

การเปรียบเทียบตัวแบบการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
A Comparative Study of Factors Influencing Students' Academic
Achievement in Mathematics at Buriram Rajabhat University

เฉลิมวุฒิ คำเมือง¹ ไพรชัช จันทร์งาม² ธราทิศ เกตุหอม²

Chalermwut Comemuang¹ Pairat Janngam² Tarathit Kethom²

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

¹Program Study of Mathematics, Faculty of Science, Buriram Rajabhat University

²สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

²Program Study of Mathematics, Faculty of Education, Buriram Rajabhat University

E-mail: chalermwut.cm@bru.ac.th; โทรศัพท์มือถือ: 084-6030818

Received: 16 January 2021

Revised: 18 November 2021

Accepted: 05 September 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์และคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กลุ่มเป้าหมายคือนักศึกษาที่กำลังศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ถึงชั้นปีที่ 5 จำนวน 156 คน และนักศึกษาที่กำลังศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์คณะวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ถึงชั้นปีที่ 4 จำนวน 103 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โดยรวบรวมจากเครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ วิธีวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ และวิธีโครงข่ายประสาทเทียม

ผลการวิจัยพบว่า วิธีโครงข่ายประสาทเทียมได้ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยน้อยกว่าวิธีวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ โดยวิธีโครงข่ายประสาทเทียมได้ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของสาขาวิชาคณิตศาสตร์คณะครุศาสตร์และคณะวิทยาศาสตร์ เป็น 0.282 และ 0.398 ตามลำดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มี 8 ปัจจัย ได้แก่ เพศ (X_1), สถานภาพบิดามารดา (X_2), อาชีพเสริมระหว่างเรียน (X_9), ภูมิถิ่นนา (X_{12}), ขนาดของโรงเรียนที่จบการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (X_{15}), ผลการเรียนเฉลี่ยในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (X_{17}), พฤติกรรมในการเรียน (X_{19}) และ สภาพแวดล้อมในการเรียน

(X_{24}) ซึ่งสามารถเขียนสมการพยากรณ์ ดังนี้

$$Y = 0.294 - 0.1349X_1 + 0.0657X_2 - 0.216X_9 - 0.056X_{12} - 0.0676X_{15} \\ + 0.9017X_{17} + 0.1849X_{19} - 0.1202X_{24}$$

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์มี 9 ปัจจัย ได้แก่สถานภาพบิดามารดา (X_2), รายได้ของครอบครัวต่อเดือน (X_5), ชั้นปี (X_7), อายุ (X_8), ภูมิลำเนา (X_{12}), ขนาดของโรงเรียนที่จบการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (X_{15}), ผลการเรียนรู้ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (X_{17}), ปัจจัยทางด้านลักษณะส่วนบุคคล ได้แก่ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียน (X_{18}), และหลักสูตรของการจัดการเรียนการสอน (X_{25}), ซึ่งสามารถเขียนสมการพยากรณ์ ดังนี้

$$Y = -0.155 - 0.0846X_2 + 0.0635X_5 - 0.109X_7 + 0.2098X_8 - 0.0951X_{12} \\ - 0.0873X_{15} + 0.8807X_{17} + 0.2122X_{18} - 0.2152X_{25}$$

คำสำคัญ: ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ / การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ / วิธีโครงข่ายประสาทเทียม

Abstract

This research aimed to investigate factors influencing the academic achievement among mathematics students in the Faculty of Education and the Faculty of Science at Buriram Rajabhat University. The research samples consisted of 156 mathematics students from the 2nd to 5th year in the Faculty of Education and 103 mathematics students from the 2nd to 4th year in the Faculty of Science, enrolling during the first semester of the academic year 2020. Data were collected through the administration of questionnaires and subsequently analyzed using both multiple regression analysis and the artificial neural network method.

The results revealed that the artificial neural network method demonstrated that the root mean square error (RMSE) was less than the multiple regression analysis method, in which the artificial neural network method obtained the average of the root mean square error (RMSE) of the mathematics program of the Faculty of Education and the Faculty of Science were 0.282 and 0.398, respectively.

The results revealed that the artificial neural network method demonstrated that the root mean square error (RMSE) was less than the multiple regression analysis method, in which the artificial neural network method produced average RMSE values of 0.282 for the mathematics program in the Faculty of Education and 0.398 for the Faculty of Science's program. Moreover, eight factors were identified as influential in determining the academic achievement of mathematics students in the Faculty of Education, namely: gender (X_1), parental status (X_2), part-time employment (X_9), place of residence (X_{12}), the size of the secondary school from which they graduated (X_{15}), average high school performance (X_{17}), learning behavior (X_{19}), and learning environment (X_{24}). Predictive equations were formulated as follows:

$$Y = 0.294 - 0.1349X_1 + 0.0657X_2 - 0.216X_9 - 0.056X_{12} - 0.0676X_{15} \\ + 0.9017X_{17} + 0.1849X_{19} - 0.1202X_{24}$$

