

การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน : กรณีศึกษา
วิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรรมของนักเรียนนายเรือ
โรงเรียนนายเรือ

Study of Factors Influencing Academic Achievement: a Case
Study of Probability and Statistics for Cadet Engineering,
Royal Thai Naval Academy

ศศิธร คงอุดมทรัพย์^{1*} และ พงศิษฐ์ ทวิชพงศ์ธร²

Sasithorn Kongudomthrap¹ and Pongsit Twichpongton²

¹กองวิชาคณิตศาสตร์ ฝ้ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

²กองวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ฝ้ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ

¹Department of Mathematics, Education Branch, Royal Thai Naval Academy

²Department of Engineering, Education Branch, Royal Thai Naval Academy

วันที่ส่งบทความ : 2 ธันวาคม 2563 วันที่แก้ไขบทความ : 18 กุมภาพันธ์ 2564 วันที่ตอบรับบทความ : 23 เมษายน 2564

Received: 2 December 2020, Revised: 18 Februar 2021, Accepted: 23 April 2021

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนนายเรือที่มีต่อปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรรมของนักเรียนนายเรือ โดยพิจารณา 2 ปัจจัยคือ ปัจจัยตัวบุคคลประกอบด้วย 3 ตัวแปรได้แก่ เจตคติต่อการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสนใจในการเรียน และปัจจัยการเรียนการสอนประกอบด้วย 4 ตัวแปรได้แก่ เนื้อหารายวิชา ครูผู้สอน เพื่อนร่วมชั้นเรียน สิ่งอำนวยความสะดวก 2) สร้างสมการถดถอยแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ในแต่ละปัจจัยกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรรมของนักเรียนนายเรือ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนนายเรือชั้น 2 - 5 โรงเรียนนายเรือ จำนวน 332 นาย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นมีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพด้วยวิธีการทดสอบนำร่อง (Pilot Study) และหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามด้วยค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับอยู่ในระดับสูง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าอัตราความแปรปรวนเพื่อค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation Coefficient) การวิเคราะห์ความแปรปรวน และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis) ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนนายเรือให้ความสำคัญกับปัจจัยการเรียนการสอนมากกว่าปัจจัยตัวบุคคล โดยตัวแปรที่นักเรียนนายเรือให้ความสำคัญในระดับสูงสุดคือ ครูผู้สอน มีค่าเท่ากับ 4.454 และ 2) ผลการวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุ

*ที่อยู่ติดต่อ E-mail address: puicumath@gmail.com

(Multiple Regression Analysis) พบว่า ตัวแปรทำนายทั้งหมดได้แก่ เจตคติต่อการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสนใจในการเรียน เนื้อหารายวิชา ครูผู้สอน เพื่อนร่วมชั้นเรียน และสิ่งอำนวยความสะดวกเป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กัน และมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยตัวแปรทำนายที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับสูงสุดคือ เจตคติต่อการเรียน มีค่าเท่ากับ 0.870 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าอัตราความแปรปรวนเพื่อ VIF ของตัวแปรทำนายทั้งหมดพบว่า ไม่มีภาวะร่วมเส้นตรงพหุในการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนี้ ผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์การถดถอยพบว่า ขนาดอิทธิพลของเจตคติมีค่าสูงสุด เท่ากับ 1.596 และสมการถดถอยที่ได้พบว่า ตัวแปรทำนายทั้ง 7 ตัวแปรสามารถร่วมกันทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เท่ากับ 79.70%

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวแปรทำนาย ภาวะร่วมเส้นตรงพหุ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ

Abstract

The objectives of this research are as follows. 1) To compare the opinions of cadets on factors influencing the course achievement in the subject of probability and statistics for cadet engineering by considering two factors. Firstly, the individual factors consisting of 3 variables: learning attitudes, achievement motivation, interest in studying and teaching. And secondly, learning factors consisted of 4 variables: course content, teachers, classmates, facilities 2) Create a regression equation showing the relationship of the factor variables and academic achievement in the subject of probability and statistics for cadet engineering. The research population was second through fourth-year cadet classes of Royal Thai Naval Academy of 332 students. The research tool was a questionnaire, check list, which passed the quality examination of pilot study method. The confidence value, reliability, of the questionnaire using Cronbach's Alpha Coefficient shows high level of reliability for the whole questionnaire. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation, inflation variance, Pearson Correlation Coefficient analysis of variance and multiple regression analysis. The findings were as follows: 1) The cadets valued teaching and learning factors more than personal factors. The variables that the cadet gave the highest influence were teachers with values of 4.454 and 2) The result of multiple regression analysis finding the influence of all predictive variables – learning attitude, achievement motivation, interest in studying, course content, teachers, classmates and facilities showed all prediction variables are related and there also is a linear relationship with the academic achievement. At the significance level of 0.05, the most correlated predictive variables had a high level of positive correlation was learning attitude at 0.870. The result of the data analysis of VIF

inflation variance of all predictive parameters found that there were no multiple linear syndromes in the analysis of data in this research. The analysis of the regression coefficient found that the magnitude of the attitude influence is the highest at 1.596 and the result of regression analysis showed that the seven predictive variables were able to be composed to predict the learning achievement equal to 79.70%.

Keywords: Academic achievement, Prediction variable, Collinearity Diagnosis, Analysis of variance, Multiple regression analysis

1. บทนำ

วิชาความน่าจะเป็นและสถิติจัดเป็นรายวิชาพื้นฐานที่มีความจำเป็นสำหรับการเรียนในระดับอุดมศึกษา หรือแก้ปัญหาต่าง ๆ ในแทบทุกแขนง ซึ่งในปัจจุบันมีการนำไปประยุกต์ใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น ฟิสิกส์ วิศวกรรมศาสตร์ บัญชี เศรษฐศาสตร์ ชีววิทยา ดาราศาสตร์ เป็นต้น การศึกษารายวิชานี้เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์นั้น จำเป็นต้องอาศัยปัจจัยหลายประการร่วมกัน เช่น พื้นฐานวิชาคำนวณ เจตคติ ความสนใจในรายวิชา ความตั้งใจเรียน ความขยันหมั่นเพียร แรงจูงใจ เป้าหมายในการเรียน การช่วยเหลือกันของเพื่อนร่วมชั้นเรียน เป็นต้น เมื่อเกิดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนแล้วก็ทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และการประกอบอาชีพในอนาคตได้ นั่นคือ สามารถใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการประมวลผลข้อมูลเพื่อหาข้อสรุปจากการวิจัยที่มีประสิทธิภาพพร้อมนำไปใช้ในกระบวนการตัดสินใจ โดยการประมวลผลจะอาศัยสถิติและคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือสำคัญ ซึ่งประโยชน์ที่ได้รับจากสถิตินี้เป็นที่ยอมรับกันในวงการศึกษาโดยทั่วไป [1]

โรงเรียนนายเรือเป็นสถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษา สังกัดกองทัพเรือ มีหน้าที่หลักในการผลิตนายทหารเรืออันเป็นรากแก้วของกองทัพเรือ มีการจัดการเรียนในสาขาวิชาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ [2] นักเรียนนายเรือจึงจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในวิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรรมอันเป็นวิชาพื้นฐานเบื้องต้นที่นักเรียนนายเรือทุกคนต้องศึกษา ประกอบกับการที่โรงเรียนนายเรือเป็นโรงเรียนประจำจึงมีภารกิจต่างๆ ที่ต้องทำเป็นประจำ เช่น การฝึกสวนสนาม การฝึกทักษะการเดินเรือ การฝึกวิชาชีพทหารเรือ รวมถึงการร่วมกิจกรรมภายนอกตามที่ได้รับมอบหมาย จึงทำให้เกิดความเหน็ดเหนื่อย และมีเวลาฝึกฝนทบทวนบทเรียนค่อนข้างน้อย จึงทำให้ผู้วิจัยซึ่งเป็นอาจารย์ประจำที่โรงเรียนนายเรือมีความสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชานี้ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการหาแนวทางส่งเสริม พัฒนา และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนายเรือให้สอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาต่อไป

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนนายเรือต่อปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรรมของนักเรียนนายเรือ โดยพิจารณา 2 ปัจจัยคือ ปัจจัยตัวบุคคลมี

