

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษามหาวิทยาลัย นราธิวาสราชนครินทร์: การวิเคราะห์พหุระดับ

Factors Influencing Mathematics Learning Achievement of Princess of Naradhiwas University Students: Multilevel Analysis

โรสนี จริยะมาการ¹, ชื่นใจ สุกปาน¹

Rosnee Chariyamakarn¹, Chuenjai Sukpan¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยระดับผู้เรียนและปัจจัยระดับห้องเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 739 คนจาก 4 คณะ 17 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอนเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านความตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 คุณภาพเครื่องมือด้านความเที่ยง ใช้การตรวจสอบความสอดคล้องภายใน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ได้ค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.92 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปหาค่าสถิติพื้นฐาน และโปรแกรม HLM วิเคราะห์พหุระดับ

ผลการวิจัยพบว่า 1) ปัจจัยระดับผู้เรียนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ตัวแปรรายได้ครอบครัว 2) ปัจจัยระดับห้องเรียน ได้แก่ ประสิทธิภาพการสอน และบรรยากาศในชั้นเรียน พบว่าไม่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 3) ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (R^2) มีค่าไม่สูงมากนักสำหรับการทำนายหรืออธิบายความผันแปรของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในแต่ละห้องเรียน การทำนายหรืออธิบายความผันแปรของเพศ (ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (slope) แสดงอิทธิพลของเพศต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์) และการทำนายหรืออธิบายความผันแปรของรายได้ (ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (slope) แสดงอิทธิพลของรายได้ครอบครัวยังต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์) ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (R^2) มีค่อนข้างสูงสำหรับการทำนายหรืออธิบายความผันแปรของเจตคติต่อคณิตศาสตร์ (ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (slope) แสดงอิทธิพลของเจตคติต่อคณิตศาสตร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์)

คำสำคัญ: ปัจจัย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์พหุระดับ

¹คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์

¹Faculty of Science and Technology, Princess of Naradhiwas University



Abstract

The purpose of this study was to investigate student-level and classroom-level factors influencing mathematics learning achievement of Princess of Naradhiwas University (PNU) students. The samples of this study consisted of 739 students from four faculties and 17 classrooms who took mathematics course, semester 1, academic year 2016. The participants were selected by using the multi-stage random sampling. The instrument used in this study was a questionnaire concerning factors influencing mathematics learning achievement of the PNU students. The questionnaire's content validity was examined by using index of item-objective congruence (IOC), which was 0.67-1.00, from three experts and the questionnaire validity which was used to examine the internal consistency was tested by using Cronbach's Alpha Coefficient, which was 0.92. In addition, computer software was used to find out basic statistics and multilevel analysis was conducted by using Hierarchical Linear Model (HLM).

The findings of this study revealed that 1) the student-level factor influencing the mathematics learning achievement, which was statistically significant at the .05 level, was a parental income. 2) With regard to the classroom-level factors, the study disclosed that effective teaching and classroom atmosphere were not found to have influenced the mathematics learning achievement. Furthermore, 3) the coefficient of prediction ($%R^2$) was not very high for predicting or explaining the variation of mean scores for the mathematics learning achievement in each classroom, for predicting or explaining the variation of gender (coefficient of regression (slope) showed the influence of gender on the mathematics learning achievement), and for predicting or explaining of the variation of the parental income (coefficient of regression (slope) showed the influence of the parental income on the mathematics learning achievement). However, the coefficient of prediction ($%R^2$) was quite high for predicting or explaining the variation of attitude of mathematics (coefficient of regression (slope) showed the influence of attitude of mathematics on the mathematics learning achievement).

Keywords: Factor, mathematics learning achievement, multilevel analysis

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่กำลังพัฒนาในหลายๆด้าน รวมทั้งการพัฒนาในด้านการศึกษา ซึ่งการพัฒนาการศึกษานั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะการศึกษาจะทำให้การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์มีคุณภาพ โดยในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา (มาตรา 22) กล่าวถึงการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด การจัดการเรียนรู้อควรจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนและสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2542) นอกจากนี้การพัฒนาประเทศและการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิทยาการสาขาต่างๆ ที่ล้วนต้องการอาศัยความก้าวหน้าทางดานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีพื้นฐานความรู้ทาง

คณิตศาสตร์เป็นสำคัญ จะเห็นได้ว่าการจัดการศึกษาของไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันได้ตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ โดยวิชาคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่สำคัญที่นำไปสู่ความเจริญก้าวหน้าในทุกๆ ด้านของประเทศ จึงถือได้ว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด หลักการ ความเป็นเหตุเป็นผล ทำให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ในหลายสาขาวิชา

