

การพยากรณ์รูปแบบการเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์ โดยใช้กฎการจำแนกเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ

The Forecastion of David Kolb's Experiential Learning Style Using the Classification Rules with Decision Tree Technique

พรณธิภา เพชรบุญมี*, ดวงกมล โพธิ์นาค และมนต์ชัย เทียนทอง

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 10800

Phanthipha Petchboonmee*, Duangkamol Phonak and Monchai Tiantong

Department of Computer Education, Faculty of Technical Education,

King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Wongsawang, Bangsue, Bangkok 10800

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพยากรณ์รูปแบบการเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์ ด้วยแบบที่พัฒนาขึ้น โดยใช้กฎการจำแนกเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ ถูกสร้างและทดสอบด้วยวิธีการตรวจสอบไขว้ (K-fold cross-validation) และวิธีการแบ่งข้อมูลแบบสุ่มด้วยการแบ่งร้อยละ (percentage split) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม WEKA ผลการทดลองพบว่าได้กฎการจำแนกข้อมูลทั้งสิ้นจำนวน 8 กฎ เมื่อวัดค่าประสิทธิภาพของตัวแบบ การพัฒนาตัวแบบด้วยวิธีการแบ่งข้อมูลแบบสุ่มด้วยการแบ่งร้อยละ 66.00 จะมีค่าความถูกต้องเท่ากับร้อยละ 85 ค่าความแม่นยำเท่ากับร้อยละ 88.20 ค่าความระลึกเท่ากับร้อยละ 85.00 และค่าความถ่วงดุลเท่ากับร้อยละ 85.10 ซึ่งมีประสิทธิภาพทุกค่าสูงกว่าวิธีการอื่น โดยงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาตัวแบบการพยากรณ์รูปแบบการเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์ โดยใช้กฎการจำแนกเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจที่มีความถูกต้องและแม่นยำในการทำนายรูปแบบการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ: การพยากรณ์; รูปแบบการเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์; กฎการจำแนกเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ

Abstract

The objective of this research was to forecastion of David Kolb's experiential learning style by using the classification with decision tree technique. The model built and tested with diferent sampling methods: k-fold

cross-validation and percentage split. Data analysis by using WEKA (Waikato environment for knowledge analysis). The study result for forecasting David Kolb experiential learning style via model developed by percentage split 66.00 method is higher performance than model developed by other methods. It was shown that the efficiency was 85.00 %, the precision was 88.20 % the recall was 85.00 % and the F-measure was 85.10 %. Thus this model is accurate in forecasting David Kolb's experiential learning style by using the classification with decision tree technique.

Keywords: Forecasting; David Kolb's experiential learning style; classification rules with decision tree technique

1. บทนำ

ปัจจุบันการศึกษาเป็นสิ่งจำเป็นขั้นพื้นฐานในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ดังจะเห็นได้ว่ารัฐบาลได้ให้ความสำคัญต่อการศึกษา และมีการกำหนดการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ การจัดการศึกษาของประเทศไทยในปัจจุบันซึ่งเดิมได้มีการจัดการเรียนการสอนจากเดิมที่ครูเป็นผู้ถ่ายทอดเนื้อหาแก่ผู้เรียนฝ่ายเดียวโดยเน้นที่ครูเป็นศูนย์กลาง เปลี่ยนเป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งหลักสำคัญในการจัดการเรียนรู้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ที่ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาไว้ว่าในหมวด 4 มาตรา 22 คือ การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ เช่นเดียวกับมาตรา 24 ได้กำหนดให้จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนก็มีความสำคัญที่จะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียนได้ การจำแนกความแตกต่างระหว่างบุคคล

สิ่งที่มีผลกระทบก็คือการนำรูปแบบการเรียนรู้เข้ามาเป็นตัวช่วยสำหรับการวิเคราะห์ลักษณะความถนัดของแต่ละบุคคล ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้เป็นวิธีการคิดและการเรียนรู้ซึ่งมีลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล โดยบูรณาการลักษณะทางกายภาพ อารมณ์ และความรู้สึกลึกซึ้ง ปรากฏให้เห็นว่าแต่ละคนเรียนรู้ได้ดีที่สุดอย่างไร [1] โดยรูปแบบการเรียนรู้นี้มีผลมาจากการกระบวนการคิด การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบุคคลอื่น ได้แก่ ผู้สอน เพื่อนร่วมชั้นเรียน และสภาพแวดล้อม ดังนั้นหากผู้สอนได้รับรู้รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้ว จะทำให้ผู้สอนสามารถปรับกิจกรรมการเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ อันจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของตนเองได้อย่างเต็มที่และเต็มความสามารถ [2] ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเสาวภา ที่กล่าวว่าการศึกษาที่ผู้สอนทราบรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนทำให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียนได้ ประโยชน์ของการสอนที่ยึดรูปแบบการเรียนรู้ นั่นคือทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนและมีแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น ซึ่งนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น [3]

