

**การเปรียบเทียบประสิทธิภาพตัวแบบพยากรณ์ในการทำนายพฤติกรรมการเล่นเกม
ของนักศึกษากลุ่มหลักสูตรศาสตร์และศิลป์ดิจิทัล และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนัก
วิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี**

"วฤชดี ดวงราช" ¹"ปฏิพัทธ์ มิตรสันเทียะ" ²"นัฐพงศ์ สุขใส" ³และ"กรัญญธร ญาติสันเทียะ" ⁴

"Warissadee Duangrasee" ¹, "Patiphat Mitsanthia" ², "Natthapong Suksai" ³ and "Kreeyathon Yatsanthia" ⁴

สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัล โครงการจัดรูปแบบการบริหารวิชาการด้านเทคโนโลยีดิจิทัลรูปแบบใหม่

B6301071@g.sut.ac.th ¹, B6301132@g.sut.ac.th ², B6320379@g.sut.ac.th ³ and B6320393@g.sut.ac.th ⁴

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างตัวแบบการทำเหมืองข้อมูลในการทำนายพฤติกรรมการเล่นเกมและเปรียบเทียบประสิทธิภาพตัวแบบพยากรณ์ในการทำนายพฤติกรรมการเล่นเกมของนักศึกษากลุ่มหลักสูตรศาสตร์และศิลป์ดิจิทัล และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งชุดข้อมูลประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 240 รายการ 85 แอตทริบิวต์ โดยใช้เทคนิคการจำแนกประเภทข้อมูล (Data Classification) สร้างตัวแบบพยากรณ์ในการทำนายพฤติกรรมการเล่นเกม ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ 3 เทคนิค คือ เทคนิค Decision tree (ต้นไม้ตัดสินใจ) เทคนิค Artificial neural network (โครงข่ายประสาทเทียม) และเทคนิค K-nearest neighbor (เพื่อนบ้านใกล้สุด) และทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบพยากรณ์เหล่านั้น ผลการทดสอบตัวแบบพยากรณ์ Artificial neural network (โครงข่ายประสาทเทียม) ให้ค่าความถูกต้องในการพยากรณ์สูงที่สุดที่ร้อยละ 99.6 ในขณะที่ตัวแบบพยากรณ์ที่สร้างจากเทคนิค Decision tree (ต้นไม้ตัดสินใจ) ให้ค่าความถูกต้องเท่ากับ ร้อยละ 98.8 และเทคนิคเทคนิค K-nearest neighbor (เพื่อนบ้านใกล้สุด) ให้ค่าความถูกต้องเท่ากับ ร้อยละ 84.6 ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้สามารถประยุกต์ใช้ในการวางแผนและหาแนวทางจัดสรรเวลาในการเล่นเกมนักศึกษากลุ่มหลักสูตรศาสตร์และศิลป์ดิจิทัล และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีต่อไป

คำสำคัญ: เหมืองข้อมูล พฤติกรรมการเล่นเกม ต้นไม้ตัดสินใจ

บทนำ

ในยุคปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการดำเนินชีวิตประจำวันของคนทุกเพศทุกวัย ตั้งแต่กิจวัตรประจำวัน การทำงาน การสื่อสาร หรือแม้กระทั่งการพักผ่อนจากสภาพสังคมที่มีแต่ความเคร่งเครียด จากสภาพสังคมในปัจจุบันเทคโนโลยีถูกนำมาใช้ในการช่วยเยียวยาจิตใจมนุษย์ในเรื่องของความบันเทิงมากกว่าจุดประสงค์อื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อตอบสนองความบันเทิงในรูปแบบของการเล่นเกมทั้งในรูปแบบของเกม PC เกม Mobile ทั้งออนไลน์และออฟไลน์ต่างได้รับความสนใจจากคนทุกเพศทุกวัย ตั้งแต่ นักเรียน นักศึกษา และวัยทำงาน (วรรณภรณ์ พุทธิพิรุฬห์วงศ์ , 2562) เนื่องจากเกมเหล่านี้มีภาพเหมือนจริง สวยงาม มีความดึงดูดและสามารถเล่นด้วยกันเป็นกลุ่มได้จึงช่วยลดหย่อนความเครียดได้มากกว่าเกมสื่อก่อนๆ

เกมเป็นเทคโนโลยีประเภทหนึ่งที่ถูกพัฒนาออกมาในรูปแบบต่างๆ ตามยุคสมัยและความก้าวหน้าของโลกในปัจจุบัน การเล่นเกมเป็นหนึ่งในกิจกรรมที่วัยรุ่นนักเรียน นักศึกษานิยมเล่นกันและมีแนวโน้มสร้างปัญหาให้กับสังคมไทยมากขึ้น (สายชล ลินสมบูรณ์ทอง, 2560) สิ่งที่น่าเป็นห่วงคือผลกระทบที่จะตามมาจากการเล่นเกมที่มากเกินไป โดยผู้เล่นจะหมกมุ่นกับกิจกรรมพวกนี้มาก จนถึงขั้นเสพติดอย่างรุนแรงมีลักษณะพฤติกรรมที่คล้ายกับผู้ป่วยติดสารเสพติด ซึ่งก็คือผู้เล่นมีความพึงพอใจเมื่อได้รับชัยชนะในการเล่น และต้องการชัยชนะที่มากขึ้นจึงจะรู้สึกพึงพอใจและหยุดเล่นเกมสัปดาห์นั้นได้ จึงส่งผลเสียทั้งการเรียน และสุขภาพ (ทวิศิลป์ วิษณุโยธิน, 2556) นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ นาริรัตน์ โพธิ์สุวรรณ (2553) ได้สรุปพฤติกรรมของการเล่นเกมที่เข้าข่ายสุ่มเสี่ยงนั้นไว้ว่าไม่ได้เป็นการเล่นเกมเหมือนธรรมดาทั่วไป แต่จะมีความต้องการเล่นเกมสูง มักจะเล่นเกม 3 - 4 ชั่วโมงต่อวัน โดยในแต่ละอาทิตย์จะเล่น 5 - 6 วัน และต้องการเล่นเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ สามารถทำทุกอย่างเพื่อให้ได้เล่นเกม ไม่สามารถควบคุมตัวเองได้

