

ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณสำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา
วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักศึกษาเจนเนอเรชันวาย
สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

The Multiple Linear Regression Model for Learning Achievement in
Science and Mathematics of Undergraduate Generation Y Students,
Panyapiwat Institute of Management

สิทธิกรณั์ คำรอด¹

กิตติพงษ์ ศรีไชยไตร²

สำนักการศึกษาทั่วไป สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

E-mail: sittikornkha@pim.ac.th¹

E-mail: kittipongsri@pim.ac.th²

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักศึกษาเจนเนอเรชันวาย สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ และสร้างสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2559 ซึ่งตัวแปรพยากรณ์ที่ใช้ในการวิจัยทั้งหมด 6 ตัว ได้แก่ ผลการเรียนเฉลี่ยระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวนสมาชิกในครอบครัวที่กำลังศึกษารายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน ค่าใช้จ่ายเพื่อการศึกษาต่อเดือน เจตคติของนักศึกษาต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักศึกษาเจนเนอเรชันวายที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น จำนวน 350 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาเจนเนอเรชันวาย มีความเชื่อถือได้ของสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคอยู่ระหว่าง 0.85-0.94 วิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักศึกษาเจนเนอเรชันวาย ประกอบด้วย 3 ตัวแปร ได้แก่ ผลการเรียนเฉลี่ยระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน และเจตคติของนักศึกษาต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และได้สมการสำหรับพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คือ $\hat{y} = 39.220 + 6.641x_1 + 0.000067x_3 + 3.163x_5$ มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 10.31 คะแนน และมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ปรับค่าแล้วเท่ากับร้อยละ 11.60

คำสำคัญ: ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจเนอเรชันวาย

ABSTRACT

This research aimed to study the leaning achievement of science and mathematics of generation Y students in Panyapiwat institute of management and to create multiple linear regression equation for predicting score of science and mathematics skills in the 2015 academic year. The factors included six variables such as high school grade point average, number of family members studying in school, average monthly income of family, cost for education per month, attitude towards science and mathematics and active learning behavior in science and mathematics. The numbers of generation Y samples used in this study were 350 which were randomly selected by stratified random sampling. The research tool was a questionnaire of factors affecting learning achievement of the generation Y students. The reliability of each part was computed by Cronbanch's alpha coefficient with the range of 0.850 to 0.943. Data were analyzed by descriptive statistics such as mean, standard deviation, correlation coefficient and multiple linear regression analysis. As the result, there were three factors affecting learning achievement in science and mathematics skills of generation Y students, such as the high school grade point average, average monthly income of family and attitude towards science and mathematics, and the linear regression equation for predicting score of science and mathematics skills for learning achievement of generation Y students was $\hat{y} = 39.220 + 6.641x_1 + 0.000067x_3 + 3.163x_5$ with standard deviation of 10.310 and adjusted coefficient of determination with the percentage of 11.60.

KEYWORDS: Multiple Linear Regression, Learning Achievement, Generation Y

บทนำ

ปัจจุบันการศึกษาถือเป็นองค์ประกอบที่มีบทบาทในการพัฒนาความรู้รวมถึงการพัฒนาคนในประเทศให้มีศักยภาพและความสามารถรอบด้าน ประเทศไทยจึงเห็นความสำคัญต่อการศึกษาคงคนในชาติเป็นอันดับต้นๆ เนื่องจากในยุคปัจจุบันนี้มีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีที่ล้ำสมัยมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้าน การติดต่อสื่อสารที่มีความสะดวกและรวดเร็ว ความก้าวหน้าทางด้านอุตสาหกรรม หรือแม้กระทั่งทางด้านวิทยาการทางการแพทย์ สำหรับการศึกษาระดับอุดมศึกษาเปรียบเสมือนเป็นแหล่งหลอมที่จะพัฒนาคุณภาพของทรัพยากรมนุษย์ให้มีองค์ความรู้และความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ต่างๆ ได้ ซึ่งสถาบัน

