

การวิเคราะห์ความถนัดของผู้เรียนตามแนวทางพหุปัญญาโดยใช้กฎการจำแนกเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ Analysis of Students' Aptitude by Multiple Intelligences Using Classification Rules with Decision Tree Techniques

สุมาลี ลิกเสน¹ และมนต์ชัย เทียนทอง²

Sumalee Siksen¹ and Monchai Tiantong²

สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ¹

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ²

E-mail : Sumaleesik@gmail.com¹ and drmonchai@gmail.com²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความถนัดของผู้เรียน ตามแนวทางพหุปัญญา ของ Howard Gardner ที่จำแนกความถนัดของผู้เรียนออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ในภาคเรียนที่ 2/2556 จำนวน 431 คน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม WEKA โดยใช้กฎการจำแนกเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ ภายใต้อัลกอริทึม j48 สร้างและทดสอบด้วยแบบจำลองวิธี 10fold Cross validation ผลการวิจัยพบว่า

ตัวแปรต้นที่ส่งผลต่อความถนัดของผู้เรียน ตามแนวทางพหุปัญญา ประกอบด้วย สาขาวิชาเกรดเฉลี่ยวิชาที่ทำคะแนนได้สูงอยู่เสมอ ลักษณะการเรียนรู้ที่ชอบวิธีการเรียนที่มีความถนัดกิจกรรมที่ชอบและงานอดิเรกที่ชอบ ได้กฎการจำแนกความถนัดของผู้เรียนทั้งสิ้นจำนวน 54 กฎ ดังนี้ ความถนัดของผู้เรียนกลุ่มการวิเคราะห์ (Analytic) จำนวน 19 กฎ ความถนัดของผู้เรียนกลุ่มพินิจพิจารณา (Introspective) จำนวน 14 กฎ และความถนัดของผู้เรียนกลุ่มปฏิสัมพันธ์ (Interactive) จำนวน 21 กฎ ซึ่งมีค่าความถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 85.90 ค่าความแม่นยำคิดเป็นร้อยละ 86.03 ค่าความระลึกคิดเป็นร้อยละ 85.56 และค่าถ่วงดุลคิดเป็นร้อยละ 85.89 โดยผลที่ได้จากงานวิจัยนี้ สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาระบบการวิเคราะห์ความถนัดของผู้เรียนตามแนวทางพหุปัญญา ของ Howard Gardner โดยใช้กฎการจำแนกเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ ที่มีความถูกต้องและแม่นยำในการทำนายความถนัดของผู้เรียนได้สำหรับแบ่งกลุ่มเพื่อจัดทำระบบโครงงานออนไลน์ต่อไป

คำสำคัญ: ความถนัดของผู้เรียน ; พหุปัญญา ; กฎการจำแนกเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ

ABSTRACT

This research aims to analyze the aptitude of students according to Howard Gardner's Gardner's multiple intelligences that classify students' aptitude into 3 groups. The sample used in this research was 431 students in the second semester of the academic in 2013 of Nakhon Pathom Rajabhat University. Data were analyzed by WEKA software using a tree structure classification rules under the j48 algorithm. The model was created and tested with the 10fold Cross Validation method.

The findings indicate that independent variables affecting the students' aptitude by multiple intelligences consist of major subject, grade point average, subjects scored consistently high, favorite learning type, learning method with aptitude, favorite activity, and favorite hobby. Students' aptitude classification rules are comprised of 54 rules in total as follows: aptitude of the students in analytic group 19 rules, aptitude of the students in introspective group 14 rules, and aptitude of the students in interactive group 21 rules, of which accuracy is



85.90%, precision is 86.03%, recall is 85.56%, and F-measure was 85.80%. The results of this research can be used to develop students' aptitude analysis system according to Howard Gardner's multiple intelligences theory by using classification rules with decision tree techniques with accuracy and precision in predicting student's aptitude for grouping and establishing an online project system in the future.