โดยนายวัลลภ ตังคณานุรักษ์ หรือครูหุຍ สว.กทม. ประธานคณะกรรมการ(กมธ.) กิจกรรมเยาวชน สตรีและผู้สูงอายุวุฒิสภากล่าวว่าพฤติกรรมเหล่านี้ จะเรียกว่า “โรคติดเกม ถือเป็นโรคใหม่ที่มาพร้อมเทคโนโลยีสาเหตุที่ทำให้เด็กติดเกมเพราะเกมสามารถตอบสนองความต้องการของเด็กได้ 3 เรื่องคือ 1. ความท้าทายและต้องการเอาชนะ 2. การพนันขั้นต่อ และ 3. สามารถสนองความต้องการที่รุนแรงทำให้เด็กหลายคนลุ่มหลงมัวเมาอยู่กับเกมและเข้าข่ายพฤติกรรมโรคติดเกมในที่สุด รวมทั้งในงานวิจัยของ ชลลดา บุญโท (2554), สายสุดา ปันตระกูล (2554) และ กิตติชัย ตั้งไวบูลย์และสุจิตรา คัมสมัย (2553) ที่ได้กล่าวถึงพฤติกรรมการเล่นเกมโดยสรุปว่าเป็นพฤติกรรมในการเล่น เกม 4 - 6 ครั้งต่อสัปดาห์ ใช้เวลาในการเล่น 2 - 3 ชั่วโมงต่อครั้ง โดยสถานที่เล่นเกมส่วนใหญ่ คือ ที่บ้านของตนเอง ประเภทของเกมที่ชอบจะเป็นทั้งเกมออนไลน์, ออฟไลน์หรือประเภทเกม VR วัตถุประสงค์ของการเล่นเกมส่วนใหญ่พบว่า เพื่อต้องการพักผ่อนคลายเครียด

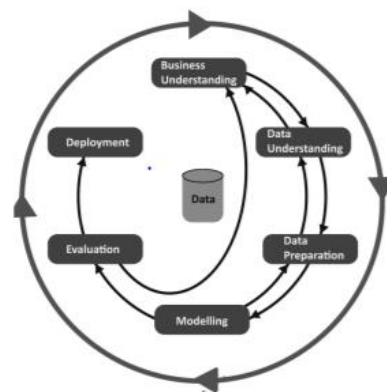
สำหรับผลกระทบจากการเล่นเกมออนไลน์หรือเกมออฟไลน์ พบว่าด้านสุขภาพร่างกาย เกมทำให้ผู้เล่นมีปัญหาเกี่ยวกับระบบสายตา ในด้านการเงินจะทำให้ผู้เล่นมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น และขาดความรับผิดชอบในการเรียน (ชญา นิภา ศรีวิชัย, 2557) เช่นเดียวกับงานวิจัยของ กุลนรี หาญพัฒนชัยกูร (2563) ที่ได้สรุปผลกระทบของพฤติกรรมการเล่นออนไลน์หรือเกมออฟไลน์ว่า พฤติกรรมการเล่นเกมที่เข้าข่ายสุ่มเสี่ยงจะส่งผลกระทบต่อ ภาวะสุขภาพกาย จิต สังคม และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ร้อยละ 15 % ปัญหาการเล่นเกมที่มากเกินไปนั้นมีความเกี่ยวข้องกับปัญหาสุขภาพของประชาชน โดยเฉพาะในกลุ่มนักเรียนและนักศึกษา ที่สามารถเข้าถึงการเล่นเกมได้ง่าย อาจจะมีผลสนใจและเล่นเกมมากเกินไปจนทำให้เกิดปัญหาการเรียน ปัญหาสุขภาพกายและสุขภาพจิตโดยปัญหาพฤติกรรมการเล่นเกมที่เข้าข่ายสุ่มเสี่ยงจะมีผลกระทบต่อปัญหาสุขภาพ ร้อยละ 74.6 มีปัญหาการเรียน ร้อยละ 44.5 และมีปัญหาด้านสังคม ร้อยละ 22.7 ดังนั้นการติดเกมจึงเป็นปัญหาสำคัญที่ครอบคลุม โรงเรียน มหาวิทยาลัย และตัวผู้เล่นต้อง

ร่วมมือในการร่งป้องกันและหาแนวทางแก้ไข (อินยวนันธุ์ เลียนอย่าง, 2561)

จากงานวิจัยของ สายชล สันสมบูรณ์ทอง (2560) ที่ได้สรุปผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อทำนายพฤติกรรม การเล่นเกมเพื่อให้รู้เท่าทันและแก้ไขพฤติกรรมเหล่านี้ไว้ดังนี้ วิธีต้นไม้อการตัดสินใจมีความแม่นยำ ความระลึกของชั้นไม้ได้ ตัดเกม ค่าวัดเอฟของชั้นไม้ได้ตัดเกม ความเที่ยงของชั้นติด เกมและค่าวัดเอฟของชั้นติดเกมมากที่สุดเท่ากับ 92.17%, 0.976, 0.948, 0.923 และ 0.842 ตามลำดับ วิธีชีพพอร์ต เวกเตอร์แมชชีนมีความระลึกของชั้นไม้ได้ตัดเกมมากที่สุด เท่ากับ 0.976 และค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 0.0870 วิธีฐานกฎมีความเที่ยงของ ชั้นไม้ได้ตัด เกมและความระลึกของชั้นติดเกมมากที่สุดเท่ากับ 0.930 และ 0.806 ตามลำดับ ส่วนวิธีการถดถอยลอจิสติกทวิภาคี ค่าความระลึกของชั้นไม้ได้ตัดเกมมากที่สุดเท่ากับ 0.976 และค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 0.0612 แต่เนื่องจากวิธีต้นไม้อการตัดสินใจมีประสิทธิภาพในการทำนายดีที่สุด 5 ใน 9 ค่า ดังนั้น วิธีต้นไม้อการตัดสินใจเป็นวิธี ที่สามารถทำนายการเล่นของเด็กและวัยรุ่นได้ดีที่สุด

