# การจำแนกระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้นิวรอลเน็ตเวิร์ก

นางสาวสกุลทิพย์ ตุ่ยสิมา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2554
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

# CLASSIFICATION OF ONLINE GAME ADDICTION FOR STUDENTS IN SECONDARY EDUCATION (M.1-3) USING NEURAL NETWORKS

Miss Sakoontip Tuisima

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science Program in Computer Science

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2011

Copyright of Chulalongkorn University

| | |
|---|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | การจำแนกระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยใช้นิวรอลเน็ตเวิร์ก |
| โดย | นางสาวสกุลทิพย์ ตุ่ยสิมา |
| สาขาวิชา | วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ |
| อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี สินธุภิญโญ |

---

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.บุญเสริม กิจศิริกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี สินธุภิญโญ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิษณุ โคตรจรัส)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(อาจารย์ ดร.เด่นดวง ประดับสุวรรณ)

สกุลทิพย์ ตุ่ยสิมา : การจำแนกระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโดยใช้นิวรอลเน็ตเวิร์ก. (CLASSIFICATION OF ONLINE GAME ADDICTION FOR STUDENTS IN SECONDARY EDUCATION (M.1-3) USING NEURAL NETWORKS) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผศ.ดร.สุกรี สินธุภิญโญ, 81 หน้า.

งานวิจัยนี้นำเสนอการจำแนกระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากกลุ่มตัวอย่าง 33 คน ที่เล่นเกมคอมพิวเตอร์ภายในบ้านพักอาศัยในแต่ละวัน ข้อมูลถูกจัดเก็บตั้งแต่ 18 พฤษภาคม 2554 ถึง 26 กรกฎาคม 2554 โดยสังเคราะห์ความรู้ด้วยอัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียมหลายชั้นแบบแบ็กพรอพาเกชัน และ อัลกอริทึมการสร้างต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งจัดอยู่ในอัลกอริทึมการเรียนรู้แบบมีผู้สอน และทดสอบความแม่นยำของตัวแบบด้วยเทคนิควิธีการไขว้ข้าม 10 กลุ่ม งานวิจัยนี้จัดประเภทของเกมคอมพิวเตอร์ที่แบ่งตามลักษณะการเล่นมี 4 ประเภทคือ แบบระยะยาว แบบง่าย แบบทันกาล และแบบสลับกันเล่น ผลการวิจัยพบว่า การจำแนกระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์ โดยใช้ตัวแบบอัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียมหลายชั้นแบบแบ็กพรอพาเกชันมีเปอร์เซนต์ความถูกต้องเฉลี่ยของประเภทเกมคอมพิวเตอร์ได้แก่ แบบระยะยาว แบบสลับกันเล่น แบบง่าย และแบบทันกาล คือ 95.50, 93.18, 89.42 และ 87.91 ตามลำดับ และการจำแนกระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์โดยใช้อัลกอริทึมสร้างต้นไม้ตัดสินใจมีเปอร์เซนต์ความถูกต้องเฉลี่ยของประเภทเกมคอมพิวเตอร์ได้แก่ แบบระยะยาว แบบสลับกันเล่น แบบง่าย และแบบทันกาล คือ 88.76, 90.91,91.13 และ 87.50 ตามลำดับ และผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่า กลุ่มเด็กที่มีระดับติดเกมโดยเฉลี่ยเล่นเกมคอมพิวเตอร์มีระยะเวลาเฉลี่ยต่อวัน 101.15 นาที รองลงมาเป็นกลุ่มเด็กที่มีระดับคลั่งไคล้เล่นเกมคอมพิวเตอร์ระยะเวลาเฉลี่ยต่อวัน 55.66 นาที และกลุ่มเด็กระดับปกติเล่นเกมคอมพิวเตอร์มีระยะเวลาเฉลี่ยต่อวัน 52.46 นาที

ภาควิชา<u>วิศวกรรมคอมพิวเตอร์</u> ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา<u>วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์</u> ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

ปีการศึกษา <u>2554</u> .....

## 5271455121 : MAJOR COMPUTER SCIENCE
KEYWORDS : NEURAL NETWORK / COMPUTER GAME ADDICTION / CLASSIFICATION / DECISION TREE

SAKOONTIP TUISIMA : CLASSIFICATION OF ONLINE GAME ADDICTION FOR STUDENTS IN SECONDARY EDUCATION (M.1-3) USING NEURAL NETWORKS. ADVISOR : ASST PROF. SUKREE SINTHUPINYO, Ph.D., 81 pp.

This research presents the classification of game addiction level in secondary school students (M.1-3) with a sample group of 33 students who play game in the residence daily. Data was collected during 18 May – 26 July 2011. The knowledge was synthesized using Multi-Layer Backpropagation Neural Networks and Decision Tree Algorithms, which are Supervised Learning Algorithms. The accuracy of the obtained model was tested by 10-fold Cross Validation approach. This research classifies computer games, based on their characteristic, into four categories: Long Term, Casual, Real Time and Turn Base. The experimental results revealed that classification of game addiction level using Multi-Layer Backpropagation Neural Networks Algorithm provided percentage of accuracy for Long Term Game, Turn Base Game, Casual Game, and Real Time Game as 95.50, 93.18, 89.42, and 87.91 ,respectively. Classification of game addiction level using Decision Tree Algorithm gave percentage of accuracy for Long Term Game,Turn Base Game, Casual Game and Real Time Game as 88.76, 90.91, 91.13 and 87.50 ,respectively. And the result of statistical analysis found that the addicted childrens play game at average 101.15 minutes per day, the average play time of the fanaticize group is 55.67 minutes per day, and that of the normal group is 52.46 minutes per day.

Department : Computer Engineering Student's Signature .....
Field of Study : Computer Science Advisor's Signature .....
Academic Year : 2011

# กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่เป็นกำลังใจสำคัญ และคอยให้ความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน จนผู้เขียนสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุกรี สินธุภิญโญ ซึ่งเป็นผู้ให้ข้อคิด แนวทาง คำปรึกษา ตลอดจนช่วยตรวจทาน และแก้ไข จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วง รวมถึงให้โอกาสและสิ่งที่ดีแก่ผู้วิจัยเสมอมา

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ศ. ดร.บุญเสริม กิจศิริกุล ผศ. ดร.วิษณุ โคตรจรัส และอ.ดร.เด่นดวง ประดับสุวรรณ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในการแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ไม่อาจจะสำเร็จได้หากไม่ได้รับความร่วมมือจากทุกท่าน

และขอขอบคุณ คุณก้องกาญจน์ วชิรพนัง คุณวรุตม์ โรจน์รุ่งวศินกุล ครอบครัวของคุณเบญจวรรณ อัครโชติกวนิชย์ และรวมถึงเพื่อนๆ ทุกคนผู้ที่ให้คำแนะนำเพิ่มเติม และช่วยเหลือในการทดลองเสมอมา ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากกับวิทยานิพนธ์นี้ และทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

# สารบัญ


หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญภาพ..... ฏ

บทที่ 1 บทนำ ..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย ..... 2

1.3 ขอบเขตของการวิจัย ..... 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 3

1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน ..... 3

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 5

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง..... 5

2.1.1 ประเภทของเกมคอมพิวเตอร์..... 5

2.1.2 ระดับการติดเกม..... 8

2.1.3 อัลกอริทึมเพื่อการจัดหมวดหมู่ ..... 8

2.1.4 ทฤษฎีของนิวรอลเน็ตเวิร์ก..... 8

2.1.5 การเรียนรู้แบบเพอร์เซปตรอน..... 9

2.1.6 การเรียนรู้สำหรับนิวรอลเน็ตเวิร์ก..... 11

2.1.7 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบแบ็กพรอพาเกชันนิวรอลเน็ตเวิร์ก ..... 12

2.1.8 ทฤษฎีแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ ..... 14

2.1.9 การแทนต้นไม้ตัดสินใจ ..... 14

2.1.10 ค่ามาตรฐานเกน ..... 15

2.1.11 ค่ามาตรฐานอัตราส่วนเกน..... 15

2.1.12 อัลกอริทึมที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ..... 16

หน้า

2.1.13 วิธีการประเมินตัวแบบด้วยวิธีการไขว้ข้าม 10 กลุ่ม ..... 17
2.1.14 ระดับการวัดข้อมูล ..... 18
2.1.15 วิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย..... 19
2.1.16 สถิติที่ใช้..... 19
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 19
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 23
3.1 การรวบรวมข้อมูล ..... 23
3.2 การสร้างตัวแบบสำหรับการจำแนกประเภท..... 29
3.3 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 32
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 33
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ..... 33
4.2 การประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบที่สร้างด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์ก..... 36
4.3 การประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบที่สร้างด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจ..... 38
4.4 การเปรียบเทียบผลการจำแนกประเภทข้อมูลของตัวแบบที่สร้างด้วยอัลกอริทึมทางนิวรอลเน็ตเวิร์กและต้นไม้ตัดสินใจ..... 39
4.5 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแม่นยำของตัวแบบ ..... 41
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ..... 43
5.1 สรุปผลการวิจัย..... 43
5.2 ข้อเสนอแนะ..... 44
รายการอ้างอิง..... 46
ภาคผนวก..... 48
ภาคผนวก ก รหัส Virtual Key Codes และรหัสแอสกี้..... 49
ภาคผนวก ข โปรแกรมที่ใช้ในการเก็บข้อมูล และตัวอย่างคำสั่ง Win32 API ในวิชวลเบสิกเวอร์ชัน 6.0..... 55
ภาคผนวก ค ..... 58
1. ตัวอย่างข้อมูลที่บันทึกจากเครื่องคอมพิวเตอร์ของกลุ่มตัวอย่าง..... 59
2. ตัวอย่างข้อมูลโปรแกรมเกมคอมพิวเตอร์..... 60
3. ตัวอย่างข้อมูลนำเข้าสำหรับการสร้างตัวแบบแยกตามกลุ่มเกม..... 61

หน้า

ภาคผนวก ง ขั้นตอนการตรวจรักษา และแบบทดสอบการติดเกมสำหรับผู้ปกครองและเด็ก..... 64
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 70

# สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 คุณลักษณะที่ใช้ในการสร้างตัวแบบ เพื่อจำแนกระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ..... 26

ตารางที่ 2 จำนวนข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์จำแนกตามประเภทกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์ ..... 29

ตารางที่ 3 ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการสร้างตัวแบบด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์ก ..... 31

ตารางที่ 4 ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการสร้างตัวแบบด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจ ..... 31

ตารางที่ 5 ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในเขตกรุงเทพมหานคร ..... 34

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยการใช้เวลาในการเล่นเกมแยกตามระดับภาวะการติดเกมคอมพิวเตอร์..... 34

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระยะการเล่นเกมเฉลี่ยต่อวันของระดับภาวะการติดเกมคอมพิวเตอร์ ..... 35

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ความแตกต่างของระยะเวลาการเล่นเกมเฉลี่ยต่อวันของระดับภาวะการติดเกมคอมพิวเตอร์ ..... 35

ตารางที่ 9 เปอร์เซนต์ความถูกต้องของการประเมินตัวแบบวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์กด้วยวิธีการไขว้ข้าม10 กลุ่ม แยกตามกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์ ..... 37

ตารางที่ 10 เปอร์เซนต์ความถูกต้องของการประเมินตัวแบบวิธีต้นไม้ตัดสินใจด้วยวิธีการไขว้ข้าม10 กลุ่ม แยกตามกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์ ..... 38

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบเปอร์เซนต์ความถูกต้องในการจำแนกประเภทระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีการข้ามไขว้ 10 กลุ่ม แยกตามกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์ ..... 39

ตารางที่ 12 ผลเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการประเมินค่าความถูกต้องของตัวแบบระหว่างวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์กและวิธีการสร้างต้นไม้ตัดสินใจ ..... 42

# สารบัญภาพ


| | | หน้า |
|---|---|---|
| ภาพที่ 1 | เกมคอมพิวเตอร์แบบระยะยาว…….…….…… | 5 |
| ภาพที่ 2 | เกมคอมพิวเตอร์แบบง่าย ……..…. | 6 |
| ภาพที่ 3 | เกมคอมพิวเตอร์แบบทันกาล ……... | 7 |
| ภาพที่ 4 | เกมคอมพิวเตอร์แบบสลับกันเล่น ……..….. | 7 |
| ภาพที่ 5 | โครงสร้างแบ็กพรอพาเกชันนิวรอลเน็ตเวิร์ก …… | 12 |
| ภาพที่ 6 | การแทนต้นไม้ตัดสินใจ …… | 15 |
| ภาพที่ 7 | การแบ่งข้อมูลสำหรับการเรียนรู้และทดสอบ ……... | 17 |
| ภาพที่ 8 | การแบ่งข้อมูลจำนวน 10 ข้อมูลย่อย ……... | 18 |
| ภาพที่ 9 | ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย …….. | 23 |
| ภาพที่ 10 | การออกแบบระบบโดยภาพรวม …….. | 24 |
| ภาพที่ 11 | ตัวอย่างข้อมูลที่บันทึกในล็อกไฟล์ของกลุ่มตัวอย่าง ……... | 25 |
| ภาพที่ 12 | ตัวอย่างข้อมูลการประมวลผลจากล็อกไฟล์ของกลุ่มตัวอย่าง …… | 25 |
| ภาพที่ 13 | เทคนิควิธีด้วยวิธีการไขว้ข้าม 10 กลุ่ม …… | 36 |
| ภาพที่ 14 | เปรียบเทียบเปอร์เซนต์ความถูกต้องของตัวแบบด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์กและ วิธีต้นไม้ตัดสินใจในกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์แบบระยะยาว ……... | 39 |
| ภาพที่ 15 | เปรียบเทียบเปอร์เซนต์ความถูกต้องของตัวแบบด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์กและ วิธีต้นไม้ตัดสินใจในกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์แบบง่าย …….. | 40 |
| ภาพที่ 16 | เปรียบเทียบเปอร์เซนต์ความถูกต้องของตัวแบบด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์กและ วิธีต้นไม้ตัดสินใจในกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์แบบทันกาล …… | 40 |
| ภาพที่ 17 | เปรียบเทียบเปอร์เซนต์ความถูกต้องของตัวแบบด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์กและ วิธีต้นไม้ตัดสินใจในกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์แบบสลับกันเล่น …… | 41 |

# บทที่ 1

# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันมีเด็กและเยาวชนไทยที่มีอาการติดเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ไม่ต่ำกว่า 1.3 ล้านคน (ชาญวิทย์ พรนภดล, บัณฑิต ศรไพศาล และ กุสุมาวดี คำเกลี้ยง, 2548) โดยพฤติกรรมการติดเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ในขั้นรุนแรงนั้นนำมาซึ่งปัญหาต่าง ๆ มากมายตั้งแต่ปัญหาส่วนบุคคล ครอบครัว และสังคม กระทั่งเกิดเป็นคดีอาชญากรรม ทั้งการใช้อาวุธทำร้ายผู้อื่น การปล้นชิงทรัพย์ หรือการฆาตกรรมเพียงเพราะต้องการเลียนแบบพฤติกรรมของตัวละครในเกม เป็นต้น (ชาญวิทย์ พรนภดล และคณะ,2552) ทั้งนี้ระดับความรุนแรงของพฤติกรรมของปัญหาการติดเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ของเด็กและเยาวชนนั้นจะแปรผันตามระดับภาวะการติดเกมของเด็กและเยาวชนแต่ละคน สำหรับในประเทศไทยแล้ว สถาบันสุขภาพจิตเด็กและวัยรุ่นราชนครินทร์ กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข ได้มีการแบ่งระดับการติดเกมออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับปกติหรือชอบเล่น ระดับคลั่งไคล้ และระดับติดเกม โดยจากการสัมภาษณ์ผู้อำนวยการของสถาบันสุขภาพจิตเด็กและวัยรุ่นราชนครินทร์ ทำให้ทราบการบำบัดรักษาและการป้องกันจะมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เมื่อสามารถจำแนกระดับการติดเกมของเด็กและเยาวชนได้แล้ว แต่ทั้งนี้จากการติดตามภาวะการใช้งานคอมพิวเตอร์ของประชากรในประเทศไทยพบว่า เด็กและเยาวชนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในเขตกรุงเทพมหานครนั้น เป็นกลุ่มที่มีการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ในระดับสูง (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2552) ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จึงได้จัดทำขึ้น เพื่อจำแนกระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมุ่งหวังเพื่อให้เกิดประโยชน์กับผู้ปกครองในการเฝ้าระวังพฤติกรรมการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ของเด็กที่อยู่ในความดูแล ซึ่งงานวิจัยได้ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลและการเรียนรู้ของเครื่อง มาช่วยสนับสนุนให้การดำเนินงานของงานวิจัยเป็นไปได้ด้วยดี โดยใช้วิธีการจำแนกประเภท (Classification) ซึ่งมีเทคนิคต่างๆ ที่เหมาะสมในการสร้างตัวแบบ (Model) เพื่อให้สามารถจำแนกระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พร้อมทั้งค้นหาคุณลักษณะ (Attribute) ของข้อมูลที่มีผลต่อการจำแนกระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์ อันจะทำให้เกิดความรู้ขึ้นใหม่

ดังนั้นในการสร้างตัวแบบที่สามารถหาตัวแบบที่มีความน่าเชื่อถือสูง เมื่อมีข้อมูลใหม่เข้ามาทำการทดสอบโดยผ่านตัวแบบนี้ จะสามารถจำแนกระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์ได้ในระดับ

หนึ่ง ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับผู้ปกครองที่ต้องเฝ้าระวังบุตรหลานที่จะมีโอกาสเสี่ยงกับพฤติกรรมการติดเกมคอมพิวเตอร์ที่ยังเป็นปัญหาของสังคมในยุคที่เทคโนโลยีเจริญก้าวหน้าเป็นอย่างมาก

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างตัวแบบสำหรับใช้ในการจำแนกระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. พัฒนาโปรแกรมเอเจนต์แทนการแจ้งเตือนระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์
3. เพื่อศึกษาวิธีโครงข่ายประสาทเทียมและวิธีการสร้างต้นไม้ตัดสินใจในการจำแนกระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยได้กำหนดขอบเขตการดำเนินงานดังนี้

1. ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาและสร้างตัวแบบมีดังนี้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเป็นนักเรียนที่มีอายุระหว่าง 12 – 15 ปี และกำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 โรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 33 คน
2. โปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูลการเล่นเกมของเด็กจะใช้กับระบบปฏิบัติการ (Operating System)วินโดส์ (Windows)ของค่ายไมโครซอฟต์ (Microsoft)
3. การสร้างตัวแบบสำหรับใช้ในการจำแนกระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้การเรียนรู้ด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์กและวิธีการสร้างต้นไม้ตัดสินใจ
4. ข้อมูลที่ได้จากการติดตามพฤติกรรมการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผ่านทางเฉพาะอุปกรณ์เมาส์ (Mouse) และแป้นพิมพ์ (Keyboard)
5. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer : PC) และเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (Notebook) ที่ติดตั้งภายในบ้านพักอาศัยเท่านั้น

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถวิเคราะห์หาตัวแบบของการจำแนกระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นด้วยเทคนิคที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
2. ได้โปรแกรมเอเจนต์แทนการแจ้งเตือนระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์
3. เป็นแนวทางในการเลือกวิธีการจำแนกประเภทด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียมและการสร้างต้นไม้ตัดสินใจที่เหมาะสม

## 1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาทฤษฎีพื้นฐาน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมสำหรับตรวจจับการกดแป้นพิมพ์และการคลิกเมาส์ของกลุ่มตัวอย่าง โดยการพัฒนาด้วยโปรแกรมวิชวลเบสิกเวอรชัน 6.0
3. ทดสอบโปรแกรม และติดตั้งโปรแกรมให้กับกลุ่มตัวอย่าง
4. จัดเก็บข้อมูลไฟล์ล็อก (log file) ที่ส่งมาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ของกลุ่มตัวอย่างแบบอัตโนมัติในแต่ละวัน
5. รวบรวมข้อมูลที่จัดเก็บได้จากกลุ่มตัวอย่างนำมาคัดแยกข้อมูลที่เกี่ยวกับโปรแกรมเกมคอมพิวเตอร์ของแต่ละคนในแต่ละวัน
6. กำหนดคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกข้อมูลสำหรับใช้ในการสร้างตัวแบบ
7. วิเคราะห์ผลการทดลอง
8. สรุปผลการวิจัยและเรียบเรียงวิทยานิพนธ์

## 1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

**เกมคอมพิวเตอร์** เป็นซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เพื่อความบันเทิงชนิดหนึ่ง ในรูปของการนำเอาเกมมาประยุกต์เล่นในคอมพิวเตอร์ โดยใช้ภาษาต่างๆ มาเขียนตามแนวทางของผู้สร้างเกมว่าจะสร้างให้เสมือนจริง หรือจะสร้างแบบเน้นกราฟิก การสื่อด้วยเทคนิคด้านภาพที่สมจริงโดยใช้ภาพแอนิเมชัน เป็นต้น

**เกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์** คือเกมที่เป็นลักษณะที่มีผู้เล่นหลายคนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยที่จะมีตัวละครเล่นแทนตัวเรา มีการสนทนากันในเกม สร้างสังคมช่วยกันสู้ เพื่อเก็บประสบการณ์ ซึ่งเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ส่วนมากจะเป็นแนวเกมประเภท MMO (Massive Multiplayer Online) โดยผู้เล่นแต่ละคนจะสวมบทบาทเป็นตัวละครหนึ่งในโลกของเกม สร้างสังคมออนไลน์ในเกม และสามารถสร้างห้องขึ้นมาเพื่อการสนทนาแลกเปลี่ยน มีการส่งข้อความถึงกันได้ในเกม

**การติดเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์** หมายถึง ระยะเวลาในการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์มากกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน

**ระยะเวลาการเล่นเกมคอมพิวเตอร์** หมายถึง เวลาทั้งหมดที่ใช้เล่นเกมคอมพิวเตอร์ต่อ 1 วัน (หน่วยนาที)

**นักเรียน** หมายถึง นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นชั้นปีที่ 1, 2 และ 3 ของโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2554

## 1.7 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บท ดังนี้

บทที่ 1 บทนำประกอบด้วยความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอบเขตของการวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และวิธีการดำเนินงานวิจัย

บทที่ 2 ทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ในการศึกษาต่อในอนาคต

# บทที่ 2

# ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 2.1.1 ประเภทของเกมคอมพิวเตอร์

ThaiGameDevX Wiki (2553) แบ่งประเภทของเกมคอมพิวเตอร์ตามลักษณะการเล่นออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

2.1.1.1 แบบระยะยาว (Long Term) คือเกมที่มีเนื้อเรื่องยาว หรือมีฉากต่อกันและต้องเล่นให้ผ่านไปฉากต่อไปเรื่อยๆ ตัวอย่างได้แก่ เกม RPG เช่น Final Fantasy, Tales Rockman เป็นต้น เกมตะลุยด่านเช่น Mario Rockman, DarkCloud เป็นต้น ตัวอย่างเกม Final Fantasy ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มเกมแบบระยะยาว แสดงดังภาพที่ 1

