ (โดยมีค่า Confidence เท่ากับ 0.9) ซึ่งสามารถแปลค่าของกฎความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

1. ถ้าค่าดัชนีมวลกาย “สมส่วน” และผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย “ดี” จะทำให้มีความเป็นไปได้ร้อยละ 93 ว่าผลของการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที จะได้ผล “ดีมาก”
2. ถ้าลุกนั่ง 60 วินาที “ดี” และผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย “ดี” จะทำให้มีความเป็นไปได้ร้อยละ 91 ว่าผลของการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที ได้ผล “ดีมาก”
3. ถ้าดันพื้นประยุกต์ 30 วินาที “ดี” และผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย “ดี” จะทำให้มีความเป็นไปได้ร้อยละ 91 ว่าผลของการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที ได้ผล “ดีมาก”
4. ถ้าลุกนั่ง 60 วินาที “ปานกลาง” และผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย “ดี” จะทำให้มีความเป็นไปได้ร้อยละ 90 ว่าผลของการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที ได้ผล “ดีมาก”
5. ถ้านั่งงอตัวไปข้างหน้า “ต่ำ” และผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย “ดี” จะทำให้มีความเป็นไปได้ร้อยละ 90 ว่าผลของการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที ได้ผล “ดีมาก”

อีกทั้งเมื่อพิจารณาค่า Lift ของทุกกฎความสัมพันธ์มีค่ามากกว่า 1 แสดงให้เห็นว่าเหตุการณ์ดังกล่าวมีความสัมพันธ์กัน





ภาพที่ 5 ผลลัพธ์จากการกำหนด FP Growth ค่า Minimum Support เท่ากับ 0.1 และค่า Minimum Confidence เท่ากับ 0.9

ตารางที่ 4 กฎของความสัมพันธ์ จากการกำหนด FP Growth กำหนดค่า Minimum Support เท่ากับ 0.1 และ ค่า Minimum Confidence เท่ากับ 0.9

| กฎของความสัมพันธ์  | Confidence | Lift |
|--|------------|------|
| 1. BMI=smart, PFAR=good ==> StepUpAndDown=best                 | 0.93       | 1.32 |
| 2. PFAR=good, SitUp=good ==> StepUpAndDown=best                | 0.91       | 1.3  |
| 3. PFAR=good,SecondsModifiedPushUps=good==> StepUpAndDown=best | 0.91       | 1.29 |
| 4. PFAR=good, SitUp=satisfactory==> StepUpAndDown=best         | 0.9        | 1.28 |

จากตารางที่ 4 ผลการทดลองด้วยโปรแกรม Weka 3.8.5 จะได้ผลลัพธ์ทั้งหมด 4 กฎ (โดยมีค่า Confidence = 0.9) ซึ่งสามารถแปลค่าของกฎความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

1. ถ้าค่าดัชนีมวลกาย “สมส่วน” และผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย “ดี” จะทำให้ความเป็นไปได้ร้อยละ 93 ว่าผลของการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที จะได้ผล “ดีมาก”
2. ถ้าค่าผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย “ดี” และทดสอบสมรรถภาพทางกายแบบลูก - นั่ง 60 วินาที “ดี” จะทำให้มีความเป็นไปได้ร้อยละ 91 ว่าผลของการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที จะได้ผล “ดีมาก”

3. ถ้าค่าผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย “ดี” และแบบต้นพื้นประยุกต์ 30 วินาที “ดี” จะทำให้มีความเป็นไปได้ร้อยละ 91 ว่าผลของการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที จะได้ผล “ดีมาก”

4. ถ้าค่าผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย “ดี” และทดสอบสมรรถภาพทางกายแบบลูก - นั่ง 60 วินาที “ปานกลาง” จะทำให้มีความเป็นไปได้ร้อยละ 90 ว่าผลของการยืนยกเข้าขึ้นลง 3 นาที จะได้ผล “ดีมาก”

อีกทั้งเมื่อพิจารณาค่า Lift ของทุกกฎความสัมพันธ์มีค่ามากกว่า 1 แสดงให้เห็นว่าเหตุการณ์ดังกล่าวมีความสัมพันธ์กัน

## 5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์การประเมินสมรรถภาพทางกายของนักเรียนโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 1 โดยใช้หลักการทำเหมืองข้อมูล 2 แบบ ได้แก่ การทำเหมืองข้อมูลแบบจำแนกประเภทข้อมูล และแบบกฎความสัมพันธ์