Keywords : Students' Aptitude ; Multiple Intelligence ; Classification Rules with Decision Tree Technique

บทนำ

การจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของประเทศไทย มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้พัฒนาตนเองผู้เรียนสำคัญที่สุด บทบาทของผู้สอนเปลี่ยนไป จากผู้สอนเนื้อหาเป็นผู้คอยกระตุ้นผู้เรียน แนะนำผู้เรียนให้แสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เป็นไปตามธรรมชาติและนำไปสร้างสรรค์ความรู้ของตนให้เต็มศักยภาพ การจัดการศึกษาที่ดีต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทั้ง ด้านร่างกาย ด้านสติปัญญา ด้านอารมณ์ และสังคมสำคัญ ดังนั้นการบูรณาการทฤษฎีพหุปัญญา กับการเรียนรู้ จึงสามารถตอบสนองรูปแบบการเรียนรู้ความแตกต่างกันของผู้เรียน จะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะ เกิดความคิดสร้างสรรค์ ค้นพบความสามารถที่ตนเองมีอยู่ เกิดการเรียนรู้ตามความถนัดของตนเอง ซึ่งพหุปัญญาคือความฉลาดของบุคคลมีทั้งหมด 9 ด้าน โดยจัดแบ่งได้ 3 กลุ่ม ดังนี้

1. Analytic ประกอบด้วย Logical intelligence, Musical Intelligence และ Naturalistic Intelligence
2. Interactive ประกอบด้วย Kinesthetic Intelligence, Interpersonal intelligence และ Linguistic intelligence
3. Introspective ประกอบด้วย Existential intelligence, Intrapersonal intelligence และ Spatial intelligence โดย Howard gardner ผู้คิดค้นทฤษฎีพหุปัญญานี้ได้จัดทำแบบทดสอบเพื่อวิเคราะห์ความถนัดของผู้เรียนตามแนวทางพหุปัญญา [3] จำนวน 90 ข้อ

เช่นเดียวกับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 [7] ซึ่งมีความยืดหยุ่น สร้างสรรค์ ท้าทาย และซับซ้อน เป็นการศึกษาที่จะทำให้โลกเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเต็มไปด้วยสิ่งท้าทาย และปัญหา รวมทั้งโอกาสและสิ่งที่เป็นไปได้ใหม่ๆ ที่น่าตื่นเต้น โรงเรียนในศตวรรษที่ 21 จะเป็นโรงเรียนที่มีหลักสูตร

แบบยึดโครงงานเป็นฐาน (Project-based curriculum) เป็นหลักสูตรที่ให้ผู้เรียนเกี่ยวข้องกับปัญหาในโลกที่เป็นจริงที่ไม่จำกัดอยู่ในห้องเรียน แต่จะเชื่อมโยงผู้สอนผู้เรียนและชุมชนเข้าสู่สมมติฐานแห่งความรู้ทั่วโลก ผู้สอนเองจะเปลี่ยนจากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ไปเป็นผู้สนับสนุนช่วยเหลือให้ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนสารสนเทศเป็นความรู้ และนำความรู้เป็นเครื่องมือสู่การปฏิบัติและให้เป็นประโยชน์ เป็นการเรียนรู้เพื่อสร้างความรู้ และต้องมีการสร้างวัฒนธรรมการสืบค้น

การวิเคราะห์ผู้เรียนจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะให้ผู้สอนทราบ ว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความถนัดอย่างไร แล้วสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปช่วยเหลือ แก้ไข ส่งเสริม สนับสนุนให้ผู้เรียนมีพัฒนาการได้อย่างเหมาะสมและมีความสุข และวิธีที่สามารถใช้ในการจำแนกข้อมูลที่แพร่หลายวิธีหนึ่งคือ เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision tree) (B. Ville, 2006) โดยวิธีนี้คือ กระบวนการจัดแบ่งข้อมูลโดยใช้โครงสร้างต้นไม้เขียนอธิบายการประมวลผล โดยแต่ละโหนดแสดงคุณลักษณะ (Attribute) แต่ละกิ่งแสดงผลการทดสอบ และโหนดใบแสดงกลุ่มที่กำหนดไว้ ซึ่งต้นไม้ตัดสินใจนี้ง่ายต่อการปรับเปลี่ยนเป็นกฎการจำแนกประเภทข้อมูล (Classification rule)