รูปแบบการเรียนรู้สามารถจำแนกออกได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับแนวคิดที่ใช้ซึ่ง เดวิด โคลป์ ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ประกอบด้วย 4 ตอน ที่เป็นวงจรต่อเนื่องกัน ดังนี้ คือ ขั้นที่ 1 ประสบการณ์รูปธรรมเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนร่วมและรับรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ เน้นการใช้ความรู้สึกและยึดถือสิ่งที่เกิดขึ้นจริงตามที่ตนประสบในขณะนั้น ขั้นที่ 2 การไตร่ตรองเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมุ่งที่จะทำความเข้าใจความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับโดยการสังเกตอย่างรอบคอบเพื่อการไตร่ตรองพิจารณา ขั้นที่ 3 การสรุปเป็นหลักการนามธรรม เป็นขั้นที่ผู้เรียนใช้เหตุผลและใช้ความคิดในการสรุปรวบยอดเป็นหลักการต่าง ๆ ขั้นที่ 4 การทดลองปฏิบัติจริง เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำเอาความเข้าใจที่สรุปได้ในขั้นที่ 3 ไปทดลองปฏิบัติจริง เพื่อทดสอบว่าถูกต้องหรือขั้นตอนนี้เน้นที่การประยุกต์ใช้ จากแนวความคิดจากทฤษฎีดังกล่าว เดวิด โคลป์ ได้นำมาจำแนกผู้เรียนเป็น 4 แบบ ดังนี้ คือ แบบคิดออกนอกราย (divergers) หมายถึงรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นตอนการเรียนรู้ขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 เป็นแบบที่ผู้เรียนมีความสามารถในการรับรู้และการสร้างจินตนาการต่าง ๆ ขึ้นเองสามารถไตร่ตรองจนมองเห็นภาพโดยส่วนรวม ผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบนี้จะทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการความคิดหลากหลาย เช่น การระดมสมองแบบดูดซึม (assimilators) หมายถึงรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นตอนการเรียนรู้ขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความสามารถในการสรุปหลักการหรือกฎเกณฑ์ ผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบนี้สนใจในหลักการที่เป็นนามธรรมมากกว่า แต่ไม่ชอบการลงมือปฏิบัติและมักไม่คำนึงถึงการนำทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ แบบคิดเอกราย

(convergers) หมายถึงรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นตอนการเรียนรู้ขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความสามารถในการนำแนวคิดที่เป็นนามธรรมไปใช้ในการปฏิบัติ ผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบนี้สามารถสรุปวิธีที่ถูกต้องที่สุดเพียงวิธีเดียวที่จะสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ไม่ชอบใช้อารมณ์ในการแก้ปัญหาแต่ใช้เหตุผล ชอบทำงานกับวัตถุมากกว่าทำงานกับบุคคล มักมีความสนใจที่เฉพาะเจาะจงในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และมีความเชี่ยวชาญในสิ่งนั้น และแบบปรับปรุง (accommodators) หมายถึงรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นตอนการเรียนรู้ขั้นที่ 4 และขั้นที่ 1 ผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบนี้จะชอบลงมือปฏิบัติ ชอบทดลองและจะทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องใช้การปรับตัว มีแนวโน้มจะแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นด้วยวิธีการที่ตนนึกคิดขึ้นเองในลักษณะที่ชอบลองผิดลองถูก และชอบทำงานร่วมกับผู้อื่น ดังเช่นงานวิจัยของ Angelo D'Amore และคณะ ได้ทำการศึกษารูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาศึกษาพยาบาล โดยทำการสำรวจข้อมูลรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของเดวิด โคลป์ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาพยาบาลส่วนมากมีรูปแบบการเรียนรู้แบบออกนอกราย ซึ่งผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้แบบนี้จะทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการความคิดหลากหลาย ชอบการปฏิบัติงาน [4]

สำหรับการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ปัจจุบันได้มีการนำทฤษฎีเหมือนข้อมูลเข้ามาใช้ในการจำแนกข้อมูลกันอย่างแพร่หลาย การทำเหมืองข้อมูลเป็นกระบวนการกลั่นกรองข้อมูลจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่โดยมองที่ความสัมพันธ์ของข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาทำนายแนวโน้มและพฤติกรรมโดยอาศัยข้อมูลในอดีต เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลมีหลายประเภท เช่น เทคนิคการค้นหา