3 ตัวแปรได้แก่ เจตคติต่อการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสนใจในการเรียน และปัจจัยการเรียนการสอน มี 4 ตัวแปรได้แก่ เนื้อหารายวิชา ครูผู้สอน เพื่อนร่วมชั้นเรียน สิ่งอำนวยความสะดวก

2) เพื่อสร้างสมการถดถอยแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรในปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรรมของนักเรียนนายเรือ

1.2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนวรรณกรรมมีแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1) แนวคิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้รวบรวมแนวคิดของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากนักวิชาการหลายท่าน ดังนี้

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ [3] ให้ความหมายว่า เป็นเรื่องของความรู้ หรือทักษะที่ได้จากการเรียนรู้วิชาการต่าง ๆ จากโรงเรียน ซึ่งในส่วนนี้สามารถทราบได้จากคะแนนสอบของนักเรียน หรือจากการส่งงาน การบ้านที่ครูได้กำหนดขึ้น

ไพศาล หวังพาณิชย์ [4] ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าขึ้นอยู่กับการเรียนการสอนทั้งจากการสอนของครู และจากการฝึกอบรมต่าง ๆ ที่ส่งผลให้เกิดความสามารถ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์แก่ตัวผู้เรียน

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนายเรือ

โรงเรียนนายเรือได้ทำการระบุเกณฑ์เพื่อใช้เป็นระเบียบในการวัด และประเมินผลการศึกษา โดยกำหนดการประเมินผลการศึกษาแต่ละวิชาในระบบอักษรแสดงระดับคะแนนโดยมีอักษรประกอบระดับคะแนนต่อ 1 หน่วยกิต [5] ดังแสดงตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1. ระบบอักษรแสดงระดับคะแนน (Grading System) ดังนี้

อักษรระดับคะแนน	ระดับคะแนนต่อหน่วยกิต	ความเหมาะสม
A	4.0	ดีมาก
B+, B	3.5, 3.0	ดี
C+, C	2.5, 2.0	พอใช้
D+, D	1.5, 1.0	ผ่าน
F	0	ไม่ผ่าน
P	ไม่คิดระดับคะแนน	ผ่านกระบวนวิชาที่ไม่คิดคะแนนเฉลี่ยสะสม
N	ไม่คิดระดับคะแนน	ผ่านกระบวนวิชาที่ไม่คิดคะแนนเฉลี่ยสะสม

3) ทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

จากการศึกษาค้นคว้าพบว่า มีผู้อธิบายความหมาย และแนวคิดดังนี้

ชวัลพร มะรินทร์ [6] ได้ให้ความหมายไว้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์คือ ปัจจัยภายในตัวบุคคลที่สามารถส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ ในการเรียนนั้นหากนักเรียนเป็นผู้มีความรับผิดชอบในการ

เรียน มีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง และมีความพยายามมุ่งมั่นไม่ท้อถอยเพื่อให้เกิดความสำเร็จ จะทำให้โอกาสในการเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปได้สูง

พิมพ์พีร์สุ สียงนอก [7] ให้ความหมายไว้ว่า เป็นความบากบั่น และความมีมานะ เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามที่ตนเองได้ตั้งไว้ โดยเน้นย้ำว่าต้องสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพด้วย

4) แนวคิดเจตคติ

ปัจจัยด้านเจตคติถือว่าเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ควรให้ความสำคัญเพราะเป็นเรื่องของความรู้สึกภายในตัวบุคคล ถ้าเจตคติออกมาในเชิงบวกก็จะทำให้บุคคลนั้นแสดงพฤติกรรมในทางที่ดีออกมา แต่ในทางกลับกันหากเจตคติของบุคคลเป็นไปในทางลบ พฤติกรรมที่แสดงออกมาก็อาจจะออกมาในทิศทางตรงกันข้าม เพื่อให้เกิดความเข้าใจในแนวคิดของเจตคติอย่างชัดเจน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