เนื่องจากมีข้อมูลเป็นจำนวนมากที่ได้จาก แบบสอบถามออนไลน์ นักศึกษากลุ่มหลักสูตรศาสตร์และ ศิลปดิจิทัล และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชา เทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งการทำ เหมืองข้อมูล (data mining) เป็นกระบวนการหนึ่งที่กระทำ กับข้อมูลจำนวนมากเพื่อค้นหาถึงวัตถุประสงค์ความสัมพันธ์ ของข้อมูลที่เราต้องการ ปัจจุบันการทำเหมืองข้อมูลถูก นำไปใช้ทั้งในด้านธุรกิจที่ช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหาร การแพทย์และสังคมรวมทั้งในด้านการศึกษา โดยผู้วิจัยได้ ศึกษาเทคนิคการจำแนกข้อมูล มาใช้สร้างตัวแบบพยากรณ์ ที่สามารถจำแนกข้อมูลให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนด เทคนิค เกี่ยวกับการจำแนกข้อมูลที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย อาทิ เช่น งานวิจัยของ เชาวนวิวัฒน์ บรรณานาแสงกุลและมาลีรัตน์ โสदानิล (2557) สร้างตัวแบบ พยากรณ์ความต้องการ ชื้อกองทุนรวมหุ้นระยะยาว ของลูกค้า (Long Term Equity Fund: LTF) ทำให้สามารถนำเสนอโปรโมชั่นที่

เหมาะสมให้กับลูกค้าได้ อีกทั้งยังกระตุ้นยอดขายได้อย่าง เป็นที่น่าพอใจ Paefgen, Staake, and Fleisch (2014) ได้ ทำการวิจัยโดยนำข้อมูลเซ็นเซอร์รถยนต์มาทำนาย ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ โดยใช้ข้อมูลตัวอย่างจริงจาก รถยนต์ทั้งหมด 1,572 คัน ใช้เทคนิคโครงข่าย ประสาท เทียมแบบการถดถอยแบบโลจิสติก (Logistic Regression Neural Network) และเทคนิค ต้นไม้ตัดสินใจ ในการ วิเคราะห์ข้อมูลผลของการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ พบว่า เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมแบบการถดถอยแบบ 52 สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ในพระ ราชาูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราช กุมารีโลจิสติก (Logistic Regression Neural Network) มี ประสิทธิภาพสูงและระยะทางที่ถูกใช้งาน (Vehicle Mileage) เป็นตัวแปรที่สำคัญที่สุด



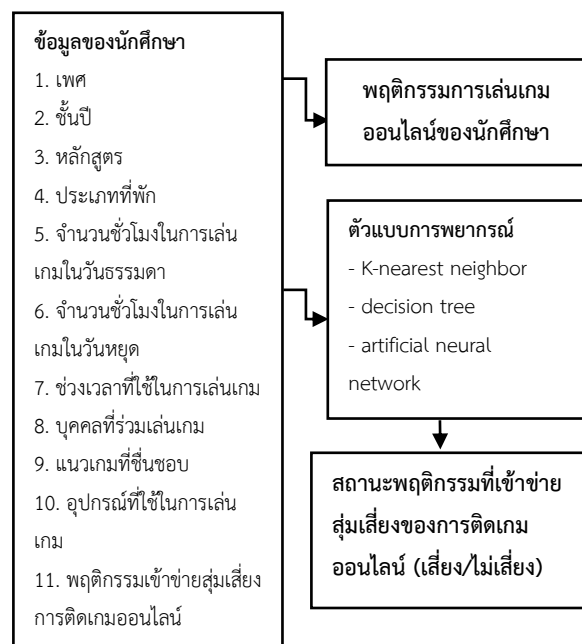
ภาพที่ 2 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP
ที่มา: Chapman et al. (2000)

จากภาพที่ 2 แสดงกระบวนการการวิเคราะห์ ข้อมูลด้วยคริสป์-ดีเอ็ม (Cross Industry Standard Process for Data Mining) ซึ่งเป็นขั้นตอนมาตรฐานที่ใช้ใน การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการทำเหมืองข้อมูล ซึ่งประกอบ ไปด้วย (1) เป็นการทำความเข้าใจระบุปัญหาหรือโอกาสเชิง ธุรกิจ (Business Understanding) โดย ระบุผลลัพธ์ที่ ต้องการได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย การทำเหมืองข้อมูล และวางแผนงาน (2) ทำความเข้าใจข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Data Understanding) พิจารณาว่าข้อมูลมีความถูกต้องน่าเชื่อถือ

มีปริมาณเพียงพอ มีความเหมาะสมและมีรายละเอียดเพียงพอต่อการนำไปใช้ในการวิเคราะห์ (3) เมื่อได้ข้อมูลแล้วจะนำเข้าสู่กระบวนการทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleaning) คัดเลือกข้อมูล (Data Selection) และแปลงข้อมูล (Data Transformation) (4) จากนั้นจะเข้าสู่การสร้างตัวแบบ (Modeling) เป็นขั้นตอน การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคเหมือนข้อมูลต่างๆ เช่น เทคนิคเบย์เซียนแบบง่าย เป็นต้น (5) เมื่อจบกระบวนการสร้าง กระบวนการวิเคราะห์สุดท้ายจะเป็นการประเมินประสิทธิภาพ (Evaluation) เป็นการวัดความน่าเชื่อถือของตัวแบบวิเคราะห์ ข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนก่อนหน้า และขั้นตอนสุดท้ายคือการนำผลลัพธ์ไปใช้งาน (Deployment) (ชุดิมา เปี้ยวไข่มุข, 2562)

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงเปรียบเทียบประสิทธิภาพในตัวแบบพยากรณ์ในการทำนายพฤติกรรมการเล่นเกมของนักศึกษากลุ่มหลักสูตรศาสตร์และศิลป์ดิจิทัล และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยใช้ปัจจัยต่างๆ เช่น เพศ อายุ ระดับการศึกษา ระยะเวลาเล่นเกมสัปดาห์ของเกมส์ เป็นต้น โดยต้นแบบในการพยากรณ์เพื่อทำนายพฤติกรรมการเล่นเกมมี 3 วิธี คือ Artificial neural network (โครงข่ายประสาทเทียม) Decision tree (ต้นไม้ตัดสินใจ) วิธี K-nearest neighbor (เพื่อนบ้านใกล้สุด) เพื่อหาวิธีที่มีประสิทธิภาพในการทำนายพยากรณ์และเพื่อนำผลที่ได้เป็นแนวทางในการกำหนดการป้องกันช่วยลดปัญหาการติดเกมส์ของนักศึกษากลุ่มหลักสูตรศาสตร์และศิลป์ดิจิทัล และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีดำเนินงาน



ภาพที่ 1 แสดงกรอบความคิดของการวิจัย

ขอบเขตงานวิจัย

จากภาพที่ 1 แสดงกรอบความคิดของการวิจัย ตัวแปรอิสระคือ ข้อมูลของนักศึกษากลุ่มหลักสูตรศาสตร์และศิลป์ดิจิทัล และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งมีข้อมูลจำนวน 240 รายการจากการสุ่ม เป็นข้อมูลขนาด 11 แอตทริบิวต์ข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อดูพฤติกรรมการเล่นเกมออนไลน์ของนักศึกษากลุ่มหลักสูตรศาสตร์และศิลป์ดิจิทัล และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี นอกจากนี้ในการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ในการทำนายพฤติกรรมการเล่นเกมของนักศึกษา ในด้านการทำนายพฤติกรรมที่เข้าข่ายเสี่ยงต่อการติดเกมออนไลน์ ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูล(Classification) ได้แก่ Artificial neural network (โครงข่ายประสาทเทียม) Decision tree (ต้นไม้ตัดสินใจ) วิธี K-nearest neighbor (เพื่อนบ้านใกล้สุด) ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้สามารถประยุกต์ใช้ในการวางแผนหาแนวทางการป้องกันช่วยลดปัญหาการติดเกมและ

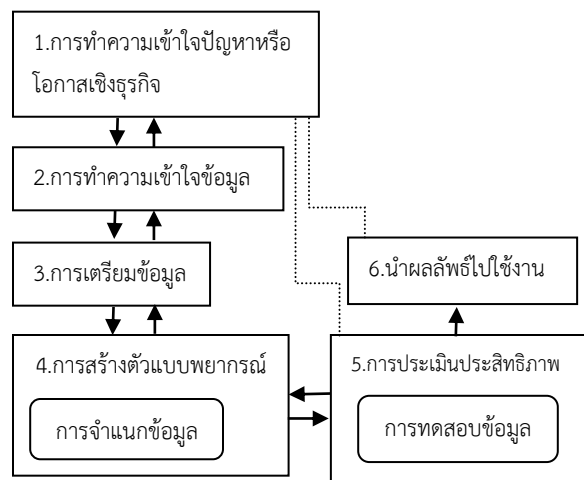
จัดสรรเวลาในการเล่นเกมนักศึกษากลุ่มหลักสูตรศาสตร์และศิลปดิจิทัล และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ในงานวิจัยนี้ได้มีการใช้ข้อมูลทุติยภูมิที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมการเล่นเกมนักศึกษากลุ่มหลักสูตรศาสตร์และศิลปดิจิทัล และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งชุดข้อมูลที่ได้ทำแบบสอบถาม ประกอบไปด้วยกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 240 รายการ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทำเหมืองข้อมูล ได้แก่

- ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 11
- โปรแกรมประยุกต์ Microsoft Office Excel ใช้ในการจัดการข้อมูล และแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์นามสกุล .CSV
- โปรแกรมสำเร็จรูป Weka 3.8.5 ใช้ในการสร้างแบบพยากรณ์ด้วยเทคนิคการจำแนกประเภทข้อมูล (Data Classification) โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ 3 เทคนิค คือ เทคนิค Artificial neural network (โครงข่ายประสาทเทียม) เทคนิค Decision tree (ต้นไม้ตัดสินใจ) เทคนิค K-nearest neighbor (เพื่อนบ้านใกล้สุด) และทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบพยากรณ์



ภาพที่ 3 แสดงกระบวนการวิจัย

จากภาพที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัยในการสร้างโมเดลทำนายพฤติกรรมการเล่นเกมนออนไลน์ของนักศึกษากลุ่มหลักสูตรศาสตร์และศิลปดิจิทัล และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยนำกระบวนการการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคริสป์-ดีเอ็ม มาปรับใช้ตามความเหมาะสมของงานวิจัยดังนี้

1. การทำความเข้าใจในพฤติกรรมการเล่นเกมและเข้าใจปัญหาเชิงพฤติกรรมการเล่นเกมที่เข้าข่ายเสี่ยงการติดเกมซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญในสังคมไทยและจะเริ่มเป็นปัญหาลุกลามต่อเนื่องในอนาคต (อำไพ อุทัย, 2560) งานวิจัยนี้จึงต้องการวิเคราะห์พฤติกรรมการเล่นเกม และต้องการเปรียบเทียบตัวแบบพยากรณ์ในการทำนายพฤติกรรมการเล่นเกม โดยพิจารณาจากจำนวนแอตทริบิวต์ 11 แอตทริบิวต์

2. ทำความเข้าใจกับข้อมูลที่ได้มาจากการเก็บรวบรวมแบบสอบถามจากนักศึกษากลุ่มหลักสูตรศาสตร์และศิลปดิจิทัล และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีจำนวน 240 รายการ ซึ่งมีจำนวนเพียงพอและเหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์ โดยตัวแปรที่ต้องการมีจำนวน 11 แอตทริบิวต์ จะมีรายละเอียดข้อมูลที่น่าไปวิเคราะห์ ตามตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดข้อมูลนำเข้า

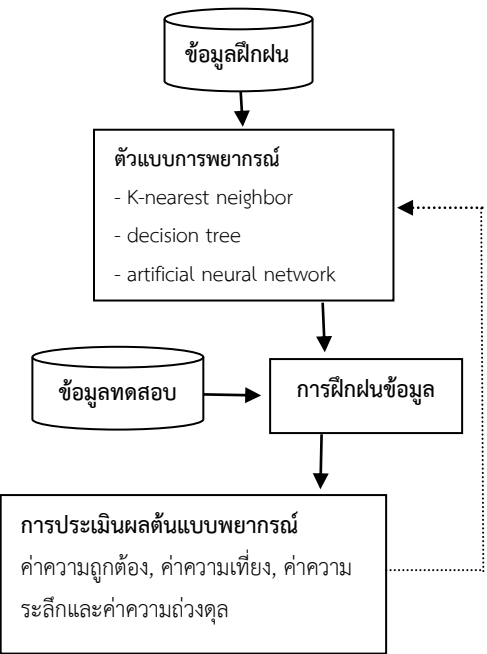
ที่	รายการข้อมูล	คำอธิบาย	ประเภทข้อมูล
1	sex	เพศ	อักษร
2	class	ชั้นปี	อักษร
3	major	หลักสูตร	อักษร
4	address	ประเภทที่พัก	อักษร
5	T_weekdays	จำนวนชั่วโมงในการเล่นเกมนในวันธรรมดา	อักษร
6	T_dayoff	จำนวนชั่วโมงในการเล่นเกมนในวันหยุด	อักษร
7	TP_game	ช่วงเวลาที่ใช้ในการเล่นเกม	อักษร
8	people	บุคคลที่ร่วมเล่นเกม	อักษร