กฎความสัมพันธ์ของข้อมูล (association rule) เทคนิคการจำแนกข้อมูล (classification) เทคนิคการจัดกลุ่มข้อมูล (cluster analysis) ซึ่งเทคนิคการจำแนกข้อมูลเป็นกระบวนการสร้างโมเดลจัดการข้อมูลให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนดมาให้ โดยจะนำข้อมูลส่วนหนึ่งมาสอนให้ระบบเรียนรู้ (training data) เพื่อจำแนกข้อมูลออกเป็นกลุ่มตามที่ได้กำหนดไว้ ผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียนรู้คือโมเดลจำแนกข้อมูล (classification model) และจะนำข้อมูล ส่วนที่เหลือมาเป็นข้อมูลที่ใช้ทดสอบโมเดล (testing data) ที่ได้สร้างขึ้นว่ามีความถูกต้อง เพื่อที่จะได้ปรับปรุงโมเดลจนกว่าจะได้ค่าความถูกต้องในระดับที่น่าพอใจ หลังจากนั้นเมื่อมีข้อมูลใหม่เข้ามา เราจะนำข้อมูลมาผ่านโมเดล โดยโมเดลจะสามารถทำนายกลุ่มของข้อมูลนี้ได้ [5] เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (decision tree) เป็นวิธีหนึ่งที่สำคัญในการจำแนกประเภทข้อมูล โดยต้นไม้ตัดสินใจจะมีลักษณะคล้ายโครงสร้างต้นไม้ที่แต่ละโหนดแสดงคุณลักษณะ (attribute) แต่ละกิ่ง (node) แสดงผลในการทดสอบ และลิฟโหนด (leaf node) แสดงกลุ่มที่กำหนดไว้ซึ่งต้นไม้ตัดสินใจนี้ง่ายต่อการปรับเปลี่ยนเป็นกฎการจำแนกประเภทข้อมูล (classification rule) [6] ซึ่งปัจจุบันได้มีนักวิจัยทางการศึกษาหลายท่านได้ให้ความสนใจในการนำเทคนิคเหมืองข้อมูลมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลด้านการจัดการเรียนการสอน ดังเช่นงานวิจัยของ Sucheta V. Kolekar และคณะ ได้นำเสนอรูปแบบการบทเรียนที่มีการปรับกิจกรรมตามลักษณะของผู้เรียนโดยใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมมาใช้ในการวิเคราะห์ผู้เรียนผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าวิธีการดังกล่าวสามารถจัดรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนได้อย่างถูกต้องแม่นยำ [7] และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Nor Bahiah Hj Ahmad และคณะ ทำการเปรียบเทียบ

ประสิทธิภาพการจำแนกรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจเบย์และกฎความสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่าเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจมีประสิทธิภาพค่าความถูกต้องในการจำแนกเท่ากับ 93.58 % ซึ่งสูงกว่าเทคนิคอื่น ๆ สามารถกฎการจำแนกที่ได้ไปใช้ในการจำแนกข้อมูลรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ [8]

จากรายละเอียดดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนควรมุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพและความถนัด รวมถึงแตกต่างระหว่างบุคคลโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำแนวคิดทฤษฎีรูปแบบการเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์ และเทคนิคเหมืองข้อมูลมาใช้ในการจำแนกรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเลือกใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ เนื่องจากเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจเป็นที่ยอมรับมาก มีลักษณะเหมือนแผนภูมิองค์กร ทำให้เข้าใจได้ อีกทั้งสามารถรองรับชุดข้อมูลแบบต่อเนื่องได้ด้วย จึงทำให้การวิเคราะห์ใช้เวลาที่สั้นและเข้าใจผลลัพธ์ง่าย ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้สามารถนำไปพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับรายวิชาต่อไป อันเป็นเครื่องมือที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ที่ดีให้กับผู้เรียน และทำให้ประสิทธิภาพทางการเรียนของผู้เรียนดียิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพยากรณ์รูปแบบการเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์ ตัวแบบที่พัฒนาขึ้นโดยใช้กฎการจำแนกเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก

2. อุปกรณ์และวิธีการ

วิธีการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ การเตรียมข้อมูล การสร้างและทดสอบตัวแบบพยากรณ์ และการวัดค่าประสิทธิภาพของตัวแบบพยากรณ์