การศึกษาหรือมหาวิทยาลัยจึงถือว่าเป็นองค์กรที่มีความสำคัญอย่างมากในการเป็นจุดเริ่มต้นของการผลิตนักวิชาการ นักวิชาชีพชั้นสูง หรือผู้เชี่ยวชาญในแขนงต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพ ปัจจุบันสถาบันการศึกษาส่วนใหญ่เป็นนักศึกษา กลุ่มเจนเนอเรชั่นวาย ที่นำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในระบบการเรียนการสอน ส่งผลให้เจตคติและพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาเปลี่ยนแปลงไป เช่น ไม่มีความอดทนอดกลั้น สมาธิสั้น และนักศึกษาเน้นการใช้เทคโนโลยีระหว่างเรียนมากเกินไป จึงทำให้ความสนใจในการเรียนลดน้อยลงเป็นต้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของรายวิชาพื้นฐานที่เป็นรากฐานนำไปสู่กระบวนการทางความคิดอย่างมีระบบ โดยที่นักศึกษาส่วนใหญ่ในระดับอุดมศึกษาจะต้องเรียนในรายวิชาทางด้าน

วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นศาสตร์พื้นฐานทางการเรียนรู้ไปยังสิ่งต่างๆ ได้ ดังนั้นการพัฒนาทักษะการคิดจึงเป็นหัวใจสำคัญของการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบ

จากการศึกษาช่วงอายุของนักศึกษาในปัจจุบันอยู่ในกลุ่มเจนเนอเรชันวาย (Generation Y) ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีพัฒนาการด้านการเรียนรู้มาพร้อมเทคโนโลยี โดยมีช่วงปีเกิดอยู่ระหว่างปี 2524 ถึงปี 2539 (ขวัญชนก กมลสุภจินดา, 2557) ซึ่งนักศึกษาเจนเนอเรชันวายมีลักษณะที่กล้าแสดงออก มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว มีความมั่นใจในตัวเองสูง ไม่หวั่นกับคำวิจารณ์ มีความก้าวล้ำทางเทคโนโลยีเป็นที่สุดและมีการเรียนรู้ตอบสนองที่รวดเร็ว แต่นักศึกษาที่อยู่ในกลุ่มเจนเนอเรชันวายจะมีสมาธิสั้น (อุทิส ศิริวรรณ, 2555) และชอบหาวิธีต่างๆ ที่ได้มาโดยง่ายหรือหาวิธีการลัดขั้นตอน จึงเป็นข้อเสียในกระบวนการคิดหรือวิเคราะห์ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักศึกษาให้มีประสิทธิภาพ ดังนั้น งานวิจัยครั้งนี้จึงต้องการศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักศึกษากลุ่มเจนเนอเรชันวายว่าจะมีปัจจัยใดบ้างที่สามารถพัฒนาและปรับปรุงให้เหมาะสมกับนักศึกษากลุ่มเจนเนอเรชันวาย เพื่อต่อยอดรายวิชาให้เกิดความทันสมัยกับยุคสมัยที่มีการแข่งขันทางการศึกษาและการก้าวล้ำทางเทคโนโลยีที่สูงขึ้นในอนาคต

จากเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ของการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาเจนเนอเรชันวาย ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาและช่วยให้การเรียนการสอนในรายวิชาดังกล่าวเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นให้นักศึกษาได้มีทักษะที่จำเป็นในการ

เรียนรู้ โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจะเน้นศึกษาตัวแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาเจนเนอเรชันวาย ประกอบด้วย 6 ปัจจัย ได้แก่ ผลการเรียนรู้เฉลี่ยระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวนสมาชิกในครอบครัวที่กำลังศึกษา รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน ค่าใช้จ่ายเพื่อการศึกษาต่อเดือน เจตคติของนักศึกษาต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักศึกษาเจนเนอเรชันวาย
2. เพื่อสร้างสมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักศึกษาเจนเนอเรชันวาย

สมมติฐานของการวิจัย

มีปัจจัยอย่างน้อยหนึ่งปัจจัยจากทั้งหมด 6 ปัจจัย ดังนี้ ผลการเรียนรู้เฉลี่ยระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวนสมาชิกในครอบครัวที่กำลังศึกษา รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน ค่าใช้จ่ายเพื่อการศึกษาต่อเดือน เจตคติของนักศึกษาต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักศึกษาเจนเนอเรชันวาย สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือนักศึกษาสถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวน 3,229 คน ในปี 2559

2. ตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยแบ่งชั้นตามสาขาวิชาซึ่งจากข้อมูลประชากรมีนักศึกษาภาคปกติที่ลงทะเบียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในปีการศึกษา 2559 รวมทั้งสิ้น 3,229 คน จากการคำนวณโดยใช้สูตร Yamane (1973) ที่จะต้องใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 350 คน ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543) โดยกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จำนวน 21 คน สาขาวิศวกรรมการผลิตยานยนต์ จำนวน 28 คน สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จำนวน 22 คน สาขาการจัดการธุรกิจการค้าสมัยใหม่ จำนวน 107 คน สาขาการจัดการโลจิสติกส์ จำนวน 12 คน สาขาการจัดการธุรกิจค้าปลีก จำนวน 99 คน สาขาการจัดการธุรกิจอาหาร จำนวน 24 คน สาขาการจัดการธุรกิจภัตตาคาร จำนวน 8 คน สาขานวัตกรรมการจัดการเกษตร จำนวน 6 คน สาขาการจัดการธุรกิจการบิน จำนวน 18 คน และสาขาบริหารคนและองค์การ จำนวน 5 คน

นิยามศัพท์เฉพาะ

ผู้วิจัยได้ใช้นิยามศัพท์สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ดังต่อไปนี้

นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ของสถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนสะสมตลอดภาคการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ ที่ลงทะเบียนเรียนในหมวดศึกษาทั่วไป รายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

วิธีดำเนินงานวิจัย

1. เครื่องมือและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถามที่เก็บข้อมูลโดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง เช่น เพศ อายุ ผลการเรียนเฉลี่ยระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวนสมาชิกในครอบครัวที่กำลังศึกษา รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน และค่าใช้จ่ายเพื่อการศึกษาต่อเดือน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามด้านเจตคติของนักศึกษาต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมีลักษณะให้เลือกตอบ (Multiple Choices) เป็นการวัดความรู้สึกนึกคิดของนักศึกษา เช่น ฝึกให้เป็นคนมีเหตุและผล ความกระตือรือร้น หรือรู้จักการแก้ไขปัญหา เป็นต้น โดยมีค่าความเชื่อถือได้ (Reliability) ของสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคเท่ากับ 0.90

ตอนที่ 3 แบบสอบถามด้านพฤติกรรมการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมีลักษณะให้เลือกตอบ เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับการปฏิบัติตนในห้องเรียน การศึกษาค้นคว้า การทำกิจกรรม และการปฏิบัติตนและการแบ่งเวลาทบทวนนอกชั้นเรียน เป็นต้น โดยมีค่าความเชื่อถือได้ของสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคเท่ากับ 0.94

ตัวแบบถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

ผู้วิจัยศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (y) กับตัวแปรอิสระ 6 ตัว ได้แก่ ผลการเรียนเฉลี่ยระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (GPAX) (x_1) จำนวนสมาชิกในครอบครัวที่กำลังศึกษา (x_2) รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน (x_3) ค่าใช้จ่ายเพื่อการศึกษาต่อเดือน (x_4) เจตคติของนักศึกษาต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (x_5) และพฤติกรรมการ

การเรียนของนักศึกษาต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (x_0) ด้วยวิธีการคัดเลือกสมการถดถอยจะใช้เซตย่อยที่ดีที่สุด (Best Subsets) เพื่อหาสมการที่จะใช้ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่ดีที่สุด ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณที่มีตัวแปรตาม และตัวแปรอิสระทั้งหมด 6 ตัว ได้แก่ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 และ x_6 จึงได้ตัวแบบการถดถอยดังนี้

$$y = \beta_0 + \sum_{i=1}^6 \beta_i x_i + \varepsilon \quad (1)$$

โดยที่ β_i คือ สัมประสิทธิ์การถดถอย

($i = 1, 2, \dots, 6$) และ ε คือ ความคลาดเคลื่อนของตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณที่ใช้สำหรับพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของตัวแปรอิสระ x_i ($i = 1, 2, \dots, 6$) ที่สามารถอธิบายตัวแบบของ y ได้ดังนี้

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \sum_{i=1}^6 \hat{\beta}_i x_i \quad (2)$$