อภิสิทธิ์ เข้มเจริญ [8] ได้อธิบายว่า เจตคติเป็นลักษณะของความรู้สึก หรือความคิด ค่านิยมที่คน ๆ หนึ่งได้แสดงต่อสถานการณ์ หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งสามารถพิจารณาจากพฤติกรรมได้ เช่น เจตคติทางบวก แสดงออกมาในรูปของความชื่นชอบ ความสนใจ หรือเห็นด้วย และเจตคติทางลบที่แสดงออกมาในรูปของความรู้สึกไม่พอใจ ไม่เห็นด้วย เป็นต้น

ผ่องใส เพ็ชรรักษ์ อาหาร จิตสุทรชัยกุล และศิริรักษ์ แฉงรักสกุล [9] ได้ให้ความหมายของเจตคติทางการเรียนว่า เป็นความคิด หรือความรู้สึกที่ผู้เรียนมีต่อการเรียน โดยผู้เรียนจะแสดงพฤติกรรมออกมาในรูปแบบของความพึงพอใจ และพฤติกรรมที่สื่อว่ามีความสนใจต่อการเรียน ดังนั้นเมื่อมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนก็จะส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

5.) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Dawisa Sritanyarat [10] ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาตัวแบบการประเมินคุณภาพการเรียนการสอนของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา ผลการศึกษาพบว่า องค์ประกอบที่จำเป็นในการประเมินคุณภาพการเรียนการสอนในการประเมินการเรียนและการสอนแบ่งเป็น 3 ปัจจัยหลัก ได้แก่ 1) ปัจจัยนำเข้าของการเรียนการสอน ประกอบด้วย หลักสูตร และองค์ประกอบสนับสนุน 2) ปัจจัยกระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วย การสอนของครู พฤติกรรม และทักษะการสื่อสาร และ 3) ปัจจัยนำออก คือ ปัจจัยผู้เรียนที่มีทับซ้อนกับกระบวนการของการเรียนการสอน

กรรณิการ์ ภิรมย์รัตน์ [11] ทำการศึกษาเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ผลการศึกษาพบว่า เพศ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อการเรียน และรายได้ผู้ปกครองมีค่าความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สุจินณา คณิตวานันท์ [12] ทำการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมในภาษาอังกฤษกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนเตรียมทหาร ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ค่อนข้างสูง โดยสิ่งที่มีความสัมพันธ์ทางการเรียนคือ การเตรียมตัวก่อนเรียน และการปฏิบัติตนในระหว่างเรียน และมีข้อเสนอแนะสำคัญคือ ด้านครูผู้สอนจำเป็นต้องมีบทบาทสูงใจ และให้ความสำคัญในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น

ระวีวรรณ ภาโสตา [13] ทำการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่

สัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้แก่ ความคาดหวังของผู้ปกครอง ความภาคภูมิใจที่มีโอกาสเข้าศึกษา ความสัมพันธ์กับกลุ่มเพื่อน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ธวัชพร มะรินทร์ [6] ทำการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโรงเรียน นายเรือ ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ เกรดเฉลี่ยสะสมจากโรงเรียนเตรียมทหาร และเจตคติต่อการเรียน

จากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้นพบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน หรือนักเรียนนายเรือ สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มปัจจัย ดังนี้ 1) ปัจจัยตัวบุคคล ได้แก่ เจตคติต่อการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสนใจในการเรียน และ 2) ปัจจัยการเรียนการสอน ได้แก่ เนื้อหารายวิชา ครูผู้สอน เพื่อนร่วมชั้นเรียน และสิ่งอำนวยความสะดวก

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนนายเรือที่ผ่านการศึกษารายวิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรรม 4 ชั้นปี จำนวน 332 คน (นาย) ประกอบด้วย นักเรียนนายเรือชั้น 2 - 5 จำนวน 85, 73, 85 และ 89 คน (นาย) ตามลำดับ

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือเก็บข้อมูลสำหรับการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง และตรวจสอบคุณภาพเครื่องการวิจัย ตามลำดับดังต่อไปนี้

1) ศึกษาแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสอบรายวิชา แล้วนำมาสรุปเป็นตัวแปรเพื่อจัดทำแบบสอบถามรวบรวมข้อมูลคิดเห็น สำหรับงานวิจัยนี้จะพิจารณาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยตัวบุคคล ประกอบด้วย 3 ตัวแปร ได้แก่ เจตคติต่อการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสนใจในการเรียน และปัจจัยการเรียนการสอน ประกอบด้วย 4 ตัวแปร ได้แก่ เนื้อหารายวิชา ครูผู้สอน เพื่อนร่วมชั้นเรียน สิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียน นำตัวแปรทั้ง 7 ตัว มาทดสอบปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (Collinearity Diagnosis) ด้วยค่าอัตราความแปรปรวนเพื่อ (Variance Inflation Ratio: VIF) โดยใช้สูตร $VIF = 1/\text{tolerance}$ เมื่อ tolerance คือ ค่าความทน หรือ ความคลาดเคลื่อนยินยอมซึ่งเป็นความแปรปรวนในแปรทำนายแต่ละตัวที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยตัวแปรทำนายอื่น ๆ กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณา คือ ค่า $VIF < 5.3$ แสดงว่า ไม่มีปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงพหุ [14] ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าอัตราความแปรปรวนเพื่อ VIF ของตัวแปรทั้ง 7 ตัว พบว่า ค่าอัตราความแปรปรวนเพื่อ VIF ของตัวแปรทำนายทั้งหมดคือ เจตคติต่อการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสนใจในการเรียน เนื้อหารายวิชา ครูผู้สอน เพื่อนร่วมชั้นเรียน และสิ่งอำนวยความสะดวก มีค่าเท่ากับ 1.396, 3.083, 1.767, 2.937, 1.911, 1.260 และ 1.818 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีค่าใดสูงเกินกว่า 5.300 แสดงว่า ไม่มีภาวะร่วมเส้นตรงพหุในการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนี้ ดังผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2. ค่าความทน และค่าอัตราความแปรปรวนเพื่อของตัวแปรทำนาย

ตัวแปรทำนาย	Collinearity Statistics	
	Tolerance	VIF
เจตคติต่อการเรียน	0.716	1.396
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	0.324	3.083
ความสนใจในการเรียน	0.566	1.767
เนื้อหารายวิชา	0.340	2.937
ครูผู้สอน	0.523	1.911
เพื่อนร่วมชั้นเรียน	0.793	1.260
สิ่งอำนวยความสะดวก	0.550	1.818

2) นำตัวแปรที่ผ่านการทดสอบปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงพหุมาจัดสร้างเป็นแบบสอบถาม โดยใช้การวัดแบบมาตราส่วน (Rating Scale) ตามแนวคิดของ Likert ซึ่งแบ่งเป็นข้อคำถามเชิงบวก และข้อคำถามเชิงลบ ในแต่ละข้อคำถามจะแบ่งคะแนนออกเป็น 5 ระดับ คือ

สำหรับข้อคำถามเชิงบวกซึ่งแบ่งความคิดเห็นออกเป็น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยกำหนดคะแนนเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 คะแนน ตามลำดับ

สำหรับข้อคำถามเชิงลบจะแบ่งความคิดเห็นออกเป็น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยกำหนดคะแนนเป็น 1, 2, 3, 4 และ 5 คะแนน ตามลำดับ

เกณฑ์การแปลผลทัศนคติจะพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับคือ ระดับสูง ระดับค่อนข้างสูง ระดับปานกลาง ระดับค่อนข้างต่ำ และระดับต่ำ ซึ่งการแบ่งช่วงระดับจะใช้วิธีการหาความกว้างของอันตรภาคชั้น ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{อันตรภาคชั้น} &= \frac{\text{พิสัย}}{\text{จำนวนชั้น}} \\ &= \frac{\text{คะแนนรายข้อสูงสุด} - \text{คะแนนรายข้อต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} \end{aligned}$$

เมื่อแทนค่าคะแนนในสูตร จะได้เกณฑ์การแปลผลระดับคะแนน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3. เกณฑ์การแปลผลระดับคะแนนเฉลี่ย

คะแนนเฉลี่ย	ระดับทัศนคติ
4.21 – 5.00	มีทัศนคติในระดับสูง
3.41 – 4.20	มีทัศนคติในระดับค่อนข้างสูง
2.61 – 3.40	มีทัศนคติในระดับปานกลาง
1.81 – 2.60	มีทัศนคติในระดับค่อนข้างต่ำ
1.00 – 1.80	มีทัศนคติในระดับต่ำ

3) ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัยด้วยวิธีการทางสถิติโดยการนำแบบสอบถามทดสอบนำร่อง (Pilot Study) กับนักเรียนนายเรืออากาศ จำนวน 30 คน (นาย) แล้วนำกลับมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น

(Reliability) ของแบบสอบถามด้วยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha (α - coefficient) โดยใช้เกณฑ์จำแนกระดับความเชื่อมั่นดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4. เกณฑ์ระดับความเชื่อมั่นด้วยค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha

ค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha	ระดับความเชื่อมั่น
มากกว่า 0.7	ความเชื่อมั่นระดับสูง
0.2 – 0.7	ความเชื่อมั่นระดับปานกลาง
น้อยกว่า 0.2	ความเชื่อมั่นระดับต่ำ

ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha หรือค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.982 ซึ่งเป็นความเชื่อมั่นในระดับสูง และเมื่อพิจารณาค่าความเชื่อมั่นของแต่ละตัวแปรได้ผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5. ค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha ของแต่ละตัวแปร

ปัจจัย	ตัวแปร	Cronbach's Alpha	ระดับความเชื่อมั่น
ตัวบุคคล	เจตคติต่อการเรียน	0.954	ระดับสูง
	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	0.953	ระดับสูง
	ความสนใจในการเรียน	0.944	ระดับสูง
การเรียนการสอน	เนื้อหาวิชา	0.947	ระดับสูง
	ครูผู้สอน	0.968	ระดับสูง
	เพื่อนร่วมชั้นเรียน	0.912	ระดับสูง
	สิ่งอำนวยความสะดวก	0.739	ระดับปานกลาง

จากผลการทดสอบพบว่า ตัวแปรเจตคติต่อการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสนใจเรียน เนื้อหาวิชา และครูผู้สอนมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง มีเพียงตัวแปรด้านสิ่งอำนวยความสะดวกเพียงตัวแปรเดียวเท่านั้นที่มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับปานกลาง

2.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนนายเรือต่อตัวแปรในปัจจุบันที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรรมของนักเรียนนายเรือ จะใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation = S.D.) และสัมประสิทธิ์การกระจาย (Coefficient of variation = C.V. = S.D./Mean)

2) การศึกษาความสัมพันธ์เชิงเส้นของตัวแปรต่าง ๆ ในปัจจุบันที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนายเรือ จะใช้การวิเคราะห์อัตราความแปรปรวนเพื่อเพื่อตรวจสอบปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงพหุของตัวแปรทำนาย การทดสอบสมมติฐาน $H_0 : \rho = 0$ (ตัวแปร 2 ตัวใด ๆ ไม่มีความสัมพันธ์กันเชิงเส้น) และ $H_1 : \rho \neq 0$ (ตัวแปร 2 ตัวใด ๆ มีความสัมพันธ์กันเชิงเส้น)

พิจารณาจากค่า Sig. ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 การวัดระดับความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรเชิงปริมาณ 2 ตัวใด ๆ ใช้การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson Correlation Coefficient : r) โดย $-1.00 < r < 1.00$ ถ้าค่า $r > 0$ แสดงถึงความสัมพันธ์ทางบวก แต่หาก $r < 0$ จะแสดงถึงความสัมพันธ์ทางลบ กำหนดเกณฑ์การแบ่งระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็น $r \geq 0.80$ มีความสัมพันธ์ในระดับสูง $0.61 \leq r < 0.80$ มีความสัมพันธ์ในระดับค่อนข้างสูง $0.41 < r < 0.60$ มีความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง $0.20 < r \leq 0.41$ มีความสัมพันธ์ในระดับค่อนข้างต่ำ $0 < r \leq 0.20$ มีความสัมพันธ์ในระดับต่ำ