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนควรมุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ ความถนัดและความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะจำแนกกลุ่มผู้เรียนโดยใช้กฎการจำแนกข้อมูลเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจมาวิเคราะห์ความถนัดของผู้เรียนตามแนวทางพหุปัญญา โดยนำตัวแบบที่ได้ไปพัฒนาระบบการวิเคราะห์ความถนัดของผู้เรียนตามแนวทางพหุปัญญาที่มีความถูกต้องและแม่นยำในการทำนายความถนัดของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี สำหรับแบ่งกลุ่มเพื่อจัดทำระบบโครงงานออนไลน์ ซึ่งจะสนับสนุนความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ความถนัดของผู้เรียนตามแนวทางพหุปัญญาโดยใช้การจำแนกเทคนิคค้นไม่ตัดสินใจ

ขอบเขตการวิจัย

1. ตัวแปรที่ศึกษา มีดังนี้

1.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ แบบสอบถามความถนัดของผู้เรียนตามแนวทางพหุปัญญา

1.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความถนัดของผู้เรียนตามแนวทางพหุปัญญา 3 กลุ่ม ประกอบด้วย 1) กลุ่มวิเคราะห์ (Analytic) 2) กลุ่มปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และ 3) กลุ่มพินิจพิจารณา (Introspective)

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2/2556

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักศึกษาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2/2556 จำนวน 431 คนคัดเลือกโดยวิธีเจาะจง

เครื่องมือการวิจัย

แบบสอบถามความถนัดของผู้เรียนตามแนวทางพหุปัญญา โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ซึ่งเป็นตัวแปรที่ใช้ในการจำแนกข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 1 และตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบวัดพหุปัญญาของผู้เรียนตามแนวทางของ Howard gardner จำนวน 90 ข้อ แบบมาตราส่วนประมาณค่า

ตารางที่ 1 ตัวแปรที่ใช้ในการจำแนกข้อมูล

ตัวแปร	ค่าที่แทน
1. เพศ	Sex
ชาย	Male
หญิง	Female
2. สาขาวิชา	Major
คอมพิวเตอร์ศึกษา	Com
คณิตศาสตร์	Math
เคมี	Chem
การผลิตพืช	Plant
การจัดการอาหาร	Food
สาธารณสุขชุมชน	Health
ศิลปะ	Design
3. ชั้นปี	Level
ชั้นปีที่ 1	Freshy
ชั้นปีที่ 2	Sophomore
ชั้นปีที่ 3	Junior
ชั้นปีที่ 4	Senior
4. เกลี่ยปัจจุบัน	Grade
ต่ำกว่า 2.00	> 2.00
2.00 - 2.50	2.01 - 2.50
2.51 - 3.00	2.51 - 3.00
มากกว่า 3.00	< 3.00
5. วิชาที่ทำคะแนนได้สูงอยู่เสมอ	Subject
วิทยาศาสตร์	Science
คณิตศาสตร์	Math
ภาษา เช่น ไทย อังกฤษ	Language
ศิลปะ	Art
ดนตรี	Music
พลศึกษา สุขศึกษา	Health
คอมพิวเตอร์	Com
สังคม ศีลธรรม	Social
6. ลักษณะการเรียนที่ชอบ	Type
ฟังบรรยายจากครูผู้สอน	Describe
ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	Research
ลงมือทำหรือปฏิบัติด้วยตนเอง	Doing



ตัวแปร	ค่าที่แทน
ทัศนศึกษาจากแหล่งความรู้ภายนอก	Trip
เรียนรู้จากเพื่อนๆ หรือจากผู้อื่น	Friend
ชอบหลายๆ รูปแบบผสมผสานกัน	Mix
7. วิธีการเรียนที่มีความถนัด	Method
ถนัดการอ่าน	Read
ถนัดการฟัง	Listen
ถนัดการเขียน	Write
ถนัดการลงมือทำ	Doing
8. กิจกรรมที่ชอบ	Activity
ชอบเล่นกีฬาเป็นทีม	Sport
ชอบต่อภาพจิ๊กซอว์	Jigsaw
ชอบให้คำแนะนำเพื่อน	Suggest
ชอบขีด เขียน หรือแต่งเติมรูปภาพ	Write
ชอบคุยโทรศัพท์	Telephone
ชอบอยากรู้อยากเห็นในเรื่องต่างๆ	Curious
ชอบฟังเพลงและเล่นดนตรี	Music
ชอบอ่านหนังสือเกี่ยวกับ คนเดียว	Read
9. ความชอบส่วนตัว	Like
ชอบเล่นละครมากกว่าการดูละคร	Series
ชอบตัวเลขหรือเรื่องเกี่ยวกับตัวเลข	Number
ชอบอยู่กลางแจ้งมากกว่าในบ้าน	Outdoor
ชอบสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของ	
ดินฟ้าอากาศ	Weather
ชอบขอคำแนะนำจากผู้อื่น	Suggestion
ชอบตัดสินใจด้วยตนเอง	Decision
10. งานอดิเรกที่ชอบ	Hobby
ชอบเขียนนวนิยาย หรือแต่งกลอน	Write
ชอบบันทึกเรื่องราวอยู่เสมอ	Note
ชอบทำงานเพียงคนเดียว	Alone
ชอบทำงานร่วมกับผู้อื่น	Relate
ชอบเลี้ยงสัตว์ หรือชอบไปสวนสัตว์	Animal
ชอบใช้สังคมออนไลน์	Facebook
ชอบช่วยเหลือผู้อื่น	Help
ชอบส่งจดหมาย หรือ Email	Email
11. กลุ่มพหุปัญญา	MI Style