ตารางที่ 1 ตัวแปรที่ใช้ในการจำแนกข้อมูล

ตัวแปร	ค่าที่แทน
Sex (เพศ)	
ชาย	1
หญิง	2
Course (หลักสูตรการศึกษา)	
ปริญญาตรี (เทียบโอน)	1
ปริญญาตรี (4 ปี)	2
Pre Degree (วุฒิการศึกษาเดิม)	
มัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6)	1
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	2
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	3
Style (รูปแบบการเรียนรู้)	
แบบอนกนัย (divergers)	1
แบบดูดซึม (assimilators)	2
แบบคิดเอกนัย (convergers)	3
แบบปรับปรุง (accomodators)	4

2.1 การเตรียมข้อมูล

ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบสอบถามรูปแบบการเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์ เป็นแบบมาตราประเมินค่า 5 ระดับ แบ่งออกเป็น 2 ตอน โดยตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ซึ่งตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ เพศ ระดับการศึกษา วุฒิการศึกษาเดิม ดังแสดงในตารางที่ 1 และตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามรูปแบบ

การเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์ จำนวน 32 ข้อ อ้างอิงจากแบบสอบถามรูปแบบการเรียนรู้ของกรมวิชาการ กระทรวง ศึกษาธิการ ดังแสดงในตารางที่ 2

จากนั้นทำการจัดเก็บข้อมูล จากนักศึกษาสาขาวิชาระบบระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ดาก ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 387 คน หลังจากได้ข้อมูลตามต้องการจะพบว่าไม่มีข้อมูลบางส่วนที่ไม่สมบูรณ์ จึงทำการตัดข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ออก คงเหลือข้อมูลที่สมบูรณ์จำนวน 354 ระเบียน จากนั้นนำข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้มาแปลงให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์ CSV สำหรับเตรียมที่จะนำไปสร้างและทดสอบตัวแบบด้วยโปรแกรม WEKA ดังแสดงตัวอย่างในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การแทนค่าข้อมูลแบบสอบถามด้วยตัวเลขและจัดเก็บในรูปแบบไฟล์ .csv

No.	Sex	Course	Pre_degree	Style
1	1	1	1	1
2	2	1	2	1
3	2	2	1	2
4	1	2	3	4

2.2 การสร้างและทดสอบตัวแบบการพยากรณ์

วิธีการสร้างตัวแบบพยากรณ์ดังกล่าว จะใช้โปรแกรม WEKA มาช่วยในการสร้างและทดสอบตัวแบบด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจภายใต้อัลกอริทึม C4.5 หรือ J48 โดยตัวแบบที่ได้จะอยู่ในรูปของกฎการจำแนกประเภทข้อมูลจากการเรียนรู้ด้วยข้อมูลชุดการเรียนรู้ (training set) หรือข้อมูลชุดสร้างตัวแบบแล้วนำไปทดสอบด้วยข้อมูลชุดทดสอบ (test set)

โดยใช้วิธีการตรวจสอบไขว้ (K-fold cross-validation) และวิธีการแบ่งข้อมูลแบบสุ่มด้วยการแบ่ง ร้อยละ (percentage split) ซึ่งทั้งสองวิธีมีการสร้างตัวแบบดังนี้

ตารางที่ 2 ตัวอย่างแบบวัดรูปแบบการเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์

รูปแบบการเรียนรู้	ลักษณะ	ระดับ				
		5	4	3	2	1
แบบคิดนอกกรอบ (divergers)	ชื่นชอบสิ่งแตกต่าง ๆ อย่างพินิจพิเคราะห์ ชื่นชอบคิดวิเคราะห์เรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ค้นพบเห็น ชื่นชอบศึกษาความคิดเห็นหลาย ๆ แนวทาง เพื่อทำความเข้าใจแต่ละแนวคิดนั้น ถนัดตั้งสติและไตร่ตรองเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างรอบคอบ					
แบบดูดซึม (assimilators)	ถนัดคัดลั่นสิ่งต่าง ๆ โดยใช้หลักเหตุผล ถนัดปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และทฤษฎีที่มีอยู่ในหนังสืออย่างเคร่งครัด ชื่นชอบศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากที่อาจารย์สอน เพื่อสรุปเป็นหลักการด้วยตนเอง ถนัดวางแผนอย่างชัดเจนเป็นขั้นตอนก่อนลงมือปฏิบัติงาน					
แบบคิดเอกนัย (convergers)	ถนัดคัดลั่นเรื่องราวต่าง ๆ โดยใช้ความรู้สึคนึกคิดของตนเอง ถนัดพยายามทำความเข้าใจกับสิ่งที่อาจารย์สอนขณะอยู่ในชั้นเรียน ถนัดคัดลั่นใจแก้ปัญหาเฉพาะหน้าตามข้อมูลที่ถนัดมีอยู่ในขณะนั้น ถนัดว่าการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ๆ ในระหว่างเรียนเป็นสิ่งสำคัญ					
แบบปรับปรุง (accomodators)	ชื่นชอบการลงมือปฏิบัติเพื่อให้เห็นผลจริงด้วยตนเอง ชื่นชอบพิสูจน์เรื่องราวต่าง ๆ ด้วยตนเอง ชอบนำแนวความคิดที่ได้จากการเรียน ไปทดลองใช้ในสถานการณ์จริง ชอบลงมือปฏิบัติ เพื่อให้รู้ผลชัดเจนว่าเป็นไปตามทฤษฎีหรือไม่					