การจัดการเรียนคณิตศาสตร์นั้นจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจารย์ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมนั้นต้องให้สอดคล้องกับวุฒิภาวะ ความสนใจและความถนัดของผู้เรียน อาจารย์ผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ ฝึกให้ได้คิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหา กิจกรรมการเรียนการสอนควรผสมผสานสาระทั้งทางด้านเนื้อหาและทักษะกระบวนการเรียนรู้เข้าด้วยกัน ซึ่งการให้ผู้เรียนทำการบ้านหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาในเรื่องนั้นไปแล้วก็เป็นกระบวนการหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ ฝึกคิดในการแก้โจทย์ปัญหาต่างๆ ได้ ทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาแล้ว และช่วยให้ผู้เรียนได้รู้จักตนเองว่าเข้าใจในเรื่องที่เรียนมาแล้วมากน้อยเพียงใด และนอกจากนั้นยังเป็นเครื่องมือให้อาจารย์ได้ประเมินการสอนของตนเองว่าหลังจากที่ได้จัดการเรียนการสอนในเรื่องนั้นไปแล้วผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียนหรือไม่มากน้อยเพียงใดและยังช่วยให้อาจารย์ทราบจุดเด่นจุดด้อยของผู้เรียนเพื่อนำมาปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้นในครั้งต่อไป

นอกจากการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนให้ประสบความสำเร็จและทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ดีต้องอาศัยปัจจัยหลายประการ ซึ่งจากการศึกษาค้นคว้า พบว่า ปัจจัยที่เป็นตัวตัดสินหรือเกี่ยวข้องกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีอยู่หลายปัจจัยเช่นปัจจัยเรื่องเพศ โดยจากการศึกษาของนิตยา จันตะคุณ (2560) พบว่า นักศึกษาที่มีเพศแตกต่างกันมีคะแนนเฉลี่ยในวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และจากการศึกษาของ Jelas et al. (2014) พบว่าเพศชายมีความสนใจผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนน้อยกว่าเพศหญิง นอกจากนี้ยังพบว่าฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวนักเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น จากการศึกษารายงานของ Marbuah (2016) พบว่า รายได้ของครอบครัวมีผลต่อการเรียนของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Egalite (2016) พบว่า รายได้ของครอบครัวส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นอกจากนี้ยังพบว่าเจตคติต่อการเรียนและพฤติกรรมการสอนส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (อังสนา จันแดง และพัชรินทร์ เศรษฐีชัยชนะ (2552); ธนวัฒน์ ศรีศิริวัฒน์, 2556; สำรวย หาญท้าว, 2560) และจากการศึกษาของอาภรณ์ อินตะชัย (2556) พบว่าปัจจัยที่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือคุณภาพการสอน เจตคติต่อการเรียน และสภาพแวดล้อมในการเรียน และการศึกษาของนิตยา จันตะคุณ (2560) ยังพบว่าบรรยากาศในชั้นเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทำให้สามารถสรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดังนี้คือ เพศ รายได้ ครอบครัว เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ประสิทธิภาพการสอนของครู และบรรยากาศในชั้นเรียน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบพหุระดับ (Multilevel Analysis) ในการศึกษาเพื่อให้ผลการวิจัยมีความถูกต้อง (Accuracy) มีความเที่ยงตรงภายนอก (External Validity) (ศิริชัย กาญจนวาลี, 2554) สามารถอ้างอิงไปยังประชากรได้เนื่องจากหน่วยงานทางการศึกษานั้นมีหลายระดับทำให้ข้อมูลทางการศึกษามีหลายระดับตามไปด้วย ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลในระดับเดียวกันอาจทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับความตรงทางสถิติ เช่น เมื่อผู้วิจัยสุ่มนักเรียนที่จำแนกตามโรงเรียน แล้วทำการสุ่มนักเรียนออกจากโรงเรียน การสุ่มแบบนี้ทำให้ตัวอย่างนักเรียนขาดความเป็นอิสระ เนื่องจากตัวอย่างนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันหรือโรงเรียนเดียวกันมักมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันมากกว่านักเรียนที่มาจากต่างโรงเรียนทำให้ลักษณะตัวแปรของโรงเรียนไปรบกวนผลการวิเคราะห์ จึงควรใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลแบบพหุระดับที่สนใจตัวแปรระดับกลุ่มด้วย (ไพรัตน์ วงษ์นาม,



2555) และสามารถนำสารสนเทศที่ได้จากการวิจัยไปพิจารณาตัดสินใจและปรับปรุงพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอน โดยศึกษาในระดับผู้เรียน และระดับห้องเรียน เพื่อให้ได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อตัวนักศึกษา อาจารย์ผู้สอน ผู้บริหาร รวมถึงผู้ปกครองและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ในการนำผลและข้อค้นพบที่ได้ไปใช้ในการวางแผน เพื่อส่งเสริม สนับสนุน พัฒนาและปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาให้สูงขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาปัจจัยระดับผู้เรียนและปัจจัยระดับห้องเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ นักศึกษามหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีเชิงบรรยาย (Descriptive Research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยระดับผู้เรียน และปัจจัยระดับห้องเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษามหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ที่เรียน วิชาคณิตศาสตร์ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 920 คน โดยได้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 739 คนจาก 4 คณะ 17 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา ตัวแปรอิสระแบ่งออกเป็น 2 ระดับดังนี้ 1) ปัจจัยระดับผู้เรียนมี 3 ตัวแปรได้แก่ เพศ (SEX) รายได้ ครอบครัว (Parental Income, INC) และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ (Attitude of mathematics, ATT) 2) ปัจจัยระดับห้องเรียนมี 2 ตัวแปรได้แก่ประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์ (Efficiency Teaching, EFF) และบรรยากาศในชั้นเรียน (Classroom Climate, CLA) ตัวแปรตามคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ (Mathematics Learning Achievement, MATHACH)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยในครั้งนี้ได้แก่

1. แบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ประกอบด้วย 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เรียนเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) จำนวน 5 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ คณะ สาขา และรายได้ต่อเดือนของครอบครัว **ตอนที่ 2** ประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์ จำนวน 20 ข้อซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อยและ เห็นด้วยน้อยที่สุด ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (Index of Item-Objective Congruence, IOC) เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องและความครอบคลุมของแบบสอบถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการจำนวน 3 ท่านจากนั้นเลือกข้อคำถามโดยใช้เกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยพิจารณาตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งเป็นข้อที่สมบูรณ์และมีความเหมาะสมได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 0.50 ขึ้นไป จากนั้นนำแบบสอบถามที่ได้ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คนเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือด้านความเที่ยง (Reliability) ใช้การตรวจสอบความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency Method) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเที่ยง 0.89 **ตอนที่ 3** บรรยายค่าในชั้น

เรียนจำนวน 10 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (Index of Item-Objective Congruence, IOC) ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 0.50 ขึ้นไป คุณภาพเครื่องมือด้านความเที่ยง (Reliability) ใช้การตรวจสอบความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency Method) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเที่ยง 0.85 **ตอนที่ 4** เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (Index of Item-Objective Congruence, IOC) ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 0.50 ขึ้นไป คุณภาพเครื่องมือด้านความเที่ยง (Reliability) ใช้การตรวจสอบความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency Method) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเที่ยง 0.79 และค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.92

การแปลผลความคิดเห็นพิจารณาจากค่าเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์ของเบสท์ (Best, 1997) มีรายละเอียดดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง เห็นด้วยมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นคะแนนผลรวมที่ได้มาจากคะแนนเก็บ คะแนนสอบกลางภาค และคะแนนสอบปลายภาคในรายวิชาคณิตศาสตร์ที่เปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โดยมีเกณฑ์ระดับคะแนนตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 ดังนี้

ระดับคะแนนตัวอักษร	ความหมาย	คะแนน
A	ผลการประเมินขั้นดีเยี่ยม (Excellent)	80-100
B+	ผลการประเมินขั้นดีมาก (Very Good)	75-79
B	ผลการประเมินขั้นดี (Good)	70-74
C+	ผลการประเมินขั้นดีพอใช้ (Fairly Good)	65-69
C	ผลการประเมินขั้นพอใช้ (Fair)	60-64
D+	ผลการประเมินขั้นอ่อน (Poor)	55-59
D	ผลการประเมินขั้นอ่อนมาก (Vary Poor)	50-54
F	ผลการประเมินขั้นตก (Fail)	0-49

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และโปรแกรม HLM ใช้ในการวิเคราะห์พหุระดับ (Multilevel Analysis)



ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปร

การวิเคราะห์ในตอนนี้เป็นการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานเกี่ยวกับตัวแปรซึ่งได้แก่ตัวแปรเพศและรายได้ครอบครัวเพื่อให้ทราบลักษณะการแจกแจงของตัวแปรแต่ละตัว โดยใช้การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานบรรยายให้ทราบค่าความถี่และร้อยละ ผลการวิเคราะห์พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศ หญิง คิดเป็นร้อยละ 60.2 และส่วนใหญ่มีรายได้ครอบครัว (ต่อเดือน) อยู่ระหว่าง 5,000-10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 52.4 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรเพศ และรายได้ครอบครัว

		ความถี่	ร้อยละ
เพศ	ชาย	294	39.8
	หญิง	445	60.2
รวม		739	100
รายได้ครอบครัว (ต่อเดือน)	ต่ำกว่า 5,000 บาท	106	14.3
	5,000-10,000 บาท	387	52.4
	10,001-15,000 บาท	118	16
	15,001-20,000 บาท	54	7.3
	20,001-25,000 บาท	26	3.5
	25,001 บาทขึ้นไป	34	4.6
	อื่นๆ	11	1.5
ไม่ตอบ		3	0.4
รวม		739	100

นอกจากนี้ยังทำการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.) ของตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์ บรรยากาศห้องเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์และบรรยากาศห้องเรียน อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก และค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับเกรด D ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.) และระดับของตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์ บรรยากาศห้องเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)	ระดับ
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	3.58	0.43	เห็นด้วยมาก
ประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์	3.75	0.18	เห็นด้วยมาก
บรรยากาศห้องเรียน	3.91	0.22	เห็นด้วยมาก
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	54.29	11.54	เกรด D

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลของตัวแปรแต่ละระดับที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ใช้เทคนิคพหุระดับ (Multilevel Approach) วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม HLM เพื่อตอบปัญหาการวิจัยในครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล 2 ระดับ โดยแบ่งโมเดลการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ประเภทได้แก่ ผลการวิเคราะห์โมเดลศูนย์ (Null Model) ผลการวิเคราะห์ขั้นโมเดลอย่างง่าย (Simple Model) และผลการวิเคราะห์ขั้นโมเดลสมมติฐาน (Hypothetical Model)