ภาพที่ 1 เกมคอมพิวเตอร์แบบระยะยาว

2.1.1.2 แบบง่าย (Casual) คือเกมที่ไม่เน้นจะต้องเล่นตามเนื้อเรื่อง อาจจะมีหรือไม่มีก็ได้ มักจะจบเป็นฉากต่อฉากไม่ต่อกัน หรืออาจจะไม่มีการผ่านฉากเดียวแต่จะเพิ่มความยากจนถึงระดับที่ผู้เล่นจะแพ้ไปเอง ตัวอย่างเช่น เกม Puzzle เกมเต้น เกมแฟลช เกม Strategy เป็นต้น ตัวอย่างเกม Pangya ที่จัดให้อยู่ในกลุ่มเกมแบบง่าย แสดงดังภาพที่ 2

ภาพที่ 2 เกมคอมพิวเตอร์แบบง่าย

2.1.1.3 แบบทันกาล (Real Time) คือเกมที่มีลักษณะเป็นกฎการแบ่งเวลา ให้เคลื่อนไหวในเกมเป็นการเคลื่อนไหวตามเวลาจริง ตัวอย่างเช่น เกม Action/Adventure หรือ Fighting ที่เน้นการควบคุมอย่างสมจริง เหมาะกับเกมที่เน้นการตอบสนองหรือการมีทักษะ ตัวอย่างเกม GunZ ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มเกมแบบทันกาล แสดงดังภาพที่ 3

ภาพที่ 3 เกมคอมพิวเตอร์แบบทันกาล

2.1.1.4 แบบสลับกันเล่น (Turn Base) คือเกมที่มีลักษณะเป็นกฎการแบ่งเวลา ที่ให้เวลาของเกมไม่อิงกับความจริง โดยจะมีการหยุดพักให้ผู้เล่นได้คิด เลือกตัดสินใจทำอะไรในส่วนที่กำหนดไว้ และวางแผนจัดการสิ่งที่ต้องทำ ตัวอย่างได้แก่ เกมกระดานหมากรุก เกมตระกูลไฟนอลแฟนตาซี แทกติกส์ (Final Fantasy Tactics) เกม Advance Wars และเกมตระกูล Fire Emblem ตัวอย่างเกมไฟนอลแฟนตาซี แทกติกส์ ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มเกมแบบสลับกันเล่น แสดงดังภาพที่ 4

ภาพที่ 4 เกมคอมพิวเตอร์แบบสลับกันเล่น

### 2.1.2 ระดับการติดเกม

2.1.2.1 เด็กปกติหรือชอบเกม หมายถึง เด็กมักจะชอบเล่นตามเพื่อน และชอบทำอะไรเหมือนๆ กัน อยากรู้อยากเห็น เล่นเพื่อความสนุกสนาน ไม่มีผลกระทบต่อการเรียน และการดำรงชีวิตตามปกติ ถ้าไม่ได้เล่นเกมก็ไม่เป็นไร

2.1.2.2 เด็กคลั่งไคล้เกม หมายถึง เด็กเล่นเกมแล้วสนุกเพลิดเพลิน ภูมิใจที่ชนะหรือผ่านด่านที่สูงขึ้นในเกมได้ เด็กต้องการมีเพื่อนที่เล่นด้วยกัน พูดคุยกันในเรื่องเดียวกันได้ เด็กพยายามจัดเวลาเล่นในชีวิตประจำวัน คือเล่นในยามว่าง เล่นเป็นงานอดิเรก แต่การเรียน และชีวิตประจำวันยังปกติดี สังเกตได้จากใช้เวลาในการเล่นเกมประมาณ 2 -3 ชั่วโมงต่อวัน

2.1.2.3 เด็กติดเกม หมายถึง เด็กที่หมกหมุ่นหรือมีกิจกรรมการเล่นเกมอย่างเดียวจนไม่สามารถควบคุมตัวเองให้เล่นเกมในเวลาที่กำหนด และใช้เวลาในการเล่นเกมนานติดต่อกันหลายๆ ชั่วโมง โดยไม่สนใจอย่างอื่น ซึ่งถ้าถูกบังคับให้เลิกเล่นเกม จะมีปฏิกิริยาต่อต้านหรือแสดงอาการหงุดหงิด จนบางคนแสดงความก้าวร้าวกับพ่อแม่พี่น้อง ซึ่งการเล่นเกมของเด็กมีผลกระทบต่อร่างกายและจิตใจรวมถึงหน้าที่ความรับผิดชอบ เช่น ไม่สนใจการเรียน หนีเรียน รับประทานอาหารไม่เป็นเวลา ครุ่นคิดแต่เรื่องเกม ละเลยการเข้าสังคม เป็นต้น สังเกตได้จากใช้เวลาในการเล่นเกมมากกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน

### 2.1.3 อัลกอริทึมเพื่อการจัดหมวดหมู่

การจัดหมวดหมู่ของข้อมูลคือ การสำรวจรายการในฐานข้อมูลเพื่อแยกแยะให้อยู่ในหมวดที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้าแล้ว เช่น การแบ่งกลุ่มสินค้าเป็นกลุ่มเครื่องใช้ กลุ่มอาหารสด กลุ่มอาหารแห้ง เป็นต้น อัลกอริทึมทางการเรียนรู้ของเครื่องซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมี 2 อัลกอริทึม คือ

2.1.3.1 แบบต้นไม้ตัดสินใจ (Decision tree)

2.1.3.2 แบบนิวรอลเน็ตเวิร์ก (Neural Network)

### 2.1.4 ทฤษฎีของนิวรอลเน็ตเวิร์ก

เป็นวิทยาการแขนงหนึ่งทางปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) โดยพยายามเลียนแบบการทำงานของเซลล์ประสาทในสมองมนุษย์ เรียกว่า เซลล์ประสาทเทียม (Artificial Neuron) ซึ่งเซลล์ประสาทเทียมที่จำลองขึ้นมีความเร็วในการประมวลผลสูงกว่าเซลล์ประสาทจริงในสมองของมนุษย์ โดยในแต่ละเซลล์ประสาทในสมองมนุษย์สามารถทำงานได้หลากหลายและซับซ้อนได้ดีและเร็วกว่าเซลล์ประสาทเทียมในคอมพิวเตอร์ เนื่องจากโครงสร้างของเซลล์ที่

ขนานกันอย่างมาก (Massively Parallel Structure) มีหลักการทำงานของเซลล์ประสาทเทียมอาศัยโครงสร้างที่ประกอบด้วย หน่วยประมวลผล (Processing Element) เรียกว่า นิวรอน (Neuron) จำนวนมากที่เชื่อมต่อถึงกัน ผ่านการเชื่อมต่อที่เรียกว่าเส้นเชื่อม (Edge) ซึ่งแต่ละเส้นเชื่อม จะมีค่าน้ำหนัก (Weight) กำกับอยู่ในแต่ละเซลล์ประสาท โดยมีค่าสถานะภายในเรียกว่าระดับการกระตุ้น (Activity level) ข้อมูลเอาต์พุต (Output) เซลล์ประสาทแรกส่งต่อไปยังเซลล์ประสาทถัดไป ซึ่งเป็นผลลัพธ์จากการพิจารณาผลรวมทั้งหมดของค่าน้ำหนักคูณกับค่าของข้อมูลอินพุต (Input)

### 2.1.5 การเรียนรู้แบบเพอร์เซปตรอน

การเรียนรู้แบบเพอร์เซปตรอน ซึ่งกฎการเรียนรู้ของเพอร์เซปตรอนนั้นใช้การทำงานแบบวนซ้ำเพื่อปรับค่าน้ำหนัก โดยอัลกอริทึมสามารถค้นหาค่าน้ำหนักและค่าโน้มเอียงที่กำหนดเส้นขอบเขตของกลุ่ม สำหรับเซตของข้อมูลที่สามารถแยกกันได้ด้วยเส้นตรง (linearly separable problem) แต่สำหรับกรณีเส้นขอบเขตไม่เป็นเส้นตรง โครงข่ายประสาทเทียมแบบเพอร์เซปตรอนจะไม่สามารถจำแนกกลุ่มได้ถูกต้องทั้งหมด จะมีข้อมูลบางค่าถูกจำแนกผิดกลุ่ม คือการเรียนรู้แบบเพอร์เซปตรอนจะไม่สามารถให้ค่าผิดพลาดที่เป็นศูนย์ได้และจะวนจนการเรียนรู้ไม่มีการสิ้นสุด ดังนั้นในขั้นตอนวิธีการเรียนรู้จำเป็นต้องกำหนดจำนวนรอบการเรียนรู้ให้จำกัดไว้หรือกำหนดค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้ เพื่อให้อัลกอริทึมหยุดเรียนรู้

*ขั้นตอนวิธีสำหรับการเรียนรู้แบบเพอร์เซปตรอน กรณีเส้นขอบเขตเป็นเชิงเส้น*

กำหนดให้ข้อมูลชุดเรียนรู้คู่อินพุตเอาต์พุตเป็น $(\mathbf{p}_1,\mathbf{t}_1), \ldots, (\mathbf{p}_k,\mathbf{t}_k)$ เมื่อ $\mathbf{p}_k = [p_{k1}, \ldots, p_{kR}]^T$ , $\mathbf{t}_k = [t_{k1}, \ldots, t_{kM}]^T$ , k = 1, … , K, และ K เป็นจำนวนข้อมูลทั้งหมดในชุดเรียนรู้

**ขั้นตอนที่** 1.1 กำหนดโครงสร้างโครงข่าย เลือกอัตราการเรียนรู้ (learning rate) $0<\eta<1$

**ขั้นตอนที่** 1.2 สุ่มค่าน้ำหนัก $W = [w^T]$ และ b จากค่าคงที่จำนวนน้อย กำหนดค่า k = 1 กำหนดค่าผิดพลาดรวม E = 0

**ขั้นตอนที่** 1.3 เริ่มทำการเรียนรู้ โดยใส่ค่า $\mathbf{p}_k$ เข้าโครงข่าย ทำการคำนวณค่าเอาต์พุต a จาก

$$n = Wp_k + b \tag{2.1}$$

$$a = f(n) = \begin{cases} 1 & n \geq 0 \\ 0 & n < 0 \end{cases} \quad \text{หรือ} \quad a = f(n) = \begin{cases} 1 & n \geq 0 \\ -1 & n < 0 \end{cases} \tag{2.2}$$

**ขั้นตอนที่** 1.4 คำนวณค่าน้ำหนักและไบแอสใหม่

$$W = W + \eta(t - a)p^T \quad (2.3)$$

$$b = b + \eta(t - a) \quad (2.4)$$

**ขั้นตอนที่** 1.5 คำนวณค่าผิดพลาดสะสม

$$E = E + \frac{1}{2}\|t - a\|^2 \quad (2.5)$$

**ขั้นตอนที่** 1.6 ถ้า $k < K$ ให้ $k = k + 1$ ทำการคำนวณซ้ำจากขั้นตอนที่ 1.3 ถ้า $k = K$ ทำขั้นตอนที่ 1.7

**ขั้นตอนที่** 1.7 ถ้าค่าผิดพลาดสะสม $E = 0$ จบการเรียนรู้ ถ้า $E > 0$ ให้กำหนด $E = 0$, $k = 1$ เริ่มรอบการฝึกฝนใหม่จากขั้นตอนที่ 1.3

*ขั้นตอนวิธีสำหรับการเรียนรู้แบบเพอร์เซปตรอน กรณีเส้นขอบเขตไม่เป็นเชิงเส้น*

กำหนดให้ข้อมูลชุดเรียนรู้คู่อินพุตเอาต์พุตเป็น $(\mathbf{p}_1,\mathbf{t}_1), \ldots, (\mathbf{p}_k,\mathbf{t}_k)$ เมื่อ $\mathbf{p}_k = [p_{k1}, \ldots, p_{kR}]^T$, $\mathbf{t}_k = [t_{k1}, \ldots, t_{kM}]^T$, $k = 1, \ldots, K$, และ K เป็นจำนวนข้อมูลทั้งหมดในชุดเรียนรู้

**ขั้นตอนที่** 2.1 กำหนดโครงสร้างโครงข่าย เลือกอัตราการเรียนรู้ (learning rate) $0 < \eta < 1$ กำหนดค่าผิดพลาดต่ำสุดที่ยอมรับได้ $E_{th}$ (error threshold) และกำหนดจำนวนรอบการเรียนรู้สูงสุด $L_{max}$

**ขั้นตอนที่** 2.2 สุ่มค่าน้ำหนัก W และ b จากค่าเล็กๆ กำหนดค่า $k = 1$ กำหนดค่าผิดพลาดรวม $E = 0$, $m = 1$

**ขั้นตอนที่** 2.3 เริ่มทำการเรียนรู้ โดยใส่ค่า $\mathbf{p}_k$ เข้าโครงข่าย ทำการคำนวณค่าเอาต์พุต a จาก

$$n = Wp_k + b \quad (2.6)$$

$$a = f(n) = \begin{cases} 1 & n \geq 0 \\ 0 & n < 0 \end{cases} \quad \text{หรือ} \quad a = f(n) = \begin{cases} 1 & n \geq 0 \\ -1 & n < 0 \end{cases} \quad (2.7)$$

**ขั้นตอนที่** 2.4 คำนวณค่าน้ำหนักและไบแอสใหม่

$$W = W + \eta(t - a)p^T \quad (2.8)$$

$$b = b + \eta(t - a) \quad (2.9)$$

**ขั้นตอนที่** 2.5 คำนวณค่าความผิดพลาดสะสม

$$E = E + \frac{1}{2}\|t - a\|^2 \qquad (2.10)$$

**ขั้นตอนที่** 2.6 ถ้า k < K ให้ k = k + 1 ทำการคำนวณซ้ำจากขั้นตอนที่ 2.3 ถ้า k = K ทำขั้นตอนที่ 2.7

**ขั้นตอนที่** 2.7 ถ้า $E > E_{th}$ และจำนวนรอบ $m < L_{max}$ ให้กำหนด E = 0, k = 1, m = m+1 เริ่มรอบการเรียนรู้ใหม่จากขั้นตอนที่ 2.3 ถ้าค่าความผิดพลาดสะสม $E \leq E_{th}$ และจำนวนรอบ $m > L_{max}$ จบการเรียนรู้

### 2.1.6 การเรียนรู้สำหรับนิวรอลเน็ตเวิร์ก

2.1.6.1 การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning)

การเรียนรู้แบบมีผู้สอนจะมีการนำเสนอกลุ่มข้อมูลตัวอย่าง(examples หรือ training set) ให้กับเครือข่ายในรูปของคู่อินพุตพร้อมกับเป้าหมาย (target) ที่ต้องการให้เครือข่ายตอบสนอง พิจารณาคู่อันดับอินพุตและเป้าหมายคือ $\{p_1,t_1\},\{p_2,t_2\},\ldots,\{p_Q,t_Q\}$ โดยที่ $p_i \in \Re^N$ เป็นอินพุตของเครือข่าย และ $t_i \in \Re^M$ เป็นเป้าหมายของอินพุตนั้นๆ เมื่ออินพุตถูกป้อนให้ระบบ เอาต์พุตของเครือข่ายจะถูกนำไปเปรียบเทียบกับเป้าหมายของอินพุต แล้วเครือข่ายจะทำการปรับค่าน้ำหนักประสาทและไบแอสตามกฎการเรียนรู้ เพื่อให้เอาต์พุตของเครือข่ายลู่เข้าสู่เป้าหมายที่ต้องการ

2.1.6.2 การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Learning)

เครือข่ายจะทำการปรับค่าน้ำหนักประสาทและไบแอส โดยใช้ข้อมูลจากอินพุตเท่านั้น คือไม่มีเป้าหมายให้ใช้ในการเปรียบเทียบ การปรับดังกล่าวถือว่าเป็นการปรับหรือจัดการตนเองของเครือข่าย (self-organize)

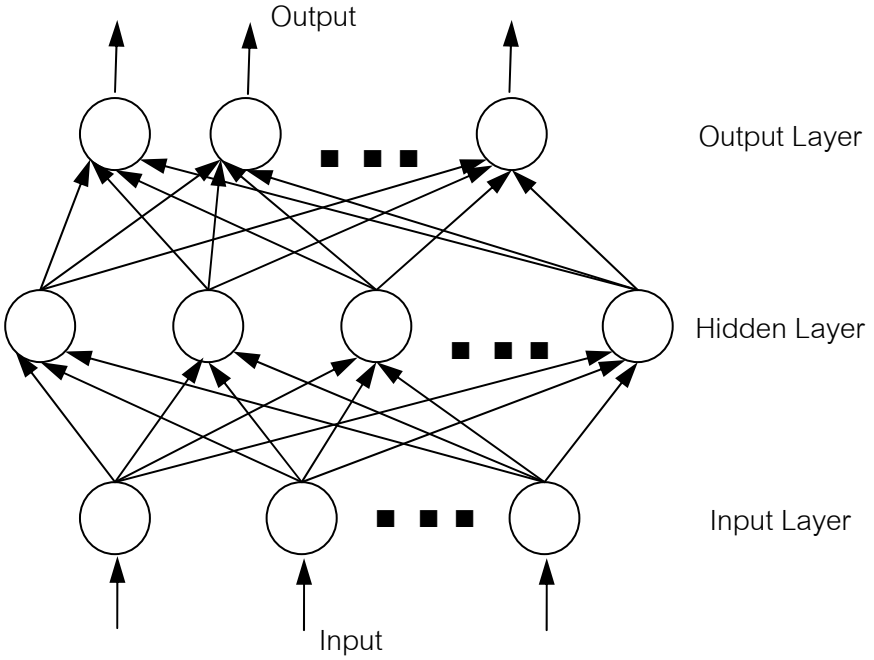
2.1.6.3 การเรียนรู้แบบเสริมแรง (Reinforcement Learning)

มีความคล้ายคลึงกับแบบมีผู้สอน แต่มีความแตกต่างกันคือตัวแทน (agent) และกระบวนการ (เป็นแบบพลวัตหรือ dynamic) จะทำงานโต้ตอบกัน โดยตัวแทนจะทำการสังเกตสถานะของระบบผ่านตัวตรวจรู้ แล้วทำการเลือกการกระทำ (action) โดยตัดสินใจจากค่าการประมาณซึ่งเป็นส่วนที่เกิดการสะสมของประสบการณ์ของระบบ การเรียนรู้แบบนี้จะให้คะแนน

ประสิทธิภาพของเครือข่ายในรูปแบบของการลงโทษ (เมื่อเครือข่ายทำงานผิดเป้าหมาย) หรือให้รางวัล (เมื่อเครือข่ายทำงานถูกต้องตามเป้าหมาย) โดยกระบวนการของระบบจะเป็นส่วนที่ส่งค่าคะแนนดังกล่าวให้กับตัวแทน

### 2.1.7 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบแบ็กพรอพาเกชันนิวรอลเน็ตเวิร์ก (Backpropagation neural network learning)

ขั้นตอนการเรียนรู้แบบแบ็กพรอพาเกชันนิวรอลเน็ตเวิร์ก (Rich, 1991)(Leighton,1992) (Mitchell,1997) (Backpropagation neural network) เป็นนิวรอลเน็ตเวิร์กที่มีการเชื่อมต่อกันของเพอร์เซปตรอน ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกันแบบหลายชั้น (multi-layer) โดยมีโครงสร้างประกอบด้วย ชั้นอินพุต (input layer) ชั้นแฝง (hidden layer) และชั้นเอาต์พุต (output layer) แสดงดังภาพที่ 5 โดยจำนวนชั้นแฝงสามารถมีได้มากกว่า 1 ชั้น




ภาพที่ 5 โครงสร้างแบ็กพรอพาเกชันนิวรอลเน็ตเวิร์ก

ในแต่ละโหนดของนิวรอลเน็ตเวิร์กแบบหลายชั้นจะให้ค่าผลลัพธ์ ตามสมการ

$$O = \sigma(\vec{w} \bullet \vec{x}) \qquad (2.11)$$

โดย $\sigma$ เป็นฟังก์ชันกระตุ้น (activation function) ซึ่งนิยมใช้ฟังก์ชันซิกมอยด์ (sigmoid function) ตามสมการ

$$\sigma(y) = \frac{1}{1+e^{-y}} \quad (2.12)$$

เมื่อ O คือ เอาต์พุต

$\vec{x}$ คือ อินพุต

$\vec{w}$ คือ ค่าน้ำหนักของอินพุตนั้นๆ

วิธีการเรียนรู้ของแบ็กพรอพาเกชันเป็นการเรียนรู้เพื่อปรับค่าน้ำหนักสำหรับนิวรอลเน็ตเวิร์ก โดยค่าน้ำหนักที่ได้จะเป็นค่าน้ำหนักซึ่งทำให้ค่าผลต่างกำลังสองมีค่าน้อยที่สุด ระหว่างเอาต์พุตที่ได้จากเน็ตเวิร์กและผลลัพธ์จากค่าเป้าหมาย โดยมีขั้นตอนสำหรับการปรับเปลี่ยนน้ำหนัก ดังนี้

กำหนดให้ตัวอย่างที่ใช้ในการเรียนรู้แต่ละตัวอย่างอยู่ในรูป $(\vec{x},\vec{t})$

เมื่อ $\vec{x}$ เป็นเวกเตอร์ของอินพุตของเน็ตเวิร์ก

$\vec{t}$ เป็นเวกเตอร์ของเป้าหมายของเอาต์พุตของเน็ตเวิร์ก

$\eta$ เป็นค่าอัตราการเรียนรู้

$x_{ji}$ เป็นอินพุตขององค์ประกอบ j ซึ่งมาจากองค์ประกอบ i

$w_{ji}$ เป็นค่าน้ำหนักขององค์ประกอบ j ซึ่งมาจากองค์ประกอบ i

1. สร้างนิวรอลเน็ตเวิร์กตามโครงสร้างที่ต้องการ
2. กำหนดจำนวนนิวรอลของแต่ละชั้น
3. กำหนดค่าน้ำหนักเริ่มต้นแบบสุ่มให้มีค่าน้อยๆ
4. ทำการปรับค่าน้ำหนักด้วยขั้นตอนวิธีดังนี้ จนกระทั่งลู่เข้าหรือตามเงื่อนไขที่กำหนด สำหรับ $(\vec{x},\vec{t})$ แต่ละตัว ดำเนินการดังนี้
   - อินพุต $\vec{x}$ ในเน็ตเวิร์ก และคำนวณเอาต์พุต $O_u$ ในโหนด u ทุกโหนด
   - คำนวณค่าความผิดพลาด $\delta_k$ ของโหนด k ในชั้นเอาต์พุต โดยที่

$$\delta_k = o_k(1-o_k)(t_k - o_k) \quad (2.13)$$

   - คำนวณค่าความผิดพลาด $\delta_k$ ของโหนด h ในชั้นแฝง โดยที่

$$\delta_h = o_h(1-o_h)\sum_{k \in outputs} w_{kh}\,\delta_k \quad (2.14)$$

- ทำการปรับค่าน้ำหนัก $w_{ji}$ โดย i

$$w_{ji} = w_{ji} + \Delta w_{ji} \qquad (2.15)$$

เมื่อ $w_{ji} = \eta \delta_j x_{ji}$

### 2.1.8 **ทฤษฎีแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ** (Decision Tree)

เป็นการเรียนรู้โดยการจำแนกประเภทข้อมูลออกเป็นคลาส (class) ต่างๆ โดยใช้คุณลักษณะของข้อมูลในการจำแนกประเภท ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียนรู้ทำให้ทราบคุณลักษณะของข้อมูลที่เป็นตัวกำหนดการจำแนกประเภท และคุณลักษณะแต่ละตัวมีความสำคัญมากน้อยต่างกันอย่างไรต่อการจำแนกประเภท โดยแผนผังต้นไม้ตัดสินใจในรูปแบบโหนด แสดงผลลัพธ์จากการกระทำหรือตัดสินใจในเงื่อนไขต่างๆ แล้วเชื่อมต่อกันเป็นเส้นที่แตกแขนงออกไป ซึ่งเป็นเทคนิคที่จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและตัดสินใจได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