9	games	แนวเกมที่ชอบ	อักษร
10	Eq_play	อุปกรณ์ที่ใช้ในการเล่น	อักษร

ตารางที่ 2 แสดงรายละเอียดข้อมูลเป้าหมาย

ที่	รายการข้อมูล	คำอธิบาย	ประเภท	หมายเหตุ
1	behavior	พฤติกรรมที่เข้าข่าย เสี่ยงการติดเกม	อักษร	“yes” เสี่ยง “no” ไม่เสี่ยง

3. การเตรียมข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ขั้นตอนนี้จะเริ่มต้นด้วยการสำรวจข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลในมุมมองต่างๆและเตรียมข้อมูลให้เหมาะสมพร้อมนำไปวิเคราะห์และสร้างตัวแบบ ในขั้นแรกเดิมทีแล้วชุดข้อมูลทุกข้อมูนี้มีแอตทริบิวต์ทั้งหมด 84 แอตทริบิวต์ทำการคัดเลือกคุณลักษณะที่มีข้อมูลไม่สมบูรณ์ออกและเลือกเอาเพียงแอตทริบิวต์ที่ตรงตามเป้าหมายของงานวิจัย จึงได้รายการที่สามารถทำไปวิเคราะห์จำนวน 11 แอตทริบิวต์



ภาพที่ 4 แสดงกระบวนการสร้างตัวแบบจำแนกข้อมูล (classification)

4. การวิเคราะห์โดยจะวิเคราะห์พฤติกรรมการเล่น เกมโดยการนับรายการความถี่ (Frequent Items Generation) และวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ซึ่งดูจากภาพที่ 4 จะแสดงกระบวนการสร้างตัวแบบพยากรณ์ในการทำนาย พฤติกรรมการเล่นเกมส์ที่เข้าข่ายเสี่ยงการติดเกมของ นักศึกษาและจะทำการสร้างตัวแบบการจำแนกข้อมูลด้วย โปรแกรม Weka ซึ่งถูกใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ ข้อมูลทั้งหมด ข้อมูลจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือข้อมูล ฝึกฝน (Training Data) ใช้ฝึกฝนตัวแบบพยากรณ์ จำนวน 160 รายการ และสร้างตัวแบบของแต่ละวิธีออกมากับข้อมูล ทดสอบ (Test Data) จำนวน 80 เรคคอร์ด คิดเป็นสัดส่วน ระหว่างข้อมูลฝึกฝนต่อข้อมูลทดสอบเท่ากับ 3:1 โดยการ แบ่งข้อมูล ทำการแบ่งด้วยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยตัวแบบแต่ละตัวมีการตั้งค่า พารามิเตอร์ ดังนี้ ต้นไม้ตัดสินใจใช้เจสี่แปด (J48) กำหนด ค่าพารามิเตอร์โดยใช้ค่าความถูกต้องเป็นเกณฑ์ในการ ประมวลผล (Criterion) เนื่องจากให้ค่าความถูกต้อง มากกว่าเกณฑ์การประเมินผลแบบอื่นๆส่วนค่าพารามิเตอร์ ตัวอื่นๆใช้ค่าตั้งต้นของระบบต้นแบบ เทคนิคโครงข่าย ประสาทเทียมแบบหลายชั้นที่ใช้ลักษณะแพร่กระจายแบบ ย้อนกลับโดยกำหนดค่าเรียนรู้ (Learning Rate) เท่ากับ 0.30 ค่าโมเมนตัม (Momentum) เท่ากับ 0.20 และค่ารอบ การฝึกฝน (Training Cycle) เท่ากับ 1,000 เนื่องจากความ ผิดพลาดน้อยที่สุด (ชุดิมา เปี้ยวไข่มุข, 2560) และวิธีเพื่อน บ้านใกล้ที่สุด (K-Nearest Neighbors) ใช้อัลกอริทึมไอบีเค (IBk) ซึ่งเป็นอัลกอริทึมพื้นฐานสามารถกำหนดน้ำหนัก ระยะห่างและทางเลือกในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเงื่อนไข ในการตรวจค่าที่เหมือนกันมากที่สุดหรือค่าเค (K) เท่ากับ 3 เนื่องจากให้ค่าความถูกต้องมากที่สุดและค่าความ คลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยน้อยที่สุด

5. การประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบพยากรณ์ (Model Evaluation) ใช้วิธีไขว้ข้อมูลออกเป็น 4 ชุดข้อมูล เท่ากัน (4-Fold Cross-Validation) ทำการแบ่งข้อมูล ฝึกฝน (Training Data) และข้อมูลทดสอบ (Test Data) และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบจากข้อมูลทั้ง 4

ส่วน จะนำมาใช้เป็นข้อมูลฝึกฝน 3 ส่วน และข้อมูลทดสอบ 1 ส่วน ทำการทดสอบทั้งสิ้น 4 รอบเพื่อกระจายข้อมูลฝึกฝน และข้อมูลทดสอบให้เสมอภาคกันเพื่อไม่ให้เกิดการโน้มเอียงของผลการทดลอง

6. การนำไปใช้งาน (Deployment) ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูลในงานวิจัยนี้คือผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในตัวแบบพยากรณ์ในการทำนายพฤติกรรมการเล่นเกมนักศึกษากลุ่มหลักสูตรศาสตร์และศิลป์ดิจิทัล และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งจะนำโมเดลที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดไปเป็นข้อมูลและเป็นแนวทางในการกำหนดการป้องกันช่วยลดปัญหาการติดเกมของนักศึกษากลุ่มหลักสูตรศาสตร์และศิลป์ดิจิทัล และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีในอนาคตต่อไป