ตัวแปร	ค่าที่แทน
กลุ่มการวิเคราะห์	Analytic
กลุ่มพินิจพิจารณา	Introspective
กลุ่มปฏิสัมพันธ์	Interactive

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขออนุญาตทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยประสานกับ
ผู้สอนในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
2. นักศึกษาทำแบบสอบถามความถนัดของผู้เรียนตาม
แนวทางพหุปัญญา
3. นำแบบสอบถามมาลงรหัสข้อมูลในโปรแกรม
Microsoft Excel
4. แปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปของไฟล์ CSV สำหรับนำไป
สร้างและทดสอบตัวแบบด้วยโปรแกรม WEKA

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สร้างและทดสอบตัวแบบใช้โปรแกรม WAKA ด้วย
เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจภายใต้อัลกอริทึม J48 โดยตัวแบบที่ได้
จะอยู่ในรูปของกฎการจำแนกข้อมูล เพื่อจำแนกความถนัดของ
ผู้เรียนตามแนวทางพหุปัญญา 3 กลุ่ม ประกอบด้วย 1) Analytic
2) Introspective และ 3) Interactive จากนั้นทดสอบตัวแบบ
ด้วยวิธี 10fold Cross validation การวัดค่าประสิทธิภาพของ
ตัวแบบ
2. วัดค่าประสิทธิภาพของตัวแบบจากชุดข้อมูล 431 ชุด
ที่นำมาทดสอบ โดยทำการวัดค่าดังนี้ 1) ค่าความถูกต้อง
(Accuracy) 2) ค่าความแม่นยำ (Precision) 3) ค่าความระลึก
(Recall) และ 4) ค่าความถ่วงดุล (F-measure)

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย มีดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ความถนัดของผู้เรียน
ผลการวิเคราะห์ความถนัดของผู้เรียนตามแนวทางพหุ
ปัญญาโดยใช้กฎการจำแนกเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ ที่นำเสนอ
ด้วยวิธี 10 fold Cross Validation ทดสอบโดยใช้ข้อมูลจำนวน
431 ชุด แสดงค่าประสิทธิภาพ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าประสิทธิภาพจากการทดสอบ

MI Style	ความถูกต้อง	ความแม่นยำ	ความระลึก	ความถ่วงดุล
Analytic	85.70	87.50	84.70	86.10
Interactive	84.50	85.80	84.50	85.20
Introspective	87.50	84.80	87.50	86.10
Summary	85.90	86.03	85.56	85.80

จากตารางที่ 2 พบว่า การทดสอบตัวแบบการวิเคราะห์ความถนัดของผู้เรียนตามแนวทางพุทปัญญา มีประสิทธิภาพในการจำแนกสูง โดยมีค่าความถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 85.90 ค่าความแม่นยำคิดเป็นร้อยละ 86.03 ค่าความระลึกคิดเป็นร้อยละ 85.56 และค่าความถ่วงดุลคิดเป็นร้อยละ 85.80 แสดงว่าสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ความถนัดของผู้เรียนตามแนวทางพุทปัญญาโดยใช้กฎการจำแนกเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจที่มีความถูกต้องและแม่นยำ