2.1 การวิเคราะห์ขั้นโมเดลศูนย์ (Null Model)

การวิเคราะห์ขั้นโมเดลศูนย์ (Null Model: Fully Unconditional Model) เป็นการวิเคราะห์ขั้นแรก เพื่อให้เห็นตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาพรวม โดยไม่นำตัวแปรอิสระใด ๆ มาวิเคราะห์รวม และเพื่อตรวจสอบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักศึกษามีความผันแปรระหว่างผู้เรียนภายในห้องเรียนและระหว่างห้องเรียนมากเพียงพอกี่จะวิเคราะห์หาตัวแปรอิสระที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในขั้นต่อไปหรือไม่ โดยใช้สถิติทดสอบ t-test สำหรับการทดสอบ Fix Effect : $H_0 : G_{00} = 0$ และใช้สถิติทดสอบ X^2 - test สำหรับทำการทดสอบ random effect : $H_0 : \text{var}(B_{0j}) = 0$ โดยมีรูปแบบดังนี้

Level 1 Model (Within-Room Model): โมเดลระหว่างผู้เรียนภายในห้องเรียน

$$\text{MATHACH}_{ij} = B_{0j} + R_{ij}$$

Level 2 Model (Between-Room Model): โมเดลระหว่างห้องเรียน

$$B_{0j} = G_{00} + U_{0j}$$

ผลการวิเคราะห์ขั้นโมเดลศูนย์ (Null Model) พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของทุกโรงเรียน มีค่าเท่ากับ 53.161 ($G_{00} = 53.161$) ผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed Effects) พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สามารถอธิบายค่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t = 35.021$) หรือค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของทุกห้องเรียนมีความสำคัญต่อค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แต่ละห้องเรียน

ผลอิทธิพลสุ่ม (Random Effects) พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($X^2 = 637.227$) โดยมีค่าความแปรปรวนของ U_{0j} เท่ากับ 39.359 แสดงว่า B_{0j} มีความผันแปรระหว่างผู้เรียนภายในห้องเรียนและมีค่า Intraclass Correlation Coefficient (ICC) เท่ากับ 0.359 ดังแสดงในตารางที่ 3



ตารางที่ 3 อิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) และอิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (MATHACH_{ij}) ของผู้เรียนที่ได้จากการวิเคราะห์ความผันแปรระหว่างผู้เรียนภายในห้องเรียน และระหว่างห้องเรียนในชั้นโมเดลศูนย์ (Null Model)

Fixed Effects	Coefficient	SE	t-Ratio	p-value	
G00 (ค่าเฉลี่ยรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของทุกห้องเรียน)	53.161**	1.565	33.978	0.001	
Random Effects	Standard Deviation	Variance Component	df	X ²	p-value
R _{ij} (ค่าส่วนที่เหลือ (Residual) หรืออิทธิพลสุ่มของ MATHACH _{ij} ของนักศึกษาคนที่ i ในห้องเรียนที่ j)	8.385	70.316			
U0 (ค่าส่วนที่เหลือ (Residual) หรืออิทธิพลสุ่มของ B0)	2.935	39.359**	16	637.227	0.001
Reliability of OLS Regression Coefficient	Estimates				
B0 (ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของห้องเรียนที่ j)	0.946				

** p < 0.01

2.2 การวิเคราะห์ชั้นโมเดลอย่างง่าย (Simple Model)

การวิเคราะห์ชั้นโมเดลอย่างง่าย (Simple Model: Unconditional Model) เป็นการวิเคราะห์ต่อจากชั้นโมเดลศูนย์ (Null Model) เมื่อผลการวิเคราะห์ในชั้นโมเดลศูนย์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความผันแปรระหว่างผู้เรียนภายในห้องเรียนและระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขั้นนี้จะเป็นการนำตัวแปรอิสระระดับระหว่างผู้เรียนภายในห้องเรียนเข้ามาวิเคราะห์ ได้แก่ ตัวแปรเพศ (SEX) รายได้ครอบครัว (Parental Income, INC) และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ (Attitude, ATT) เพื่อศึกษาว่า 1) ตัวแปรอิสระแต่ละตัวนั้นมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ โดยใช้สถิติทดสอบ t-test สำหรับการทดสอบ Fixed Effect : $H_0 : G00 = 0$ เพื่อศึกษาว่าตัวแปรอิสระนั้น ๆ ทำให้ตัวแปรตามเกิดความผันแปรระหว่างผู้เรียนอย่างเพียงพอที่จะนำไปวิเคราะห์หาอิทธิพลของตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนในชั้นต่อไปหรือไม่โดยใช้สถิติทดสอบ X² - test สำหรับการทดสอบ Random Effect : $H_0 : \text{var}(B_0) = 0$ และ $H_0 : \text{var}(B_1) = 0$ โดยมีรูปแบบดังนี้