ผลการดำเนินงาน

พฤติกรรมการเล่นเกมออนไลน์

จากข้อมูลของนักศึกษากลุ่มหลักสูตรศาสตร์และศิลป์ดิจิทัล และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 240 รายการ ด้วยการนับรายการความถี่ (Frequent Items Generation) และวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ซึ่งผลของการวิเคราะห์พฤติกรรมที่นิยมมากที่สุดโดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงรายละเอียดของตัวอย่างพฤติกรรมการเล่นเกมที่นิยมมากที่สุด

รายการ		จำนวน	ร้อยละ
เพศ	หญิง	136	56.7
ชั้นปี	ชั้นปีที่ 3	88	36.7
หลักสูตร	วิทยาการสารสนเทศบัณฑิต (ธุรกิจอัจฉริยะและการวิเคราะห์ข้อมูล)	102	42.5
ประเภทที่พัก	หอใน	91	37.9
จำนวนชั่วโมงในการเล่นในวันธรรมดา	1-3 ชม. ต่อวัน	123	51.2

จำนวนชั่วโมงในการเล่นในวันหยุด	4-6 ชม. ต่อวัน	111	46.5
ช่วงเวลาที่ใช้ในการเล่นเกม	เล่นเกมในช่วงค่ำ 19.00-22.00 น.	131	54.6
แนวเกมที่ชื่นชอบ	เกมแอคชั่นแบบ First Person Shooters	146	60.8
อุปกรณ์ที่ใช้ในการเล่น	เล่นด้วยโทรศัพท์มือถือ	160	66.7
บุคคลที่ร่วมเล่นเกม	เพื่อน	86	35.8
พฤติกรรมที่เข้าข่ายเสี่ยงการติดเกม	ไม่เข้าข่ายเสี่ยง	159	66.3

จากตารางที่ 3 พบว่านักศึกษากลุ่มหลักสูตรศาสตร์และศิลป์ดิจิทัล และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 136 คนคิดเป็นร้อยละ 56.7 ซึ่งส่วนมากจะเรียนหลักสูตรวิทยาการสารสนเทศบัณฑิต (ธุรกิจอัจฉริยะและการวิเคราะห์ข้อมูล) จำนวน 102 คิดเป็นร้อยละ 42.5 นิยมพักอาศัยอยู่ในหอพักของมหาวิทยาลัยจำนวน 91 คน คิดเป็นร้อยละ 37.9 ชื่นชอบการเล่นเกมออนไลน์ในวันธรรมดา 1 ถึง 3 ชั่วโมงต่อวันจำนวน 123 รายการคิดเป็นร้อยละ 51.2 และเล่นเกมออนไลน์ในวันหยุดเสาร์ – อาทิตย์หรือวันหยุดนักขัตฤกษ์ 4 ถึง 6 ชั่วโมงต่อวันจำนวน 111 รายการคิดเป็นร้อยละ 46.5 ซึ่งนักศึกษาจะนิยมเล่นเกมในช่วงค่ำ 19.00 - 22.00 น. จำนวน 131 รายการคิดเป็นร้อยละ 54.6 โดยนักศึกษาจะชื่นชอบการเล่นเกมออนไลน์แนวแอคชั่นแบบ First Person Shooters จำนวน 146 รายการคิดเป็นร้อยละ 60.8 มักใช้โทรศัพท์มือถือเป็นอุปกรณ์ในการเล่นเกมนานจำนวน 160 รายการคิดเป็นร้อยละ 66.7 ซึ่งส่วนใหญ่จะนิยมเล่นเกมกับเพื่อนโดยจะมีจำนวน 86 รายการคิดเป็นร้อยละ 35.8 และนักศึกษาทั้งสองหลักสูตรนี้ไม่เข้าข่ายพฤติกรรมเสี่ยงการติดเกมมากที่สุดจำนวน 159 รายการคิดเป็น 66.3

ตัวแบบพยากรณ์พฤติกรรมที่เข้าข่ายสู่เสี่ยงการติดเกม

ประสิทธิภาพในการเปรียบเทียบตัวแบบพยากรณ์ในการทำนายพฤติกรรมที่เข้าข่ายสู่เสี่ยงการติดเกมของนักศึกษาหลักสูตรศาสตร์และศิลป์ดิจิทัล และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่ถูกสร้างโดยใช้ Artificial neural network (โครงข่ายประสาทเทียม) Decision tree (ต้นไม้ตัดสินใจ) วิธี K-nearest neighbor (เพื่อนบ้านใกล้สุด) แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าประสิทธิภาพของตัวแบบพยากรณ์ทั้ง 3 ตัวแบบ

ค่าประสิทธิภาพ	ตัวแบบพยากรณ์		
	K-nearest neighbor	decision tree	artificial neural network
ค่าความถูกต้อง	84.6	98.8	99.6
ค่าความแม่นยำ	85.2	98.8	99.6
ค่าความระลึก	84.6	98.8	99.6
ค่าความถ่วงดุล	83.7	98.7	99.6

จากตารางที่ 4 พบว่า ตัวแบบที่สร้างจากเทคนิค Artificial neural network (โครงข่ายประสาทเทียม) มีค่าความถูกต้องสูงสุด คือร้อยละ 99.6 โดยมีค่าความแม่นยำ เท่ากับร้อยละ 99.6 ค่าความระลึก เท่ากับร้อยละ 99.6 และค่าถ่วงดุล เท่ากับร้อยละ 99.6 สำหรับตัวแบบที่สร้างจากเทคนิค Decision tree (ต้นไม้ตัดสินใจ) มีค่าความถูกต้อง ร้อยละ 98.8 และตัวแบบที่สร้างจากเทคนิค K-nearest neighbor (เพื่อนบ้านใกล้สุด) มีค่าความถูกต้องของตัวแบบนี้้อยที่สุด คือร้อยละ 84.6

สรุปและอภิปรายผล

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพตัวแบบในการทำนายพยากรณ์และเพื่อนำผลที่ได้เป็นแนวทางในการกำหนดการป้องกันช่วยลดปัญหาการติดเกมของนักศึกษากลุ่มหลักสูตรศาสตร์และศิลป์ดิจิทัล และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ทำให้ได้พฤติกรรมการเล่น