วิธีแรกเป็นการสร้างตัวแบบด้วยวิธีการตรวจสอบไขว้ คือ การแบ่งข้อมูลแบบสุ่มออกเป็นจำนวนกลุ่มตามตัวเลขใส่เข้าไป กล่าวคือถ้าใส่ตัวเลขค่า N เข้าไป จะมีการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนย่อย ๆ จำนวน N ส่วน จากนั้นจึงเก็บข้อมูลจำนวน 1 ส่วนย่อย ไว้ทดสอบ ส่วนข้อมูลที่เหลือจะนำไปสร้างโมเดลและวนทำเช่นนี้จนข้อมูลทุกส่วนได้ใช้ในการทดสอบ เช่น ใส่เลข 10 ก็หมายความว่ามีการแบ่งข้อมูลออกเป็น 10 กลุ่ม แล้วทำการทดสอบ 10 รอบ โดยรอบที่ 1 คือการเอาข้อมูลกลุ่มที่ 1 ออกเพื่อใช้ในการทดสอบ และใช้กลุ่มข้อมูลที่ 2 - 10 ในการสอน ส่วนรอบที่ 2 คือการเอาข้อมูลกลุ่มที่ 2 ออกเพื่อใช้ในการ

การทดสอบ และใช้กลุ่มข้อมูลที่ 1, 3 - 10 ในการสอน ทำไปจนครบจำนวนค่าที่ได้กำหนดไว้ สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดค่า k ไว้จำนวน 3 ค่า คือ 5, 10 และ 100 ตามลำดับ

วิธีที่สองเป็นการสร้างตัวแบบด้วยวิธีการแบ่งข้อมูลแบบสุ่มด้วยการแบ่งร้อยละเป็นการแบ่งข้อมูลชุดการเรียนรู้และชุดทดสอบด้วยวิธีการสุ่ม โดยกำหนดขนาดของข้อมูลชุดทดสอบเป็นร้อยละ เช่น หากแบ่งข้อมูลออกเป็น 70.00 % ก็หมายถึง เลือกข้อมูลแบบสุ่มออกมา 70 ชุด เพื่อใช้ในการสอน และใช้ข้อมูลอีก 30 ชุดที่เหลือในการทดสอบ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดของข้อมูลชุดทดสอบ

เป็นร้อยละ 20.00 และ 66.00 ตามลำดับ

2.3 การวัดค่าประสิทธิภาพของตัวแบบการพยากรณ์

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะทำการวัดค่าประสิทธิภาพของตัวแบบการพยากรณ์ได้จากการนำตัวแบบการพยากรณ์ที่ได้จากข้อมูลชุดเรียนรู้มาทดสอบด้วยข้อมูลชุดทดสอบ โดยทำการวัดค่าที่ได้ดังนี้ ค่าความถูกต้อง (correct) ค่าความแม่นยำ (precision) ค่าความระลึก (recall) และค่าความถ่วงดุล (F-measure)

ตารางที่ 4 ค่าประสิทธิภาพจากการทดสอบตัวแบบด้วยวิธีต่าง ๆ

วิธีสร้างตัวแบบพยากรณ์	ค่าความถูกต้อง (%)	ค่าความแม่นยำ (%)	ค่าความระลึก (%)	ค่าความถ่วงดุล (%)
การตรวจสอบไขว้ (5-fold)	83.61	87.20	83.60	83.70
การตรวจสอบไขว้ (10-fold)	83.61	87.20	83.60	83.70
การตรวจสอบไขว้ (100-fold)	83.61	87.20	83.60	83.70
การแบ่งข้อมูลแบบสุ่มด้วยการแบ่งร้อยละ 20.00	82.68	87.00	82.70	82.80
การแบ่งข้อมูลแบบสุ่มด้วยการแบ่งร้อยละ 66.00	85.00	88.20	85.00	85.10