2.ผลการจำแนกความถนัดของผู้เรียนโดยใช้กฎการจำแนกเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ

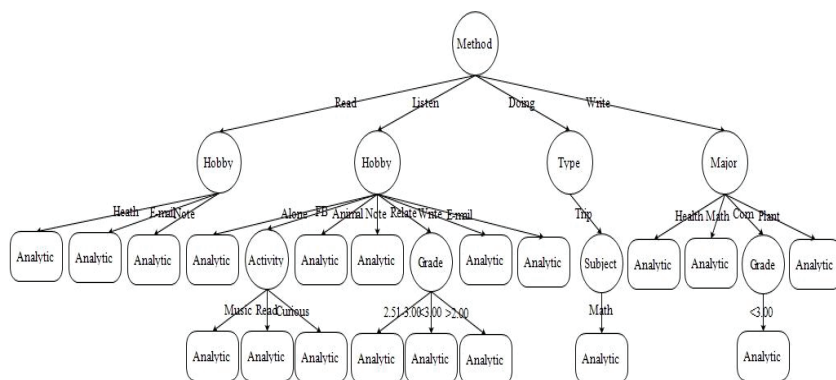
ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบต้นไม้ตัดสินใจที่ได้มีจำนวนโนดทั้งสิ้น 55 โนด ดังภาพที่ 1 ถึง ภาพที่ 3 และเมื่อนำมาสร้างเป็นกฎการจำแนกความถนัดของผู้เรียนตามแนวทางพุทปัญญา ได้ทั้งสิ้นจำนวน 54 กฎ โดยแบ่งเป็นความถนัดของผู้เรียนพุทปัญญากลุ่มวิเคราะห์ (Analytic) จำนวน 19 กฎ ดังตารางที่ 3 ความถนัดของผู้เรียนพุทปัญญากลุ่มปฏิสัมพันธ์ (Interactive) จำนวน 21 กฎ ดังตารางที่ 4 และความถนัดของผู้เรียนพุทปัญญากลุ่มพินิจพิจารณา

(Introspective) จำนวน 14 กฎ ดังตารางที่ 5

จากตารางที่ 3 พบว่า กฎการจำแนกความถนัดของผู้เรียนกลุ่มวิเคราะห์ (Analytic) มีจำนวน 19 กฎ ตัวอย่างเช่น กฎข้อที่ 2 ผู้เรียนที่ชอบการอ่าน มีงานอดิเรกคือการบันทึกเรื่องราวต่างๆอยู่เสมอ จะมีความถนัดอยู่ในกลุ่มวิเคราะห์ (Analytic) และกฎข้อ 19 ผู้เรียนที่ถนัดการลงมือทำ ชอบลักษณะการเรียนรู้แบบที่ตนเองศึกษาจากแหล่งความรู้ภายนอก และทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ได้สูง จะมีความถนัดอยู่ในกลุ่ม วิเคราะห์ (Analytic) เป็นต้น

จากตารางที่ 4 พบว่า กฎการจำแนกความถนัดของผู้เรียนกลุ่มปฏิสัมพันธ์ (Interactive) มีจำนวน 21กฎ ตัวอย่างเช่น กฎข้อที่ 4 ผู้เรียนที่ถนัดการฟัง มีงานอดิเรกคือการใช้สังคมออนไลน์ และมักกิจกรรมชอบเล่นกีฬาเป็นทีม จะมีความถนัดอยู่ในกลุ่มปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และกฎข้อ 15 ผู้เรียนที่ถนัดในการลงมือทำ ชอบลักษณะการเรียนรู้แบบที่ตนเองศึกษาจากแหล่งความรู้ภายนอก ทำคะแนนสูงสุดโนวิชาดนตรี จะมีความถนัดอยู่ในกลุ่มปฏิสัมพันธ์ (Interactive) เป็นต้น

จากตารางที่ 5 พบว่า กฎการจำแนกความถนัดของผู้เรียนกลุ่มพินิจพิจารณา (Introspective) มีจำนวน 14 กฎ ตัวอย่างเช่น กฎข้อที่ 6 ผู้เรียนที่ถนัดในการเขียน เรียนในสาขาคอมพิวเตอร์ และได้เกรดเฉลี่ย 2.00-2.50 จะมีความถนัดอยู่ในกลุ่มพินิจพิจารณา (Introspective) และ กฎข้อ 12 ผู้เรียนที่ถนัดในการลงมือทำ ชอบลักษณะการเรียนรู้แบบที่ตนเองศึกษาจากแหล่งความรู้ภายนอก และทำคะแนนวิชาศิลปะได้สูง จะมีความถนัดอยู่ในกลุ่มพินิจพิจารณา (Introspective) เป็นต้น