การทำเหมืองข้อมูลแบบจำแนกประเภทข้อมูลเลือกการเปรียบเทียบด้วยขั้นตอนวิธี 2 วิธี คือ ต้นไม้ตัดสินใจแบบ J48 และป่าสุ่ม พบว่าการเปรียบเทียบแบบขั้นตอนวิธีต้นไม้ตัดสินใจด้วยเทคนิค Percentage Split 70% ได้ค่าความแม่นยำ ค่าความไวและค่าประสิทธิภาพที่เป็นค่าสูงสุด คือ ร้อยละ 100 และแบบป่าสุ่มด้วยเทคนิค 10-Folds cross validation ให้ค่าความแม่นยำ ค่าความไวและค่าประสิทธิภาพ ต่างกันเพียงเล็กน้อย คือ ร้อยละ 99.8 สอดคล้องกับงานวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวิเคราะห์ความเสี่ยงของการเกิดโรคเรื้อรัง กรณีของโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงของ (Jongkasikit, N., 2016) ที่ยังสอดคล้องกับงานวิจัย Fake News Classification Using Random Forest and Decision Tree (J48) (Jehad, Reham & Yousif, Suhad, A., 2020) และสอดคล้องกับงานวิจัยการศึกษาเทคนิคพยากรณ์อาชีพสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล (Wanon, S., Areerat, T. and Sanraj, C., 2018) ที่ให้ค่าความแม่นยำ ค่าความไว และค่าประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำเหมืองแบบกฎความสัมพันธ์โดยใช้ขั้นตอนวิธีแบบ Apriori ได้กฎ 5 กฎ และแบบ FP-Growth ได้กฎ 4 กฎ เมื่อพิจารณาพบว่ากฎดังกล่าวเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยการคัดกรองสุขภาพเบื้องต้นโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลของ Thongkam, J., Sukmak, V. and Sukmak, P. (2018) ผลจากการวิจัยพบว่า ไม่ว่าจะเลือกใช้การทำเหมืองแบบจำแนกประเภทข้อมูล หรือแบบกฎความสัมพันธ์ จะทำให้ได้ผลลัพธ์เป็นไปในทิศทางเดียวกัน อีกทั้งผลของงานวิจัยสามารถนำกฎความสัมพันธ์ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการทดสอบสมรรถภาพทางกายและพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายของเด็กวัยเรียนต่อไป

## 6. ข้อเสนอแนะ

การทำเหมืองข้อมูลแบบจำแนกประเภทข้อมูล ยังมีอีกหลายเทคนิคที่น่าสนใจและที่ผู้วิจัยไม่ได้นำมาทำการทดลอง เช่น ขั้นตอนวิธีแบบ K-nearest neighbor, Naive Bayes, Linear Regression, MultiLayer Perceptron เป็นต้น อีกทั้งการวิจัยในครั้งนี้ใช้กับกลุ่มประชากรวัยเรียนเท่านั้น ซึ่งการทดสอบสมรรถภาพทางกายยังสามารถประยุกต์ใช้กับประชากรกลุ่มอื่นได้อีกด้วย

## 7. เอกสารอ้างอิง

- American College of Sports Medicine. (1998). **ACSM fitness book**. 2'd ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 1998.
- Benchawan, S. (2019). Data Analysis with Basic Data Mining Techniques. **journal Faculty of Pharmacy Siam University**. Vol. 9 No. 2 2019 July – December.
- Chaiyamang, A. (2019). The Development Of Movement Skills Of Preschoolers, Chiangmai Rajabhat University Demonstration School, Mueang District, Chiang Mai Province. **RAJABHAT CHIANG MAI RESEARCH JOURNAL**. Vol. 21 No. 3 2020 September–November Pages 68-85.
- Hastad, DN. and Lacy, AC. (1998). **Measurement and evaluation in physical education and exercise science**. 3rd ed. Boston: Allyn and Bacon; 1998.
- Jehad, Reham & Yousif, Suhad A. (2020). Fake News Classification Using Random Forest and Decision Tree (J48). **Al-Nahrain Journal of Science**. 23. 49-55. 10.22401/ANJS.23.4.09.
- Jongkasikit, N. (2016). A Decision Support System for Analyzing the Risk of Two Chronic Diseases: Diabetes Mellitus and Hypertension. **Industrial Technology Lampang Rajabhat University Journal**. Vol. 9 No. 2 2016 July – December. Pages 11-19.
- Shephard, RJ. and Lavalley, H. (1978). **Physical fitness assessment: principles, practice, and application**. Springfield, Ill.: Thomas; 1978.
- Thongkam, J., Sukmak, V. and Sukmak, P. (2018). Performance Comparison of Apriori and FP-Growth Techniques in Generating Association Rules to Prostate Cancer. **Journal of Applied Informatics and Technology**. Vol. 1 No. 2 2018 July – December. Pages 103-111.
- Wanon, S., Areerat, T. and Sanraj, C. (2018). A Study of Techniques in Predicting Career Counseling for Undergraduate Students of the Computer Program by Using Data Mining Technique. **Journal of Innovative Technology Management Rajabhat Maha Sarakham University**. Vol. 5 No. 1 2018 January – May. Pages 164-171.