จากตารางที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ตัวแบบการพยากรณ์รูปแบบการเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์ ที่ถูกพัฒนาด้วยวิธีการแบ่งข้อมูลแบบสุ่มด้วยการแบ่งร้อยละ 66.00 มีค่าประสิทธิภาพในการจำแนกสูงกว่าตัวแบบที่พัฒนาด้วยวิธีการอื่น โดยมีค่าความถูกต้องเท่ากับ 85.00 % ค่าความแม่นยำเท่ากับ 88.20 % ค่าความระลึกเท่ากับ 85.00 % และค่าความถ่วงดุลเท่ากับ 85.10 % แสดงว่าวิธีการแบ่งข้อมูลแบบสุ่มด้วยการแบ่งร้อยละ 66.00 สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาตัวแบบการพยากรณ์รูปแบบการเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์ โดยใช้กฎการจำแนกเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจที่มีความถูกต้องและ

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์

3.1 ผลการพยากรณ์ข้อมูลรูปแบบการเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์ โดยใช้กฎการจำแนกเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจที่ได้นำเสนอด้วยวิธีการตรวจสอบไขว้และวิธีการแบ่งข้อมูลแบบสุ่มด้วยการแบ่งร้อยละด้วยข้อมูลจำนวน 354 ชุดข้อมูล แสดงค่าประสิทธิภาพต่าง ๆ ได้แก่ ค่าความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ ค่าความระลึก และค่าความถ่วงดุลของแต่ละวิธี ดังแสดงในตารางที่ 4

แม่นยำในการทำนายรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับผลวิจัยของอรนุชที่นำเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจไปใช้ในการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ VARK ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งประสิทธิภาพการจำแนกข้อมูลมีความถูกต้องสูงเท่ากับ 79.74 % ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการจำแนกรูปแบบการเรียนรู้ให้กับนักศึกษาได้เป็นอย่างดี [9]

3.2 ผลการทดสอบโมเดลที่ใช้สำหรับจำแนกรูปแบบการเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์ แบ่งตามรูปแบบการเรียนรู้ทั้ง 4 ลักษณะ เพื่อทำการทดสอบความแม่นยำและความถูกต้องของโมเดลโดยใช้ confusion matrix ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการเรียนรู้

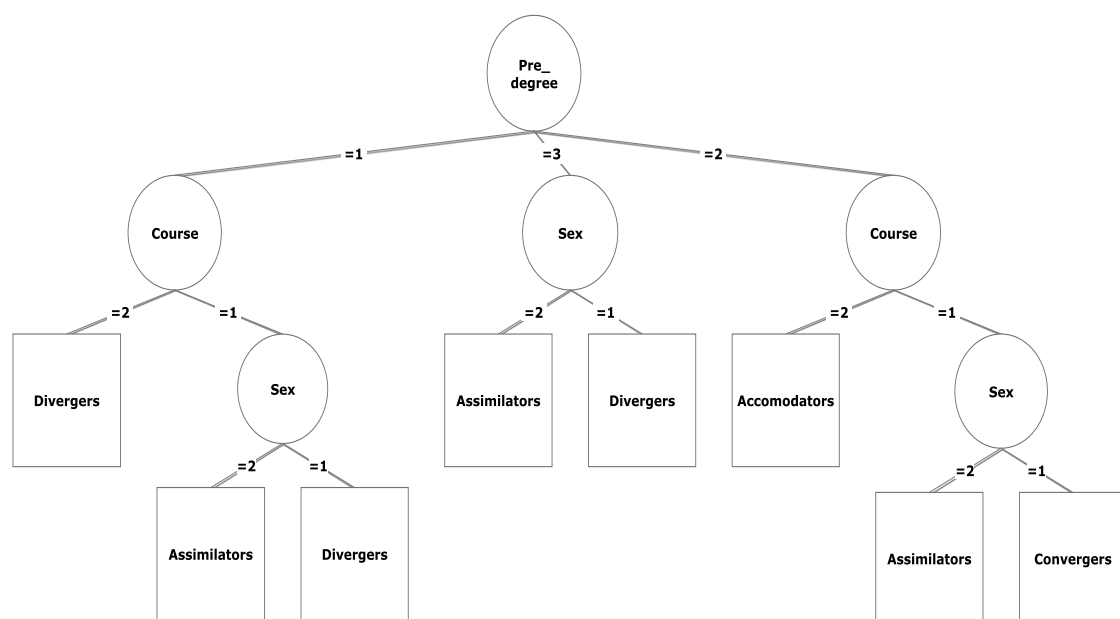
ต้นไม้ตัดสินใจจากชุดไฟล์ข้อมูลสอนและข้อมูลทดสอบ ได้ความถูกต้องและความผิดพลาดคั้งแสดงในตารางที่ 5