และสมการถดถอยคะแนนมาตรฐาน คือ

$$\hat{Z}_y = \sum_{i=1}^6 \hat{\beta}_i Z_{x_i} \quad (3)$$

โดยที่ \hat{Z}_y คือ ค่าพยากรณ์การถดถอยสำหรับคะแนนมาตรฐานของตัวแปรตาม

$\hat{\beta}_i$ คือ สัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้นมาตรฐาน

Z_{x_i} คือ คะแนนมาตรฐานของตัวแปรอิสระตัวที่ i เมื่อ ($i = 1, 2, \dots, 6$)

2. ข้อสมมติตัวแบบถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ
สำหรับการประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ ผู้วิจัยใช้วิธีการ

ประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุด (Least Square Estimation) ซึ่งมีข้อสมมติของความคลาดเคลื่อน (Error) ดังนี้

1. ตรวจสอบว่า ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ โดยพิจารณาจากค่าสถิติแอนเดอร์สัน-ดาร์ริง (Anderson-Darling) (Lewis, 1961) ของแผนภาพความน่าจะเป็นปกติ (Normality Probability Plot)

2. ตรวจสอบว่า ค่าคลาดเคลื่อนเป็นอิสระกัน ด้วยทดสอบเดอบิน-วัตสัน (Durbin-Watson Test) (Durbin & Watson, 1951) ในการทดสอบสหสัมพันธ์ในตัว (Autocorrelation) อันดับที่ 1 ของค่าคลาดเคลื่อน

3. ตรวจสอบว่า ค่าคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนคงที่ ด้วยการทดสอบ Modified Levene (Modified Levene Test) (Gastwirth, Gel, & Miao, 2009)

4. ตรวจสอบมีพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระด้วยค่า VIF (Variance Inflation Factor) ซึ่งคำนวณได้จาก

$$VIF = \frac{1}{1 - R_{j|others}^2} \quad (4)$$

$R_{j|others}^2$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจพหุคูณของการถดถอยระหว่าง X_j โดยที่ $p - 2$ เป็นตัวแปรอิสระอื่นๆ ที่อยู่ในตัวแบบการถดถอยพหุคูณ สำหรับการพิจารณาการเกิดปัญหาการมีพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระนั้นมีเกณฑ์ในการพิจารณา ค่าของ VIF คือ $VIF \leq 5$ แสดงว่า เกิดปัญหาการมีพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระขึ้นเพียงเล็กน้อย $5 < VIF < 10$ แสดงว่า เกิดปัญหาการมีพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระขึ้นปานกลาง และ $VIF \geq 10$ แสดงว่า เกิดปัญหาการมีพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระขึ้นอย่างรุนแรง

ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามมีจำนวน 350 คน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาเพศหญิงจำนวน 178 คน คิดเป็นร้อยละ 50.86 และเป็นนักศึกษาเพศชาย จำนวน 172 คน คิดเป็นร้อยละ 49.14 ส่วนใหญ่อายุ 20 ปี จำนวน 178 คน คิดเป็นร้อยละ 50.86 รองลงมาคือ อายุ 19 ปี จำนวน 117 คน คิดเป็นร้อยละ 33.43 สาขาวิชาที่กำลังศึกษาที่ตอบแบบสอบถามมากที่สุด คือ การจัดการธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ จำนวน 107 คน คิดเป็นร้อยละ 30.57 รองลงมาคือ สาขาการจัดการค้าปลีก จำนวน 99 คน คิดเป็นร้อยละ 28.29 และระดับการศึกษาที่จบก่อนเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาที่จบจากมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 318 คน คิดเป็นร้อยละ 90.86 ที่เหลือเป็นนักศึกษาที่จบประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 9.14

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 350 คน พบว่า นักศึกษามีผลการเรียนเฉลี่ยระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (GPAX) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.061 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.433 คะแนน เมื่อพิจารณาจำนวนสมาชิกในครอบครัวที่กำลังศึกษาอยู่โดยเฉลี่ยเท่ากับ 2 คน รายได้เฉลี่ยของครอบครัวและค่าใช้จ่ายเพื่อการศึกษาโดยเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 27,382.890 บาท และ 9,261.770 บาท ซึ่งมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 18,728.380 บาท และ 5,897.390 บาท ตามลำดับ เจตคติของนักศึกษาและพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษารายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.711 คะแนน และ 3.385 คะแนน โดยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.662 คะแนน และ 0.649 คะแนน ตามลำดับ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 73.114 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.964 คะแนน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ

ตัวแปร	\bar{X}	S.D.
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (y)	73.114	10.964
ผลการเรียนเฉลี่ยระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (GPAX) (x_1)	3.061	0.433
จำนวนสมาชิกในครอบครัวที่กำลังศึกษา (x_2)	2.410	1.423
รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน (x_3)	27,382.890	18,728.380
ค่าใช้จ่ายเพื่อการศึกษาต่อเดือน (x_4)	9,261.770	5,897.390
เจตคติของนักศึกษาต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (x_5)	3.711	0.662
พฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (x_6)	3.385	0.649

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยต้องการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักศึกษาสถาบัน

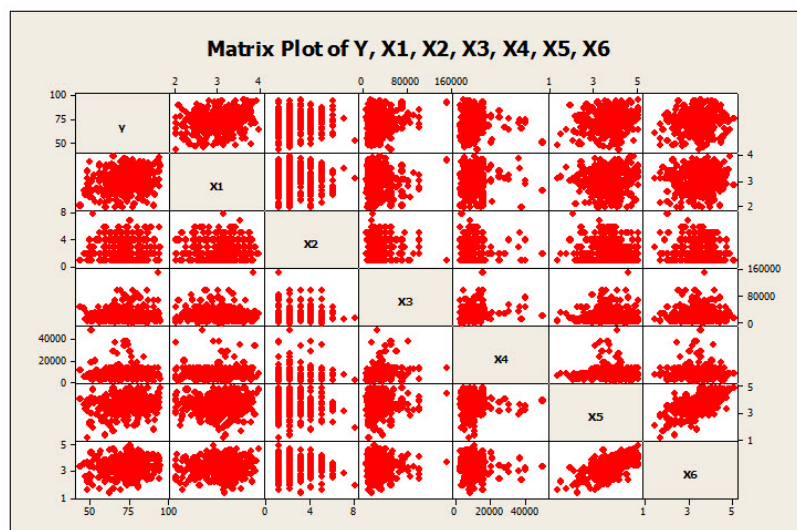
การจัดการปัญหาวิวัฒน์ และเพื่อสร้างสมการที่จะใช้ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (y) จากตัวแบบ

ในสมการ (1) ผู้วิจัยเริ่มต้นศึกษาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ดังตารางที่ 2 และแผนภาพการกระจาย (Scatter Plot) ดังภาพที่ 1

ตารางที่ 2 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ

	y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
X_1	0.263**					
X_2	-0.046	-0.066				
X_3	0.108*	-0.098	0.037			
X_4	-0.031	-0.031	0.019	0.274**		
X_5	0.220**	0.046	-0.078	0.105*	0.020	
X_6	0.131*	0.124*	-0.035	0.022	-0.024	0.618**

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05, ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01



ภาพที่ 1 แผนภาพแสดงลักษณะการกระจายระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ

ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ ผลจากตารางที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (y) ของนักศึกษาสถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ มีความสัมพันธ์เชิงเส้นสูงกับผลการเรียนเฉลี่ยระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (X_1) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุดเท่ากับ 0.263 รองลงมาเป็นเจตคติของนักศึกษาต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (X_2) และ

รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน (X_3) ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.220 และ 0.108 ซึ่งสอดคล้องกับแผนภาพการกระจายระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ ดังภาพที่ 1 ในการคัดเลือกสมการถดถอยจะใช้เซตย่อยที่ดีที่สุด (Hocking & Leslie, 1967) มีตัวแปรที่เหมาะสมที่สุดในสมการคือ ผลการเรียนเฉลี่ยระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (X_1) รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน (X_3) และ