เกมออนไลน์ที่นิยมเกิดขึ้นมากที่สุด เช่น นักศึกษามักจะเล่นเกมในช่วงเวลาระหว่าง 19.00 ถึง 22.00 น. และจะใช้เวลาเล่นเกมในช่วงวันธรรมดา 1 ถึง 3 ชั่วโมงต่อวัน เป็นต้น โดยผลวิจัยที่ได้จากงานวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชลลดา บุญโท (2554) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องพฤติกรรมการเล่นเกมออนไลน์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีและผลกระทบจากเกมออนไลน์ พบว่า นักศึกษาเพศหญิงส่วนมากจะนิยมเล่นเกมออนไลน์ในช่วงเวลาค่ำและมีจำนวนชั่วโมงในการเล่นเกมออนไลน์ 1 - 3 ชั่วโมงต่อวัน ในช่วงวันธรรมดาสัปดาห์ - ศุกร์ โดยประเภทเกมส่วนใหญ่จะเป็นเกมแนวแอคชั่น

ตัวแบบพยากรณ์ในการทำนายพฤติกรรมที่เข้าข่ายสู่เสี่ยงการติดเกมของนักศึกษาทั้ง 2 หลักสูตรในงานวิจัยนี้ได้เลือกตัวแบบมาทั้งหมด 3 เทคนิค โดยเทคนิคแรกคือ Artificial neural network (โครงข่ายประสาทเทียม) เป็นอีกหนึ่งในเทคนิคของการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ที่ได้รับความนิยมในการนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย ซึ่งเป็นโมเดลทางคณิตศาสตร์ สำหรับประมวลผลสารสนเทศด้วยการคำนวณ แบบคอนเนคชันนิสต์ (Connectionist) เพื่อจำลองการทำงานของเครือข่ายประสาทในสมองมนุษย์ ด้วยวัตถุประสงค์ที่จะสร้างเครื่องมือซึ่งมีความสามารถในการเรียนรู้การจดจำรูปแบบ (Pattern Recognition) และการสร้างความรู้ใหม่ (Knowledge Extraction) ทำให้ผลที่ได้มีความถูกต้องสูง และสามารถคำนวณผลลัพธ์ของข้อมูลได้อย่างแม่นยำ (วิทยา พรพิชพงศ์, 2551) เทคนิคที่สองคือ Decision tree (ต้นไม้ตัดสินใจ) เป็นเทคนิคหนึ่งที่ได้รับการยอมรับในการนำมาประยุกต์ใช้ในงานด้าน data mining เช่นกัน เป็นการแยกข้อมูล (Classification) ออกเป็นกลุ่มโดยใช้คุณสมบัติของข้อมูล (Attribute) เป็นตัวกำหนด เทคนิค Decision Tree เป็นเทคนิคที่เข้าใจง่าย สามารถแปลความจากโมเดลได้อย่างสะดวกและโมเดลที่สร้างได้คัดเลือกแอตทริบิวต์ที่มีความสัมพันธ์กับคลาสคำตอบมาแล้ว (ชินพัฒน์ แก้วชินพร, 2553) และเทคนิคที่สามคือ เทคนิค K-nearest neighbor (เพื่อนบ้านใกล้สุด) เป็นวิธีที่ใช้ในการจัดแบ่งคลาส

โดยเทคนิคนี้จะตัดสินใจว่า คลาสใดที่จะแทนเงื่อนไขหรือกรณีใหม่ๆ ได้บ้างโดยการตรวจสอบจำนวนบางจำนวน ในขั้นตอน K-Nearest Neighbour ของกรณีเงื่อนไขที่เหมือนกันหรือใกล้เคียงกันมากที่สุด โดยจะหาผลรวม (Count Up) ของจำนวนเงื่อนไข หรือกรณีต่างๆ สำหรับแต่ละคลาส และกำหนดเงื่อนไขใหม่ๆ ให้คลาสที่เหมือนกันกับคลาสที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด สรุปคือ เทคนิค k-Nearest Neighbors ทำให้เราทราบประเภทข้อมูลของสิ่งของที่เรายังไม่เคยจำแนกมาก่อนได้ (Priya Pedamkar, n.d.)

จากผลการวิเคราะห์ทั้งสามตัวแบบพยากรณ์นั้นพบว่า ตัวแบบพยากรณ์ที่ใช้เทคนิค Artificial neural network (โครงข่ายประสาทเทียม) เป็นตัวแบบที่มีประสิทธิภาพสำหรับข้อมูลชุดนี้มากที่สุด โดยให้ค่าความถูกต้อง เท่ากับร้อยละ 99.6 มีความแม่นยำ เท่ากับร้อยละ 99.6 ค่าความระลึก เท่ากับร้อยละ 99.6 และค่าถ่วงดุล เท่ากับร้อยละ 99.6 ผลงานวิจัยนี้เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ สายชล สนิสมบูรณ์ทอง (2561) ที่ทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำนายผลการเป็นโรคเบาหวาน ที่พบว่าวิธีการจำแนกกลุ่มที่มีประสิทธิภาพในการทำนายที่ดีที่สุดโดยเปรียบเทียบจากค่าความถูกต้อง คือวิธี Artificial neural network (โครงข่ายประสาทเทียม) ที่ให้ค่าความถูกต้องมากที่สุด นอกจากนี้ยังให้ผลใกล้เคียงกับงานวิจัยของ Vijayarani และ Dhayanand (2558) ซึ่งศึกษาข้อมูลของโรคไตเรื้อรังโดยใช้วิธี SVM (ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน) และวิธี Artificial neural network (โครงข่ายประสาทเทียม) จากการศึกษาพบว่าวิธี Artificial neural network (โครงข่ายประสาทเทียม) มีประสิทธิภาพในการทำนายได้ดีกว่าวิธี SVM (ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน) (สายชล สนิสมบูรณ์ทอง, 2561) แต่แตกต่างกับงานวิจัยของ ชุตติมา เบี้ยวไข่มุก (2562) ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพตัวพยากรณ์การทำนายการลาออกของพนักงาน กรณีศึกษาบริษัทประกันภัย และงานวิจัยของ สายชล สนิสมบูรณ์ทอง (2560) ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำนายผลภาวะการติดเกมของเด็กและวัยรุ่นในเขตกรุงเทพมหานคร