Level 1 Model (Within-Room Model): โมเดลระหว่างผู้เรียนภายในห้องเรียน

$$\text{MATHACH}_{ij} = B_{0j} + B_{1j}(\text{SEX}_{ij}) + B_{2j}(\text{INC}_{ij}) + B_{3j}(\text{ATT}_{ij}) + R_{ij}$$

Level 2 Model (Between-Room Model): โมเดลระหว่างห้องเรียน

$$B_{0j} = G00 + U_{0j}$$

$$B_{1j} = G10 + U_{1j}$$

$$B_{2j} = G20 + U_{2j}$$

$$B_{3j} = G30 + U_{3j}$$

ผลการวิเคราะห์ขั้นโมเดลอย่างง่าย (Simple Model) พบว่าค่าเฉลี่ยรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของทุกโรงเรียน มีค่าเท่ากับ 50.671 ($G000 = 50.671$) ผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed Effects) พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สามารถอธิบายค่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t = 20.061$) หรือค่าเฉลี่ยรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของทุกห้องเรียนมีความสำคัญต่อค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของแต่ละห้องเรียน ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรรายได้ครอบครัว (INC, $G20 = 0.538$) มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t = 2.452$) แสดงว่านักศึกษาแต่ละคนจำแนกตามรายได้ครอบครัวส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผลการทดสอบอิทธิพลสุ่ม (Random Effects) ระดับห้องเรียน พบว่า ค่าคงที่หรือค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Intercept; U_0) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($X^2 = 31.958$) โดยมีความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 65.309 เมื่อพิจารณาอิทธิพลสุ่มของค่าความแปรปรวนของตัวแปรเพศ (SEX, U_1) รายได้ครอบครัว (INC, U_2) และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ (ATT, U_3) พบว่า ไม่พบความผันแปรโดยทั้งสามตัวแปรมีความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 9.747, 0.153 และ 2.124 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 อิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) และอิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (MATHACH_{ij}) ของนักศึกษาที่ได้จากการวิเคราะห์ความผันแปรระหว่างผู้เรียนภายในห้องเรียน และระหว่างห้องเรียนในขั้นโมเดลอย่างง่าย (Simple Model)

Fixed Effects	Coefficient	SE	t-Ratio	p-value
G00 (ค่าเฉลี่ยรวมคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของทุกห้องเรียน)	50.670**	2.526	20.061	0.001
G10 (ค่าเฉลี่ย Slope ของ B1 _j)	0.731	1.151	0.635	0.534
G20 (ค่าเฉลี่ย Slope ของ B2 _j)	0.538*	0.219	2.452	0.026
G30 (ค่าเฉลี่ย Slope ของ B3 _j)	0.379	0.747	0.506	0.619

Random Effects	SD.	Variance Component	df	X ²	p-value
R _{ij} (ค่าส่วนที่เหลือ (Residual) หรืออิทธิพลสุ่มของ MATHACH _{ij} ของนักศึกษาคนที่ i ในห้องเรียนที่ j)	8.275	68.477			
U ₀ (ค่าส่วนที่เหลือ (Residual) หรืออิทธิพลสุ่มของ B0 _j)	8.081	65.309**	14	31.958	0.004
U ₁ (ค่าส่วนที่เหลือ (Residual) หรืออิทธิพลสุ่มของ B1 _j)	3.122	9.747	14	22.135	0.076



Fixed Effects		Coefficient	SE	t-Ratio	p-value
Random Effects	SD.	Variance	df	X ²	p-value
Component					
U2 (ค่าส่วนที่เหลือ (Residual) หรืออิทธิพล สุ่มของ B2 _j)	0.391	0.153	14	9.628	0.500
U3 (ค่าส่วนที่เหลือ (Residual) หรืออิทธิพล สุ่มของ B3 _j)	1.457	2.124	14	12.206	0.500
Reliability of OLS Regression Coefficient		Estimates			
B0 (ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของห้องเรียนที่ j)		0.553			
B1 (ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (slope) แสดงอิทธิพลของ SEX _{ij} ต่อ MATHACH _{ij})		0.408			
B2 (ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (slope) แสดงอิทธิพลของ INC _{ij} ต่อ MATHACH _{ij})		0.119			
B3 _j (ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (slope) แสดงอิทธิพลของ ATT _{ij} ต่อ MATHACH _{ij})		0.164			

** p < 0.01, * p < 0.05

2.3 การวิเคราะห์ขั้นโมเดลสมมติฐาน (Hypothetical Model)

การวิเคราะห์ขั้นโมเดลสมมติฐาน (Hypothetical Model) เป็นการวิเคราะห์โดยนำตัวแปรอิสระระดับระหว่างผู้เรียนภายในห้องเรียนที่ผ่านการวิเคราะห์ขั้นโมเดลอย่างง่ายและพิจารณาว่าเหมาะสมคือมีความผันแปรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติการวิเคราะห์ในระดับผู้เรียนได้แก่ ตัวแปรเพศ (SEX) ตัวแปรรายได้ครอบครัว (INC) และตัวแปรเจตคติ (ATT) นำมาวิเคราะห์ร่วมกับตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนได้แก่ ตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์ (Efficiency Teaching, EFF) และบรรยากาศในห้องเรียน (Classroom Climate, CLA) เพื่อตรวจสอบอิทธิพลของตัวแปรอิสระเหล่านี้ที่มีต่อความผันแปรของค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของห้องเรียน และค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระระดับนักศึกษา โดยใช้สถิติ t-test ทดสอบ Fixed Effect และใช้ X²-test ทดสอบ Random Effect โดยมีรูปแบบดังนี้