เจตคติของนักศึกษาต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (x_5) ซึ่งให้ค่า *Mallows C - p* น้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 2.900 มีค่าความคลาดเคลื่อน (S) เท่ากับ 10.310 มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ปรับค่าแล้ว (R_{adj}^2) เท่ากับร้อยละ 11.60 และมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับร้อยละ 12.30 ดังนั้น จะได้สมการถดถอย คือ

$$\hat{y} = 39.220 + 6.641x_1 + 0.000067x_3 + 3.163x_5 \quad (5)$$

จากสมการที่ 4 ผู้วิจัยทำการตรวจสอบข้อสมมติของค่าความคลาดเคลื่อน ดังนี้

ข้อที่ 1 ตรวจสอบพบว่า ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ เมื่อพิจารณาจากค่าสถิติ Anderson-Darling มีค่าเท่ากับ 0.443 และมีค่า p-value เท่ากับ 0.286

ข้อที่ 2 ตรวจสอบความเป็นอิสระกันของค่าคลาดเคลื่อนข้อมูล พบว่า เศษเหลือเกิดอย่างสุ่มรอบๆ ค่าเฉลี่ยศูนย์พิจารณาจากการทดสอบ Durbin-Watson ได้ค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.746 เมื่อเทียบกับค่า dL มีค่าเท่ากับ 1.643

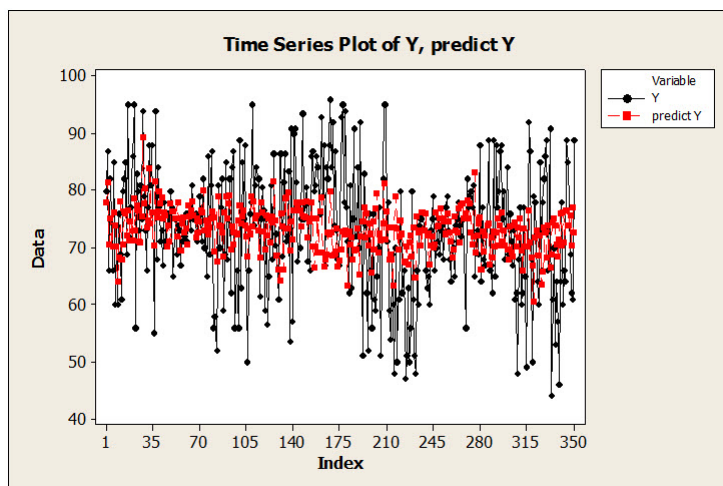
ข้อที่ 3 ตรวจสอบความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนมีค่าคงที่ เมื่อตรวจสอบโดยใช้ Modified Levene Test ได้ค่าสถิติทดสอบ T มีค่าเท่ากับ 0.280 และ $|T| = 0.280$ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าวิกฤต $t_{0.025; (348)}$ มีค่าเท่ากับ 1.967 พบว่า ค่าสถิติ ซึ่งมีค่า p-value เท่ากับ 0.778

ข้อที่ 4 ตรวจสอบการไม่เกิดพหุสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ Variance Inflation Factor (VIF) พบว่า ค่า VIF เท่ากับ 1 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 5 จึงไม่เกิดปัญหาพหุสัมพันธ์ แสดงดังตารางที่ 2

เมื่อได้ตัวแบบสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในสมการ (4) นำไปสร้างกราฟเปรียบเทียบระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์จริง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ประมาณแสดงดังภาพที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (y) และค่าพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (\hat{y}) มีความสอดคล้องและไปในทิศทางเดียวกันมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 10.31 คะแนน

ตารางที่ 3 ค่า Variance inflation factor

Predictor	Coef (β_i)	SE Coef	Standardized Coef (β_i)	T	p - value	VIF
Constant	39.220	4.945		7.93	0.000	
x_1	6.641	1.285	0.262	5.17	0.000	1.000
x_3	0.000067	0.00003	0.114	2.24	0.026	1.000
x_5	3.163	0.841	0.191	3.76	0.000	1.000



ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบระหว่างค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจริงกับค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประมาณของรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Y) ของนักศึกษาสถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ กับตัวแปรอิสระ 6 ตัว ได้แก่ ผลการเรียนเฉลี่ยระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (GPAX) (x_1) จำนวนสมาชิกในครอบครัวที่กำลังศึกษา (x_2) รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน (x_3) ค่าใช้จ่ายเพื่อการเรียนต่อเดือน (x_4) เจตคติของนักศึกษาต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (x_5) และพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (x_6) ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนเฉลี่ยระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (GPAX) (x_1) เจตคติของนักศึกษาต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (x_5) และรายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน (x_3) มีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักศึกษาเจนเนอเรชันวาย อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ตามลำดับ โดยมีสมการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักศึกษาเจนเนอเรชันวาย คือ