ซึ่งพบว่า วิธี Decision tree (ต้นไม้ตัดสินใจ) ให้ค่าความถูกต้องมากที่สุด

ข้อมูลจากการวิเคราะห์พฤติกรรมการเล่นเกมของนักศึกษากลุ่มหลักสูตรศาสตร์และศิลป์ดิจิทัล และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จะเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการกำหนดกลยุทธ์แนวทางการป้องกัน ช่วยลดปัญหาการติดเกมของนักศึกษาทั้งสองหลักสูตรต่อไป

ข้อเสนอแนะ/งานวิจัยในอนาคต

1. ตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์ในงานวิจัยนี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของการพิจารณาตัวแบบพยากรณ์พฤติกรรมการเล่นเกมของนักศึกษาทั้งสองหลักสูตรเท่านั้น เพื่อให้ตัวแบบมีประสิทธิภาพมากขึ้นควรเพิ่มตัวแปรอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เช่น จำนวนครั้งที่เล่นเกมต่อสัปดาห์ เป็นต้น
2. เพื่อให้ผลสรุปหรือข้อสรุปการวิเคราะห์ที่กว้างขวางขึ้น อาจใช้อัลกอริทึมประเภทอื่นๆ เช่น Decision tree (ต้นไม้ตัดสินใจ) อัลกอริทึม ID3 หรือเพิ่มวิธีการพยากรณ์ที่หลากหลายมากขึ้น เช่น Bayesian belief network method (วิธีโครงข่ายความเชื่อของเบย์เซียน)

เอกสารอ้างอิง

- กิตติชัย ตั้งไวบูลย์, และสุจิตร์ คุ่มสมัย. (2553). พฤติกรรมการเล่นเกมนออนไลน์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนราชโบริกานุเคราะห์ จังหวัดราชบุรี. (ปริญญาหมบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศิลปากร. เพชรบุรี.
- กุลนรี หาญพัฒนชัยกุล. (2563). พฤติกรรมและผลกระทบจากการติดเกมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาโรงเรียนในเขตเทศบาลนครขอนแก่น. วารสารศูนย์อนามัยที่ 9 : วารสารส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม, ปีที่ 15(38) ,561-573.
- ชญาณิกา ศรีวิชัย. (2557). พฤติกรรมสุขภาพเด็กวัยรุ่นตอนต้นที่ติดเกมคอมพิวเตอร์: ทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน. วารสารพยาบาลตำรวจ, ปีที่ 6(2) ,1-15.

ชลลดา บุญโท. (2554). **พฤติกรรมการเล่นเกมออนไลน์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีและผลกระทบจากเกมออนไลน์.** (ปริญญา มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. ปทุมธานี.

ชินพัฒน์ แก้วชินพร. (2553). **การจำแนกประเภทข้อมูลด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจและการจัดกลุ่ม.** (ปริญญา บัณฑิต). สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

ชุดิมา เปี้ยไข่มุก. (2562). **การศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการตัดสินใจลาออกและการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ ตัวแบบพยากรณ์การลาออกของพนักงาน กรณีศึกษา บริษัทประกันภัย. ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี** (น. 46-63). ปทุมธานี: วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยรังสิต.

เชาวน์วัฒน์ ปรานนาแสงกุล, และมารีรัตน์ โสตานิล. (2557). **พยากรณ์ลูกค้าที่มีความ ต้องการซื้อกองทุนรวมหุ้นระยะยาว (LTF) โดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล. ในการประชุมวิชาการระดับชาติด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 10** (น. 896-901). กรุงเทพฯ: คณะเทคโนโลยี สารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ทวีศิลป์ วิษณุโยธิน และคณะ. (2556). **การสำรวจสถานการณ์ปัญหาพฤติกรรมเสี่ยงและการติดยาเสพติดในนักเรียนโรงเรียนนำร่องระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน**(รายงานวิจัย). สถาบันสุขภาพจิตเด็กและวัยรุ่นราชนครินทร์ กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข.

ธันยวัฒน์ เลียนอย่าง. (2561). **การศึกษากลุ่มเสี่ยงและปัจจัยปกป้องพฤติกรรมการเล่นเกมออนไลน์อย่างเหมาะสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.** **วารสารปัญญาภิวัฒน์**,ปีที่ 10(2) ,165-175.

นารีรัตน์ โพธิ์สุวรรณ. (2553). **ปัจจัยเชิงเหตุที่มีผลต่อพฤติกรรมเกมติดยาของวัยรุ่น.** (ปริญญา

มหาบัณฑิต). สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. กรุงเทพฯ.

วรรณภรณ์ พุดพิพพหังค์. (2562).**สื่อเกมออนไลน์ที่มีผลต่อพฤติกรรมความรุนแรงของเยาวชนในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี.** (ปริญญา มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา. ชลบุรี.

วิทยา พรพิชพงศ์. (2551).**โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Networks - ANN).** สืบค้นเมื่อ 17 กุมภาพันธ์ 2565,จาก GotoKnow: <http://www.gotoknow.org/posts/163433>

สายชล สันสมบุญทอง. (2560).**การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำนายผลภาวะการติดยาของเด็กและวัยรุ่นในเขตกรุงเทพมหานคร.** **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**,ปีที่ 26(3) ,405-416.

สายชล สันสมบุญทอง. (2561).**การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำนายผลการเป็นโรคเบาหวาน** **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**,ปีที่ 26(5) ,839-853.

สายสุดา ปันตระกูล. (2554). **พฤติกรรมการเล่นเกมออนไลน์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต** **ชั้นปีที่ 1. วารสารปัญญาภิวัฒน์**,ปีที่ 3(1) ,47-59.

อำไพ อุทัย. (2560). **การแก้ไขปัญหามาตรึมติดยาของนักศึกษาชั้น ปวช.3/5 (รายงานวิจัย).** วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนการ กรุงเทพมหานคร.

Priya Pedamkar. **Nearest Neighbors Algorithm.** Retrieved 17 February 2022, From EDUCBA: [http:// www.educba.com/nearest-neighbors-algorithm/](http://www.educba.com/nearest-neighbors-algorithm/)

Vijayarani, S. and Dhayanand, S. (2015). **Kidney disease prediction using SVM and ANN algorithms.** *Int. J. Cybernet. Inform.* 4(4): 13-25.