จากตารางที่ 5 ผลการวิจัย พบว่ารูปแบบการเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์ แบบอนกนัย ผลการทำนายมีความถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 75.67 และมีจำนวนข้อมูลที่ทำนายผิดพลาดคิดเป็นร้อยละ 24.33 แบบดูดซึม ผลการทำนายมีความถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 100.00 แบบเอกนัย ผลการทำนายมีความ

ถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 69.84 และมีจำนวนข้อมูลที่ทำนายผิดพลาดคิดเป็นร้อยละ 30.61 และแบบปรับปรุง ผลการทำนายมีความถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 91.89 และมีจำนวนข้อมูลที่ทำนายผิดพลาดคิดเป็นร้อยละ 8.11 สามารถสรุปได้ว่า โมเดลที่ใช้สำหรับจำแนกรูปแบบการเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์ แบบดูดซึม ให้ผลการทำนายมีความถูกต้องสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 100.00 ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการพยากรณ์รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 5 ผลการทำนายข้อมูลรูปแบบการเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์ รูปแบบต่าง ๆ

รูปแบบการเรียนรู้	จำนวนข้อมูล	ความถูกต้อง	ร้อยละ	ความผิดพลาด	ร้อยละ
แบบคิดอนกนัย (divergers)	148	112	75.67 %	36	24.33 %
แบบดูดซึม (assimilators)	106	106	100.00 %	0	0.00 %
แบบคิดเอกนัย (convergers)	63	44	69.84 %	19	30.16 %
แบบปรับปรุง (cccomodators)	37	34	91.89 %	3	8.11 %



รูปที่ 1 โมเดลการพยากรณ์รูปแบบการเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์ โดยใช้กฎการจำแนกเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ

3.3 ผลการจำแนกประเภทข้อมูลรูปแบบการเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์ โดยใช้กฎการจำแนกเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ ผลการวิจัยพบว่า โมเดลที่ได้มีจำนวนโหนดทั้งสิ้น 14 โหนด แสดงดังรูปที่ 1 และเมื่อนำมาสร้างเป็นกฎการจำแนกประเภทข้อมูลได้ทั้งสิ้น 8 กฎ ดังแสดงในตารางที่ 6 ตัวอย่างกฎการจำแนกประเภทข้อมูลที่ได้ เช่น นักศึกษาที่จบการศึกษาคุณวุฒิมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) เรียนหลักสูตรปริญญาตรี (4 ปี) จะมีรูปแบบการเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์ แบบอนเอกนัย ส่วนนักศึกษาที่มีรูปแบบการเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์ แบบดูดซึมจะเป็นนักศึกษาที่จบการศึกษาคุณวุฒิปริญญาตรีวิชาชีพชั้นสูง เรียน

หลักสูตรปริญญาตรี (เทียบโอน) และเป็นเพศหญิง สำหรับตัวแปรที่ใช้ในกฎการจำแนกประเภทข้อมูลสามารถดูได้จากตารางที่ 1 สอดคล้องกับผลวิจัยของชลนิศา ซึ่งได้ทำการจำแนกกลุ่มสถานภาพการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือโดยใช้แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ พบว่าประสิทธิภาพการจำแนกข้อมูลของมีค่าความถูกต้องเท่ากับ 83.22 % และกฎการจำแนกข้อมูลที่ได้แสดงเงื่อนไขการตัดสินใจในการจำแนกกลุ่มสถานภาพการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาได้เข้าใจและดีกว่าแบบจำลองประเภทอื่น เช่น แบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม [10]

ตารางที่ 6 กฎการจำแนกรูปแบบการเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์ โดยใช้กฎการจำแนกเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ

กฎการจำแนกประเภทข้อมูล	รูปแบบการเรียนรู้
If Pre_degree = 1 and Course = 2	Divergers
If Pre_degree = 1 and Course = 1 and Sex = 1	Divergers
If Pre_degree = 3 and Sex = 1	Divergers
If Pre_degree = 3 and Sex = 2	Assimilators
If Pre_degree = 2 and Course = 1 and Sex = 2	Assimilators
If Pre_degree = 1 and Course = 1 and Sex = 2	Convergers
If Pre_degree = 2 and Course = 1 and Sex = 1	Convergers
If Pre_degree = 2 and Course = 2	Accommodators