Similarly, nine factors were found to influence the academic achievement of mathematics students in the Faculty of Science, including parental status (X_2), monthly family income (X_5), study year (X_7), age (X_8), place of residence (X_{12}), the size of the secondary school from which they graduated (X_{15}), average high school performance (X_{17}), personal characteristics: attitudes and motivation towards study (X_{18}), and the curriculum of instructional management (X_{25}). Predictive equations were developed as follows:

$$Y = -0.155 - 0.0846X_2 + 0.0635X_5 - 0.109X_7 + 0.2098X_8 - 0.0951X_{12} \\ - 0.0873X_{15} + 0.8807X_{17} + 0.2122X_{18} - 0.2152X_{25}$$

Keywords: Influencing Factors / Multiple Regression Analysis / Artificial Neural Network

บทนำ

องค์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เศรษฐกิจ และสังคม เนื่องจากคณิตศาสตร์ยังมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ และแก้ปัญหาในแต่ละสถานการณ์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่มีความสำคัญทั้งในชีวิตประจำวันและในหลักสูตรทางด้านวิทยาศาสตร์

จากข้อมูลสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ (2563) หลักสูตรของสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ สำหรับนักศึกษาที่เข้าศึกษาในปี 2557 และ 2558 มีจำนวน 109 คน และ 72 คน ตามลำดับ แต่สำเร็จการศึกษาในปี 2561 และ 2562 จำนวน 47 คน และ 26 คน คิดเป็นสัดส่วนของผู้ที่สำเร็จการศึกษาร้อยละ 43.12% และ 36.11% ซึ่งนักศึกษาที่ไม่สามารถสำเร็จการศึกษาได้ ส่วนใหม่มาจากไร้ไทร ก่อให้เกิดต้นทุนสูญเปล่าของสถาบันทางการศึกษาหรือที่เรียกว่าต้นทุนในการผลิตบัณฑิต และตัวนักศึกษาเองที่ต้องสูญเสียเวลาและค่าใช้จ่าย ซึ่งในแต่ละปีต้องสูญเสียเป็นเงินจำนวนมาก

จากการศึกษาของซูโจ และ สุจิตรา (2563, หน้า 1) ได้หาความสัมพันธ์ระหว่างเรียนในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกับผลการเรียนในชั้นปีที่ 1 ของนักศึกษาสาขาวิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และหาความสัมพันธ์ของคะแนน O-NET รายวิชา กับผลการเรียนแต่ละรายวิชาของนักศึกษาในชั้นปีที่ 1 สถิติที่ใช้ในการทดสอบคือ การทดสอบสมมติฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่สัมพันธ์กันและการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า คะแนน GPS ในภาคเรียนที่ 1 และ 2 ของนักศึกษาแต่ละคนในปีการศึกษา 2558-2561 จะให้ค่า $t = -3.559, 0.606, -0.387, 13.389$ และ $p\text{-value} = 0.001, 0.546, 0.699, 0.000$ ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน GPA ในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกับคะแนน GPA ในชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2558-2561 จะให้ค่า $r = 0.414, 0.412, 0.440$ และ 0.493 ซึ่งถือว่ามีความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (คะแนน O-NET) ในรายวิชาภาษาไทยและภาษาอังกฤษจะมีความสัมพันธ์กับวิชาภาษาอังกฤษในชั้นปีที่ 1 มากที่สุด และในรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิชาสังคมศึกษาจะมีความสัมพันธ์มากที่สุดกับวิชาแคลคูลัส เคมีทั่วไป และวิชาเลือกทางมนุษยศาสตร์ในชั้นปีที่ 1 ตามลำดับ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจอย่างยิ่ง ที่จะศึกษาถึงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ว่ามีปัจจัยใดบ้างที่สัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ และวิธีโครงข่ายประสาทเทียมมาเปรียบเทียบเพื่อหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพราะปัจจัยเหล่านี้อาจทำให้เกิดความสำเร็จต่อการเรียนในระดับอุดมศึกษาและเป็นสิ่งที่สถาบันควรนำข้อมูลมาศึกษา เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการนำมาพัฒนา ปรับปรุง ในการผลิตบัณฑิตของสถาบันให้มีคุณภาพเพิ่มยิ่งขึ้น อีกทั้งหลักสูตรยังสามารถนำผลการวิจัยใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรในอนาคต และพัฒนานักศึกษาให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาถึงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
2. เปรียบเทียบตัวแบบระหว่างวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณและวิธีโครงสร้างประสาทเทียมในการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ชั้นปีที่ 2 - ชั้นปีที่ 5 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 156 คน และนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ชั้นปีที่ 2 - ชั้นปีที่ 4 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 103 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ งานวิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลตัวแปรตามทั้งหมด 4 ปัจจัย ดังนี้ ปัจจัยด้านข้อมูลทั่วไปเพศ (X_1) สถานภาพบิดามารดา (X_2), สถานที่อยู่อาศัยในปัจจุบัน (X_3), ผู้ร่วมอาศัย (X_4), รายได้ของครอบครัวต่อเดือน (X_5) ค่าใช้จ่ายของนักศึกษาต่อเดือน (X_6), ชั้นปี (X_7), อายุ (X_8), อาชีพเสริมระหว่างเรียน (X_9), ยานพาหนะที่ใช้ระหว่างเรียน (X_{10}), จำนวนครั้งที่ทำกิจกรรมนอกเวลาเรียนต่อปีการศึกษา (X_{11}) ภูมิลาเนา (X_{12}), ความถี่ในการกลับภูมิลำเนาต่อเดือน (X_{13}), ประเภทของโรงเรียนที่จบการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (X_{14}), ขนาดของโรงเรียนที่จบการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (X_{15}), วิธีการสมัครเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ (X_{16}), ผลการเรียนเฉลี่ยในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (X_{17}), ปัจจัยทางด้านลักษณะส่วนบุคคลได้แก่ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียน (X_{18}), พฤติกรรมในการเรียน (X_{19}), แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียน (X_{20}), ปัจจัยทางด้านการสนับสนุนทางสังคมได้แก่คุณภาพการสอน