### 2.1.9 **การแทนต้นไม้ตัดสินใจ** (Decision Tree Representation)

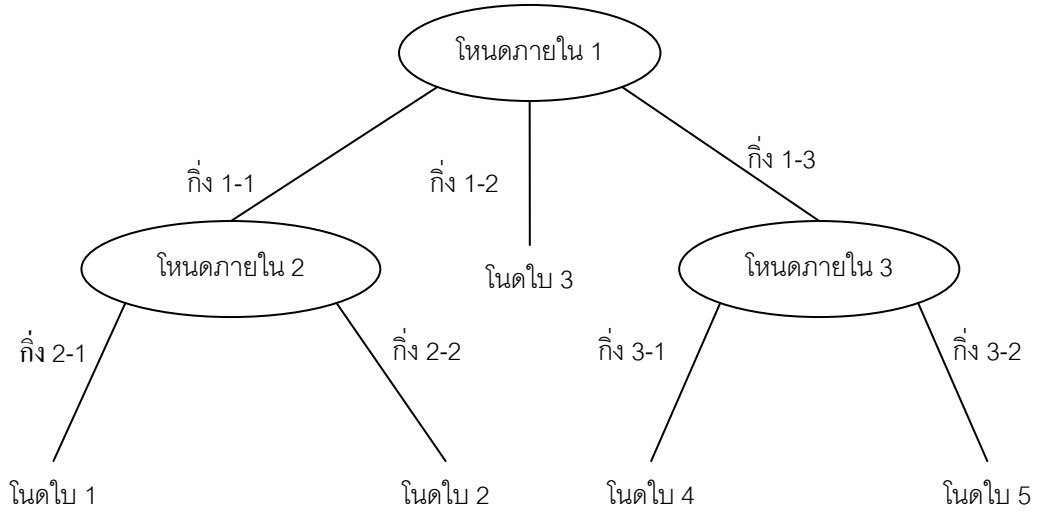
ผลลัพธ์ของการเรียนรู้ต้นไม้ตัดสินใจจะแสดงในรูปต้นไม้ ซึ่งประกอบด้วย

2.1.9.1 โหนดภายใน (internal node) คือคุณลักษณะต่างๆ ของข้อมูล ซึ่งเมื่อข้อมูลใดๆ ตกลงมาที่โหนด จะใช้คุณลักษณะนี้เป็นตัวตัดสินใจข้อมูลจะไปในทิศทางใด โดยโหนดภายในที่เป็นจุดเริ่มต้นของต้นไม้เรียกว่า โหนดราก

2.1.9.2 กิ่ง (branch, link) เป็นค่าของคุณลักษณะในโหนดภายในที่แตกกิ่งนี้ออกมา ซึ่งโหนดภายในจะแตกกิ่งเป็นจำนวนเท่ากับจำนวนค่าของคุณลักษณะในโหนดภายในนั้น

2.1.9.3 โหนดใบ (leaf node) คือกลุ่มต่างๆ ซึ่งเป็นผลลัพธ์ในการจำแนกประเภทข้อมูล

การแทนโครงสร้างต้นไม้แสดงดังภาพที่ 6




ภาพที่ 6 การแทนต้นไม้ตัดสินใจ

**2.1.10 ค่ามาตรฐานเกน (gain criterion)**

วิธีการสร้างต้นไม้ตัดสินใจแบบ ID3 (Quinlan, 1986) จะใช้ค่ามาตรฐานเกน (gain criteria) ในการตัดสินใจเลือกคุณลักษณะที่จะใช้เป็นรากหรือโหนดภายในต้นไม้ โดยการคำนวณค่าเกนของคุณลักษณะแต่ละตัวเมื่อเลือกคุณลักษณะนั้นทดลองแบ่งตัวอย่าง แล้วเลือกคุณลักษณะที่มีค่าเกนสูงที่สุดมาเป็นรากหรือโหนด ค่าเกนสามารถคำนวณได้โดยใช้ความรู้จากทฤษฎีสารสนเทศ (information theory) ซึ่งสามารถวัดได้ในรูปของบิต (bits) จากสูตร

ค่าสารสนเทศของข้อมูล = $-\log_2$(ความน่าจะเป็นของข้อมูล) บิต (2.16)

ถ้าให้ชุดของข้อมูล M ประกอบด้วยค่าที่เป็นไปได้ คือ $\{m_1, m_2, \ldots, m_n\}$ และให้ความน่าจะเป็นที่จะเกิดค่า $m_i$ มีค่าเท่ากับ $P(m_i)$ สำหรับแต่ละค่าที่ปรากฏอยู่ในชุดข้อมูล M ดังนั้นค่าสารสนเทศของ M หรือค่าเอนโทรปี (entropy) ของ M เขียนด้วย I(M) สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$I(M) = \sum_{i}^{n} - P(m_i) \times \log_2 P(m_i) \qquad (2.17)$$

**2.1.11 ค่ามาตรฐานอัตราส่วนเกน (gain ratio criterion)**

ใน ID3 ใช้ค่ามาตรฐานเกนเป็นหลักในการเลือกคุณลักษณะที่จะใช้เป็นรากหรือโหนด แต่ใน C4.5 ได้เพิ่มการใช้ค่ามาตรฐานอัตราส่วนเกน ในการตัดสินใจเลือกคุณลักษณะที่จะใช้เป็นรากหรือโหนดอีกอย่างหนึ่ง เนื่องจากค่ามาตรฐานเกนจะมีไบแอส(bias) อย่างมากกับข้อมูล

ที่ประกอบด้วยคุณลักษณะที่มีค่าที่เป็นไปได้จำนวนมากๆ เช่น ข้อมูลที่ประกอบด้วยคุณลักษณะหมายเลขประจำตัว ซึ่งปกติจะไม่ซ้ำกันในแต่ละตัวอย่าง ถ้าแบ่งข้อมูลตามคุณลักษณะนี้จะทำให้ได้จำนวนตัวอย่างเพียง 1 ตัวอย่างต่อ 1 กิ่งของต้นไม้ และชุดตัวอย่างย่อยที่ได้จะประกอบด้วยข้อมูลกลุ่มเดียว เมื่อคำนวณค่าสารสนเทศจากการแบ่งตัวอย่างบนคุณลักษณะนี้จะเท่ากับ 0 ทำให้ค่าเกนที่ได้ในคุณลักษณะนี้จะสูงที่สุดเสมอ

การแก้ไขความอคติของค่ามาตรฐานเกนสามารถทำได้ โดยการปรับค่ามาตรฐานเกนให้ถูกต้อง ซึ่งจะใช้ค่าสารสนเทศของการแบ่งแยก (split information) ของแต่ละคุณลักษณะ ถ้าให้ T คือชุดของตัวอย่าง เมื่อแบ่งตัวอย่างนี้ตามคุณลักษณะ X จะได้ชุดของตัวอย่างย่อยในแต่ละกิ่งคือ $\{t_1, t_2, \ldots, t_n\}$ จำนวน n ชุด ตามค่าที่เป็นไปได้ในแต่ละคุณลักษณะ X เมื่อคำนวณค่าสารสนเทศของการแบ่งแยกได้ ดังนี้

$$\text{ค่าสารสนเทศของการแบ่งแยก} = -\sum_{i=1}^{n} \frac{|t_i|}{|T|} \log_2 \frac{|t_i|}{|T|} \qquad (2.18)$$

ค่าสารสนเทศของการแบ่งแยกนี้จะแสดงถึงระดับการกระจายของข้อมูล เมื่อแบ่งข้อมูลตัวอย่าง T เป็น n ชุดย่อยตามคุณลักษณะ X โดยค่านี้จะสูงสุดเมื่อ $|t_i|$ เป็น 1 เท่ากันในทุกกิ่ง และลดลงเมื่อค่า $|t_i|$ เพิ่มขึ้น เมื่อนำค่านี้ไปหารค่ามาตรฐานเกนที่ได้ โดยทำให้ค่ามาตรฐานอัตราส่วนเกนในการแบ่งด้วยคุณลักษณะที่มีการกระจายสูงถูกปรับลดลง ดังนั้นค่ามาตรฐานอัตราส่วนเกนในคุณลักษณะของตัวอย่างที่มีการกระจายตัวของข้อมูลสูงดังที่กล่าวมาแล้วจึงไม่มีค่าสูงที่สุดเสมอ โดย

ค่ามาตรฐานอัตราส่วนเกน = ค่ามาตรฐานเกน / ค่าสารสนเทศของการแบ่งแยก (2.19)

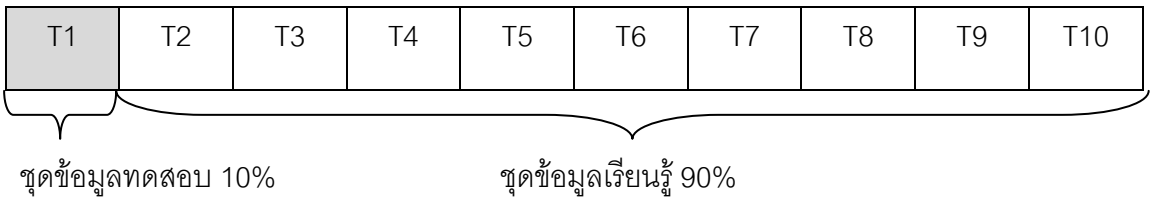
### 2.1.12 อัลกอริทึมที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ

งานวิจัยนี้จะใช้เทคนิค C4.5 (Quinlan, 1986) ซึ่งเป็นอัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจที่นำอัลกอริทึม ID3 มาปรับปรุงให้มีความสามารถมากขึ้นประกอบด้วย

- การเลือกค่าคุณลักษณะที่เหมาะสมในการเลือก
- จัดการชุดเรียนรู้ที่ไม่มีค่าของค่าคุณลักษณะ
- จัดการค่าคุณลักษณะที่ต่อเนื่องได้

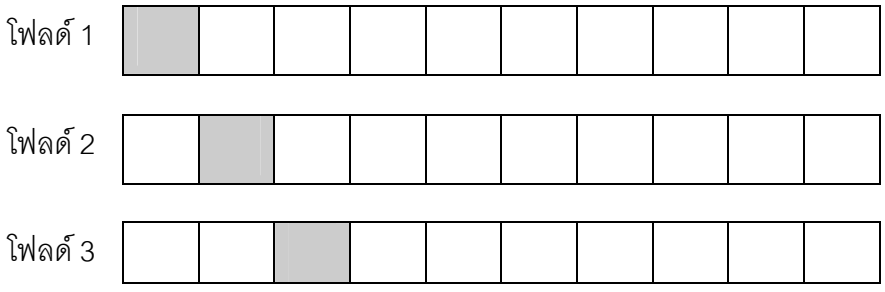
### 2.1.13 วิธีการประเมินตัวแบบด้วยวิธีการไขว้ข้าม 10 กลุ่ม (10 – Fold Cross Validation)

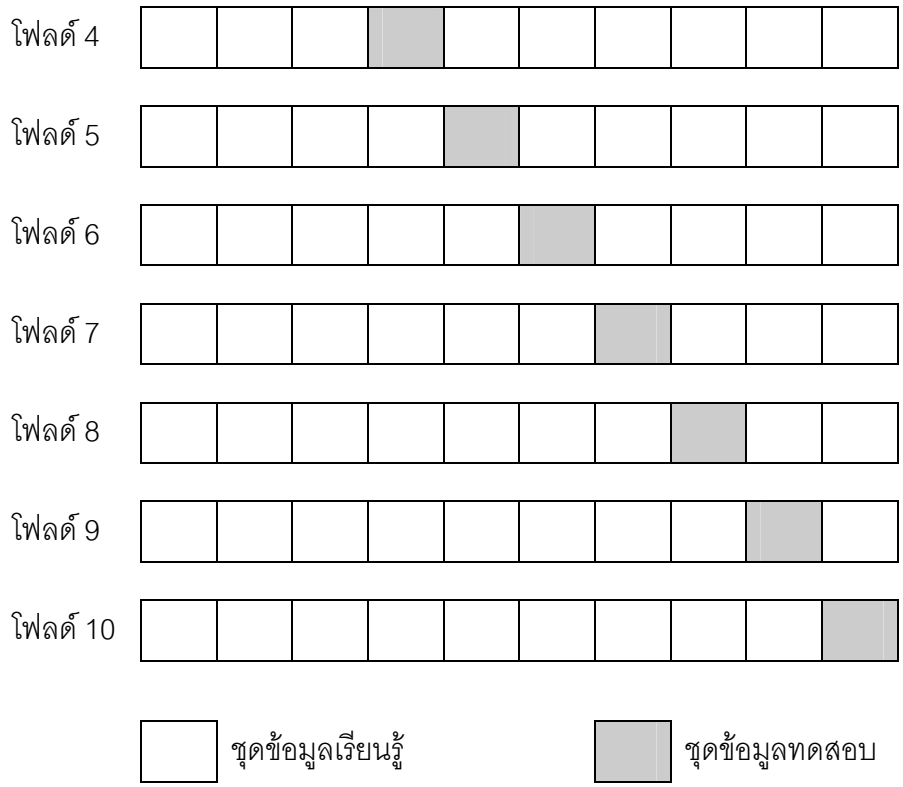
กลไกการเรียนรู้นิยมใช้เทคนิคที่มีพื้นฐานมาจากเทคนิคเชิงสถิติ (Statistical Techiques) โดยเรียกว่า "วิธีการประเมินตัวแบบด้วยวิธีการไขว้ข้าม 10 กลุ่ม" หรือ 10 Fold Cross – Validation เป็นแนวคิดในการแบ่งข้อมูลที่มีอยู่ออกเป็นส่วนๆ เรียกว่า โฟลด์ (Fold) ซึ่งข้อมูลจะถูกแบ่งออกเป็น 10 ส่วน ในครั้งแรกจะเก็บส่วนแรกไว้ เพื่อเป็นชุดข้อมูลทดสอบ และส่วนที่ 2 ถึง 10 เป็นส่วนที่ใช้สำหรับเป็นชุดข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนทุกส่วนถูกใช้สำหรับทดสอบจนครบ หลังจากนั้นหาค่าเฉลี่ยของความผิดพลาดของแต่ละตัวแบบที่ได้ ซึ่งสามารถทำให้มองเห็นภาพรวมของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้ หรือเป็นประสิทธิภาพของตัวแบบที่ได้ ดังแสดงดังภาพที่ 7 เป็นการจัดเตรียมข้อมูลทั้งหมด เพื่อใช้ในการเรียนรู้โดยวิธีการจำแนกข้อมูลนั้น ข้อมูลได้ถูกแบ่งออกเป็น 2 ชุดคือ ชุดข้อมูล T1 สำหรับเป็นชุดข้อมูลทดสอบ (Test set) มีจำนวนร้อยละสิบของจำนวนข้อมูลทั้งหมด และ T2 – T10 ชุดข้อมูลสำหรับเรียนรู้ (Training Set) เป็นจำนวนร้อยละเก้าสิบของข้อมูลทั้งหมด




ภาพที่ 7 การแบ่งข้อมูลสำหรับการเรียนรู้และทดสอบ

สำหรับงานวิจัยฉบับนี้ใช้วิธีทดสอบความถูกต้องแบบไขว้ข้าม 10 กลุ่ม (10-Fold Cross Validation) คือ แบ่งข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบเป็นชุดข้อมูลย่อยจำนวน 10 ชุดข้อมูลย่อย ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนครบ 10 ครั้ง ทำให้ได้การเรียนรู้ทั้งสิ้น 10 ตัวแบบ และข้อมูลในทุกๆ ส่วนถูกใช้สำหรับการทดสอบ แสดงให้เห็นในภาพที่ 8 เมื่อทดสอบตัวแบบในแต่ละครั้ง จะได้ค่าความผิดพลาดของแต่ละตัวแบบ เมื่อทดสอบจนครบทั้ง 10 ครั้ง จากนั้นนำมาหาค่าความแม่นยำ โดยคำนวณได้จากอัตราส่วนระหว่างจำนวนตัวอย่างในชุดข้อมูลทดสอบที่ทำนายกลุ่มได้อย่างถูกต้องทั้งหมด 10 รอบ กับจำนวนตัวอย่างทั้งหมดในชุดข้อมูล






ภาพที่ 8 การแบ่งข้อมูลจำนวน 10 ข้อมูลย่อย

**2.1.14 ระดับการวัดข้อมูล**

การวัดข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ แบ่งได้เป็น 4 ระดับ

2.1.14.1 การวัดแบบแบ่งกลุ่ม (Nominal scale) คือ การวัดข้อมูลอย่างหยาบๆ เพื่อแบ่งข้อมูลออกเป็นกลุ่มหรือประเภทต่างๆ เช่น เพศ เป็นชายหรือหญิง อาชีพ เป็น รับราชการ ค้าขาย และอื่นๆ ศาสนาที่นับถือ เป็น พุทธ คริสต์ อิสลาม และอื่นๆ เป็นต้น

2.1.14.2 การวัดแบบจัดอันดับ (Ordinal scale) คือ การวัดข้อมูลโดยกำหนดอันดับให้แก่สิ่งต่างๆ ซึ่งสามารถบอกความสูง-ต่ำ หรือมาก-น้อย ได้ แต่ไม่สามารถจะบอกได้ว่าสูงหรือต่ำกว่ากัน หรือมาก-น้อยกว่ากันเพียงไร เช่น ระดับการศึกษา เป็น ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี ปริญญาโท สูงกว่าปริญญาโท ความพอใจ เป็น น้อย ปานกลาง มาก เป็นต้น

2.1.14.3 การวัดแบบช่วง (Interval scale) คือ การวัดข้อมูลที่ออกมาเป็นตัวเลขที่เป็นช่วง สามารถบอกได้ว่ามีระยะห่างกันมากน้อยเพียงใด แต่ไม่มีศูนย์แท้ (absolute zero) กล่าวคือจะไม่มีจุดเริ่มต้นที่แน่นอน เช่น คะแนน อุณหภูมิ ไอคิว เป็นต้น

2.1.14.4 การวัดแบบอัตราส่วน (Ratio scale) คือ การวัดข้อมูลในระดับที่สูงที่สุด หรือการวัดในระดับที่ละเอียดที่สุดกล่าวคือ สามารถวัดค่าออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอน และมีศูนย์แท้ (absolute zero) คือจะมีจุดเริ่มต้นที่แน่นอน เช่น อายุ น้ำหนัก ปริมาตร เป็นต้น

### 2.1.15 **วิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย** (Simple random sampling)

เทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550) เป็นการสุ่มตัวอย่างจากหน่วยย่อยของประชากรที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน โดยเปิดโอกาสให้หน่วยย่อยของประชากรทุกหน่วยมีสิทธิ์ได้รับการเลือกเท่าๆ กัน จนจำนวนตัวอย่างประชากรครบตามที่ต้องการ

### 2.1.16 **สถิติที่ใช้**

สถิติที่ใช้วัดค่ากลางของข้อมูลเชิงปริมาณ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550)

2.1.16.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) สำหรับข้อมูลเชิงปริมาณมีสูตรคือ

ค่าเฉลี่ยตัวอย่าง $\overline{X}=\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$ ; n = จำนวนข้อมูลตัวอย่าง (2.19)

2.1.16.2 ค่า t - test สำหรับการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของ 2 กลุ่มมีสูตรคือ

กรณีที่ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน

$$t=\frac{\overline{X}_1-\overline{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2+(n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}\left\{\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right\}}} \qquad (2.20)$$

โดย องศาอิสระความเป็นอิสระ (df) = $n_1 + n_2 - 1$

## 2.2 **งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

Ritanjali Majhi (2010) ได้ศึกษาการจำแนกประเภทพฤติกรรมของผู้บริโภคโดยใช้ฟังก์ชันการเชื่อมโยงนิวรอลเน็ตเวิร์กซึ่งงานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการจำแนกพฤติกรรมของผู้บริโภคชาวอินเดียที่มีต่อการช้อปปิ้งออนไลน์ระหว่างการใช้โมเดล FLANN (Functional Link Artificial Neural Network) กับการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (Discriminant Analysis) ด้วยวิธีทางสถิติ ซึ่งงานวิจัยได้กำหนดปัจจัยหลักสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อลดจำนวนตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้องกัน และใช้การจัดกลุ่มแบบลำดับชั้นเพื่อจัดกลุ่มของผู้บริโภค ผลการศึกษาพบ โมเดล FLANN สามารถจำแนกประเภทได้ดีกว่าการวิเคราะห์การจำแนกกลุ่มด้วยวิธีทางสถิติ

AntÓnio Nogueira et al. (2005) ได้ศึกษาการจำแนกผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตด้วยนิวรอลเน็ตเวิร์ก โดยงานวิจัยได้เปรียบเทียบโมเดลทั้ง 3 แบบของข่ายงานประสาทเทียมได้แก่ โครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่ย้อนกลับ (feed-forward back propagation : BP) โครงข่ายประสาทเทียมแบบแข่งขัน (competitive : CP) และโครงข่ายประสาทเทียมแบบการเรียนรู้แบบแอลวีคิว (leaning vector quantization : LVQ) สำหรับจำแนกประเภทของผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบ โมเดลแบบแพร่ย้อนกลับ ให้ผลของความถูกต้องในการจำแนกผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ดีกว่าโมเดลทั้ง 2 แบบที่เหลือ

AntÓnio Nogueira et al. (2005) ได้ศึกษาการจำแนกประเภทผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตด้วยการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มและนิวรอลเน็ตเวิร์ก โดยงานวิจัยได้เปรียบเทียบเทคนิคการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มกับนิวรอลเน็ตเวิร์ก เพื่อจำแนกประเภทผู้ใช้งานอินเตอร์เน็ตที่มีการติดต่อสื่อสารผ่านเข้ามาในระบบเครือข่าย ISP ของโปรตุเกส ซึ่งงานวิจัยได้จำแนกกลุ่มผู้ใช้งานอินเตอร์เน็ตที่มีลักษณะพฤติกรรมการใช้ข้อมูลที่คล้ายกันอย่างต่อเนื่องและหาค่าเฉลี่ยของการรับส่งข้อมูลในทุกๆ ครึ่งชั่วโมงจากจำนวนทั้งหมด 3,432 คน แล้วจัดกลุ่มข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์จัดกลุ่ม โดยใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบมีลำดับชั้น (hierarchical clustering) และใช้วิธีการรวมกลุ่มจากแต่ละหน่วยที่มีอยู่ (agglomerative hierarchical methods) สามารถแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม C1 เป็นผู้ใช้งานที่มีอัตราการรับส่งข้อมูลสูงตลอดช่วงวัน กลุ่ม C2 เป็นผู้ใช้งานที่มีอัตราการรับส่งข้อมูลต่ำในช่วงเวลาเช้าแต่มีอัตราการรับส่งข้อมูลสูงในช่วงเวลาตั้งแต่บ่ายเป็นต้นไป และกลุ่ม C3 เป็นผู้ใช้งานที่มีอัตราการรับส่งข้อมูลต่ำตลอดช่วงวัน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์กแบบเพอร์เซปตรอนหลายชั้นด้วยวิธีแบ็กพรอพาเกชัน โดยก่อนจะวิเคราะห์ด้วยเทคนิคนี้ได้ลดจำนวนคุณลักษณะนำเข้าที่ใช้ศึกษาทั้งหมด 48 ตัวแปร ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (principal component analysis) ทำให้เหลือคุณลักษณะนำเข้า 22 ตัวแปร ซึ่งในการวิเคราะห์ด้วยวิธีแบ็กพรอพาเกชัน งานวิจัยได้ออกแบบจำนวนชั้นซ่อนจากการกำหนดจำนวนตัวเลขของชั้นแฝงหลายๆ ตัวเลข แล้วเปรียบเทียบผลการจำแนกประเภทที่มีความผิดพลาดต่ำที่สุดมากำหนดเป็นจำนวนชั้นแฝง ทำให้ได้จำนวนชั้นแฝงเท่ากับ 9 ส่วนชั้นผลลัพธ์จะใช้ฟังก์ชันการถ่ายโอน และใช้การประมาณค่าด้วยฟังก์ชันการจำแนกเชิงเส้น (linear discriminant function) เพื่อวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม ซึ่งในงานวิจัยได้ประเมินประสิทธิภาพของทั้ง 2 วิธี ผลการศึกษาพบ การจำแนกประเภทข้อมูลผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์ให้ความแม่นยำสูงกว่าการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม

Kuanchin Chen et al. (2004) ได้ศึกษาการพึ่งพิงอินเทอร์เน็ต : ผลกระทบรูปแบบพฤติกรรมออนไลน์ในเชิงพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งงานวิจัยได้ศึกษารูปแบบพฤติกรรมของลูกค้า

ออนไลน์เพื่อพัฒนาบริการทางออนไลน์ที่ยังมีอยู่น้อย โดยพิจารณาจากผลกระทบจากการที่ต้องพึ่งพิงอินเทอร์เน็ต สามารถแบ่งกลุ่มของผู้ใช้ที่มีผล กระทบต่อการใช้งานเป็น 3 กลุ่มได้แก่ กลุ่ม 1 มีการพึ่งพิงเป็นไปในทางบวก (positive dependency:PD) กลุ่ม 2 มีการพึ่งพิงในทางปานกลาง (little dependency: LD) และกลุ่ม 3 มีการพึ่งพิงเป็นไปในทางลบ (negative dependency:ND) โดยศึกษาจากกิจกรรมที่ใช้งานแบ่งได้เป็น 6 กิจกรรมได้แก่ เล่นเกมออนไลน์ (online games) การสนทนาทางออนไลน์(online chat) การค้นหาข้อมูล (information searching) การช้อปปิ้งออนไลน์ (online shopping) การศึกษาออนไลน์ (online education) และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (email) จากการสำรวจข้อมูลแบบสอบถามผ่านทางอินเทอร์เน็ตจำนวน 385 คน และนำข้อมูลมาจัดกลุ่มด้วยวิธีการวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster Analysis) และใช้เทคนิคการวิเคราะห์จัดกลุ่ม K-Mean เพื่อจัดกลุ่มของข้อมูลเป็น 3 กลุ่ม แล้ววิเคราะห์ผลด้วยวิธีการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (Discriminant Analysis) แบบขั้นตอน (stepwise) ผลการศึกษาพบว่ากลุ่ม LD ใช้งานทางอินเทอร์เน็ตน้อยกว่ากลุ่ม ND และ PD

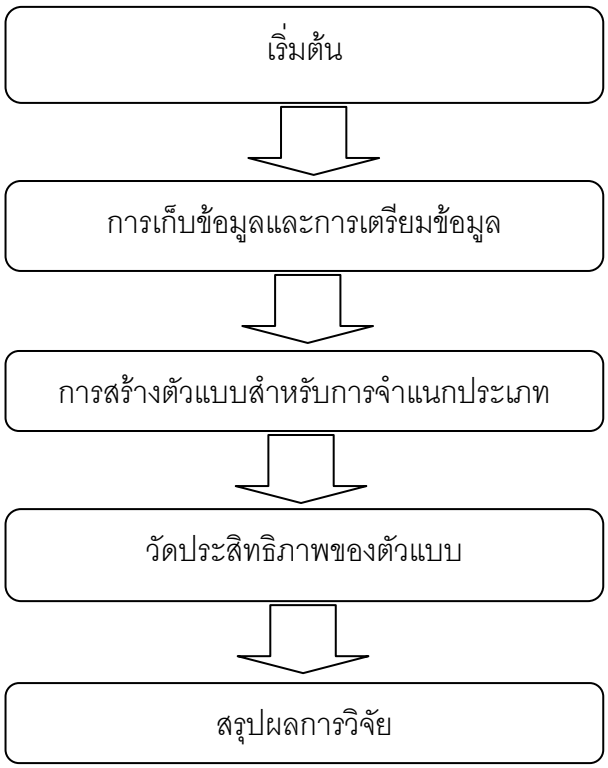
Hyungil Kim, Sungwoo Hong and Juntae Kim (2005) ได้ศึกษาการตรวจจับโปรแกรมอัตโนมัติใน MMORPGs (Massively Multi-player Online Role Playing Game) โดยงานวิจัยเสนอแนวทางในการตรวจสอบโปรแกรมเกมคอมพิวเตอร์ที่มีการเปิดใช้งาน จากผู้เล่นเกมคอมพิวเตอร์เองหรือเกมถูกเรียกใช้งานจากโปรแกรมที่ช่วยในการเล่นเกมแทน โดยมีเกมคอมพิวเตอร์ที่งานวิจัยใช้ศึกษาได้แก่ เกม Mu, เกม Archlord , เกม GooZu และ เกม Maple Story เป็นแนวเกมประเภทอาร์พีจีที่ผู้เล่นหลายคนเข้ามาเล่นในเวลาเดียวกันและเสมือนอยู่ในโลกเดียวกัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และขั้นตอนของงานวิจัยคือได้วิเคราะห์ลำดับเหตุการณ์ของคำสั่งที่ส่งไปยังวินโดส์ จากการคลิกเมาส์และกดแป้นพิมพ์ แล้วแปลงข้อมูลที่ได้เพื่อใช้กำหนดเป็นคุณลักษณะในการวิเคราะห์ผลเช่น จำนวนการเกิดเหตุการณ์ทั้งหมด (total number of events) เวลาเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุการณ์ของเมาส์และแป้นพิมพ์ (average time between mouse and keyboard events) เวลาเฉลี่ยระหว่างการเกิดเหตุการณ์คีย์พิเศษของเมาส์และแป้นพิมพ์ (average of time interval between specific mouse and keyboard events) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาระหว่างเมาส์และแป้นพิมพ์ที่มีการกดและปล่อยจากแป้นพิมพ์ (standard deviation of time between mouse and keyboard up and down) เป็นต้น เพื่อระบุการเล่นเกมที่เกิดจากตัวผู้เล่นเกมคอมพิวเตอร์เองหรือเกิดจากโปรแกรมที่ช่วยในการเล่นเกมคอมพิวเตอร์แทนผู้เล่น โดยในงานวิจัยใช้การจำแนกประเภทด้วยอัลกอริทึมวิธีต่างๆ ได้แก่ การสร้างต้นไม้ตัดสินใจ โครงข่ายประสาทเทียมแบบมัลติเลเยอร์เพอร์เซปตรอน เคเนียรเรสต์เนเบอร์ และ นาอีฟเบย์ ผลการศึกษาพบว่าตัวจำแนกประเภทด้วยการสร้างต้นไม้ตัดสินใจให้

เปอร์เซนต์ความถูกต้องสูงกว่าวิธีอื่นกับเกม Mu และ Maple Story ส่วนเกม Archlord ตัวจำแนกประเภทด้วยโครงข่ายประสาทเทียมแบบมัลติเลเยอร์เพอร์เซปตรอนให้เปอร์เซนต์ความถูกต้องสูงกว่าวิธีอื่น และเกม GoonZu ตัวจำแนกประเภทด้วยเคเนียรเรสต์เนเบอร์ให้เปอร์เซนต์ความถูกต้องสูงกว่าวิธีอื่น แต่โดยรวมแล้วตัวจำแนกประเภทด้วยวิธีต่างๆ ทั้ง 4 วิธี ให้ความถูกต้องมากกว่าร้อยละ 90

# บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้นำเสนอการจำแนกประเภทเด็กติดเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์กและวิธีต้นไม้ตัดสินใจ โดยมีการพัฒนาโปรแกรมสำหรับจัดเก็บข้อมูล การเตรียมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีวิธีการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังภาพที่ 9




ภาพที่ 9 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

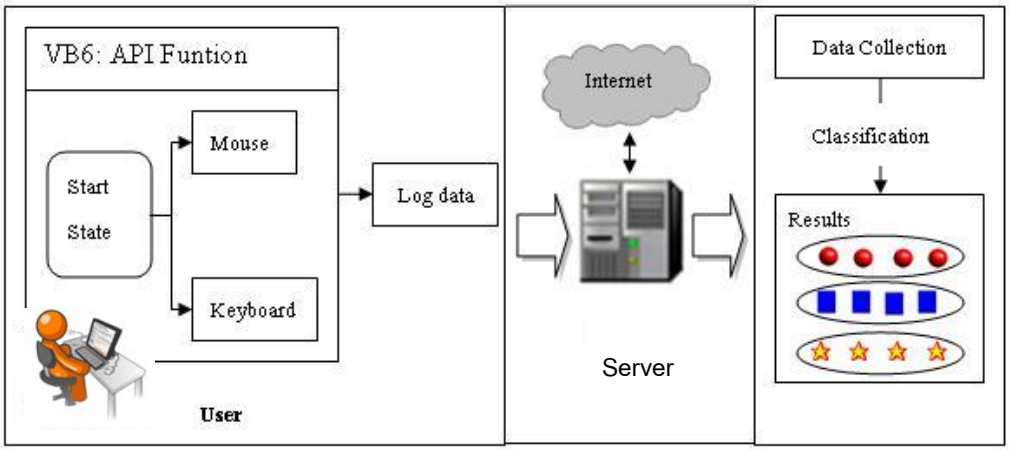
## 3.1 การรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

### 3.1.1 การเก็บข้อมูล

ในงานวิจัยนี้ใช้โปรแกรมวิชวลเบสิกเวอร์ชั่น 6.0 (Visual Basic 6.0) โดยใช้ฟังก์ชัน Win32 API (application programming interface) ซึ่งเป็นชุดฟังก์ชันที่ใช้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ บนไมโครซอฟต์วินโดว์ทั้งหมด และการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้ฟังก์ชัน API เป็นหลักในการพัฒนาโปรแกรมสำหรับตรวจจับการกดแป้นพิมพ์และคลิกเมาส์ที่เกิดจากการใช้งานโปรแกรมต่างๆ ซึ่งในการบันทึกข้อมูลจะไม่มีการจัดเก็บข้อมูลจากโปรแกรมประยุกต์พื้นฐาน เช่น

Notepad, Wordpad, Microsoft Office เป็นต้น โดยในโปรแกรมที่ได้พัฒนาจะตรวจสอบชื่อโปรแกรมที่ได้มีการเรียกใช้งานว่าเป็นชื่อโปรแกรมที่กำหนดไว้ไม่ให้มีการบันทึกลงในไฟล์ล็อกหรือไม่ ถ้าไม่ใช่จึงจะบันทึกข้อมูลลงในไฟล์ล็อกต่อไป

การเก็บข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างได้คัดกรองภาวะการติดเกมของเด็กจากผู้เชี่ยวชาญของสถาบันสุขภาพจิตเด็กและวัยรุ่นราชนครินทร์ ที่ดูแลปัญหาเด็กติดเกมคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้มีการประเมินภาวะการติดเกมจากแบบทดสอบที่ทางสถาบันฯ ได้พัฒนาขึ้น โดยสถาบันฯ ได้ให้ผู้ปกครองเด็กและตัวเด็กกรอกข้อมูลในแบบทดสอบ หลังจากนั้นดำเนินการขอความร่วมมือจากครอบครัวของเด็กนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการติดตั้งโปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูล ซึ่งได้จัดส่งให้ทางไปรษณีย์และทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 90 ราย และมีข้อมูลที่ถูกส่งกลับคืนทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบอัตโนมัติ ในช่วงตั้งแต่วันที่ 18 พฤษภาคม 2554 ถึง 26 กรกฎาคม 2554 จำนวน 33 ราย ซึ่งแสดงการออกแบบระบบในภาพรวมตามภาพที่ 10




ภาพที่ 10 การออกแบบระบบโดยภาพรวม

สำหรับข้อมูลที่ได้จัดเก็บในล็อกไฟล์ประกอบด้วย ชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ ชื่อรหัสของกลุ่มตัวอย่าง รุ่นของระบบปฏิบัติการในตระกูลไมโครซอฟต์ สิทธิ์การเข้าใช้งาน ค่าแฮนเดิลของวินโดร์ออปเจคจากพิกัดของเมาส์เคอร์เซอร์ ชื่อโปรแกรมที่กำลังเปิดใช้งานอยู่ วันที่(ปี/เดือน/วัน) วันในสัปดาห์ เวลา พิกัดของเมาส์เคอร์เซอร์บนแกน x พิกัดของเมาส์เคอเซอร์บนแกน y รหัสการใช้งานภาษาในการกดแป้นพิมพ์ และรหัสที่เกิดขึ้นจากการกดแป้นพิมพ์หรือการคลิกเมาส์ ซึ่งแสดงในภาพที่ 11

```
File  Edit  Format  View  Help
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:10:1210>>;<<x:320>>;<<y:240>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:10:1210>>;<<x:320>>;<<y:240>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:11:1211>>;<<x:316>>;<<y:237>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:12:1212>>;<<x:307>>;<<y:238>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:12:1212>>;<<x:308>>;<<y:239>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:15:1215>>;<<x:320>>;<<y:240>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:16:1216>>;<<x:320>>;<<y:240>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:16:1216>>;<<x:320>>;<<y:240>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:16:1216>>;<<x:328>>;<<y:240>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:16:1216>>;<<x:322>>;<<y:240>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:16:1216>>;<<x:320>>;<<y:240>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:16:1216>>;<<x:323>>;<<y:240>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:16:1216>>;<<x:320>>;<<y:240>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:19:1219>>;<<x:297>>;<<y:240>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:23:1223>>;<<x:320>>;<<y:240>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:24:1224>>;<<x:318>>;<<y:240>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:24:1224>>;<<x:320>>;<<y:240>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:24:1224>>;<<x:320>>;<<y:240>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:24:1224>>;<<x:321>>;<<y:239>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:27:1227>>;<<x:320>>;<<y:240>>;<<EN>>;e
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:29:1229>>;<<x:324>>;<<y:240>>;<<EN>>;e
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:30:1230>>;<<x:320>>;<<y:240>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:34:1234>>;<<x:323>>;<<y:241>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:35:1235>>;<<x:321>>;<<y:240>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:35:1235>>;<<x:320>>;<<y:240>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:35:1235>>;<<x:320>>;<<y:240>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:35:1235>>;<<x:320>>;<<y:240>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:35:1235>>;<<x:320>>;<<y:240>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:35:1235>>;<<x:320>>;<<y:240>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:36:1236>>;<<x:320>>;<<y:240>>;<<EN>>;w
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:37:1237>>;<<x:320>>;<<y:240>>;<<EN>>;LButton
<<COMPUTER>>;<<user1308>>;<<WinXP>>;<<Administrator>>;<<&HC018C>>;<<Left 4 Dead>>;<<2554-05-25>>;<<Day4>>;<<17:38:39:1239>>;<<x:320>>;<<y:240>>;<<EN>>;LButton
```

ภาพที่ 11 ตัวอย่างข้อมูลที่บันทึกในล็อกไฟล์ของกลุ่มตัวอย่าง

### 3.1.2 การแยกข้อมูลโปรแกรมเกมจากโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ

งานวิจัยนี้ได้คัดแยกข้อมูลโปรแกรมเกมออกจากโปรแกรมประยุกต์ใช้งานทั่วไป โดยใช้หลักการพิจารณา ได้แก่ ระยะเวลาในการเรียกใช้งานของโปรแกรม จำนวนการคลิกเมาส์หรือจำนวนการกดปุ่มบนแป้นพิมพ์ด้วยปุ่มตัวอักษรที่ใช้ในการเล่นเกมบ่อยๆ หรือการกดติดต่อซ้ำๆ กันในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เช่น ปุ่มตัวอักษร A, W , S, D, X, ปุ่มลูกศรซ้าย ปุ่มลูกศรขวา ปุ่มลูกศรขึ้น ปุ่มลูกศรลง ปุ่มเคาะช่องว่าง (spacebar) ฯลฯ แล้วเทียบเคียงโปรแกรมเกมที่คัดแยกได้ โดยการค้นหาข้อมูลชื่อโปรแกรมเกมผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แสดงตัวอย่างในภาพที่ 12

| username | saveday | Milisec_count | title_bar | action | count_action |
|---|---|---|---|---|---|
| user1308 | 2554-05-25 | 24965 | Left 4 Dead | wwwwwwwwwwwwwwwwwwesssweew | 26 |
| user1308 | 2554-05-25 | 9009 | Left 4 Dead | | 0 |
| user1308 | 2554-05-25 | 34975 | Left 4 Dead | wwwwweswwwwwwwww | 16 |
| user1308 | 2554-05-25 | 0 | Left 4 Dead | | 0 |
| user1308 | 2554-05-25 | 21021 | Left 4 Dead | wwwwwwwwwwwwwwwww | 17 |
| user1308 | 2554-05-25 | 7007 | Left 4 Dead | | 0 |
| user1308 | 2554-05-25 | 0 | Left 4 Dead | w | 1 |
| user1308 | 2554-05-25 | 862 | Left 4 Dead | | 0 |
| user1308 | 2554-05-25 | 1001 | Left 4 Dead | ww | 2 |
| user1308 | 2554-05-25 | 8087 | Left 4 Dead | | 0 |
| user1308 | 2554-05-25 | 3003 | Left 4 Dead | wwwww | 5 |
| user1308 | 2554-05-25 | 1001 | Left 4 Dead | | 0 |
| user1308 | 2554-05-25 | 33895 | Left 4 Dead | wwwawwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwewwwww | 48 |
| user1308 | 2554-05-25 | 7007 | Left 4 Dead | | 0 |
| user1308 | 2554-05-25 | 0 | Left 4 Dead | w | 1 |
| user1308 | 2554-05-25 | 3003 | Left 4 Dead | | 0 |
| user1308 | 2554-05-25 | 0 | Left 4 Dead | w | 1 |
| user1308 | 2554-05-25 | 0 | Left 4 Dead | | 0 |
| user1308 | 2554-05-25 | 20020 | Left 4 Dead | wwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwww | 57 |
| user1308 | 2554-05-25 | 0 | Left 4 Dead | | 0 |
| user1308 | 2554-05-25 | 8008 | Left 4 Dead | wweeww | 6 |
| user1308 | 2554-05-25 | 6006 | Left 4 Dead | | 0 |
| user1308 | 2554-05-25 | 26105 | Left 4 Dead | wwwwwwwwwwwewwww | 16 |
| user1308 | 2554-05-25 | 0 | Left 4 Dead | | 0 |
| user1308 | 2554-05-25 | 3003 | Left 4 Dead | www | 3 |
| user1308 | 2554-05-25 | 0 | Left 4 Dead | | 0 |
| user1308 | 2554-05-25 | 2002 | Left 4 Dead | www | 3 |
| user1308 | 2554-05-25 | 0 | Left 4 Dead | | 0 |
| user1308 | 2554-05-25 | 17017 | Left 4 Dead | wwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwwww | 55 |
| user1308 | 2554-05-25 | 1001 | Left 4 Dead | | 0 |

ภาพที่ 12 ตัวอย่างข้อมูลการประมวลผลจากล็อกไฟล์ของกลุ่มตัวอย่าง

### 3.1.3 การเตรียมข้อมูลก่อนการสร้างตัวแบบ

งานวิจัยได้กำหนดคุณลักษณะ ที่คาดว่ามีความสัมพันธ์ในการจำแนกประเภทภาวะการติดเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีคลาสเป้าหมายที่แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับปกติ ระดับคลั่งไคล้ และระดับติดเกม ที่ได้คัดแยกภาวะการติดเกมคอมพิวเตอร์ของกลุ่มตัวอย่างจากผู้เชี่ยวชาญของสถาบันสุขภาพจิตเด็กและวัยรุ่นราชนครินทร์ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดคุณลักษณะที่ใช้ในการสร้างตัวแบบแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณลักษณะที่ใช้ในการสร้างตัวแบบ เพื่อจำแนกระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

| **ชื่อ (Feature Name)** | **คำอธิบาย** |
|---|---|
| 1. EDU | ระดับการศึกษา มี 3 กลุ่ม (ม.1, ม.2 และ ม.3) |
| 2. SEX | เพศ มี 2 กลุ่ม (ชาย/หญิง) |
| 3. DATE_TYPE | กลุ่มวันในสัปดาห์ มี 2 กลุ่ม (วันปกติ/วันหยุด) |
| 4. TIME_PER_DAY | ระยะเวลาในการเล่นเกมทั้งหมดต่อวัน(นาที) |
| 5. TIMECLICK_PER_DAY | ระยะเวลาทั้งหมดของการคลิกเมาส์ในการเล่นเกมต่อวัน(นาที) |
| 6. TIMEKEY_PER_DAY | ระยะเวลาทั้งหมดของการกดแป้นพิมพ์ในการเล่นเกมต่อวัน (นาที) |
| 7. CLICKEY_PER_DAY | จำนวนการคลิกเมาส์และกดแป้นพิมพ์ในการเล่นเกมทั้งหมดต่อวัน |
| 8. TOTCLICK_DAY | จำนวนการคลิกเมาส์ทั้งหมดในเกมต่อวัน |
| 9. TOTKEY_DAY | จำนวนการกดแป้นพิมพ์ทั้งหมดในเกมต่อวัน |
| 10. SWITCH_CLICKEY | จำนวนครั้งของการสับเปลี่ยนการคลิกเมาส์เป็นการกดแป้นพิมพ์หรือการกดแป้นพิมพ์เป็นการคลิกเมาส์ในเกมต่อวัน |
| 11. MAX_CLICK | จำนวนความถี่ของการคลิกเมาส์สูงสุดก่อนเปลี่ยนเป็นการกดแป้นพิมพ์ในเกมที่เล่นต่อวัน |
| 12. MAX_KEY | จำนวนความถี่ของการกดแป้นพิมพ์สูงสุดก่อนเปลี่ยนเป็นการคลิกเมาส์ในเกมที่เล่นต่อวัน |
| 13. MEANTIME_CLICKEY | ค่าเฉลี่ยจำนวนการคลิกเมาส์หรือการกดแป้นพิมพ์ในการเล่นเกมต่อ 1 นาที ต่อวัน |

| **ชื่อ** (Feature Name) | **คำอธิบาย** |
|---|---|
| 14. MEANTIME_CLICK | ค่าเฉลี่ยจำนวนการคลิกเมาส์ในการเล่นเกมต่อ 1 นาที ต่อวัน |
| 15. MEANTIME_KEY | ค่าเฉลี่ยจำนวนการกดแป้นพิมพ์ในการเล่นเกมต่อ 1 นาที ต่อวัน |
| 16. LEV_ADDICTION | ภาวะการติดเกมคอมพิวเตอร์ มี 3 กลุ่ม (ปกติ, คลั่งไคล้ และติดเกม) |

โดยมีการกำหนดรหัสของตัวแปรและการคำนวณที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- ระดับการศึกษา (EDU) กำหนดรหัสคือ

  1 = ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

  2 = ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

  3 = ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- เพศ (SEX) กำหนดรหัสคือ