Level 1 Model (Within-Room Model): โมเดลระหว่างผู้เรียนภายในห้องเรียน

$$MATHACH_{ij} = B0_j + B1_j(SEX_{ij}) + B2_j(INC_{ij}) + B3_j(ATT_{ij}) + R_{ij}$$

Level 2 Model (Between-Room Model): โมเดลระหว่างห้องเรียน

$$B0_j = G00 + G01(EFF_j) + G02(CLA_j) + U0_j$$

$$B1_j = G10 + U1_j$$

$$B2_j = G20 + U2_j$$

$$B3_j = G30 + G31(EFF_j) + G32(CLA_j) + U3_j$$

จากการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ (Fixed Effect) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน (G00) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ (50.084) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (t = 21.233) แสดงว่า ค่าเฉลี่ยรวม

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของทุกห้องเรียนมีความสำคัญต่อค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของแต่ละห้องเรียนส่วนสัมประสิทธิ์ของผู้เรียนในห้องเรียนที่มีประสิทธิภาพการสอน (EFF) ต่างกันและสัมประสิทธิ์ของผู้เรียนในห้องเรียนที่มีบรรยากาศในชั้นเรียน (CLA) ต่างกันไม่มีความสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาความชัน (Slope) ของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเจตคติ (ATT) กับค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พบว่า มีความสัมพันธ์กับตัวแปรประสิทธิภาพการสอน (EFF) และตัวแปรบรรยากาศในชั้นเรียน (CLA) โดยสัมประสิทธิ์ของผู้เรียนในห้องเรียนที่มีประสิทธิภาพการสอนและบรรยากาศในชั้นเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = -2.403, t = 2.675$ ตามลำดับ) แสดงว่าประสิทธิภาพการสอนและบรรยากาศในชั้นเรียนของห้องเรียนมีความสำคัญต่อค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากการวิเคราะห์อิทธิพลสุ่ม (Random Effect) พบว่าผลการวิเคราะห์อิทธิพลสุ่มระดับห้องเรียนค่าคงที่หรือค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($X^2 = 31.233$) และมีความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 70.741 เมื่อพิจารณาอิทธิพลสุ่มของค่าความแปรปรวนของตัวแปรเพศ (SEX, U1j) พบว่า มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($X^2 = 22.484$) และมีความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 9.910 สำหรับตัวแปรรายได้ของครอบครัว (INC, U2j) และตัวแปรเจตคติต่อคณิตศาสตร์ (ATT, U3j) ไม่พบความผันแปรโดยทั้งสองตัวแปรมีความแปรปรวนของการประมาณค่าพารามิเตอร์เท่ากับ 0.175 และ 0.446 ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 อิทธิพลคงที่ (Fixed Effect) และอิทธิพลสุ่ม (Random Effect) ของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (MATHACHij) ของนักศึกษาที่ได้จากการวิเคราะห์ความผันแปรระหว่างผู้เรียนภายในห้องเรียน และระหว่างห้องเรียนในชั้นโมเดลสมมติฐาน (Hypothetical Model)

Fixed Effects	Coefficient	SE	t-Ratio	p-value
1.การทำนาย (B0)				
Base, G00	50.084**	2.359	21.233	0.000
EFF, G01	-9.982	16.646	-0.600	0.558
CLA, G02	12.286	15.597	0.788	0.444
2. การทำนาย SEX ต่อ Y (B1)				
Base, G10	1.098	1.055	1.040	0.316
3. การทำนาย INC ต่อ Y (B2)				
Base, G20	0.514*	0.221	2.315	0.036
4. การทำนาย ATT ต่อ Y (B3) Base, G30	0.564	0.681	0.827	0.422
EFF, G31	-29.075*	12.099	-2.403	0.031
CLA, G32	17.882*	6.686	2.675	0.018



Random Effects	Standard Deviation	Variance Component	df	X ²	p-value
Level-1					
R _{ij} (ค่าส่วนที่เหลือ (Residual) หรืออิทธิพลสุ่มของ MATHACH ของนักศึกษาคนที่ i ในห้องเรียนที่ j)	8.284	68.628			
Level-2					
U _{0j} (ค่าส่วนที่เหลือ (Residual) หรืออิทธิพลสุ่มของ B _{0j})	8.411	70.742**	12	31.234	0.002
U _{1j} (ค่าส่วนที่เหลือ (Residual) หรืออิทธิพลสุ่มของ B _{1j})	3.148	9.910*	12	22.484	0.032
U _{2j} (ค่าส่วนที่เหลือ (Residual) หรืออิทธิพลสุ่มของ B _{2j})	0.419	0.175	12	9.787	0.500
U _{3j} (ค่าส่วนที่เหลือ (Residual) หรืออิทธิพลสุ่มของ B _{3j})	0.668	0.446	12	9.379	0.500
Reliability of OLS Regression Coefficient	Estimates				
INTRCPT1, B _{0j}	0.571				
SEX, B _{1j}	0.411				
INC, B _{2j}	0.133				
ATT, B _{3j}	0.042				