ของอาจารย์ผู้สอน (X_{21}), การสนับสนุนของครอบครัว (X_{22}), ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อน (X_{23}), และปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียนได้แก่ สภาพแวดล้อมในการเรียน (X_{24}), หลักสูตรของการจัดการเรียนการสอน (X_{25})

2.2 ตัวแปรตามคือ ผลการเรียนรู้เฉลี่ยสะสมในขณะที่เรียนสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ (Y)

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้เป็นการศึกษาเชิงปริมาณ

1. ศึกษาและค้นคว้าหาเอกสารและบทความเกี่ยวกับปัจจัยที่ความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาและการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณและโครงข่ายประสาทเทียม จัดทำกรอบแนวคิดที่จะศึกษาค้นคว้า

2. จัดทำแบบสอบถาม โดยมีขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม ดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามแบบต่างๆ จากงานวิจัยเกี่ยวข้องนำมาแนวคิดมาสร้างแบบสอบถามให้ครอบคลุมทุกด้าน ตามกรอบแนวคิดที่จะใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมนและการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) แบบ Stepwise และเปรียบเทียบตัวแบบโครงข่ายประสาทเทียม โดยใช้ฟังก์ชัน Linear Regression

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ข้อมูลจากนักศึกษาที่กำลังศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ถึงชั้นปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 156 คน และนักศึกษาที่กำลังศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ถึงชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 103 คนซึ่งครบตามจำนวนประชากร

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล จะแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นสองวิธีคือ การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณและแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โดยมีขั้นตอนในการวิเคราะห์ดังนี้

1. การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression)

ตามการศึกษาของ ชัชวาลย์ เรื่องประพันธ์. (2558, หน้า 380) การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ เป็นการศึกษาแบบความสัมพันธ์ เพื่อใช้ทำนายค่าของตัวแปรตาม มักแทนด้วย Y โดยอาศัยค่าของตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ k ตัว X_1, X_2, X_k โดยตัวแปร Y กับ X_1, X_2, X_k มีความสัมพันธ์กันในรูป

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_k X_k + e$$

โดย Y คือ ตัวแปรตาม

X_1, X_2, X_k คือ ตัวแปรต้นซึ่งต่างถูกกำหนดค่าเป็นค่าใดค่าหนึ่งจึงเป็นตัวแปรคงที่

b_0 คือ ระยะตัดแกน Y

b_i เมื่อ $i = 1, 2, K, K$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระ X_i

e คือ ความคลาดเคลื่อนซึ่งเป็นตัวแปรสุ่ม

2. โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network)