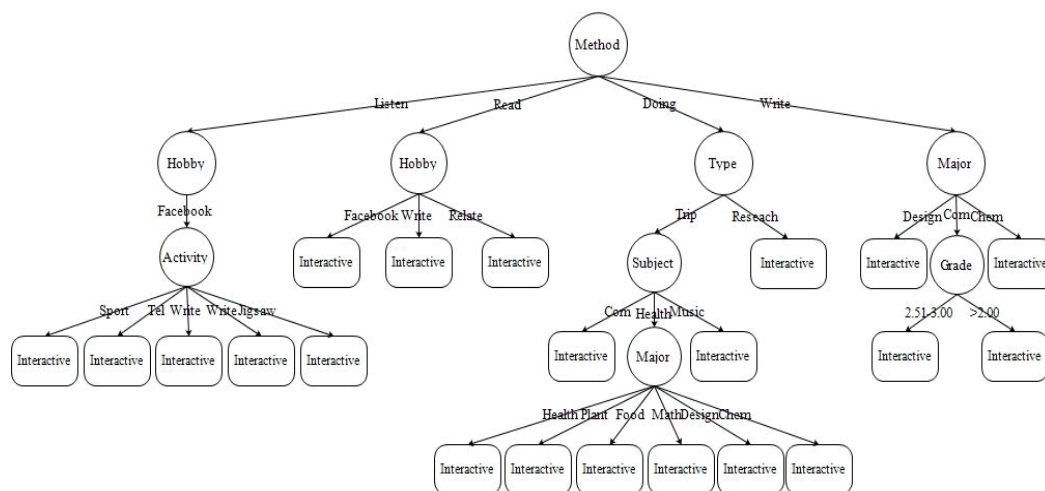
ภาพที่ 1 ต้นไม้ตัดสินใจพุทปัญญากลุ่มวิเคราะห์



ตารางที่ 3 กฎการจำแนกความถนัดของผู้เรียนกลุ่มวิเคราะห์ (Analytic)

กฎการจำแนกความถนัดของผู้เรียน

1. If Method = Read and Hobby = Email
2. If Method = Read and Hobby = Note
3. If Method = Read and Hobby = Help
4. If Method = Listen and Hobby = Email
5. If Method = Listen and Hobby = Write
6. If Method = Listen and Hobby = Alone
7. If Method = Listen and Hobby = Note
8. If Method = Listen and Hobby = Animal
9. If Method = Listen and Hobby = Facebook and Activity = Read
10. If Method = Listen and Hobby = Facebook and Activity = Music
11. If Method = Listen and Hobby = Facebook and Activity = Curious
12. If Method = Listen and Hobby = Relate and Grade = "2.51 - 3.00"
13. If Method = Listen and Hobby = Relate and Grade = "<3.00"
14. If Method = Listen and Hobby = Relate and Grade = ">2.00"
15. If Method = Write and Major = Health
16. If Method = Write and Major = Plant
17. If Method = Write and Major = Math
18. If Method = Write and Major = Com and Grade = "<3.00"
19. If Method = Doing and Type = Trip and Subject = Math