** p < 0.01 , * p < 0.05

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบความแปรปรวนของอิทธิพลสุ่ม หรือความแปรปรวนส่วนที่เหลือในโมเดล 2 ระดับตามสมมติฐาน จะเห็นว่าค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับโมเดล 2 ระดับแบบไม่มีเงื่อนไขสมบูรณ์ ปรากฏตามตารางที่ 6 โดยการเปรียบเทียบสัดส่วนความแปรปรวนที่ลดลงของตัวแปรตามหลังจากอธิบายด้วยตัวแปรทำนายในระดับที่ 2 จะเห็นว่า ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (%R²) มีค่าไม่สูงมากนักสำหรับการทำนายหรืออธิบายความผันแปรของ B_{0j} (ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในห้องเรียนที่ j) การทำนายหรืออธิบายความผันแปรของ B_{1j} (ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Slope) แสดงอิทธิพลของ SEX ต่อ MATHACH) และการทำนายหรืออธิบายความผันแปรของ B_{2j} (ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Slope) แสดงอิทธิพลของ INC ต่อ MATHACH) ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (%R²) มีค่อนข้างสูงสำหรับการทำนายหรืออธิบายความผันแปรของ B_{3j} (ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Slope) แสดงอิทธิพลของ ATT ต่อ MATHACH)

ตารางที่ 6 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (%R²) ตามโมเดลสมมติฐาน

Model	Var (B _{0j})	Var (B _{1j})	Var (B _{2j})	Var (B _{3j})
Unconditional Model	65.309	9.747	0.152	2.124
Hypothetical Model	70.742	9.910	0.175	0.446
(%R ²)	8.32	16.30	15.13	79.00

อภิปรายผล

1. ผลการศึกษาปัจจัยระดับผู้เรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ปัจจัยระดับผู้เรียนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาได้แก่เพศ รายได้ครอบครัว และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จากการวิจัยพบว่า มีตัวแปรรายได้เพียงตัวแปรเดียวที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Marbubah (2016) พบว่า รายได้ของครอบครัวมีผลต่อการเรียนของนักเรียน และงานวิจัยของ Egalite (2016) พบว่า รายได้ของครอบครัวส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน แสดงให้เห็นว่าครอบครัวที่มีฐานะดี จะสามารถสนับสนุนการศึกษาของนักศึกษาได้เป็นอย่างดี ทำให้นักศึกษาสามารถพัฒนาความสามารถทางการเรียนของตนเองได้เป็นอย่างดีส่วนตัวแปรเพศ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อาจเนื่องจากยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เช่น ปัจจัยด้านความรู้พื้นฐานเดิม (ธนวัฒน์ ศรีศิริวัฒน์, 2556) ซึ่งหากความรู้เดิมของนักศึกษามีความเท่ากันทั้งเพศชายและหญิงก็ทำให้ตัวแปรเพศไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และถึงแม้ว่าในการวิจัยครั้งนี้พบว่า นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ($\bar{X} = 3.58$, $SD = 0.43$) แต่ก็ไม่สามารถทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษามีคะแนนค่อนข้างต่ำ ($\bar{X} = 54.29$, $SD = 11.54$) ซึ่งการที่นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์อาจทำให้นักศึกษามีแรงจูงใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น

2. ผลการศึกษาปัจจัยระดับห้องเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ปัจจัยระดับห้องเรียนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาได้แก่ประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์ และบรรยากาศในห้องเรียน จากการวิจัยพบว่า ตัวแปรประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์ และบรรยากาศในห้องเรียนไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อาจเป็นเพราะประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์ และบรรยากาศในห้องเรียนยังสามารถส่งเสริมให้นักศึกษามีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นแต่เพียงทำให้นักศึกษามีความรู้ลึกซึ้งที่เกิดแรงจูงใจในการเข้าเรียนในแต่ละครั้งที่สอน เนื่องจากบรรยากาศการสอนเน้นสอนเนื้อหาที่เป็นพื้นฐาน สนุกสนานเป็นกันเองและให้นักศึกษาได้ทำแบบฝึกหัดในห้องเรียน แต่ยังมีตัวแปรอื่นๆ ที่ผู้วิจัยยังไม่ได้นำมาศึกษาซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น พฤติกรรมในการเรียน การทำการบ้านของนักเรียนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (อังสนา จันแดง, พัทธินทร์ เจริญชัยชนะ, 2552; อาภรณ์ อินตะชัย, 2556) ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง (ธนวัฒน์ ศรีศิริวัฒน์, 2556) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (นิตยา จันตะคุณ, 2560) นอกจากนี้ยังมีตัวแปรขนาดของห้องเรียนซึ่งจากการศึกษาของอนงค์ อินตาพรหม (2552) พบว่า ตัวแปรขนาดห้องเรียนส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์มีห้องเรียนขนาดใหญ่ทำให้นักศึกษาบางส่วนไม่สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนในห้องได้ทันในเวลาเรียน สาเหตุที่ทำให้ต้องจัดห้องเรียนขนาดใหญ่เนื่องจากจำนวนอาจารย์สาขาคณิตศาสตร์มีจำนวนน้อย ถึงแม้ว่าทางคณะและมหาวิทยาลัยจะเปิดรับสมัครบุคลากร แต่ก็ไม่มีบุคคลมาสมัครสอบ เนื่องจากปัญหาด้านความปลอดภัย (รวีวรรณ ขำพล, 2555)