จากงานวิจัยของจางและคณะ (Zhanget al. 1998, p35) โครงข่ายประสาทเทียม เป็นการจำลองการทำงานของโครงข่ายประสาทของมนุษย์ โครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่ย้อนกลับ (Back Propagation Neural Network) จะประกอบด้วยชั้นของข้อมูลเบื้องต้น 3 ชั้น เรียงกันเป็นชั้นๆ ได้แก่ ชั้นอินพุต (input layer) ชั้นซ่อนเร้น (hidden layer) และชั้นเอาต์พุต (output layer) โดยสามารถเข้าใจง่ายและมีการประยุกต์ใช้งานโดยทั่วไป การปรับสอนโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่ย้อนกลับประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นตอนการคำนวณไปข้างหน้า (feed forward) จากชั้นอินพุตไปยังชั้นซ่อนเร้น และไปสู่ชั้นเอาต์พุต 2) ขั้นตอนการคำนวณและการแทนค่ากลับของผลรวมของความผิดพลาดของสัญญาณออกกับค่าเป้าหมาย 3) ขั้นตอนการปรับค่าน้ำหนัก (weight) หลังจากที่ได้โครงข่ายได้ผ่านการเรียนรู้แล้ว จะเป็นการนำตัวโครงข่ายไปประยุกต์ใช้งานขั้นตอนนี้จะขึ้นอยู่กับขั้นตอนการคำนวณไปข้างหน้าเพียงขั้นตอนเดียว โดยจะนำค่าน้ำหนักที่ได้จากการเรียนรู้ไปใช้ในการพยากรณ์ต่อไป โครงข่ายประสาทเทียมเป็นเครื่องมือที่ได้ผลลัพธ์มาจากการทดลอง และการฝึกระบบ โดยการสร้างค่าพยากรณ์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบหลายชั้น (Multilayer perceptron, MLP) แบบ feed forward 3 ชั้น ประกอบไปด้วยชั้นนำข้อมูลเข้า

ชั้นซ้อนรัน และชั้นผลลัพธ์ ซึ่งรูปแบบนี้เพียงพอต่อการฝึกให้แก่ปัญหาต่าง ๆ ได้

3. การวัดค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแบบ

เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบ พิจารณาจากค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (RMSE)

$$RMSE = \frac{1}{n} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}$$

โดยที่ Y_i คือ ค่าของข้อมูลจริงที่เวลา i
 $\hat{Y}_i$ คือ ค่าพยากรณ์ที่เวลา i
 n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ผลการวิจัย

จากการเก็บรวบรวม ผู้วิจัยได้เสนอผลการศึกษาในรูปแบบตารางประกอบการพรรณนา จึงมีรายละเอียดการนำเสนอ ตามลำดับ ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ (GPAX)	3.06	0.47
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ (GPAX)	2.70	0.53

จากตารางที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่กำลังศึกษาศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ถึง ชั้นปีที่ 5 คณะครุศาสตร์ จำนวน 156 คน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.06 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.47 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่กำลังศึกษาศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ถึง ชั้นปีที่ 4 คณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 103 คน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.70 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.53

ตารางที่ 2 ค่าสถิติพรรณนาตัวแปรด้วยข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ตัวแปร		คณะครุศาสตร์		คณะวิทยาศาสตร์	
		ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
เพศ (X_1)	ชาย	58	37.2	27	26.2
	หญิง	98	62.8	76	73.8
สถานภาพบิดามารดา (X_2)	อยู่ด้วยกัน	122	78.2	79	76.7
	หย่าร้าง	16	10.3	9	8.7
	แยกกันอยู่	6	3.8	9	8.7
	บิดาหรือมารดาถึงแก่กรรม	12	7.7	6	5.8
สถานที่อยู่อาศัยในปัจจุบัน (X_3)	หอพัก	107	68.6	72	69.9
	บ้านผู้ปกครอง	11	7.1	9	8.7
	บ้านบิดามารดา	33	21.2	22	21.4
	อื่นๆ	5	3.2	0	0.0
ผู้ร่วมอาศัย (X_4)	ไม่มี	34	21.8	35	34.0
	บิดาและมารดา	32	20.5	17	16.5
	บิดา	1	0.6	0	0.0
	มารดา	5	3.2	2	1.9
	ผู้ปกครอง	10	6.4	8	7.8
	เพื่อน	67	42.9	34	33.0
	อื่นๆ	7	4.5	7	6.8
รายได้ของครอบครัว (X_5)	ต่ำกว่า10,000 บาท	35	22.4	20	19.4
	10,000 – 20,000 บาท	53	34.0	51	49.5
	20,001 – 30,000 บาท	26	16.7	19	18.4
	30,001 – 40,000 บาท	14	9.0	6	5.8
	40,000 – 50,000 บาท	12	7.7	5	4.9
	50,000 – 60,000 บาท	6	3.8	1	1.0
	มากกว่า 70,000 บาท	10	6.4	1	1.0
ค่าใช้จ่ายของนักศึกษาต่อเดือน (X_6)	ต่ำกว่า1,000 บาท	4	2.6	0	0.0
	1,000 – 2,000 บาท	10	6.4	6	5.8
	2,001 – 3,000 บาท	26	16.7	13	12.6
	3,001 – 4,000 บาท	37	23.7	16	15.5
	4,001 – 5,000 บาท	39	25.0	23	22.3
	5,001 – 6,000 บาท	21	13.5	26	25.2
	6,001 – 7,000 บาท	14	9.0	12	11.7
	มากกว่า 7,001 บาท	5	3.2	7	6.8
ชั้นปี (X_7)	ปี 2	55	35.3	27	26.2
	ปี 3	52	33.3	35	34.0
	ปี 4	20	12.8	41	39.8
	ปี 5	29	18.6	0	0.0