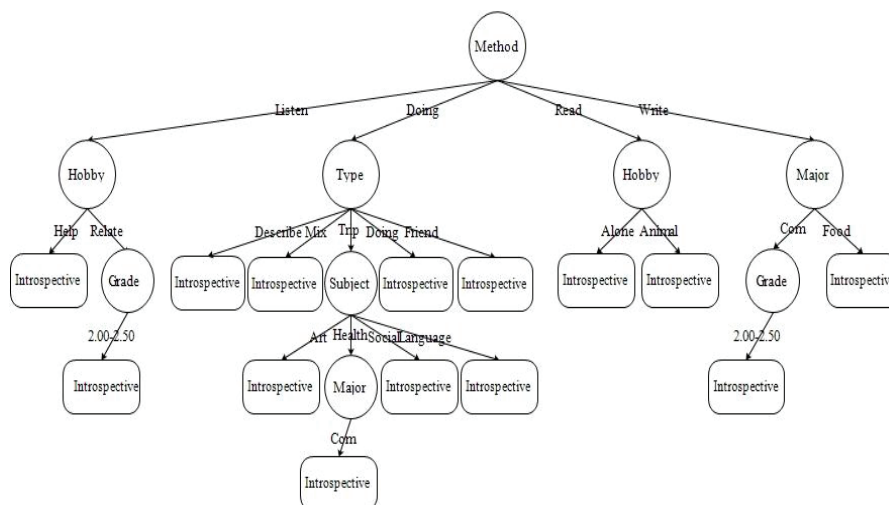


ภาพที่ 2 ต้นไม้ตัดสินใจหาปัญหาในกลุ่มปฏิสัมพันธ์ (Interactive)

ตารางที่ 4 กฎการจำแนกความถนัดของผู้เรียนกลุ่มปฏิสัมพันธ์ (Interactive)

กฎการจำแนกความถนัดของผู้เรียน

1. If Method = Read and Hobby = Facebook
2. If Method = Read and Hobby = Write
3. If Method = Listen and Hobby = Relate
4. If Method = Listen and Hobby = Facebook and Activity = Sport
6. If Method = Listen and Hobby = Facebook and Activity = Write
7. If Method = Listen and Hobby = Facebook and Activity = Suggest
8. If Method = Listen and Hobby = Facebook and Activity = Jigsaw
9. If Method = Write and Major = Design
10. If Method = Write and Major = Chem
11. If Method = Write and Major = Com and Grade = "2.51-3.00"
12. If Method = Write and Major = Com and Grade = ">2.00"
13. If Method = Doing and Type = Research
14. If Method = Doing and Type = Trip and Subject = Com
15. If Method = Doing and Type = Trip and Subject = Music
16. If Method = Doing and Type = Trip and Subject = Health and Major = Health
17. If Method = Doing and Type = Trip and Subject = Health and Major = Plant
18. If Method = Doing and Type = Trip and Subject = Health and Major = Food
19. If Method = Doing and Type = Trip and Subject = Health and Major = Math
20. If Method = Doing and Type = Trip and Subject = Health and Major = Design
21. If Method = Doing and Type = Trip and Subject = Health and Major = Chem



ภาพที่ 3 ต้นไม้ตัดสินใจหุ่นปัญญากลุ่มพินิจพิจารณา (Introspective)



ตารางที่ 5 กฎการจำแนกความถนัดของผู้เรียนกลุ่มพินิจพิจารณา(Introspective)

กฎการจำแนกความถนัดของผู้เรียน

1. If Method = Read and Hobby = Alone
2. If Method = Read and Hobby = Animal
3. If Method = Listen and Hobby = Help
4. If Method = Listen and Hobby = Relate and Grade = "2.00 - 2.50"
5. If Method = Write and Major = Food
6. If Method = Write and Major = Com and Grade = "2.00 - 2.50"
7. If Method = Doing and Type = Describe
8. If Method = Doing and Type = Mix
9. If Method = Doing and Type = Doing
10. If Method = Doing and Type = Friend
11. If Method = Doing and Type = Trip and Subject = Language
12. If Method = Doing and Type = Trip and Subject = Art
13. If Method = Doing and Type = Trip and Subject = Social
14. If Method = Doing and Type = Trip and Subject = Health and Major = Com

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญการอภิปรายผล ดังนี้

จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า การวิเคราะห์ความถนัดของผู้เรียนตามแนวทางพหุปัญญาโดยใช้เทคนิคการจำแนกต้นไม้ตัดสินใจ มีความถูกต้องในระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 85.90 สร้างกฎการจำแนกความถนัดของผู้เรียนได้จำนวน 54 กฎ ซึ่งสามารถนำไปทำนายความถนัดของผู้เรียนในระบบได้อย่างถูกต้องแม่นยำ โดยปัจจุบันมีนักวิจัยหลายท่านได้นำเทคนิคการจำแนกต้นไม้ตัดสินใจมาใช้วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อจัดการเรียนการสอนเป็นจำนวนมาก ดังเช่น งานวิจัยของ Nor Bahiah Hj Ahmad ได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ เบย์ และกฎความสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจมีประสิทธิภาพค่าความถูกต้องในการจำแนกคิดเป็นร้อยละ 93.58 ซึ่งสูงกว่าเทคนิคอื่นๆ สามารถนำกฎการจำแนกที่ได้ไปใช้ในการจำแนกข้อมูลรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรพนธวิภา เพชรบุญมี [2]