สรุป

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบพหุระดับ (Multilevel Analysis) ซึ่งเป็นวิธีที่ช่วยแก้ปัญหาเกี่ยวกับความตรงทางสถิติทำให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องและเชื่อถือได้ นอกจากนี้ยังทำให้เห็นว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งระดับผู้เรียนและระดับห้องเรียนยังมีอีกหลายปัจจัยที่น่าสนใจนำมาศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศที่จะนำไปแก้ไขปัญหาลดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาได้อย่างเหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุด



ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาโดยจากผลการวิจัยพบว่ารายได้ของครอบครัวมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดังนั้นคณะและอาจารย์ผู้สอนจึงมีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนรู้ และเป็นผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับนักศึกษามากที่สุดควรมุ่งเน้นการเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายตอบสนองความต้องการของผู้เรียนทั้งเพศชายและเพศหญิง และจัดการศึกษาในคณะให้เกิดความเท่าเทียมกันในการเรียนรู้ มีการสนับสนุนทุนการศึกษาให้กับนักศึกษาที่เรียนดีแต่ขาดแคลนทุนทรัพย์

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาปัจจัยด้านอื่น ๆ ที่อาจส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เช่น ตัวแปรระดับผู้เรียน เช่น การอบรมเลี้ยงดูของครอบครัว แรงจูงใจในการเรียน พื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์การทำการบ้าน เป็นต้น ตัวแปรระดับห้องเรียน เช่น ขนาดของห้องเรียน ภาระงานของครู เป็นต้น

2.2 ควรมีการศึกษาปัจจัยในระดับอื่นๆ เช่น ระดับภายในตัวผู้เรียน ระดับคณะ เป็นต้น ตัวแปรระดับภายในตัวผู้เรียน เช่น การเข้าชั้นของนักศึกษา ความถนัดด้านการคำนวณ เชื้อปัญญา เป็นต้น ส่วนตัวแปรระดับคณะ เช่น ขนาดของคณะ ความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร การนิเทศการเรียนการสอนของคณะ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้ทราบปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อคุณภาพผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จะได้วางนโยบาย ส่งเสริม สนับสนุนต่อไป

รายการอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545.

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

ชนวัฒน์ ศรีศิริวัฒน์. (2556). การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับ

มัธยมศึกษาตอนต้น. วารสารวิชาการปฐมวัน, 3(7), 23-29.

นิตยา จันตะคุณ. (2560). การศึกษาระดับความรู้และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. วารสารชาชีวะสัทธการ. 3(2), 1-11.

ไพรัตน์ วงษ์นาม. (2555). การวิเคราะห์การถดถอยพหุระดับด้วยโปรแกรม HLM 6. วารสารศึกษาศาสตร์, 23(3), 27-42.

รวีวรรณ ขำพล. (2555). สภาพการจัดการศึกษาในจังหวัดชายแดนภาคใต้. วารสารกึ่งวิชาการ, 33(3), 79-82.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2554). การวิเคราะห์พหุระดับ (MULTI-LEVEL ANALYSIS) (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม). (พิมพ์ครั้งที่ 5).

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำรวย หาญหว. (2560). ปัจจัยที่มีผลต่อเจตคติและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง. วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์, 18(1), 142-158.

อนงค์ อินตาพรหม. (2552). การวิเคราะห์พหุระดับของปัจจัยระดับครู และ นักเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิจัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อังสนา จันแดง และพัชรินทร์ เศรษฐชัยชนะ. (2552). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลักการคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาภาควิชาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.



อาภารณ์ อินตะชัย (2556). รายงานวิจัยการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ
นักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภาคพายัพเชียงใหม่. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภาคพายัพ เชียงใหม่.

Best, W. J. (1997). *Research in Education*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, Inc.

Jelas, M. Z., Salleh, A., Mahmud, I., Azman, N., Hamzah, H., Abd. Hamid, Z., . . . Hamzah, R. (2014). Gender
Disparity in School Participation and Achievement: The Case in Malaysia. *Procedia - Social and
Behavioral Sciences*, 140, 62-68. Retrieved from [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/
S1877042814033138](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814033138)

Marbuah, A. D. (2016). *Influence of Parental Income and Educational Attainment on Children's Years of
Schooling: Case of Ghana*. (Master's thesis). Uppsala University, Department of Education, Sociology
of Education. Retrieved from <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1092869/FULLTEXT01.pdf>

Egalite, J. A. (2016). How Family Background Influences Student Achievement. *Education Next*, 16(2),
70-78. Retrieved from [http://educationnext.org/how-family-background-influences-student-
achievement/](http://educationnext.org/how-family-background-influences-student-achievement/)