ตารางที่ 2 ค่าสถิติพรรณนาตัวแปรด้วยข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ (ต่อ)

ตัวแปร		คณะครุศาสตร์		คณะวิทยาศาสตร์	
		ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
อายุ (X_8)	ต่ำกว่า 20 ปี	32	20.5	17	16.5
	20 - 21 ปี	64	41.0	40	38.8
	21 - 22 ปี	28	17.9	40	38.8
	22 - 23 ปี	25	16.0	6	5.8
	23 - 24 ปี	3	1.9	0	0.0
	มากกว่า 24 ปี	4	2.6	0	0.0
อาชีพเสริมระหว่างเรียน (X_9)	มี	26	16.7	14	13.6
	ไม่มี	130	83.3	89	86.4
ยานพาหนะที่ใช้ระหว่างเรียน (X_{10})	จักรยาน	8	5.1	6	5.8
	จักรยานยนต์	127	81.4	91	88.3
	รถยนต์	5	3.2	0	0.0
	ไม่มี	16	10.3	6	5.8
จำนวนครั้งที่ทำกิจกรรมนอกเวลาเรียน (X_{11})	ต่ำกว่า 2 ครั้ง	20	12.8	15	14.6
	3 - 5 ครั้ง	68	43.6	61	59.2
	6 - 8 ครั้ง	25	16.0	10	9.7
	9 - 11 ครั้ง	8	5.1	4	3.9
	มากกว่า 11 ครั้ง	35	22.4	13	12.6
ภูมิลำเนา (X_{12})	จังหวัดบุรีรัมย์	91	58.3	70	68.0
	จังหวัดสุรินทร์	21	13.5	14	13.6
	จังหวัดนครราชสีมา	10	6.4	4	3.9
	จังหวัดศรีสะเกษ	8	5.1	5	4.9
	จังหวัดร้อยเอ็ด	16	10.3	7	6.8
	จังหวัดมหาสารคาม	1	.6	0	0.0
	อื่นๆ	9	5.8	3	2.9
ความถี่ในการกลับภูมิลำเนาต่อเดือน (X_{13})	ต่ำกว่า 2 ครั้ง	47	30.1	11	10.7
	2 - 3 ครั้ง	54	34.6	39	37.9
	4 - 5 ครั้ง	24	15.4	27	26.2
	มากกว่า 5 ครั้ง	31	19.9	26	25.2
ประเภทของโรงเรียนที่จบการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (X_{14})	รัฐบาล	148	94.9	102	99.0
	เอกชน	5	3.2	1	1.0
	อื่นๆ	3	1.9	0	0
ขนาดของโรงเรียนที่จบการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (X_{15})	ขนาดใหญ่พิเศษ	60	38.5	33	32.0
	ขนาดใหญ่	49	31.4	26	25.2
	ขนาดกลาง	39	25.0	38	36.9
	ขนาดเล็ก	8	5.1	6	5.8

ตารางที่ 2 ค่าสถิติพรรณนาตัวแปรด้วยข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ (ต่อ)

ตัวแปร		คณะครุศาสตร์		คณะวิทยาศาสตร์	
		ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
วิธีการสมัครเข้าศึกษาต่อ (X ₁₆)	รอบที่ 1 การรับด้วย	68	43.6	12	11.7
	เพิ่มสะสมผลงาน	65	41.7	80	77.7
	รอบที่ 2 รับตรง	23	14.7	11	10.7
	(โควตา)				
ผลการเรียนเฉลี่ยในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (X ₁₇)	2.50 – 3.00	5	3.2	18	17.5
	3.01 – 3.50	39	25.0	49	47.6
	3.51 – 4.00	112	71.8	36	34.9

การวิเคราะห์สถิติพื้นฐานของปัจจัยโดยภาพรวม ได้แก่ ปัจจัยด้านลักษณะส่วนบุคคลปัจจัยด้านการสนับสนุนทางสังคมและปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียน

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยโดยภาพรวม ได้แก่ ปัจจัยด้านลักษณะส่วนบุคคล ปัจจัยด้านการสนับสนุนทางสังคมและปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าสถิติพรรณนาตัวแปรด้วยข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ปัจจัย	คณะครุศาสตร์		คณะวิทยาศาสตร์	
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ปัจจัยทางด้านลักษณะส่วนบุคคล	4.26	0.46	4.18	0.38
1. เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียน (X ₁₈)	4.39	0.43	4.27	0.36
2. พฤติกรรมในการเรียน (X ₁₉)	4.08	0.46	4.00	0.41
3. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียน (X ₂₀)	4.31	0.49	4.27	0.36
ปัจจัยทางด้านการสนับสนุนทางสังคม	4.48	0.54	4.48	0.42
4. คุณภาพการสอนของอาจารย์ผู้สอน (X ₂₁)	4.39	0.51	4.31	0.44
5. การสนับสนุนของครอบครัว (X ₂₂)	4.54	0.61	4.67	0.41
6. ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อน (X ₂₃)	4.51	0.50	4.45	0.42
ปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียน	4.19	0.59	4.07	0.58
7. สภาพแวดล้อมในการเรียน (X ₂₄)	4.06	0.61	3.90	0.68
8. หลักสูตรของการจัดการเรียนการสอน (X ₂₅)	4.32	0.57	4.23	0.47
รวม	4.33	0.52	4.26	0.44