Classification of david kolb's experiential learning style with decision tree technique ผลการวิจัย พบว่าประสิทธิภาพการจำแนกข้อมูลมีประสิทธิภาพค่าความถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 83.61 ซึ่งผลที่ได้สามารถนำไปพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคลต่อไป

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

การวิเคราะห์ความถนัดของผู้เรียนตามแนวทางพหุปัญญาโดยใช้กฎการจำแนกเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม WEKA ภายใต้อัลกอริทึม J48 นำเสนอด้วยวิธี 10fold Cross validation ทดสอบด้วยข้อมูลจำนวน 431 ชุด จากนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ผลการวิจัยพบว่า มีตัวแปรต้นที่ส่งผลต่อการวิเคราะห์ความถนัดของผู้เรียนจำนวน 7 ตัว ประกอบด้วย สาขาวิชาเกรตเฉลี่ยวิชาที่ทำคะแนน

ได้สูงอยู่เสมอลักษณะการเรียนรู้ที่ชอบ, วิธีการเรียนที่มีความถนัดกิจกรรมที่ชอบและงานอดิเรกที่ชอบ ได้ถูกการจำแนกความถนัดของผู้เรียนทั้งสิ้นจำนวน 54 กฎ แบ่งเป็นความถนัดของผู้เรียนกลุ่มการวิเคราะห์ (Analytic) จำนวน 19 กฎ ความถนัดของผู้เรียนกลุ่มพินิจพิจารณา (Introspective) จำนวน 14 กฎ และความถนัดของผู้เรียนกลุ่มปฏิสัมพันธ์ (Interactive) จำนวน 21 กฎ โดยมีค่าความถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 85.90 ค่าความแม่นยำคิดเป็นร้อยละ 86.03 ค่าความระลึกราคคิดเป็นร้อยละ 85.56 และ ค่าถ่วงดุลคิดเป็นร้อยละ 85.80 สามารถนำตัวแบบนี้ไปใช้พัฒนาระบบวิเคราะห์ความถนัดของผู้เรียนตามแนวทางพหุปัญญา เพื่อแบ่งกลุ่มผู้เรียนในการจัดทําระบบโปรแกรมออนไลน์ในระยะต่อไป

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

ควรพิจารณาใช้อัลกอริทึมแบบอื่นๆ ในการวิเคราะห์ความถนัดของผู้เรียน นอกจาก J48 หรือปัญญาประดิษฐ์แบบอื่น ๆ เพื่อให้ได้ค่าความเที่ยงตรง (Precision) อันจะเป็นผลให้การพยากรณ์มีความแม่นยำมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีต้องกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.มนต์ชัย เทียนทอง ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือสนับสนุน ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้งานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ,กรมวิชาการ. (2544).. “หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544” กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- [2] พรณธิดา เพชรบุญมี, (2556). “การพยากรณ์รูปแบบการเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคล์บ โดยใช้กฎการจำแนกเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ”, การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 29 มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ประเทศไทยม.

- [3] คัดค้านตั้งวรรณวิทย์. (2552). **รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมแบบอิเล็กทรอนิกส์กับพัฒนาการของผู้เรียนที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญา**. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [4] Ahmad, N.B.Hj and Dhamsuddin, S.M. (2010). **A comparative analysis of mining techniques for automatic detection of student's learning style**, Available Source: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp>, March 3.
- [5] Barry d. Ville, (2006). **Decision Tree for Business Intelligence and Data Mining : Using SAS Enterprise mine** : SAS Publishing.
- [6] Gardner, H. Frames of mind. (1983) “**The theory of Multiple Intelligence** : New York. Basic Books., pp.62-69.
- [7] St George's College. (n.d.). (2013). **Educating for the 21st century**. Retrieved January 2, from <http://www.stgeorgescollege.edu.pe/pg-en/educating-for-the-21st-century.php>.