  1 = เพศชาย

  2 = เพศหญิง

- กลุ่มวันในสัปดาห์ (DATE_TYPE) กำหนดรหัสคือ

  1 = วันปกติ ได้แก่ วันจันทร์ วันอังคาร วันพุธ วันพฤหัสบดี และวันศุกร์

  2 = วันหยุด ได้แก่ วันเสาร์ และวันอาทิตย์

- ระยะเวลาในการเล่นเกมทั้งหมดต่อวัน (TIME_PER_DAY) เป็นการคำนวณระยะเวลาตั้งแต่เริ่มเปิดใช้งานโปรแกรมเกมคอมพิวเตอร์จนถึงปิดโปรแกรมเกมคอมพิวเตอร์ในแต่ละวัน หน่วยที่ใช้คือนาที

- ระยะเวลาทั้งหมดที่มีการคลิกเมาส์ในการเล่นเกมต่อวัน (TIMECLICK_PER_DAY) เป็นการคำนวณระยะเวลาที่มีการคลิกเมาส์ในการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ในแต่ละวัน หน่วยที่ใช้คือนาที

- ระยะเวลาทั้งหมดของการกดแป้นพิมพ์ในการเล่นเกมต่อวัน (TIMEKEY_PER_DAY) เป็นการคำนวณระยะเวลาที่มีการกดแป้นพิมพ์ในการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ในแต่ละวัน หน่วยที่ใช้คือนาที

- จำนวนการคลิกเมาส์และกดแป้นพิมพ์ทั้งหมดในการเล่นเกมต่อวัน (CLICKEY_PER_DAY) คือ การนับจำนวนการคลิกเมาส์และการกดแป้นพิมพ์ที่เกิดจากการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ทั้งหมดในแต่ละวัน

- จำนวนการคลิกเมาส์ทั้งหมดในเกมต่อวัน (CLICKEY_PER_DAY) คือ การนับเฉพาะจำนวนการคลิกเมาส์ทั้งหมดที่เกิดจากการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ในแต่ละวัน
- จำนวนการกดแป้นพิมพ์ทั้งหมดในเกมต่อวัน (TOTKEY_DAY) คือ การนับเฉพาะจำนวนการกดแป้นพิมพ์ทั้งหมดที่เกิดจากการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ในแต่ละวัน
- จำนวนครั้งของการสับเปลี่ยนการคลิกเมาส์เป็นการกดแป้นพิมพ์หรือการกดแป้นพิมพ์เป็นการคลิกเมาส์ในเกมต่อวัน (SWITCH_CLICKEY) คือการนับเฉพาะจำนวนครั้งที่มีการสลับเปลี่ยนจากการคลิกเมาส์เป็นการกดแป้นพิมพ์หรือการกดแป้นพิมพ์เป็นการคลิกเมาส์ในระหว่างการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ในแต่ละวัน
- จำนวนความถี่ของการคลิกเมาส์สูงสุดก่อนเปลี่ยนเป็นการกดแป้นพิมพ์ในเกมที่เล่นต่อวัน (MAX_CLICK) คือการนับเฉพาะจำนวนการคลิกเมาส์มากที่สุดก่อนที่จะมีการเปลี่ยนเป็นการกดแป้นพิมพ์ในระหว่างการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ในแต่ละวัน
- จำนวนความถี่ของการกดแป้นพิมพ์สูงสุดก่อนเปลี่ยนเป็นการคลิกเมาส์ในเกมที่เล่นต่อวัน (MAX_KEY) คือการนับเฉพาะจำนวนการกดแป้นพิมพ์มากที่สุดก่อนที่จะมีการเปลี่ยนเป็นการคลิกเมาส์ในระหว่างการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ในแต่ละวัน
- ค่าเฉลี่ยจำนวนการคลิกเมาส์หรือการกดแป้นพิมพ์ในการเล่นเกมต่อ 1 นาที (MEANTIME_CLICKEY) คือการคำนวณการคลิกเมาส์หรือการกดแป้นพิมพ์เฉลี่ยในระหว่างการเล่นเกมคอมพิวเตอร์เทียบต่อ 1 นาทีในแต่ละวัน มีสูตรการคำนวณคือ

$$\text{MEANTIME\_CLICKEY} = \frac{\text{จน.การคลิกเมาส์หรือกดแป้นพิมพ์ทั้งหมดในแต่ละวัน}}{\text{ระยะเวลาที่ใช้ในการเล่นเกมทั้งหมด (นาที) ในแต่ละวัน}}$$

- ค่าเฉลี่ยจำนวนการคลิกเมาส์ในการเล่นเกมต่อ 1 นาที (MEANTIME_CLICK) คือการคำนวณเฉพาะการคลิกเมาส์เฉลี่ยในระหว่างการเล่นเกมคอมพิวเตอร์เทียบต่อ 1 นาทีในแต่ละวัน มีสูตรการคำนวณคือ

$$\text{MEANTIME\_CLICK} = \frac{\text{จน.การคลิกเมาส์ทั้งหมดในแต่ละวัน}}{\text{ระยะเวลาทั้งหมดที่เกิดจากการคลิกเมาส์ (นาที) ในแต่ละวัน}}$$

- ค่าเฉลี่ยจำนวนการกดแป้นพิมพ์ในการเล่นเกมต่อ 1 นาที (MEANTIME_KEY) คือการคำนวณเฉพาะการกดแป้นพิมพ์เฉลี่ยในระหว่างการเล่นเกมคอมพิวเตอร์เทียบต่อ 1 นาทีในแต่ละวัน มีสูตรการคำนวณคือ

$$\text{MEANTIME\_KEY} = \frac{\text{จน.การกดแป้นพิมพ์ทั้งหมดในแต่ละวัน}}{\text{ระยะเวลาทั้งหมดที่เกิดจากการกดแป้นพิมพ์ (นาที) ในแต่ละวัน}}$$

- ภาวะการติดเกมคอมพิวเตอร์ (LEV_ADDICTION) กำหนดรหัสคือ

A = ระดับปกติ

B = ระดับคลั่งไคล้

C = ระดับติดเกม

ทั้งนี้ข้อมูลที่จะใช้สำหรับการสร้างตัวแบบด้วยอัลกอริทึมนิวรอลเน็ตเวิร์กและต้นไม้ตัดสินใจ งานวิจัยมีการจัดกลุ่มข้อมูลจากโปรแกรมเกมคอมพิวเตอร์ โดยแบ่งตามลักษณะการเล่นออกเป็น 4 กลุ่ม ซึ่งมีระเบียนข้อมูลการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ในแต่ละวัน แยกตามกลุ่มประเภทเกมคอมพิวเตอร์แสดงตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในการวิเคราะห์จำแนกตามประเภทกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์

| ที่ | ประเภทกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์ | จำนวน (แถว) |
|---|---|---|
| 1. | แบบระยะยาว | 89 |
| 2. | แบบง่าย | 312 |
| 3. | แบบทันกาล | 240 |
| 4. | แบบสลับกันเล่น | 44 |

ซึ่งจากชุดข้อมูลของแต่ละกลุ่มประเภทเกม ได้ใช้เทคนิคการสุ่มข้อมูลอย่างง่ายกับระเบียนข้อมูลที่ได้จำนวนไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งจากระเบียนข้อมูลทั้งหมด ทำให้ได้จำนวนชุดข้อมูลสำหรับการสร้างตัวแบบทั้งหมด 4 ชุด

## 3.2 การสร้างตัวแบบสำหรับการจำแนกประเภท

### 3.2.1 การนำเข้าข้อมูล (Data entry)

กระบวนการของการนำเข้าข้อมูลนั้น จะดำเนินการแปลงค่าของข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม ซึ่งรูปแบบของข้อมูลสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

3.2.1.1 ตัวแปรเชิงกลุ่ม

- ตัวแปรนามบัญญัติ กล่าวถึงชนิดของ Object ที่อ้างถึงแต่ไม่มีลำดับ ในค่าที่เป็นไปได้ (Possible Value) เช่น สถานะการแต่งงาน (โสด แต่งงาน หย่า) เพศ (ชาย หญิง) เป็นต้น
- ตัวแปรอันดับ มีลำดับสำหรับค่าที่เป็นได้ เช่น ลำดับของลูกค้า (ดี ปานกลาง ไม่ดี)

3.2.1.2 ตัวแปรเชิงปริมาณ ซึ่งมีการวัดความแตกต่างระหว่างค่าที่เป็นไปได้

- ค่าที่ต่อเนื่อง (Continuous) เช่น รายได้ เฉลี่ยจำนวนครั้งที่ซื้อ เป็นต้น

- ค่าที่เป็นจำนวนเต็ม (Discrete) เช่น จำนวนพนักงาน เวลาปี (เดือน ฤดู ไตรมาส) เป็นต้น

โดยในการศึกษาครั้งนี้มีตัวแปรที่ข้อมูลมีระดับการวัดอยู่ในมาตรานามบัญญัติ หรือมาตราเรียงอันดับ จะต้องแปลงให้เป็นตัวแปรหุ่น (dummy coding) ก่อนจะนำไปสร้างตัวแบบ เช่น ตัวแปรเพศ ระดับการศึกษา เป็นต้น ซึ่งจะต้องกำหนดรหัสใหม่ที่เป็นตัวเลข เพื่อให้สามารถคำนวณค่าได้

### 3.2.2 เครื่องมือสำหรับใช้ในการสร้างตัวแบบ

โปรแกรม WEKA (Ian , 2005) (Waikato Environment for Knowledge Analysis) พัฒนาโดย University of Waikato New Zealand โดยใช้ภาษาจาวา (JAVA) ในการพัฒนาโปรแกรมทางการทำเหมืองข้อมูล ซึ่งใช้หลักการของการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ให้เลือกใช้ในปัญหาต่างๆ เช่น การจำแนกประเภท (Classification) การจับกลุ่ม (Clustering) กฎความสัมพันธ์ (Association Rules) เป็นต้น นำมาสร้างตัวแบบด้วยอัลกอริทึมนิวรอลเน็ตเวิร์กและต้นไม้ตัดสินใจของแต่ละกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์ รวมทั้งหมด 8 ตัวแบบ ซึ่งผู้วิจัยได้ทดลองกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เพื่อหาผลการทดลองที่ดีที่สุด โดยปรับค่าพารามิเตอร์ให้เหมาะสมกับการจำแนกประเภทในแต่ละกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์

งานวิจัยได้ทดลองสร้างตัวแบบด้วยวิธีแบ็กพรอพาเกชัน และวิธีการสร้างต้นไม้ตัดสินใจในโปรแกรม Weka version 3.6.4 โดยได้แบ่งชุดข้อมูลส่วนหนึ่งสำหรับการเรียนรู้ (training set) และชุดข้อมูลอีกส่วนหนึ่งสำหรับการทดสอบตัวแบบ (test set) เพื่อไม่ให้ตัวแบบที่สร้างขึ้นมีลักษณะพอดีเกินไป (overfitting) ซึ่งในการสร้างตัวแบบได้ทดลองกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม เพื่อให้ผลลัพธ์ที่เกิดจากการจำแนกประเภทข้อมูลมีค่าความถูกต้องดีที่สุด โดยมีคลาสเป้าหมายคือภาวะการติดเกมคอมพิวเตอร์ที่แบ่งออกเป็น 3 ระดับได้แก่ ระดับปกติ ระดับคลั่งไคล้ และระดับติดเกม ดังนั้นค่าพารามิเตอร์ที่ได้จากการสร้างตัวแบบแยกตามประเภทเกมคอมพิวเตอร์ตามลักษณะการเล่นด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์กและวิธีการสร้างต้นไม้ตัดสินใจ แสดงในตารางที่ 3 และ ตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการสร้างตัวแบบด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์ก

| รายการ | ประเภทกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์ | | | |
|---|---|---|---|---|
| | แบบระยะยาว | แบบง่าย | แบบทันกาล | แบบสลับกันเล่น |
| 1. hidden layer | a | a | a | a |
| 2. learning rate | 0.05 | 0.1 | 0.4 | 005 |
| 3. momentum | 0.8 | 0.6 | 0.2 | 0.8 |
| 4. training time | 100 | 1,000 | 10,000 | 1,000 |

ตารางที่ 4 ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการสร้างตัวแบบด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจ

| รายการ | ประเภทกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์ | | | |
|---|---|---|---|---|
| | แบบระยะยาว | แบบง่าย | แบบทันกาล | แบบสลับกันเล่น |
| 1. cofidence factor | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 |
| 2. minNumObj | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3. numFolds | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4. seed | 1 | 1 | 1 | 1 |

### 3.2.3 การทดสอบความถูกต้องของตัวแบบ

จากที่ได้สร้างตัวแบบด้วยอัลกอริทึมนิวรอลเน็ตเวิร์กและต้นไม้ตัดสินใจ ผู้วิจัยทดสอบประสิทธิภาพของตัวแบบ ซึ่งประเมินจากค่าความถูกต้องที่ได้สร้างขึ้นทั้ง 2 วิธี โดยนำชุดข้อมูลทั้งหมดของแต่ละประเภทกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์ เริ่มจากกลุ่มเกมแบบระยะยาวก่อน มาแบ่งออกเป็น 10 ส่วน เท่าๆ กัน ด้วยโปรแกรม Weka version 3.6.4 ในส่วนของแถบเมนู Weka KnowledgeFlow Environment และเลือกส่วนที่ 1 มาใช้เป็นชุดข้อมูลสำหรับทดสอบ ส่วนที่เหลือคือ 2 – 9 เป็นชุดข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนทุกๆ ส่วนถูกใช้สำหรับทดสอบจนครบ และคำนวณหาค่าเฉลี่ยความผิดพลาดของแต่ละตัวแบบที่ได้ หลังจากนั้นดำเนินการในแบบเดียวกันกับชุดข้อมูลของประเภทเกมคอมพิวเตอร์ในกลุ่มที่เหลือได้แก่ กลุ่มแบบง่าย กลุ่มแบบทันกาล และกลุ่มแบบสลับกันเล่น จนครบทุกกลุ่ม

### 3.2.4 การคำนวณหาค่าทางสถิติ

ในการศึกษาครั้งนี้ได้มีการคำนวณค่าทางสถิติพื้นฐาน เช่น จำนวนความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นต้น การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way Analysis of Variance : One-Way ANOVA) และการทดสอบสมมติฐานที่ต้องการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการประเมินค่าความถูกต้องของตัวแบบที่ใช้อัลกอริทึมทั้ง 2 วิธีมีความแตกต่างกันหรือไม่ด้วยวิธีทางสถิติโดยการหาค่าที ซึ่งใช้โปรแกรมการคำนวณทางสถิติด้วย SPSS for Windows (Statistical Package for Social Science) เวอร์ชั่น 11.5

## 3.3 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในงานวิจัยเพื่อการจำแนกระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยได้นำอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ มาใช้ในการวิจัยดังนี้

### 3.3.1 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์

#### 3.3.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ต

- โพรเซสเซอร์ Intel® Pentium® Dual Core 1.6 GHz.
- หน่วยความจำ 1.5 Gigabyte
- ความจุของฮาร์ดดิสก์ 120 Gigabyte

#### 3.3.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

- โพรเซสเซอร์ Intel® Pentium® Dual Core 2.5 GHz.
- หน่วยความจำ 4 Gigabyte
- ความจุของฮาร์ดดิสก์ 520 Gigabyte

### 3.3.2 ซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้

- ระบบปฏิบัติการ (Operating System) : Microsoft Windows XP Professional
- ระบบฐานข้อมูล (Database) : Microsoft Access 2003
- โปรแกรมประยุกต์ (Application) : Weka version 3.6.4, Microsoft Office 2003, SPSS for Windows version 11.5
- เครื่องมือที่ใช้พัฒนาโปรแกรม (Developing Tool) : Microsoft Visual Basic 6.0

# บทที่ 4

# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้กล่าวถึง การวิเคราะห์ผลการวิจัยที่ได้สร้างตัวแบบด้วยอัลกอริทึมนิวรอลเน็ตเวิร์ก และอัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจ โดยตัวแบบที่สร้างขึ้นได้ดำเนินการตามขั้นตอนการดำเนินการวิจัยที่ได้อธิบายในบทที่ 3 โดยแบ่งกลุ่มของข้อมูลตามประเภทเกมคอมพิวเตอร์ตามลักษณะการเล่น ซึ่งในการอธิบายผลการทดลองในบทนี้ ประกอบด้วย

- ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
- การประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบที่สร้างด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์ก
- การประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบที่สร้างด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจ
- การเปรียบเทียบผลการจำแนกประเภทข้อมูลของตัวแบบที่สร้างด้วยอัลกอริทึมทางนิวรอลเน็ตเวิร์และต้นไม้ตัดสินใจ
- ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความความถูกต้องของตัวแบบ

## 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผลจากการเก็บข้อมูลการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนทั้งหมด 33 คน โดยวิเคราะห์ผลทางสถิติ และแปลความหมายค่าทางสถิติที่ได้ในเชิงพรรณนา ดังนี้

### 4.1.1 เพศ

จากการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างพบว่า เป็นเพศชายร้อยละ 90.91 และเพศหญิงร้อยละ 9.09 (ตารางที่ 5)

### 4.1.2 ระดับการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่ศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 60.61 รองลงมากำลังศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ร้อยละ 24.24 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีเพียงร้อยละ 15.15 (ตารางที่ 5)

### 4.1.3 ระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์

กลุ่มตัวอย่างมีระดับภาวะการติดเกมคอมพิวเตอร์ที่ได้คัดแยกโดยผู้เชี่ยวชาญของสถาบันสุขภาพจิตเด็กและวัยรุ่นราชนครินทร์ ที่ดูแลปัญหาเด็กติดเกมคอมพิวเตอร์ พบว่า ระดับ

ปกติร้อยละ 42.42 รองลงมาเป็นระดับติดเกมร้อยละ 30.30 และระดับคลั่งไคล้ร้อยละ 27.27 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในเขตกรุงเทพมหานคร

(n=33)

| ข้อมูลทั่วไป | จำนวน(คน) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| <u>เพศ</u> | | |
| ชาย | 30 | 90.91 |
| หญิง | 3 | 9.09 |
| <u>ระดับการศึกษา</u> | | |
| ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 | 20 | 60.61 |
| ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 | 8 | 24.24 |
| ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 | 5 | 15.15 |
| <u>ระดับภาวะการติดเกมคอมพิวเตอร์</u> | | |
| ระดับปกติ | 14 | 42.42 |
| ระดับคลั่งไคล้ | 9 | 27.27 |
| ระดับติดเกม | 10 | 30.30 |

### 4.1.4 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเล่นเกมกับระดับภาวะการติดเกมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ในการศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความแตกต่างระหว่างระยะเวลาการเล่นเกมกับระดับภาวะการติดเกมคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ในการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งปรากฏผล ดังนี้

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยการใช้เวลาในการเล่นเกมแยกตามภาวะระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์

| ภาวะการติดเกม | จำนวน (คน) | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
|---|---|---|---|
| ระดับปกติ | 14 | 52.46 | 27.42 |
| ระดับคลั่งไคล้ | 9 | 55.66 | 28.74 |
| ระดับติดเกม | 10 | 101.15 | 73.78 |
| **รวม** | **33** | **68.09** | **50.35** |

จากตารางที่ 6 พบว่า กลุ่มเด็กที่มีระดับติดเกมเล่นเกมคอมพิวเตอร์มีระยะเวลาเฉลี่ยต่อวัน 101.15 นาที รองลงมาเป็นกลุ่มเด็กที่มีระดับคลั่งไคล้เล่นเกมคอมพิวเตอร์มีระยะเวลาเฉลี่ยต่อวัน 55.66 นาที และกลุ่มเด็กระดับปกติเล่นเกมคอมพิวเตอร์มีระยะเวลาเฉลี่ยต่อวัน 52.46 นาที

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระยะเวลาการเล่นเกมเฉลี่ยต่อวันของระดับภาวะการติดเกมคอมพิวเตอร์

| **แหล่งความแปรปรวน** | **องศาความเป็นอิสระ (df)** | **ผลรวมกำลังสอง (SS)** | **ค่าเฉลี่ยกำลังสอง (MS)** | **ค่า F** | **ระดับนัยสำคัญ** |
|---|---|---|---|---|---|
| ระหว่างกลุ่ม | 2 | 1,5742.50 | 7,871.249 | 3.612* | .039 |
| ภายในกลุ่ม | 30 | 6,5376.06 | 2,179.202 | | |
| **รวม** | **32** | **8,118.56** | | | |

* ระดับนัยสำคัญ .05

จากตารางที่ 7 การเปรียบเทียบระยะเวลาการเล่นเกมเฉลี่ยต่อวันของแต่ละระดับภาวะการติดเกมคอมพิวเตอร์ พบว่า กลุ่มเด็กที่มีระดับภาวะการติดเกมที่ต่างกันจะมีระยะเวลาการเล่นเกมเฉลี่ยต่อวันแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ความแตกต่างของระยะเวลาการเล่นเกมเฉลี่ยต่อวันของระดับภาวะการติดเกมคอมพิวเตอร์

| | **จำนวน (คน)** | **ค่าเฉลี่ย** | **ความแตกต่างระหว่างกลุ่มภาวะการติดเกม** | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | **ปกติ** | **คลั่งไคล้** | **ติดเกม** |
| ปกติ | 14 | 52.46 | - | -3.20 | -48.69* |
| คลั่งไคล้ | 9 | 55.67 | | - | -45.49* |
| ติดเกม | 10 | 101.15 | | | - |

* ระดับนัยสำคัญ .05

จากตารางที่ 8 พบว่า กลุ่มเด็กที่มีระดับติดเกมมีระยะเวลาการเล่นเกมเฉลี่ยต่อวันมากที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มเด็กที่มีระดับคลั่งไคล้ และกลุ่มเด็กระดับปกติ ตามลำดับ

เมื่อทำการเปรียบเทียบระยะเวลาการเล่นเกมเฉลี่ยต่อวันระหว่างกลุ่ม พบว่า กลุ่มเด็กที่มีระดับติดเกมมีระยะเวลาการเล่นเกมเฉลี่ยต่อวันมากกว่า กลุ่มเด็กที่มีระดับคลั่ง และกลุ่มเด็กที่มีระดับปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 4.2 การประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบที่สร้างด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์ก

ในงานวิจัยได้ประเมินตัวแบบที่ได้สร้างด้วยวิธีนิวรอลเน็กเวิร์ก โดยใช้เทคนิคแบ็กพรอพาเกชัน ซึ่งเลือกใช้ประเมินตัวแบบด้วยเทคนิคการไขว้ข้าม ในลักษณะที่เรียกว่า วิธีการไขว้ข้าม 10 กลุ่ม โดยแบ่งข้อมูลเป็นออกเป็น 10 ส่วนย่อยเท่าๆ กัน ในกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์แบบระยะยาวก่อน ในครั้งแรกจะเก็บส่วนที่ 1 ไว้เพื่อเป็นชุดข้อมูลทดสอบ และส่วนที่ 2 ถึง 9 เป็นส่วนที่ใช้สำหรับเป็นชุดข้อมูลการเรียนรู้ ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนทุกๆ ส่วนถูกใช้สำหรับทดสอบจนครบ แสดงดังภาพที่ 13