จากตารางที่ 3 พบว่า นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 และเมื่อพิจารณาเป็นรายปัจจัยพบว่าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นโดยเรียงลำดับตามจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ปัจจัยด้านการสนับสนุนทางสังคมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 ปัจจัยด้านลักษณะส่วนบุคคลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 ตามลำดับ และพบว่านักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 และเมื่อพิจารณาเป็นรายปัจจัยพบว่าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นโดยเรียงลำดับตามจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ปัจจัยด้านการสนับสนุนทางสังคมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42 ปัจจัยด้านลักษณะส่วนบุคคลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ตามลำดับ

1. การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

ในการสร้างตัวแบบการพยากรณ์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นพหุคูณมีตัวแปรที่ทำการศึกษาทั้งหมด 26 ตัวแปร โดยแบ่งออกเป็น ตัวแปรอิสระ 25 ตัวแปร และตัวแปรตาม 1 ตัวแปรคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เมื่อทำการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระและตรวจสอบตัวแปรอิสระแต่ละตัว ว่ามีอิทธิพลต่อการพยากรณ์ตัวแปรตามหรือไม่ ซึ่งผลการตรวจสอบแสดงดังใน ตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณสำหรับการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ปัจจัย	b	t-test	Sig.t
Constant	-0.044	-0.091	0.928
ผลการเรียนเฉลี่ยในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย	0.963	8.268	0.000
ภูมิฐานะ	-0.051	-3.011	0.003
อาชีพเสริมระหว่างเรียน	-0.249	-3.023	0.003
วิธีการสมัครเข้าศึกษาต่อ	0.100	2.276	0.024

จากตารางที่ 4 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณโดยใช้โปรแกรม Statistics Package for Social Sciences: SPSS ที่ใช้การคัดเลือกตัวแปรด้วยวิธี Stepwise พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา มี 4 ปัจจัย ได้แก่ ผลการเรียนรู้เฉลี่ยในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (X_{17}), ภูมิสำเนา (X_{12}), อาชีพเสริมระหว่างเรียน (X_9), และ วิธีการสมัครเข้าศึกษาต่อ (X_{16}) ซึ่งสามารถเขียนสมการพยากรณ์ ดังนี้

$$Y = -0.044 - 0.249X_9 - 0.051X_{12} + 0.1X_{16} + 0.963X_{17}$$

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณสำหรับการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ปัจจัย	b	t-test	Sig.t
Constant	0.789	1.628	0.107
ผลการเรียนรู้เฉลี่ยในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย	0.622	4.268	0.000
ภูมิสำเนา	-0.91	-2.801	0.006

จากตารางที่ 5 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณที่ใช้การคัดเลือกตัวแปรด้วยวิธี Stepwise พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา มี 2 ปัจจัย ได้แก่ ผลการเรียนรู้เฉลี่ยในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (X_{17}) และภูมิสำเนา (X_{12}) ซึ่งสามารถเขียนสมการพยากรณ์ ดังนี้

$$Y = 0.789 - 0.91X_{12} + 0.622X_{17}$$

2. การวิเคราะห์โครงข่ายประสาทเทียม

ในการวิเคราะห์โครงข่ายประสาทเทียมได้ใช้โปรแกรม Weka Version 3.8.3 ในการวิเคราะห์ โดยใช้ฟังก์ชัน LinearRegression พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์มี 8 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านข้อมูลทั่วไปเพศ (X_1), สถานภาพบิดามารดา (X_2), อาชีพเสริมระหว่างเรียน (X_9), ภูมิสำเนา (X_{12}), ขนาดของโรงเรียนที่จบการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (X_{15}), ผลการเรียนรู้เฉลี่ยในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (X_{17}), พฤติกรรมในการเรียน (X_{19}), และ สภาพแวดล้อมในการเรียน (X_{24}), ซึ่งสามารถเขียนสมการพยากรณ์ ดังนี้

$$Y = 0.294 - 0.1349X_1 + 0.0657X_2 - 0.216X_9 - 0.056X_{12} - 0.0676X_{15} + 0.9017X_{17} + 0.1849X_{19} - 0.1202X_{24}$$