4. สรุป

การพยากรณ์ข้อมูลรูปแบบการเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์ โดยใช้กฎการจำแนกเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ ที่ได้นำเสนอด้วยวิธีการตรวจสอบไขว้และวิธีการแบ่งข้อมูลแบบสุ่มด้วยการแบ่งร้อยละสำหรับนักศึกษาระบบ

สารสนเทศทางคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ดาก ด้วยข้อมูลจำนวน 354 ชุด ข้อมูล จะได้กฎการจำแนกข้อมูลทั้งสิ้นจำนวน 8 กฎ เมื่อวัดค่าประสิทธิภาพของตัวแบบ ได้แก่ ค่าความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ ค่าความระลึก และค่าความถ่วงดุล ทั้ง 2 วิธีการ มีค่าประสิทธิภาพมากกว่าร้อยละ

80.00 ขึ้นไป ในการพัฒนาตัวแบบด้วยวิธีการแบ่งข้อมูลแบบสุ่มด้วยการแบ่งร้อยละ 66.00 จะมีค่าความถูกต้องเท่ากับร้อยละ 85.00 ค่าความแม่นยำเท่ากับร้อยละ 88.20 ค่าความระลึกลับเท่ากับร้อยละ 85.00 และค่าความถ่วงดุลเท่ากับร้อยละ 85.20 ซึ่งมีประสิทธิภาพทุกค่าสูงกว่าวิธีการอื่น แสดงว่าวิธีการแบ่งข้อมูลแบบสุ่มด้วยการแบ่งร้อยละ 66.00 สามารถนำไปใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลรูปแบบการเรียนรู้ตามประสบการณ์ของเดวิด โคลป์ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ดาก ได้โดยรูปแบบที่ได้มีความถูกต้องแม่นยำสูงกว่าวิธีการอื่น หากนำกฎการจำแนกจำนวน 8 กฎ ที่ได้จากการตัวแบบมาสร้างเป็นแอปพลิเคชันสำหรับพยากรณ์หรือทำนายรูปแบบการเรียนรู้โดยนำข้อมูลนักศึกษามาทดสอบกับกฎที่ได้ จะทำให้ทราบถึงรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาได้ ซึ่งงานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมและสอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

5. เอกสารอ้างอิง

- [1] ทิสนา แชมณี, 2554, ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ, กรุงเทพฯ, 131 น.
- [2] สุธิลา ชัยชมชื่น, 2553, การพัฒนาระบบปรับกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์บนพื้นฐานกระบวนการจัดการความรู้สำหรับหลักสูตรผลิตครูช่วงอุตสาหกรรม, วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ, 271 น.
- [3] เสาวภา วิชาดี, 2554, รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนในมุมมองของทฤษฎีการเรียนรู้แบบประสบการณ์, ว.น.บริหาร 31(1): 175-180.
- [4] Amore, A.D., James, S. and Mitchell, E.K.L., 2012, Learning styles of first-year undergraduate nursing and midwifery students: A cross-sectional survey utilising the Kolb learning style inventory, Nurse Education Today 32: 506-515.
- [5] พัสกร สิงโต, อัครวุฒิ ประมัญญา และปฐมภรณ์ เถาว์พันธ์, 2554, การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกข้อมูลด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล, น. 42-48, ใน The 7th National Conference on Computing and Information Technology.
- [6] ประกาศิต ช่างสุพรรณ และสรเดช ครุฑจ้อน, 2554, การจำแนกระดับความมั่นใจของผู้เรียนโดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ, น. 588-593, The 7th National Conference on Computing and Information Technology.
- [7] Kolekar, S.V., Sanjeevi, S.G. and Bormane, D.S., 2010, Learning style recognition using artificial neural network for adaptive user interface in E-learning, Available Source: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5705768>, March 3, 2012.
- [8] Ahmad, N.B.Hj and Shamsuddin, S.M., 2010, A comparative analysis of mining techniques for automatic detection of student's learning style, Available Source: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5687150>, March 3, 2012.

- [9] อรุณ พันโท, 2555, การวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ VARK ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยเปรียบเทียบการจำแนกข้อมูลแบบต้นไม้มัดสันใจ กฎพื้นฐาน และแบบเบย์, น. 304-313, การประชุมวิชาการนานาชาติ : นวัตกรรมชุมชนสู่ชุมชนนวัตกรรม ครั้งที่ 4.
- [10] ชลนิศา สาระ, 2550, การจำแนกกลุ่มสถานภาพการสำเร็จการศึกษาโดยแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ, 125 น.