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ครั้งที่ 1: เรียนรู้บน | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | ทดสอบบน | 1 |
| ครั้งที่ 2: เรียนรู้บน | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 1 | ทดสอบบน | 2 |
| ครั้งที่ 3: เรียนรู้บน | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 1 | 2 | ทดสอบบน | 3 |
| ครั้งที่ 4: เรียนรู้บน | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 1 | 2 | 3 | ทดสอบบน | 4 |
| ครั้งที่ 5: เรียนรู้บน | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 1 | 2 | 3 | 4 | ทดสอบบน | 5 |
| ครั้งที่ 6: เรียนรู้บน | 7 | 8 | 9 | 10 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ทดสอบบน | 6 |
| ครั้งที่ 7: เรียนรู้บน | 8 | 9 | 10 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ทดสอบบน | 7 |
| ครั้งที่ 8: เรียนรู้บน | 9 | 10 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ทดสอบบน | 8 |
| ครั้งที่ 9: เรียนรู้บน | 10 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | ทดสอบบน | 9 |
| ครั้งที่ 10: เรียนรู้บน | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | ทดสอบบน | 10 |

ภาพที่ 13 เทคนิควิธีด้วยวิธีการไขว้ข้าม 10 กลุ่ม

จากนั้นนำมาหาค่าความแม่นยำของตัวแบบ ทั้งนี้พิจารณาได้จากเมตริกซ์แสดงผลลัพธ์แยกส่วน ซึ่งเป็นการประเมินผลลัพธ์การทำนาย (หรือผลลัพธ์ของโปรแกรม Weka) เปรียบเทียบกับผลลัพธ์จริง โดยนำค่าความถูกต้องของการจำแนกประเภทมาหาค่าเฉลี่ย ดังนี้

| | | Predicted Class | |
|---|---|---|---|
| | Classes | C1 | C2 |
| Actual Class | C1 | TP | FN |
| | C2 | FP | TN |

โดยที่

- True Positive (TP) คือ สิ่งที่โปรแกรมทำนายว่าจริง และค่าเป้าหมายเป็นจริง
- True Negative (TN) คือ สิ่งที่โปรแกรมทำนายว่าไม่จริง และค่าเป้าหมายเป็นไม่จริง
- False Positive (FP) คือ สิ่งที่โปรแกรมทำนายว่าจริง แต่ค่าเป้าหมายเป็นไม่จริง
- False Negative (FN) คือ สิ่งที่โปรแกรมทำนายว่าไม่จริง แต่ค่าเป้าหมายเป็นจริง

และดำเนินการในลักษณะเดียวกันกับกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์ที่เหลือได้แก่ แบบง่าย แบบทันกาล และแบบสลับกันเล่น ตามลำดับ ผลการวิจัยแสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 เปอร์เซนต์ความถูกต้องของการประเมินตัวแบบวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์กด้วยวิธีการไขว้ข้าม 10 กลุ่ม แยกตามกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์

| **โฟลด์** | **ประเภทกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **แบบระยะยาว** | | **แบบง่าย** | | **แบบทันกาล** | | **แบบสลับกันเล่น** | |
| | % ความถูกต้อง | N | % ความถูกต้อง | N | % ความถูกต้อง | N | % ความถูกต้อง | N |
| **โฟลด์ที่ 1** | 100.00 | 9 | 93.33 | 30 | 70.83 | 24 | 100.00 | 5 |
| **โฟลด์ที่ 2** | 100.00 | 9 | 86.67 | 30 | 91.67 | 24 | 100.00 | 5 |
| **โฟลด์ที่ 3** | 100.00 | 9 | 93.33 | 30 | 83.33 | 24 | 100.00 | 5 |
| **โฟลด์ที่ 4** | 88.89 | 9 | 82.76 | 29 | 91.67 | 24 | 100.00 | 5 |
| **โฟลด์ที่ 5** | 88.89 | 9 | 93.10 | 29 | 87.5 | 24 | 100.00 | 4 |
| **โฟลด์ที่ 6** | 88.89 | 9 | 96.55 | 29 | 95.83 | 24 | 100.00 | 4 |
| **โฟลด์ที่ 7** | 100.00 | 9 | 93.10 | 29 | 95.83 | 24 | 100.00 | 4 |
| **โฟลด์ที่ 8** | 100.00 | 9 | 89.65 | 29 | 75.00 | 24 | 75.00 | 4 |
| **โฟลด์ที่ 9** | 88.89 | 9 | 75.86 | 29 | 91.67 | 24 | 75.00 | 4 |
| **โฟลด์ที่ 10** | 100.00 | 8 | 89.65 | 29 | 95.83 | 24 | 75.00 | 4 |

### 4.3 การประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบที่สร้างด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจ

ในงานวิจัยได้ประเมินตัวแบบที่ได้สร้างด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจ โดยใช้เทคนิค J48 และประเมินความแม่นยำของตัวแบบด้วยวิธีการไขว้ข้าม 10 กลุ่ม โดยแบ่งข้อมูลเป็นออกเป็น 10 ส่วนย่อยเท่าๆ กัน ในกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์แบบระยะยาวก่อน ในครั้งแรกจะเก็บส่วนที่ 1 ไว้เพื่อเป็นชุดข้อมูลทดสอบ และส่วนที่ 2 ถึง 9 เป็นส่วนที่ใช้สำหรับเป็นชุดข้อมูลการเรียนรู้ ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนทุกๆ ส่วนถูกใช้สำหรับทดสอบจนครบ และดำเนินการในลักษณะเดียวกันกับกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์ที่เหลือได้แก่ แบบง่าย แบบทันกาล และแบบสลับกันเล่น ตามลำดับ ผลการวิจัยแสดง ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 เปอร์เซนต์ความถูกต้องของการประเมินตัวแบบวิธีต้นไม้ตัดสินใจด้วยวิธีการไขว้ข้าม 10 กลุ่ม แยกตามกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์

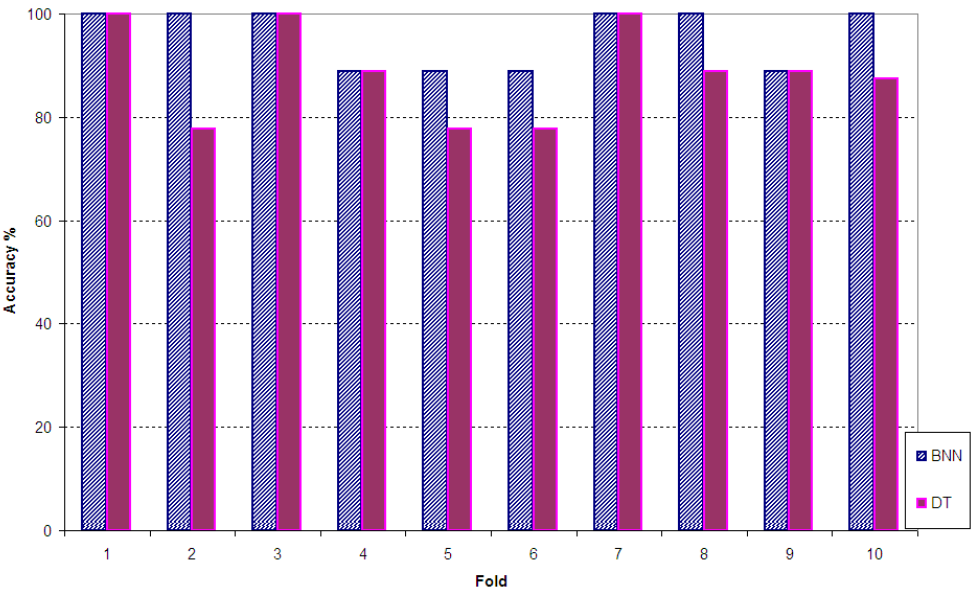
| **โฟลด์** | **ประเภทกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **แบบระยะยาว** | | **แบบง่าย** | | **แบบทันกาล** | | **แบบสลับกันเล่น** | |
| | % ความถูกต้อง | N | % ความถูกต้อง | N | % ความถูกต้อง | N | % ความถูกต้อง | N |
| **โฟลด์ที่ 1** | 100.00 | 9 | 93.33 | 30 | 79.16 | 24 | 100.00 | 5 |
| **โฟลด์ที่ 2** | 77.78 | 9 | 83.33 | 30 | 87.50 | 24 | 100.00 | 5 |
| **โฟลด์ที่ 3** | 100.00 | 9 | 90.00 | 30 | 95.83 | 24 | 100.00 | 5 |
| **โฟลด์ที่ 4** | 88.89 | 9 | 86.21 | 29 | 91.67 | 24 | 80.00 | 5 |
| **โฟลด์ที่ 5** | 77.78 | 9 | 100.00 | 29 | 83.33 | 24 | 100.00 | 4 |
| **โฟลด์ที่ 6** | 77.78 | 9 | 96.55 | 29 | 83.33 | 24 | 100.00 | 4 |
| **โฟลด์ที่ 7** | 100.00 | 9 | 86.21 | 29 | 95.83 | 24 | 100.00 | 4 |
| **โฟลด์ที่ 8** | 88.89 | 9 | 93.10 | 29 | 83.33 | 24 | 75.00 | 4 |
| **โฟลด์ที่ 9** | 88.89 | 9 | 96.55 | 29 | 95.83 | 24 | 75.00 | 4 |
| **โฟลด์ที่ 10** | 87.50 | 8 | 86.21 | 29 | 79.17 | 24 | 75.00 | 4 |

## 4.4 การเปรียบเทียบผลการจำแนกประเภทข้อมูลของตัวแบบที่สร้างด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์และวิธีต้นไม้ตัดสินใจ

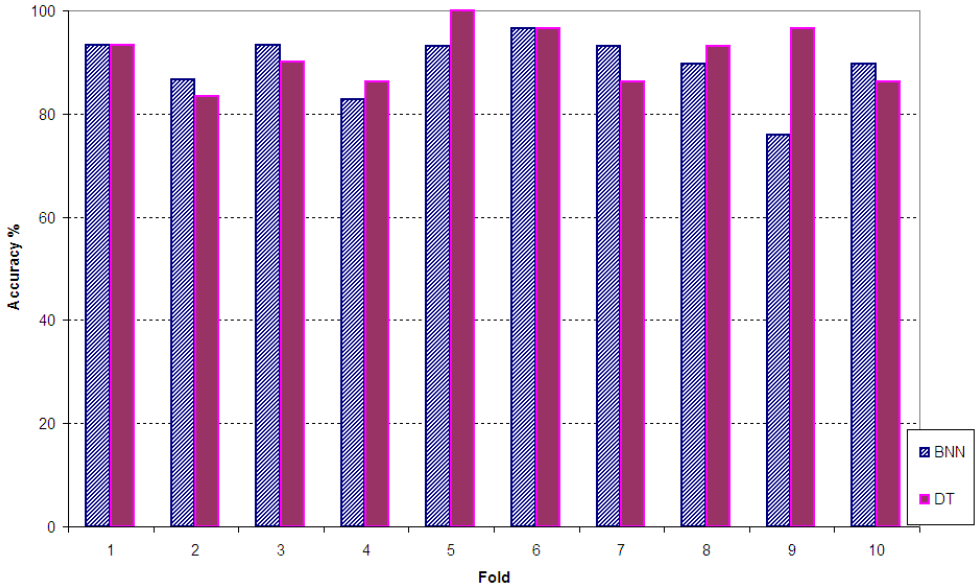
จากผลการสร้างตัวแบบด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์กและวิธีต้นไม้ต้นสินใจ โดยมีการประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบด้วยวิธีการไขว้ข้าม 10 กลุ่ม ซึ่งจากผลการทดลองประเมินความแม่นยำของตัวแบบด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์กและวิธีต้นไม้ตัดสินใจแสดงดังตารางที่ 11 และภาพที่ 14 ถึง ภาพที่ 17

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบเปอร์เซนต์ความถูกต้องในการจำแนกประเภทระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีการข้ามไขว้ 10 กลุ่ม แยกตามกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์

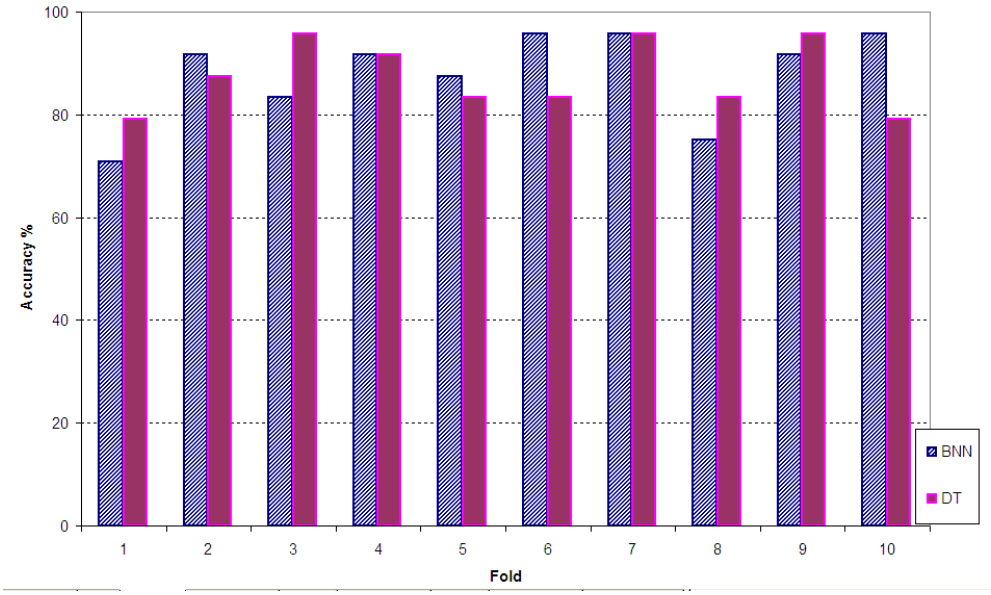
| ประเภทเกมคอมพิวเตอร์แบ่งตามลักษณะการเล่น | เปอร์เซนต์ความถูกต้องเฉลี่ยในการจำแนกกลุ่ม | |
|---|---|---|
| | วิธีนิวรอลเน็ตเวิร์ก | วิธีการสร้างต้นไม้ |
| 1. แบบระยะยาว | 95.50% | 88.76% |
| 2. แบบง่าย | 89.42% | 91.13% |
| 3. แบบทันกาล | 87.91% | 87.50% |
| 4. แบบสลับกันเล่น | 93.18% | 90.91% |



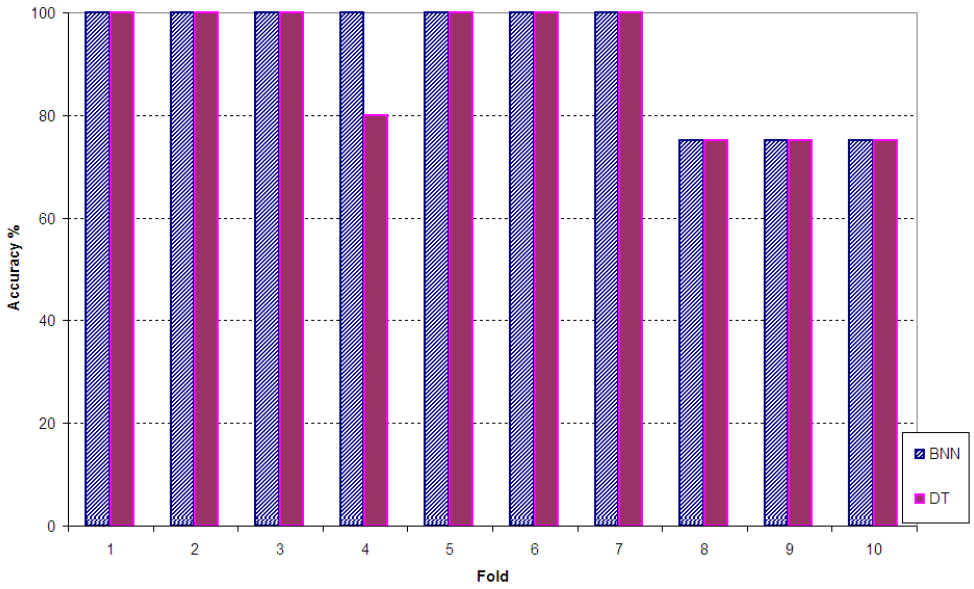

ภาพที่ 14 เปรียบเทียบเปอร์เซนต์ความถูกต้องของตัวแบบด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์กและวิธีต้นไม้ตัดสินใจในกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์แบบระยะยาว




ภาพที่ 15 เปรียบเทียบเปอร์เซนต์ความถูกต้องของตัวแบบด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์กและวิธีต้นไม้ตัดสินใจในกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์แบบง่าย




ภาพที่ 16 เปรียบเทียบเปอร์เซนต์ความถูกต้องของตัวแบบด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์กและวิธีต้นไม้ตัดสินใจในกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์แบบทันกาล




ภาพที่ 17 เปรียบเทียบเปอร์เซนต์ความถูกต้องของตัวแบบด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์กและวิธีต้นไม้ตัดสินใจในกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์แบบสลับกันเล่น

จากตารางที่ 11 ผลการประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบ โดยใช้เทคนิควิธีการข้ามไขว้ 10 กลุ่ม พบว่า อัลกอริทึมนิวรอลเน็ตเวิร์กมีเปอร์เซนต์ความถูกต้องสูงกว่าอัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจ ในกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์ได้แก่ แบบระยะยาว แบบสลับกันเล่น และแบบทันกาล ซึ่งมีเปอร์เซนต์ความถูกต้องเฉลี่ยคือ 95.50 93.18 และ 87.91 ตามลำดับ ส่วนประเภทเกมคอมพิวเตอร์แบบง่าย มีเปอร์เซนต์ความถูกต้องของตัวแบบอัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจสูงกว่าอัลกอริทึมนิวรอลเน็ตเวิร์กด้วยเปอร์เซนต์ความถูกต้องเฉลี่ยคือ 91.97

## 4.5 ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแม่นยำของตัวแบบ

จากการประเมินตัวแบบด้วยวิธีการไขว้ข้าม 10 กลุ่ม ของตัวแบบที่สร้างขึ้นโดยใช้วิธีนิวรอลเน็ตเวิร์กและวิธีการต้นไม้ต้นสินใจ ได้เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการประเมินค่าความถูกต้องของตัวแบบที่ใช้อัลกอริทึมทั้ง 2 วิธีมีความแตกต่างกันหรือไม่ด้วยวิธีทางสถิติโดยการหาค่าที แสดงดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ผลเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการประเมินค่าความถูกต้องของตัวแบบระหว่างวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์กและวิธีการสร้างต้นไม้ตัดสินใจ

| | วิธีนิวรอลเน็ตเวิร์ก | | | วิธีการสร้างต้นไม้ | | | สถิติทดสอบ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | จำนวน | ค่าเฉลี่ย | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน | จำนวน | ค่าเฉลี่ย | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ค่า t | ระดับนัยสำคัญ |
| 1. แบบระยะยาว | 10 | 95.56 | 5.74 | 10 | 88.75 | 9.08 | 2.003 | .060 |
| 2. แบบง่าย | 10 | 89.40 | 6.19 | 10 | 91.14 | 5.59 | -.663 | .516 |
| 3. แบบทันกาล | 10 | 87.92 | 8.88 | 10 | 87.50 | 6.80 | .118 | .908 |
| 4. แบบสลับกันเล่น | 10 | 92.50 | 12.08 | 10 | 90.50 | 12.35 | .366 | .719 |

* ระดับนัยสำคัญ .05

จากตารางที่ 12 การวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการประเมินค่าความถูกต้องของตัวแบบที่ใช้ด้วยวิธีนิวรอลเน็ตเวิร์กและวิธีการสร้างต้นไม้ตัดสินใจด้วยการหาค่าที พบว่า การประเมินตัวแบบทั้ง 4 กลุ่มเกมที่ใช้วิธีนิวรอลเน็ตเวิร์กและวิธีการสร้างต้นไม้ตัดสินใจมีประสิทธิภาพในการประเมินค่าความถูกต้องของตัวแบบไม่แตกต่างกัน

# บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

## 5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ มุ่งเน้นการจำแนกประเภทระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 33 คน ในช่วงตั้งแต่วันที่ 18 พฤษภาคม 2554 ถึง 26 กรกฎาคม 2554 โดยจัดเก็บข้อมูลการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ของกลุ่มตัวอย่างจากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรมวิชวลเบสิกเวอร์ชั่น 6.0 โดยเฉพาะ เมื่อติดตั้งโปรแกรมแล้วจะซ่อนการทำงานอยู่ด้านหลัง และส่งข้อมูลที่ได้จัดเก็บเป็นล็อกไฟล์ผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบอัติโนมัติ โดยงานวิจัยนี้ใช้เทคนิควิธีนิวรอลเน็ตเวิร์กและวิธีต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งเป็นอัลกอริทึมหนึ่งในการเรียนรู้ของเครื่อง (machine learning) ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานในเรื่องของการจำแนกประเภทระดับภาวะการติดเกมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ระดับปกติ ระดับคลั่งไคล้ และระดับติดเกม ซึ่งเป็นเทคนิคการเรียนรู้ที่มีการชี้นำ (supervised learning) เพื่อบอกความแตกต่างของเอาต์พุตที่ต้องการ และสิ่งสำคัญของการเรียนรู้แบบนี้คือการลู่เข้าของความผิดพลาด (error convergence) นั่นคือ ความผิดพลาดระหว่างเอาต์พุตที่ได้กับเอาต์พุตที่ต้องการมีค่าน้อยที่สุด โดยเกิดจากการกำหนดค่าน้ำหนักที่เหมาะสม

ผลการทดลองกับชุดข้อมูลที่แยกเป็นประเภทของกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์ตามลักษณะการเล่นแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ แบบระยะยาว แบบง่าย แบบสลับกันเล่น และแบบทันกาล โดยมีการประเมินตัวแบบที่สร้างด้วยวิธีการไขว้ข้าม 10 กลุ่ม เปรียบเทียบระหว่างอัลกอริทึมนิวรอลเน็ตเวิร์กและอัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจ พบว่า อัลกอริทึมนิวรอลเน็ตเวิร์กมีเปอร์เซนต์ความถูกต้องสูงกว่าอัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจ ในกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์ได้แก่ แบบระยะยาว แบบสลับกันเล่น และแบบทันกาล ซึ่งมีเปอร์เซนต์ความถูกต้องเฉลี่ยคือ 95.50 93.18 และ 87.91 ตามลำดับ ส่วนประเภทเกมคอมพิวเตอร์แบบง่ายมีเปอร์เซนต์ความถูกต้องของตัวแบบอัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจสูงกว่าอัลกอริทึมนิวรอลเน็ตเวิร์กด้วยเปอร์เซนต์ความถูกต้องเฉลี่ยคือ 91.97 และเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการประเมินค่าความถูกต้องของตัวแบบทั้ง 2 วิธีด้วยวิธีทางสถิติโดยการหาค่าที พบว่า การประเมินตัวแบบทั้ง 4 กลุ่มเกม ที่ใช้วิธีนิวรอลเน็ตเวิร์กและวิธีการสร้างต้นไม้ตัดสินใจมีประสิทธิภาพในการประเมินค่าความถูกต้องของตัวแบบไม่แตกต่างกัน

ดังนั้นการนำแนวคิดและวิธีการของงานวิจัยนี้ไปใช้จะเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะสามารถใช้เป็นเครื่องมือการเฝ้าระวังพฤติกรรมการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ของเด็ก ซึ่งจะช่วยเป็นสัญญาณเตือนระดับภาวะการติดเกมคอมพิวเตอร์ที่เกิดจากกิจกรรมการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ของเด็กในแต่ละวันให้กับผู้ปกครองได้