$$\hat{y} = 39.220 + 6.641x_1 + 0.000067x_3 + 3.163x_5$$

และสมการถดถอยคะแนนมาตรฐาน คือ

$$\hat{Z}_y = 0.262Z_{x_1} + 0.114Z_{x_3} + 0.191Z_{x_5}$$

มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (S) เท่ากับ 10.31 คะแนน มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ปรับค่าแล้ว (R^2_{adj}) เท่ากับร้อยละ 11.60 และมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับร้อยละ 12.30

อภิปรายผลการวิจัย

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักศึกษาเจนเนอเรชันวาย ได้แก่ ผลการเรียนเฉลี่ยระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน และเจตคติของนักศึกษาต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สามารถอภิปรายได้ดังนี้

ผลการเรียนเฉลี่ยระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาที่มีคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาสูง เป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานดี มีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม อาทิเช่น การเรียนพิเศษ

การอ่านหนังสือเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน เป็นต้น นักศึกษาที่มีคะแนนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาที่สูงย่อมสามารถนำความรู้มาใช้ได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ๆ และมีความสำคัญอย่างมากในการเรียนระดับปริญญาตรี ผลการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยของปนัดดา บุญพาวัฒนา และอัญรัตน์ วิเชียร (2551) พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 คือ ผลการเรียนเฉลี่ยก่อนเข้าศึกษา และสอดคล้องกับ ธนวัฒน์ ศรีศิริวัฒน์ (2556) พบว่า ผลการเรียนหรือความรู้พื้นฐานเดิมมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับมาก

ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คือ รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณารายละเอียดพบว่า ครอบครัวที่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนสูง ครอบครัวสามารถที่จะช่วยส่งเสริมสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการศึกษา และยังเป็นตัวกำหนดคุณภาพและโอกาสทางการเรียนของนักศึกษา นักศึกษาที่มีฐานะทางเศรษฐกิจดีไม่มีปัญหาทางด้านรายได้ของครอบครัวย่อมได้รับโอกาสดีๆ และสิ่งที่ดีๆ มากกว่านักศึกษาที่มีฐานะทางเศรษฐกิจต่ำ ดังนั้น นักศึกษาที่มีครอบครัวฐานะทางเศรษฐกิจที่ดีมีค่าใช้จ่ายที่เพียงพอต่อการดำเนินชีวิต นักศึกษาจะได้รับการสนับสนุนจากครอบครัวในด้านต่างๆ เช่น การซื้ออุปกรณ์การเรียน เรียนพิเศษเพื่อเพิ่มพูนความรู้ ปัจจัยเหล่านี้จะส่งผลต่อการเรียนที่ดีของนักศึกษา เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับบุศรา เต็มลักษณะมี (2558) พบว่า ผู้ปกครองที่มีรายได้ดี มีแนวโน้มทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ซึ่งเป็นความปรารถนาที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จตามเป้าหมาย และณัฐติยาภรณ์ หยกอุบล (2555) ที่พบว่า ปัจจัยด้านเศรษฐกิจของครอบครัวมีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เจตคติของนักศึกษาต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงให้เห็นว่า เมื่อนักศึกษาได้ให้ความสนใจในรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ที่ส่งผลให้นักศึกษามีความคิดสร้างสรรค์ เกิดความเชื่อมั่นในตัวเอง มีความกระตือรือร้น มีเหตุผล และกล้าแสดงความคิดเห็น ทำให้สามารถสร้างและเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ จึงเกิดความรู้ ทักษะและประสบการณ์การเรียนรู้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับกานดา คำมาก (2558) พบว่า เจตคติต่อการเรียนส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในรายวิชาแคลคูลัส 1 ซึ่งเกิดจากตัวผู้เรียนที่แสดงหรือคิดเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย และยังสอดคล้องกับ ธนวัฒน์ ศรีศิริวัฒน์ (2556) พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมในการเรียนและเจตคติต่อรายวิชา

ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากผลวิจัยทำให้ทราบว่า ผลการเรียนเฉลี่ยระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ อาจารย์ผู้สอนสามารถพิจารณาจากเกรดเฉลี่ยมัธยมศึกษาตอนปลายเบื้องต้นเพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาความรู้พื้นฐานทางด้านการเรียนของนักศึกษารายบุคคลได้

รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน และเจตคติทางการเรียนของนักศึกษาเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งทั้ง 2 ปัจจัย สามารถใช้เป็นแนวทางให้ผู้บริหาร อาจารย์ผู้สอน อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ปกครองได้ทราบข้อมูลร่วมกัน ซึ่งทางสถาบันอาจเพิ่มการให้ทุนการศึกษา อาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ที่ปรึกษาแนะนำการหารายได้พิเศษระหว่างเรียน เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อการเรียนและเป็นข้อมูลให้นักศึกษาสามารถปรับตัวและมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

ดังนั้น การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ อาจารย์ผู้สอนควรสร้างบรรยากาศในห้องเรียน ปลูกฝังเจตคติที่ดีในการเรียน ชี้แนะแนวทางค้นคว้า การทำกิจกรรม และการแบ่งเวลา ทบพวนเนื้อหา สำหรับผู้ปกครองควรให้การสนับสนุนทางด้านการเงินแก่นักศึกษาอย่างเพียงพอเหมาะสม และจำเป็นต่อการเรียน การซื้ออุปกรณ์ค่าใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ผู้ปกครองมีส่วนในการปลูกฝังให้นักศึกษารู้จักใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียน สร้างอุปนิสัย และเป็นแบบอย่างที่ดี ส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้นักศึกษามีทักษะที่ส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

ควรมีการศึกษาปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เช่น ปัจจัยทุนการศึกษา ปัจจัยด้านผู้สอน ปัจจัยด้านหลักสูตร ปัจจัยด้านคุณภาพการสอน และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมภายในชั้นเรียน เป็นต้น เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กานดา คำมาก. 2558. ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาแคลคูลัส 1 ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. *วารสารเทคโนโลยีสุรนารี*, 9(1): 83-94.

ขวัญชนก กมลศุภจินดา. 2557. พฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์และการแสดงตัวตนของเจนเอเรชั่น: กรณีศึกษาความแตกต่างระหว่างเจนเอเรชั่นเบบี้บูมเมอร์สและเจนเอเรชั่นวาย. *ปริญญานิพนธ์นิเทศศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสื่อสารเชิงกลยุทธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ*.

ณัฐติยาภรณ์ หยกอุบล. 2555. ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา การอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. *วารสารการศึกษาและพัฒนาสังคม*, 8(1): 85-102.

ธนวัฒน์ ศรีศิริวัฒน์. 2556. การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารวิชาการปทุมวัน*, 3(7): 23-29.

บุศรา เต็มลักษมี. 2558. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 10. *วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*, 26(3): 26-36.

ปนัดดา บุญพาวัฒนา, และ อัญรัตน์ วิเชียร. 2551. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 4 (หลักสูตร 2 ปี ต่อเนื่อง) คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา (รายงานผลการวิจัย). *นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา*.

ล้วน สายยศ, และ อังคณา สายยศ. 2543. *การวัดผลด้านจิตพิสัย*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2548. *การพัฒนาชุดการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. *ปริญญานิพนธ์ การศึกษาดุษฎีบัณฑิต (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*.

- อุทิส ศิริวรรณ. 2555. คน Gen Y. **หนังสือพิมพ์
เชียงใหม่ธุรกิจ**. โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- Durbin, J., & Watson, G. S. 1951. Testing for serial correlation in least squares regression.: II. **Biometrika**, 38(1/2): 159-177.
- Gastwirth, J. L., Gel, Y. R., & Miao, W. 2009. The impact of Levene's test of equality of variances on statistical theory and practice. **Statistical Science**, 24(3): 343-360.
- Hocking, R. R., & Leslie, R. N. 1967. Selection of the best subset in regression analysis. **Technometrics**, 9(4): 531-540.
- Lewis, L. 1961. **Connoisseurs and secret agents in eighteenth century Rome** (1st ed.). London: Chatto and Windus.
- Yamane, T. 1973. **Statistics: An introductory analysis** (3rd ed.). Tokyo: Harper International.