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์มี 9 ปัจจัย ได้แก่สถานภาพบิดามารดา (X_2), รายได้ของครอบครัวต่อเดือน (X_5), ชั้นปี (X_7), อายุ (X_8), ภูมิลำเนา (X_{12}), ขนาดของโรงเรียนที่จบการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (X_{15}), ผลการเรียนรู้เฉลี่ยในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (X_{17}) ปัจจัยทางด้านลักษณะส่วนบุคคลได้แก่ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียน (X_{18}) และหลักสูตรของการจัดการเรียนการสอน (X_{25}) ซึ่งสามารถเขียนสมการพยากรณ์ ดังนี้

$$Y = -0.155 - 0.0846X_2 + 0.0635X_5 - 0.109X_7 + 0.2098X_8 - 0.0951X_{12} - 0.0873X_{15} + 0.8807X_{17} + 0.2122X_{18} - 0.2152X_{25}$$

3. ผลการเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนของตัวแบบการพยากรณ์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการวิเคราะห์ตัวแบบการพยากรณ์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณและวิธีโครงข่ายประสาทเทียมแล้วนั้น เราจะนำตัวแบบการพยากรณ์มาหาค่าความคลาดเคลื่อนโดยพิจารณาจากค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (RMSE) ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนของตัวแบบการพยากรณ์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตัวแบบพยากรณ์	ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (RMSE)	
	สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์	สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ	0.309	0.422
วิธีโครงข่ายประสาทเทียม	0.282	0.398

จากตารางที่ 6 พบว่า ตัวแบบการพยากรณ์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิธีโครงข่ายประสาทเทียมมีความแม่นยำกว่าวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ เนื่องจากค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของวิธีโครงข่ายประสาทเทียมมีค่าน้อยกว่าค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ โดยวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณมี 4 ปัจจัย ได้แก่อาชีพเสริมระหว่างเรียน (X_9), ภูมิลำเนา (X_{12}), วิธีการสมัครเข้าศึกษาต่อ (X_{16}) และผลการเรียนรู้เฉลี่ยในระดับชั้นมัธยมศึกษา

ตอนปลาย (X_{17}) ส่วนการวิเคราะห์โครงข่ายประสาทเทียมมี 8 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านข้อมูลทั่วไปเพศ (X_1), สถานภาพบิดามารดา (X_2), อาชีพเสริมระหว่างเรียน (X_9), ภูมิลำเนา (X_{12}), ขนาดของโรงเรียนที่จบการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (X_{15}), ผลการเรียนรู้เฉลี่ยในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (X_{17}), พฤติกรรมในการเรียน (X_{19}) และ สภาพแวดล้อมในการเรียน (X_{24}) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ โดยวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณมี 2 ปัจจัย ได้แก่ ผลการเรียนรู้เฉลี่ยในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (X_{17}) และภูมิลำเนา (X_{12}) ส่วนการวิเคราะห์โครงข่ายประสาทเทียมมี 9 ปัจจัย ได้แก่ สถานภาพบิดามารดา (X_2), รายได้ของครอบครัวต่อเดือน (X_5), ชั้นปี (X_7), อายุ (X_8), ภูมิลำเนา (X_{12}), ขนาดของโรงเรียนที่จบการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (X_{15}), ผลการเรียนรู้เฉลี่ยในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (X_{17}), ปัจจัยทางด้านลักษณะส่วนบุคคล ได้แก่ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียน (X_{18}) และหลักสูตรของการจัดการเรียนการสอน (X_{25})

จากการศึกษาการเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นพหุคูณและวิธีโครงข่ายประสาทเทียม พบว่าการพยากรณ์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ โดยใช้วิธีโครงข่ายประสาทเทียมนั้นมีความแม่นยำกว่าวิธีการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ โดยทำการเปรียบเทียบค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย ซึ่งค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของสาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มีค่า 0.309, 0.282 ตามลำดับ และค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของสาขาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มีค่า 0.422, 0.398 ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์โดยใช้วิธีโครงข่ายประสาทเทียมสามารถหาปัจจัยได้มากกว่าวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ โดยความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณและวิธีโครงข่ายประสาทเทียมนั้น วิธีโครงข่ายประสาทเทียมได้ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยน้อยกว่าวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของกิตติเชษฐ์ นนทะสุด และธีรพจน์ เวศพันธ์ (2560, หน้า 124) ได้กล่าวว่าการพยากรณ์การใช้พลังงานไฟฟ้าด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียมและวิธีวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ มีค่าเฉลี่ยร้อยละความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เท่ากับ 1.64 และ 2.57 ตามลำดับ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าการพยากรณ์การใช้พลังงานไฟฟ้าด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม

เหมาะสำหรับนำไปพยากรณ์การใช้พลังงานไฟฟ้าของท่าอากาศยานในอนาคตยังสอดคล้องกับงานวิจัยของฐกฤต ปานขลิบ และคณะ (K. Panklib, et. al., 2560, หน้า 427) ได้วิจัยการพยากรณ์การใช้ไฟฟ้าในประเทศไทยโดยใช้วิธีโครงข่ายประสาทเทียมและวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณพบว่า วิธีโครงข่ายประสาทเทียมสามารถให้ค่าประมาณที่แม่นยำกว่าแบบจำลองการถดถอยตามที่มีการวัดประสิทธิภาพ ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์การกำหนด ค่าเฉลี่ยของร้อยละความผิดพลาดสมบูรณ์ และค่ารากของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยสอดคล้องกับผลวิจัยของธนาวุฒิ ประกอบผล. (2555, หน้า 49) ได้วิจัยการเปรียบเทียบผลการพยากรณ์เกรดเฉลี่ยระหว่างวิธีโครงข่ายประสาทเทียมกับวิธีการถดถอยพหุคูณจากพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ พบว่า การพยากรณ์ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียมจะให้ผลการพยากรณ์ที่แม่นยำกว่าวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณเมื่อการกำหนดค่าพารามิเตอร์และจำนวนรอบการสอนมีความเหมาะสม และสอดคล้องกับผลวิจัยของสิริกัลยา ประมวล, กมลชนก พานิชการ และนันทิรา สรรมนิ. (2552, หน้า 79) ได้วิจัยวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณและวิธีโครงข่ายประสาทเทียม โดยใช้ข้อดีประกอบหลักในการพยากรณ์อินทรีย์วัตถุในดิน โดยการเปรียบเทียบค่าแม่นยำของโมเดลใช้ค่า RMSE, MAE, MAPE และ R ผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณมีค่าวัดความแม่นยำเท่ากับ 0.27, 0.23, 9.39 และ 0.91 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากวิธีการวิธีโครงข่ายประสาทเทียมมีค่าความแม่นยำ 0.24, 0.22, 8.57 และ 0.87 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าวิธีการโครงข่ายประสาทเทียมให้ผลลัพธ์ดีกว่าวิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์พบว่า สาขาวิชาคณิตศาสตร์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคือเพศ, สถานภาพบิดามารดา, อาชีพเสริมระหว่างเรียน, ภูมิสำเนา, ขนาดของโรงเรียนที่จบการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6, ผลการเรียนรู้ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย, พฤติกรรมในการเรียนและสภาพแวดล้อมในการเรียนเพราะเป็นปัจจัยที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

ส่วนสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคือ ด้านสถานภาพบิดามารดา, รายได้ของครอบครัวต่อเดือน, ชั้นปี, อายุ, ภูมิสำเนา, ขนาดของโรงเรียนที่จบการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6, ผลการเรียนรู้ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ปัจจัยทางด้านลักษณะส่วนบุคคล ได้แก่ เจตคติและแรงจูงใจต่อการเรียน และ หลักสูตรของการจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- กิตติเชษฐ์ นนทะสุดและธีรพจน์ เวศพันธุ์. (2560). แบบจำลองการพยากรณ์การใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อการวางแผนพัฒนาท่าอากาศยานเชียงใหม่. **วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชียฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**, 11(3), 124-136.
- ชัชวาลย์ เรืองประพันธ์. (2558). **สถิติพื้นฐาน**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). ขอนแก่น: ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชูใจ คูหารัตนไชย และสุจิตรา สุนคนธมัต. (2563). ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกับผลการเรียนในชั้นปีที่ 1 ของนักศึกษาสาขาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. **วารสารวิทยาศาสตร์ลาดกระบัง**, 29(2), 1-15.
- ธนาวุฒิ ประกอบผล (2555). การเปรียบเทียบผลการพยากรณ์เกรดเฉลี่ยระหว่างวิธีโครงข่ายประสาทเทียมกับวิธีการถดถอยพหุคูณจากพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ. **วารสาร มจร.วิชาการ**, 16(31): 49-64.
- สิริกัลยา ประมวล, กมลชนก พานิชการ และนันทิรา สรรมณี. (2552). วิธีการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณและโครงข่ายประสาทเทียม โดยใช้องค์ประกอบหลักในการพยากรณ์อินทรีย์วัตถุในดิน. **ศรีปทุมปริทัศน์ ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**, 1(1): 79 – 87.
- สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน. (2563). **คู่มือประกันคุณภาพระดับหลักสูตร**. สืบค้นเมื่อ 24 มิถุนายน 2563, จาก <http://oapr.bru.ac.th/คู่มือประกันคุณภาพ-มหาว>.
- K. Panklib, et. al., (2015). Electricity Consumption Forecasting in Thailand Using an Artificial Neural Network and Multiple Linear Regression. **Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy**, 10(4): 427-343.
- Zhang et. al., (1998). Forecasting with artificial neural networks: The state of the art. **International Journal of Forecasting** 14(1):35-62.