## 5.2 **ข้อเสนอแนะ**

1. ในการคัดแยกข้อมูลโปรแกรมเกมคอมพิวเตอร์ออกจากโปรแกรมประยุกต์ใช้งานทั่วๆ ไป ลักษณะของเกมคอมพิวเตอร์บางเกมสามารถบ่งบอกเอกลักษณ์ที่เกิดจากการเล่นได้ชัดเจน คือ เกมคอมพิวเตอร์ที่มีการกดแป้นพิมพ์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการเล่นเกม โดยใช้ตัวอักษรบนแป้นพิมพ์เช่น ตัวอักษร A, W , S, D, X, ปุ่มลูกศรซ้าย ปุ่มลูกศรขวา ปุ่มลูกศรขึ้น ปุ่มลูกศรลง ปุ่มเคาะช่องว่าง (spacebar) ฯลฯ โดยอาจจะกดติดๆ กันบ้าง ส่วนมากจะเป็นโปรแกรมเกมคอมพิวเตอร์ซึ่งสามารถจะแยกโปรแกรมเกมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง ส่วนเกมคอมพิวเตอร์ที่มีการใช้เมาส์คลิกอย่างเดียวจะยังไม่สามารถบ่งบอกว่าเป็นโปรแกรมเกมคอมพิวเตอร์ได้ อาจจะต้องพิจารณาส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ระยะเวลาในการเปิดโปรแกรม ตำแหน่งพิกัดของแกน X, Y ที่มีการคลิกเมาส์ โดยอาจจะอยู่ ณ ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งในช่วงเวลาหนึ่งนานๆ ความถี่ในการคลิกติดๆ กัน เป็นต้น หรือค้นหาชื่อโปรแกรมผ่านทางระบบเครือข่ายทางอินเทอร์เน็ตแทน

2. งานวิจัยนี้ได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่อยู่ในช่วงอายุ 12 – 15 ปี ซึ่งในอนาคตอาจจะเก็บตัวอย่างข้อมูลในกลุ่มช่วงอายุอื่นๆ เพื่อให้ครอบคลุมทุกกลุ่มช่วงอายุต่อไป

3. ในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างสิ่งที่ไม่สามารถควบคุมได้คือ วันเวลาของเครื่องคอมพิวเตอร์ของกลุ่มตัวอย่างที่บันทึกได้ไม่ตรงกับความเป็นจริง ซึ่งปัญหาอาจเกิดจากแบตเตอรี่นาฬิกาของเครื่องคอมพิวเตอร์หมดอายุการใช้งานหรือการกำหนดวันเวลาในเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ถูกต้อง ทำให้จะต้องเปลี่ยนวันที่ให้ตรงกับความเป็นจริงกับข้อมูลที่จัดเก็บได้ในแต่ละวัน

4. งานวิจัยนี้ได้มีการจัดกลุ่มข้อมูลเกมให้อยู่ในประเภทเกมคอมพิวเตอร์ที่ได้แบ่งตามลักษณะการเล่น ซึ่งมี 4 ประเภท แต่เกมบางเกมจะมีลักษณะของการผสมของกลุ่มเกมไม่สามารถที่จะกำหนดให้อยู่ในกลุ่มเกมใดกลุ่มเกมหนึ่งได้โดยเฉพาะ เช่น เกมเอจ ออฟ เอ็มไพร์ 2 (Age of Empires II) เป็นเกมแนว RTS (Real Time Strategy) คือลักษณะของเกมเป็นแนววางแผนในรูปแบบทันกาล ทำให้เกมนี้จะถูกจัดให้อยู่ทั้งในกลุ่มเกมแบบง่าย และกลุ่มเกมแบบ

ทันกาล หรือเกมสิบสองหางออนไลน์ (12 Tail Online) เป็นเกมออนไลน์แนวแอ็คชั่นอาร์พีจี ซึ่งเกมนี้จะอยู่ในกลุ่มเกมแบบระยะยาว และกลุ่มเกมแบบทันกาล เป็นต้น

# รายการอ้างอิง


**ภาษาไทย**

ชัยวัฒน์ ทวีจันทร์. Advanced Visual Basic 6.0 ควบคุมอุปกรณ์ฮาร์แวร์, สำนักพิมพ์ซิมพลิฟาย, 2553.

ชาญวิทย์ พรนภดล, บัณฑิต ศรไพศาล, กุสุมาวดี คำเกลี้ยง และคณะ. "การพัฒนาแบบทดสอบการติดเกม", ในการประชุมวิชาการประจำปี ราชวิทยาลัยจิตแพทย์แห่งประเทศไทย, 2548, pp. 26.

ชาญวิทย์ พรนภดล และคณะ. การศึกษาหาปัจจัยป้องกันการติดเกมในเด็กและวัยรุ่น. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2552.

ญาใจ ลิ่มปิยะกรณ์. "เอกสารคำสอนการทำเหมืองข้อมูล". ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์, คณะวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2554.

ไทยเกมเดฟเอ็กซ์ วิกิพิเดีย สารานุกรม. ประเภทเกมคอมพิวเตอร์แบ่งตามลักษณะการเล่น. [ออนไลน์]. 2553. แหล่งที่มา : http://wiki.thaigamedevx.com/index.php?title=GameGenre [6 ตุลาคม 2554]

พยุง มีสัจ. ระบบพัซซีและโครงข่ายประสาทเทียม รหัสวิชา 701801, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2551.

ศิริชัย กาญจนวาสี. สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2550.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, สรุปผลที่สำคัญ สำรวจการมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ.2552, 2552.

สุรินทร์ นิยมางกูร. สถิติวิจัย. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,2548.

**ภาษาอังกฤษ**

Chen, K., Tran, J. M., Han, B. T. Independency: Its impact on online behavioral patterns in E-commerce. Humman Systems Management ,23(2004):49-58.

Grusser, S. M., R. Thalemann, and M. D. Griffiths Excessive computer game playing: evidence for addiction and aggression? Cyberpsychol Behav, 10,2(April 2007): 290-2.

Kim, H., Hong, S., Kim, J. Detection of Auto Programs for MMORPGs. AI 2005 Advances in Artificial Intelligence, Vol. 3809, pp. 1281-1284, 2005.

Ian, H. Witten. And Eibe, F. Data Mining : Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations. 2nd ed. California : Morgan Kaufmann, 2005.

Leighton, R. R. The Apirin/MIGRANES Neural Network Software User's manual Release V6.0 [Machine readable data file]. Russelk R. Leighton and the MITRE Coporation, 1992.

Majhi, R. Classification of Consumer Behavior using Functional Link Artificial Neural Network .(2010)

Mitchell, T. M. Machine Learning. Tom Mitchell : The McGraw-Hill , 1997.

Nogueira, A.,De Oliverira, M.R., Salvador, P., Valadas, R., Pacheco, A. Classification of Internet Users using Discriminant Analysis and Neural Networks. In Proc. of the First Conference of Next Generation Internet Networks-Traffic Engineering, April 2005, Rome, Italy.

Nogueira, A., De Oliveira, M. R., Salvador, P., Valadas, R., Pacheco, A. Using Neural Networks to Classify Internet Users. IEEE, Conference E-Learning on Telecommunications. 2005.

Quinlan, J. R. Induction of decision trees. Machine Learning, pp. 81-106, 1986.

Rich, E., Knight, K. Artificial Intelligence. Singapore: Prentice-Hill, 1991.

# ภาคผนวก

# ภาคผนวก ก

1. **ตาราง** Virtual Key Codes (ชัยวัฒน์ ทวีจันทร์, 2553)

**ก. Key Codes เมาส์และคีย์พิเศษ**

| no | Constant | Value | Description |
|---|---|---|---|
| 1 | vbKeyLButton | 1 | Left mouse button |
| 2 | vbKeyRButton | 2 | Right mouse button |
| 3 | vbKeyCancel | 3 | CANCEL key |
| 4 | vbKeyMButton | 4 | Middle mouse button |
| 5 | vbKeyBack | 8 | BACKSPACE key |
| 6 | vbKeyTab | 9 | TAB key |
| 7 | vbKeyClear | 12 | CLEAR key |
| 8 | vbKeyReturn | 13 | ENTER key |
| 9 | vbKeyShift | 16 | SHIFT key |
| 10 | vbKeyControl | 17 | CTRL key |
| 11 | vbKeyMenu | 18 | MENU key |
| 12 | vbKeyPause | 19 | PAUSE key |
| 13 | vbKeyCapital | 20 | CAPS LOCK key |
| 14 | vbKeyEscape | 27 | ESC key |
| 15 | vbKeySpace | 32 | SPACEBAR key |
| 16 | vbKeyPageUp | 33 | PAGE UP key |
| 17 | vbKeyPageDown | 34 | PAGE DOWN key |
| 18 | vbKeyEnd | 35 | END key |
| 19 | vbKeyHome | 36 | HOME key |
| 20 | vbKeyLeft | 37 | LEFT ARROW key |
| 21 | vbKeyUp | 38 | UP ARROW key |
| 22 | vbKeyRight | 39 | RIGHT ARROW key |
| 23 | vbKeyDown | 40 | DOWN ARROW key |
| 24 | vbKeySelect | 41 | SELECT key |
| 25 | vbKeyPrint | 42 | PRINT SCREEN key |
| 26 | vbKeyExecute | 43 | EXECUTE key |

| no | Constant | Value | Description |
|---|---|---|---|
| 27 | vbKeySnapshot | 44 | SNAPSHOT key |
| 28 | vbKeyInsert | 45 | INS key |
| 29 | vbKeyDelete | 46 | DEL key |
| 30 | vbKeyHelp | 47 | HELP key |
| 31 | vbKeyNumlock | 144 | NUM LOCK key |

**ข.** Key Codes ปุ่ม A-Z

| no | Constant | Value | Description |
|---|---|---|---|
| 1 | vbKeyA | 65 | A key |
| 2 | vbKeyB | 66 | B key |
| 3 | vbKeyC | 67 | C key |
| 4 | vbKeyD | 68 | D key |
| 5 | vbKeyE | 69 | E key |
| 6 | vbKeyF | 70 | F key |
| 7 | vbKeyG | 71 | G key |
| 8 | vbKeyH | 72 | H key |
| 9 | vbKeyI | 73 | I key |
| 10 | vbKeyJ | 74 | J key |
| 11 | vbKeyK | 75 | K key |
| 12 | vbKeyL | 76 | L key |
| 13 | vbKeyM | 77 | M key |
| 14 | vbKeyN | 78 | N key |
| 15 | vbKeyO | 79 | O key |
| 16 | vbKeyP | 80 | P key |
| 17 | vbKeyQ | 81 | Q key |
| 18 | vbKeyR | 82 | R key |
| 19 | vbKeyS | 83 | S key |
| 20 | vbKeyT | 84 | T key |
| 21 | vbKeyU | 85 | U key |

| No | Constant | Value | Description |
|---|---|---|---|
| 22 | vbKeyV | 86 | V key |
| 23 | vbKeyW | 87 | W key |
| 24 | vbKeyX | 88 | X key |
| 25 | vbKeyY | 89 | Y key |
| 26 | vbKeyZ | 90 | Z key |

**ค. Key Codes ปุ่ม 0-9**

| no | Constant | Value | Description |
|---|---|---|---|
| 1 | vbKey0 | 48 | 0 key |
| 2 | vbKey1 | 49 | 1 key |
| 3 | vbKey2 | 50 | 2 key |
| 4 | vbKey3 | 51 | 3 key |
| 5 | vbKey4 | 52 | 4 key |
| 6 | vbKey5 | 53 | 5 key |
| 7 | vbKey6 | 54 | 6 key |
| 8 | vbKey7 | 55 | 7 key |
| 9 | vbKey8 | 56 | 8 key |
| 10 | vbKey9 | 57 | 9 key |

**ง. Key Codes ปุ่ม 0-9**

| no | Constant | Value | Description |
|---|---|---|---|
| 1 | vbKeyNumpad0 | 96 | 0 key |
| 2 | vbKeyNumpad1 | 97 | 1 key |
| 3 | vbKeyNumpad2 | 98 | 2 key |
| 4 | vbKeyNumpad3 | 99 | 3 key |
| 5 | vbKeyNumpad4 | 100 | 4 key |
| 6 | vbKeyNumpad5 | 101 | 5 key |
| 7 | vbKeyNumpad6 | 102 | 6 key |
| 8 | vbKeyNumpad7 | 103 | 7 key |

| no | Constant | Value | Description |
|---|---|---|---|
| 9 | vbKeyNumpad8 | 104 | 8 key |
| 10 | vbKeyNumpad9 | 105 | 9 key |
| 11 | vbKeyMultiply | 106 | MULTIPLICATION SIGN key (*) ปุ่มเครื่องหมายคูณ |
| 12 | vbKeyAdd | 107 | PLUS SIGN key (+) ปุ่มเครื่องหมายบวก |
| 13 | vbKeySeparator | 108 | ENTER (keypad) key ปุ่ม Enter ทางคีย์แพด |
| 14 | vbKeySubtract | 109 | MINUS SIGN key (-) ปุ่มเครื่องหมายลบ |
| 15 | vbKeyDecimal | 110 | DECIMAL POINT key (.) ปุ่มเครื่องหมายจุด |
| 16 | vbKeyDivide | 111 | DIVISION SIGN key (/) ปุ่มเครื่องหมายหาร |

**จ. Key Codes ปุ่ม 0-9**

| no | Constant | Value | Description |
|---|---|---|---|
| | vbKeyF1 | 112 | F1 key |
| | vbKeyF2 | 113 | F2 key |
| | vbKeyF3 | 114 | F3 key |
| | vbKeyF4 | 115 | F4 key |
| | vbKeyF5 | 116 | F5 key |
| | vbKeyF6 | 117 | F6 key |
| | vbKeyF7 | 118 | F7 key |
| | vbKeyF8 | 119 | F8 key |
| | vbKeyF9 | 120 | F9 key |
| | vbKeyF10 | 121 | F10 key |
| | vbKeyF11 | 122 | F11 key |
| | vbKeyF12 | 123 | F12 key |
| | vbKeyF13 | 124 | F13 key |
| | vbKeyF14 | 125 | F14 key |
| | vbKeyF15 | 126 | F15 key |
| | vbKeyF16 | 127 | F16 key |

**2. ตารางรหัสแอสกี้**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 32 = (space) | 48 = 0 | 64 = @ | 80 = P | 96 = ` | 112 = p |
| 33 = ! | 49 = 1 | 65 = A | 81 = Q | 97 = a | 113 = q |
| 34 = “ | 50 = 2 | 66 = B | 82 = R | 98 = b | 114 = r |
| 35 = # | 51 = 3 | 67 = C | 83 = S | 99 = c | 115 = s |
| 36 = $ | 52 = 4 | 68 = D | 84 = T | 100 = d | 116 = t |
| 37 = % | 53 = 5 | 69 = E | 85 = U | 101 = e | 117 = u |
| 38 = & | 54 = 6 | 70 = F | 86 = V | 102 = f | 118 = v |
| 39 = ‘ | 55 = 7 | 71 = G | 87 = W | 103 = g | 119 = w |
| 40 = ( | 56 = 8 | 72 = H | 88 = X | 104 = h | 120 = x |
| 41 = ) | 57 = 9 | 73 = I | 89 = Y | 105 = i | 121 = y |
| 42 = * | 58 = : | 74 = J | 90 = Z | 106 = j | 122 = z |
| 43 = + | 59 = ; | 75 = K | 91 = [ | 107 = k | 123 = { |
| 44 = , | 60 = < | 76 = L | 92 = \ | 108 = l | 124 = \| |
| 45 = - | 61 = = | 77 = M | 93 = ] | 109 = m | 125 = } |
| 46 = . | 62 = > | 78 = N | 94 = ^ | 110 = n | 126 = ~ |
| 47 = / | 63 = ? | 79 = O | 95 = _ | 111 = o | |

# ภาคผนวก ข

**1. โปรแกรมที่ใช้ในการเก็บข้อมูล**

**คุณลักษณะของโปรแกรมการตรวจดักจับการกดแป้นพิมพ์และเมาส์**

1.1 โปรแกรมสามารถติดตั้งภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows XP ขึ้นไป

1.2 โปรแกรมมีการทำงานซ่อนอยู่ด้านหลัง

1.3 ข้อมูลล็อกไฟล์ที่บันทึกได้จะถูกส่งให้ผู้วิจัยผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยอัตโนมัติ

1.4 การบันทึกข้อมูลในล็อกไฟล์จะไม่มีการบันทึกข้อมูลที่มีการเปิดใช้งานโปรแกรมประยุกต์ เช่น Notepad, WordPad, Microsoft Office เป็นต้น

**ตัวอย่างโปรแกรมการตรวจดักจับการกดแป้นพิมพ์และคลิกเมาส์**

2. ตัวอย่างคำสั่งฟังก์ชัน Win32 API ใน Visual Basic 6.0 ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

Public Declare Function GetAsyncKeyState Lib "user32" Alias "GetAsyncKeyState" (ByVal vKey As Long) As Integer (สำหรับตรวจสอบรหัส key codes)

Public Declare Function GetForegroundWindow Lib "user32" Alias "GetForegroundWindow" () As Long

Public Declare Function GetCursorPos Lib "user32" (lpPoint As POINTAPI) As Long

## ตัวอย่างการเขียนรหัสคำสั่งสำหรับตรวจจับการกดแป้นพิมพ์และการคลิกเมาส์

```
Private Declare Function GetAsyncKeyState Lib "user32" (ByVal vKey As Long) As Integer
Private Sub Timer1_Timer()
Dim strtxt As String
        If GetAsyncKeyState(1) = -32767 Then aScan = "LButton"
        If GetAsyncKeyState(65) = -32767 Then aScan = "A"
        If GetAsyncKeyState(66) = -32767 Then aScan = "B"
        If GetAsyncKeyState(67) = -32767 Then aScan = "C"
        If GetAsyncKeyState(68) = -32767 Then aScan = "D"
        If GetAsyncKeyState(69) = -32767 Then aScan = "E"
        If GetAsyncKeyState(70) = -32767 Then aScan = "F"
        If GetAsyncKeyState(71) = -32767 Then aScan = "G"
        If GetAsyncKeyState(72) = -32767 Then aScan = "H"
        If GetAsyncKeyState(73) = -32767 Then aScan = "I"
        If GetAsyncKeyState(74) = -32767 Then aScan = "J"
        If GetAsyncKeyState(75) = -32767 Then aScan = "K"
        If GetAsyncKeyState(76) = -32767 Then aScan = "L"
        If GetAsyncKeyState(77) = -32767 Then aScan = "M"
        If GetAsyncKeyState(78) = -32767 Then aScan = "N"
        If GetAsyncKeyState(79) = -32767 Then aScan = "O"
        If GetAsyncKeyState(80) = -32767 Then aScan = "P"
        If GetAsyncKeyState(81) = -32767 Then aScan = "Q"
        If GetAsyncKeyState(82) = -32767 Then aScan = "R"
        If GetAsyncKeyState(83) = -32767 Then aScan = "S"
        If GetAsyncKeyState(84) = -32767 Then aScan = "T"
        If GetAsyncKeyState(85) = -32767 Then aScan = "U"
        If GetAsyncKeyState(86) = -32767 Then aScan = "V"
        If GetAsyncKeyState(87) = -32767 Then aScan = "W"
        If GetAsyncKeyState(88) = -32767 Then aScan = "X"
        If GetAsyncKeyState(89) = -32767 Then aScan = "Y"
        If GetAsyncKeyState(90) = -32767 Then aScan = "Z"
        strng = "<<" & ComputerName & ">>;<<" & userlogin & ">>;<<" & "&H" & Hex(lngWindowHandleForground) &
">>;<<" & strtxt & ">>;<<" & Format(Date, "YYYY-MM-DD") & ">>;<<Day" & Weekday(Date) & ">>;<<" &
Format(Time$, "HH:MM:SS ") & ">>;<<x:" & tPA.x & ">>;<<y:" & tPA.y & ">>;<<EN>>;" & aScan
        Open "C:\cumong\capgame1.txt" For Append As #1   'Open file in WRITING mode
        Print #1, strng    'Time at which monitoring the KEY STROKES started.
End Sub
```

# ภาคผนวก ค

## 1. ตัวอย่างข้อมูลที่บันทึกจากเครื่องคอมพิวเตอร์ของกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยจัดเก็บข้อมูลในลักษณะเป็นล็อกไฟล์จากเครื่องคอมพิวเตอร์ของกลุ่มตัวอย่าง


21510;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:06:126;19:51:07:127;x:320;y:240;EN;a
21511;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:07:127;19:51:08:128;x:311;y:240;EN;d
21512;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:08:128;19:51:09:129;x:320;y:240;EN;s
21513;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:09:129;19:51:10:1210;x:320;y:240;EN;w
21514;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:10:1210;19:51:10:1210;x:320;y:240;EN;w
21515;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:10:1210;19:51:10:1210;x:320;y:240;EN;w
21516;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:10:1210;19:51:10:1210;x:320;y:240;EN;w
21517;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:10:1210;19:51:10:1210;x:319;y:240;EN;w
21518;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:10:1210;19:51:10:1210;x:320;y:240;EN;w
21519;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:10:1210;19:51:10:1210;x:320;y:240;EN;w
21520;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:10:1210;19:51:10:1210;x:320;y:240;EN;w
21521;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:10:1210;19:51:10:1210;x:320;y:240;EN;w
21522;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:10:1210;19:51:10:1210;x:320;y:240;EN;w
21523;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:10:1210;19:51:10:1210;x:320;y:240;EN;w
21524;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:10:1210;19:51:10:1210;x:320;y:240;EN;w
21525;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:10:1210;19:51:10:1210;x:320;y:240;EN;w
21526;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:10:1210;19:51:10:1210;x:320;y:240;EN;w
21527;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:10:1210;19:51:10:1210;x:320;y:240;EN;w
21528;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:10:1210;19:51:10:1210;x:320;y:240;EN;w
21529;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:10:1210;19:51:10:1210;x:320;y:240;EN;w
21530;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:10:1210;19:51:11:1211;x:320;y:240;EN;w
21531;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:320;y:240;EN;w
21532;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:320;y:240;EN;w
21533;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:320;y:240;EN;w
21534;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:320;y:240;EN;w
21535;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:320;y:240;EN;w
21536;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:320;y:240;EN;w
21537;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:320;y:240;EN;w
21538;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:320;y:240;EN;w
21539;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:320;y:240;EN;w
21540;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:320;y:240;EN;w
21541;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:320;y:240;EN;w
21542;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:321;y:241;EN;w
21543;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:320;y:240;EN;w
21544;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:322;y:240;EN;w
21545;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:322;y:240;EN;w
21546;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:320;y:240;EN;w
21547;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:320;y:240;EN;w
21548;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:320;y:240;EN;w
21549;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:322;y:241;EN;w
21550;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:324;y:241;EN;w
21551;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:333;y:246;EN;w
21552;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:326;y:243;EN;w
21553;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:320;y:240;EN;w
21554;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:325;y:243;EN;w
21555;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:320;y:240;EN;w
21556;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:326;y:240;EN;w
21557;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:336;y:242;EN;w
21558;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:347;y:244;EN;w
21559;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:11:1211;x:365;y:248;EN;w
21560;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:11:1211;19:51:12:1212;x:363;y:250;EN; Space
21561;COMPUTER;user1308;WinXP;Administrator;&H90040;Left 4 Dead;Left 4 Dead;2554-05-23;2554-05-23;Day2;19:51:12:1212;19:51:16:1216;x:337;y:245;EN;a

## 2. ตัวอย่างข้อมูลโปรแกรมเกมคอมพิวเตอร์

งานวิจัยคัดแยกข้อมูลโปรแกรมเกมคอมพิวเตอร์ออกจากโปรแกรมประยุกต์ใช้งานอื่นๆ

20975,user1308,2554-05-23,19:51:04:124,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,a
20976,user1308,2554-05-23,19:51:05:125,&H90040,Left 4 Dead,x:319,y:239,w
20977,user1308,2554-05-23,19:51:05:125,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
20978,user1308,2554-05-23,19:51:05:125,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
20979,user1308,2554-05-23,19:51:06:126,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
20980,user1308,2554-05-23,19:51:06:126,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
20981,user1308,2554-05-23,19:51:06:126,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,a
20982,user1308,2554-05-23,19:51:07:127,&H90040,Left 4 Dead,x:311,y:240,d
20983,user1308,2554-05-23,19:51:08:128,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,s
20984,user1308,2554-05-23,19:51:09:129,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
20985,user1308,2554-05-23,19:51:10:1210,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
20986,user1308,2554-05-23,19:51:10:1210,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
20987,user1308,2554-05-23,19:51:10:1210,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
20988,user1308,2554-05-23,19:51:10:1210,&H90040,Left 4 Dead,x:319,y:240,w
20989,user1308,2554-05-23,19:51:10:1210,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
20990,user1308,2554-05-23,19:51:10:1210,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
20991,user1308,2554-05-23,19:51:10:1210,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
20992,user1308,2554-05-23,19:51:10:1210,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
20993,user1308,2554-05-23,19:51:10:1210,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
20994,user1308,2554-05-23,19:51:10:1210,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
20995,user1308,2554-05-23,19:51:10:1210,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
20996,user1308,2554-05-23,19:51:10:1210,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
20997,user1308,2554-05-23,19:51:10:1210,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
20998,user1308,2554-05-23,19:51:10:1210,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
20999,user1308,2554-05-23,19:51:10:1210,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
21000,user1308,2554-05-23,19:51:10:1210,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
21001,user1308,2554-05-23,19:51:10:1210,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
21002,user1308,2554-05-23,19:51:11:1211,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
21003,user1308,2554-05-23,19:51:11:1211,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
21004,user1308,2554-05-23,19:51:11:1211,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
21005,user1308,2554-05-23,19:51:11:1211,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w
21006,user1308,2554-05-23,19:51:11:1211,&H90040,Left 4 Dead,x:320,y:240,w

### 3. ตัวอย่างข้อมูลนำเข้าสำหรับการสร้างตัวแบบ

งานวิจัยกำหนดคุณลักษณะ (attribute) สำหรับการสร้างตัวแบบด้วยอัลกอริทึมนิวรอลเน็ตเวิร์กและอัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจ เพื่อจำแนกระดับการติดเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แยกตามกลุ่มเกมคอมพิวเตอร์ตามลักษณะการเล่น ดังนี้

| **ชื่อ (Feature Name)** | **คำอธิบาย** |
|---|---|
| 1. EDU | ระดับการศึกษา มี 3 กลุ่ม (ม.1, ม.2 และ ม.3) |
| 2. SEX | เพศ มี 2 กลุ่ม (ชาย/หญิง) |
| 3. DATE_TYPE | กลุ่มวันในสัปดาห์ มี 2 กลุ่ม (วันปกติ/วันหยุด) |
| 4. TIME_PER_DAY | ระยะเวลาในการเล่นเกมทั้งหมดต่อวัน(นาที) |
| 5. TIMECLICK_PER_DAY | ระยะเวลาทั้งหมดของการคลิกเมาส์ในการเล่นเกมต่อวัน(นาที) |
| 6. TIMEKEY_PER_DAY | ระยะเวลาทั้งหมดของการกดแป้นพิมพ์ในการเล่นเกมต่อวัน (นาที) |
| 7. CLICKEY_PER_DAY | จำนวนการคลิกเมาส์และกดแป้นพิมพ์ในการเล่นเกมทั้งหมดต่อวัน |
| 8. TOTCLICK_DAY | จำนวนการคลิกเมาส์ทั้งหมดในเกมต่อวัน |
| 9. TOTKEY_DAY | จำนวนการกดแป้นพิมพ์ทั้งหมดในเกมต่อวัน |
| 10. SWITCH_CLICKEY | จำนวนครั้งของการสับเปลี่ยนการคลิกเมาส์เป็นการกดแป้นพิมพ์หรือการกดแป้นพิมพ์เป็นการคลิกเมาส์ในเกมต่อวัน |
| 11. MAX_CLICK | จำนวนความถี่ของการคลิกเมาส์สูงสุดก่อนเปลี่ยนเป็นการกดแป้นพิมพ์ในเกมที่เล่นต่อวัน |
| 12. MAX_KEY | จำนวนความถี่ของการกดแป้นพิมพ์สูงสุดก่อนเปลี่ยนเป็นการคลิกเมาส์ในเกมที่เล่นต่อวัน |
| 13. MEANTIME_CLICKEY | ค่าเฉลี่ยจำนวนของการคลิกเมาส์หรือการกดแป้นพิมพ์ในการเล่นเกมต่อ 1 นาที ต่อวัน |
| 14. MEANTIME_CLICK | ค่าเฉลี่ยจำนวนการคลิกเมาส์ในการเล่นเกมต่อ 1 นาที ต่อวัน |
| 15. MEANTIME_KEY | ค่าเฉลี่ยจำนวนการกดแป้นพิมพ์ในเล่นเกมต่อ 1 นาที ต่อวัน |
| 16. LEV_ADDICTION | ภาวะการติดเกมคอมพิวเตอร์ มี 3 กลุ่ม (ปกติ, คลั่งไคล้ และติดเกม) |

## 3.1 กลุ่มเกมคอมพิวเตอร์แบบระยะยาว

Level_edu,csaveday1,sex,minus_total,minus_mouse,minus_keyboard,action_total,action_mouse,count_word,switch_mouse,Max_mouse,Max_keyboard,mouse_per_time,key_per_time,action_per_time,addict1

1,1,1,40,32,8,1002,443,559,64,239,66,13,69,25,A

1,2,1,10,2,8,1052,93,959,75,15,171,46,119,105,A

2,1,1,19,0,18,6048,388,5660,161,76,678,0,314,318,A

2,2,1,88,3,84,26575,1339,25236,950,70,690,446,300,301,A

2,1,1,11,0,10,3538,238,3300,132,61,496,0,330,321,A

2,2,1,30,0,29,3599,223,3376,224,15,286,0,116,119,A

2,2,1,4,0,4,1511,75,1436,66,12,202,0,359,377,A

2,1,1,7,0,7,2174,95,2079,95,11,232,0,297,310,A

2,2,1,10,0,10,3504,233,3271,127,49,319,0,327,350,A

2,1,1,19,1,17,6858,524,6334,265,45,749,524,372,360,A

2,1,1,31,0,30,9444,258,9186,217,28,1134,0,306,304,A

2,2,1,12,0,12,2308,254,2054,118,56,347,0,171,192,A

2,2,1,10,1,8,3362,359,3003,146,63,289,359,375,336,A

2,2,1,2,0,2,776,19,757,13,5,491,0,378,388,A

2,2,1,29,0,28,6926,405,6521,371,20,721,0,232,238,A

## 3.2 กลุ่มเกมคอมพิวเตอร์แบบง่าย

Level_edu,csaveday1,sex,minus_total,minus_mouse,minus_keyboard,action_total,action_mouse,count_word,switch_mouse,Max_mouse,Max_keyboard,mouse_per_time,key_per_time,action_per_time,addict1

1,2,1,2,0,2,377,18,359,6,9,184,0,179,188,A

1,2,1,48,48,0,1117,1111,6,5,572,4,23,0,23,A

1,1,1,57,57,0,1426,1402,24,24,593,9,24,0,25,A

1,2,1,31,28,3,2232,1138,1094,432,270,48,40,364,72,A

1,2,1,27,24,2,4170,514,3656,112,259,416,21,1828,154,A

1,1,1,51,30,21,4936,271,4665,61,87,1444,9,222,96,A

1,2,1,11,2,8,1948,35,1913,11,18,590,17,239,177,A

1,2,1,46,34,11,3776,384,3392,29,257,707,11,308,82,A

1,2,1,4,0,4,1135,21,1114,5,15,649,0,278,283,A

1,2,1,45,45,0,85,70,15,4,69,11,1,0,1,A

1,1,1,26,26,0,81,21,60,8,11,34,0,0,3,A

1,2,1,10,5,5,1855,43,1812,43,5,227,8,362,185,A

1,1,1,31,22,9,3502,158,3344,51,43,706,7,371,112,A

1,2,1,2,1,1,796,27,769,10,12,399,27,769,398,A

## 3.3 กลุ่มเกมคอมพิวเตอร์แบบสลับกันเล่น

Level_edu,csaveday1,sex,minus_total,minus_mouse,minus_keyboard,action_total,action_mouse,count_word,switch_mouse,Max_mouse,Max_keyboard,mouse_per_time,key_per_time,action_per_time,addict1

1,2,1,9,0,8,2329,71,2258,37,25,631,0,282,258,A

1,2,1,1,0,0,483,100,383,25,56,209,0,0,483,A

1,1,1,71,1,69,17235,409,16826,488,35,1076,409,243,242,A

1,1,1,29,0,29,7264,11,7253,15,4,3677,0,250,250,A

1,1,1,26,4,22,12531,24,12507,10,9,4333,6,568,481,A

1,2,1,17,1,16,8750,12,8738,5,11,4435,12,546,514,A

1,1,1,17,0,17,46,1,45,2,1,45,0,2,2,A

1,2,1,70,1,68,24916,33,24883,46,6,6586,33,365,355,A

1,1,1,21,2,19,9050,19,9031,15,6,4749,9,475,430,A

1,2,1,0,0,0,33,2,31,4,1,29,0,0,0,A

1,2,1,2,2,0,73,29,44,6,25,18,14,0,36,A

1,1,1,15,1,13,3032,75,2957,59,15,729,75,227,202,A

1,1,1,48,17,31,6872,170,6702,116,36,1176,10,216,143,A

1,1,1,9,2,7,1715,230,1485,65,153,389,115,212,190,A

1,1,1,11,6,4,955,49,906,24,18,234,8,226,86,A

## 3.4 กลุ่มเกมคอมพิวเตอร์แบบทันกาล

Level_edu,csaveday1,sex,minus_total,minus_mouse,minus_keyboard,action_total,action_mouse,count_word,switch_mouse,Max_mouse,Max_keyboard,mouse_per_time,key_per_time,action_per_time,addict1

1,2,1,19,17,2,394,186,208,53,25,31,10,104,20,A

1,2,1,0,0,0,32,32,0,1,32,0,0,0,0,A

1,1,1,102,45,56,8227,4840,3387,577,1374,152,107,60,80,A

1,2,1,56,45,10,1902,933,969,212,176,84,20,96,33,A

1,2,1,4,4,0,200,43,157,6,41,147,10,0,50,A

1,1,1,1,1,0,69,69,0,1,69,0,69,0,69,A

1,2,1,15,15,0,407,407,0,1,407,0,27,0,27,A

1,2,1,41,41,0,718,718,0,7,295,0,17,0,17,B

1,2,1,4,4,0,213,213,0,3,210,0,53,0,53,B

1,2,1,65,65,0,3237,3237,0,15,1164,0,49,0,49,B

1,2,1,215,215,0,2779,2779,0,11,1230,0,12,0,12,B

1,1,1,14,14,0,558,558,0,3,556,0,39,0,39,B

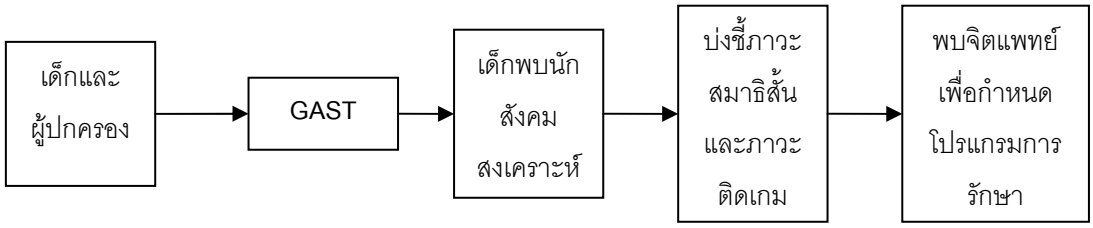
1,2,1,168,168,0,2211,2211,0,9,1096,0,13,0,13,B

1,2,1,11,11,0,761,761,0,8,351,0,69,0,69,B

# ภาคผนวก ง

**1. ขั้นตอนการตรวจรักษาภาวะการติดเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์**

โดยในขั้นต้นทั้งเด็กและผู้ปกครองจะต้องทำแบบทดสอบภาวะการติดเกมฉบับเด็กและผู้ปกครอง (Game Addiction Screening Test, GAST) ที่สถาบันสุขภาพจิตเด็กและวัยรุ่นราชนครินทร์ กรมสุภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข เป็นผู้พัฒนาเครื่องมือนี้ขึ้น เพื่อคัดกรองภาวะการติดเกม หลังจากนั้นเด็กจะต้องพบกับนักสังคมสงเคราะห์เพื่อประเมินภาวะสมาธิสั้น ซึ่งถ้าหากพบว่าเด็กมีสมาธิสั้นร่วมด้วย จะต้องทำการรักษาภาวะสมาธิสั้นเสียก่อน แล้วจึงพบจิตแพทย์เพื่อกำหนดโปรแกรมในการบำบัดรักษาเป็นรายบุคคลต่อไป ทั้งนี้เหตุที่จะต้องกำหนดโปรแกรมการบำบัดรักษารายบุคคลเพราะว่าเด็กแต่ละคนจะมีระดับและอาการติดเกมที่แตกต่างกันไป โดยทางสถาบันฯ ได้แบ่งระดับภาวะการติดเกมและการรักษาไว้ 3 ระดับ คือ ระดับปกติ ระดับคลั่งไคล้ และระดับติดเกม



**แบบทดสอบการติดเกมสำหรับผู้ปกครอง**

ที่มา : สถาบันสุขภาพจิตเด็กและวัยรุ่นราชนครินทร์

คำอธิบาย

ข้อความต่อไปนี้เป็นการอธิบายถึงพฤติกรรมของเด็กและวัยรุ่นที่เกี่ยวข้องกับการเล่นเกม กรุณาอ่านโดยละเอียด และพิจารณาเลือกคำตอบที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมของเด็กท่านมากที่สุดในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา การตอบให้ใช้ความรู้สึกของผู้ตอบเป็นหลัก กรณีที่ไม่แน่ใจให้ใช้เกณฑ์ต่อไปนี้เป็นแนวทางในการตอบ

- ไม่ใช่เลย หมายถึง ผู้ปกครองมีความมั่นใจ 100% ว่าลูกของตัวเองไม่เคยมีพฤติกรรมเช่นนั้นเลย
- ไม่น่าใช่ หมายถึง ผู้ปกครองมีความมั่นใจมากกว่า 50% (แต่ไม่ถึง 100 %) ว่าลูกของตัวเองไม่เคยมีพฤติกรรมเช่นนั้น
- น่าจะใช่ หมายถึง ผู้ปกครองมีความมั่นใจมากกว่า 50% (แต่ไม่ถึง 100%) ว่าลูกของตัวเองมีหรือเคยมีพฤติกรรมเช่นนั้น
- ใช่เลย หมายถึง ผู้ปกครองมีความมั่นใจ 100 % ว่าลูกของตัวเองมีหรือเคยมีพฤติกรรมเช่นนั้น

| **ข้อความ** | **ไม่ใช่เลย (0 คะแนน)** | **ไม่น่าใช่เลย (1 คะแนน)** | **น่าจะใช่ (2 คะแนน)** | **ใช่เลย (3 คะแนน)** |
|---|---|---|---|---|
| ตั้งแต่ลูกชอบเล่นเกม ...<br>1. ลูกสนใจหรือทำกิจกรรมอย่างอื่นน้อยลงมาก | | | | |
| 2. ลูกมักเล่นเกมจนลืมเวลา | | | | |
| 3. ความสัมพันธ์ระหว่างลูกกับคนในครอบครัวแย่ลง | | | | |
| 4. ลูกเคยเล่นเกมดึกมากจนทำให้ตื่นไปเรียนไม่ไหว | | | | |
| 5. ลูกมักเล่นเกมเกินเวลาที่ฉันกำหนดไว้ | | | | |
| 6. ลูกมักอารมณ์เสียเวลาที่ฉันบอกให้เลิกเล่นเกม | | | | |

| ข้อความ | ไม่ใช่เลย (0 คะแนน) | ไม่น่าใช่เลย (1 คะแนน) | น่าจะใช่ (2 คะแนน) | ใช่เลย (3 คะแนน) |
|---|---|---|---|---|
| 7. ลูกเคยหนีเรียนเพื่อไปเล่นเกม | | | | |
| 8. เรื่องที่ลูกคุยกับเพื่อนๆ มักเป็นเรื่องเกี่ยวกับเกม | | | | |
| 9. ลูกใช้เวลาว่างส่วนใหญ่ไปกับการเล่นเกม | | | | |
| 10. การเรียนของลูกแย่ลงกว่าเดิมมาก | | | | |
| 11. กลุ่มเพื่อนที่ลูกคบด้วยชอบเล่นเกมหมือนกับลูก | | | | |
| 12. เวลาที่ฉันห้ามลูกไม่ให้เล่นเกมมาก ลูกมักทำไม่ได้ | | | | |
| 13. ลูกใช้เงินส่วนใหญ่หมดไปกับเกม (เช่น ซื้อบัตรชั่วโมง ซื้อหนังสือ ซื้ออาวุธในเกม ฯลฯ) | | | | |
| 14. อารมณ์ของลูกเปลี่ยนไป (เบื่อง่าย ขี้รำคาญ ฯลฯ) | | | | |
| 15. พฤติกรรมของลูกเปลี่ยนไป (เถียงเก่ง ไม่เชื่อฟัง ไม่รับผิดชอบ ฯลฯ) | | | | |
| 16. ฉันคิดว่าลูกติดเกม | | | | |

<u>การแปลผลคะแนน</u>

| คะแนน | การแปลผล |
|---|---|
| 0 – 19 | เด็กยังไม่มีปัญหาในการเล่นเกม |
| 20 – 29 | เริ่มเกิดปัญหาในการเล่นเกม คุณต้องใส่ใจถึงผลกระทบของ Internet / Game / Online ที่มีผลต่อเด็ก และสมาชิกอื่นในครอบครัว |
| 30 - 48 | เด็กมีปัญหาติด Internet / Game / Online และส่งผลกระทบต่อครอบครัว ควรได้รับการแก้ไข |

**แบบทดสอบการติดเกมสำหรับเด็ก**

ที่มา : สถาบันสุขภาพจิตเด็กและวัยรุ่นราชนครินทร์

คำอธิบาย

ข้อความต่อไปนี้เป็นการอธิบายถึงพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเล่นเกม กรุณาอ่านโดยละเอียด และพิจารณาเลือกคำตอบที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมมากที่สุดในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา การตอบให้ใช้ความรู้สึกของผู้ตอบเป็นหลัก กรณีที่ไม่แน่ใจให้ใช้เกณฑ์ต่อไปนี้เป็นแนวทางในการตอบ

- ไม่ใช่เลย หมายถึง ผู้ตอบมีความมั่นใจ 100% ว่าตนเองไม่เคยมีพฤติกรรมเช่นนั้นเลย
- ไม่น่าใช่ หมายถึง ผู้ตอบมีความมั่นใจมากกว่า 50% (แต่ไม่ถึง 100 %) ว่าตนเองไม่เคยมีพฤติกรรมเช่นนั้น
- น่าจะใช่ หมายถึง ผู้ตอบมีความมั่นใจมากกว่า 50% (แต่ไม่ถึง 100%) ว่าตนเองมีหรือเคยมีพฤติกรรมเช่นนั้น
- ใช่เลย หมายถึง ผู้ตอบมีความมั่นใจ 100 % ว่าตนเองมีหรือเคยมีพฤติกรรมเช่นนั้น

| **ข้อความ** | **ไม่ใช่เลย (0 คะแนน)** | **ไม่น่าใช่เลย (1 คะแนน)** | **น่าจะใช่ (2 คะแนน)** | **ใช่เลย (3 คะแนน)** |
|---|---|---|---|---|
| ตั้งแต่ฉันชอบเล่นเกม ...<br>1. ฉันสนใจหรือทำกิจกรรมอย่างอื่นน้อยลงมาก | | | | |
| 2. ฉันมักเล่นเกมจนลืมเวลา | | | | |
| 3. ความสัมพันธ์ระหว่างฉันกับคนในครอบครัวแย่ลง | | | | |
| 4. ฉันเคยเล่นเกมดึกมากจนทำให้ตื่นไปเรียนไม่ไหว | | | | |
| 5. ฉันมักเล่นเกมเกินเวลาที่ฉันตั้งใจไว้ | | | | |
| 6. ฉันมักอารมณ์เสียเวลาที่ฉันบอกให้เลิกเล่นเกม | | | | |
| 7. ฉันเคยหนีเรียนเพื่อไปเล่นเกม | | | | |
| 8. เรื่องที่ฉันคุยกับเพื่อนๆ มักเป็นเรื่องเกี่ยวกับเกม | | | | |

| ข้อความ | ไม่ใช่เลย (0 คะแนน) | ไม่น่าใช่เลย (1 คะแนน) | น่าจะใช่ (2 คะแนน) | ใช่เลย (3 คะแนน) |
|---|---|---|---|---|
| 9. ฉันใช้เวลาว่างส่วนใหญ่ไปกับการเล่นเกม | | | | |
| 10. การเรียนของฉันแย่ลงกว่าเดิมมาก | | | | |
| 11. กลุ่มเพื่อนที่ฉันคบด้วยชอบเล่นเกมหมือนกับฉัน | | | | |
| 12. เวลาที่ฉันห้ามไม่ให้เล่นเกมมาก ฉันมักทำไม่สำเร็จ | | | | |
| 13. ฉันใช้เงินส่วนใหญ่หมดไปกับเกม (เช่น ซื้อบัตรชั่วโมง ซื้อหนังสือ ซื้ออาวุธในเกม ฯลฯ) | | | | |
| 14. หลายคนบอกว่าอารมณ์ของฉันเปลี่ยนไป (เบื่อง่าย ขี้รำคาญ ฯลฯ) | | | | |
| 15. หลายคนบอกว่าพฤติกรรมของฉันเปลี่ยนไป (เถียงเก่ง ไม่เชื่อฟัง ไม่รับผิดชอบ ฯลฯ) | | | | |
| 16. หลายคนบอกว่าฉันติดเกม | | | | |

<u>การแปลผลคะแนน</u>

| คะแนน | การแปลผล |
|---|---|
| 0 – 19 | คุณยังไม่มีปัญหาในการเล่นเกม คุณเป็นคนที่แบ่งเวลาได้ถูกต้อง |
| 20 – 29 | คุณเริ่มเกิดปัญหาในการเล่นเกม คุณต้องใส่ใจถึงผลกระทบของการเล่นเกมที่มีผลต่อคุณ และสมาชิกอื่นในครอบครัว |
| 30 - 48 | คุณมีปัญหาติดเกม และส่งผลกระทบต่อครอบครัว ควรได้รับการแก้ไข |

# ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวสกุลทิพย์ ตุ่ยสิมา เกิดเมื่อวันที่ 22 กันยายน พ.ศ. 2518 สำเร็จการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ปีการศึกษา พ.ศ. 2540 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2552