3) การหาค่าขนาดอิทธิพลของตัวแปรทำนาย และการสร้างสมการพยากรณ์ หรือสมการถดถอยเชิงพหุเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรในปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะใช้การวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุแบบขั้นตอน (Stepwise Multiple Regression Analysis) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยสิ่งที่ถูกทำนายในสมการถดถอยจะเรียกว่าตัวแปรเกณฑ์ หรือตัวแปรตาม ส่วนตัวแปรทำนายคือ ตัวแปรอิสระ [15]

ในงานวิจัยนี้ใช้ตัวแปรทำนายทั้งหมด 7 ตัวแปรได้แก่ เจตคติต่อการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสนใจในการเรียน เนื้อหารายวิชา ครูผู้สอน เพื่อนร่วมชั้นเรียน และสิ่งอำนวยความสะดวก มีตัวแปรตามคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรรมของนักเรียนนายเรือโรงเรียนนายเรือ ซึ่งจะพิจารณาจากระดับเกรดที่ได้ เพื่อความสะดวกในการคำนวณจะมีการแปลงค่า ระดับเกรดทั้ง 8 ระดับ คือ A, B+, B, C+, C, D+, D และ F เป็นตัวเลข 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ

3. ผลการวิจัย

1) ผลการศึกษาข้อมูลปัจจัยตัวบุคคล และปัจจัยการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรทั้งหมด 7 ตัวได้แก่ เจตคติต่อการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสนใจในการเรียน เนื้อหารายวิชา ครูผู้สอน เพื่อนร่วมชั้นเรียน และสิ่งอำนวยความสะดวก ได้ผลการศึกษาดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6. ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย และระดับทัศนคติ

Grade	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าสัมประสิทธิ์ การกระจาย	ระดับทัศนคติ
	6.229	1.627	-	-
ปัจจัยตัวบุคคล				
1.) เจตคติต่อการเรียน	3.508	0.670	0.191	ระดับค่อนข้างสูง
2.) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	3.650	0.700	0.192	ระดับค่อนข้างสูง
3.) ความสนใจในการเรียน	3.346	0.675	0.202	ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยปัจจัยตัวบุคคล	3.501	0.682	0.195	ระดับค่อนข้างสูง
ปัจจัยการเรียนการสอน				
1.) เนื้อหารายวิชา	3.872	0.898	0.232	ระดับค่อนข้างสูง
2.) ครูผู้สอน	4.454	0.764	0.172	ระดับสูง
3.) เพื่อนร่วมชั้นเรียน	4.031	0.818	0.203	ระดับค่อนข้างสูง
4.) สิ่งอำนวยความสะดวก	4.025	0.952	0.237	ระดับค่อนข้างสูง
ค่าเฉลี่ยปัจจัยการเรียนการสอน	4.096	0.858	0.281	ระดับค่อนข้างสูง

ผลการวิเคราะห์พบว่า นักเรียนนายเรือมีทัศนคติต่อปัจจัยการเรียนการสอนสูงกว่าปัจจัยตัวบุคคล โดยนักเรียนนายเรือให้ความสำคัญในระดับปานกลางกับความสนใจในการเรียน ให้ความสำคัญในระดับค่อนข้างสูงกับเจตคติต่อการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เนื้อหารายวิชา เพื่อนร่วมชั้นเรียน และสิ่งอำนวยความสะดวก และให้ความสำคัญสูงสุดกับครูผู้สอน เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การกระจายพบว่า โดยเฉลี่ยแล้วตัวแปรในปัจจัยตัวบุคคลมีการกระจายต่ำกว่าตัวแปรในปัจจัยการเรียนการสอน โดยตัวแปรที่มีการกระจายต่ำสุดคือ ครูผู้สอน และตัวแปรที่มีการกระจายมากที่สุดคือ สิ่งอำนวยความสะดวก

2) จากการทดสอบสมมติฐานความสัมพันธ์เชิงเส้นของตัวแปรทำนายทั้ง 7 กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 7 คู่ การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายทั้งหมดจำนวน 21 คู่ และการหาระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ โดยใช้การวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ได้ผลดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7. เมทริกซ์สหสัมพันธ์

	Grade	เจตคติต่อ การเรียน	แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์	ความสนใจ ในการเรียน	เนื้อหา รายวิชา	ครูผู้สอน	เพื่อนร่วม ชั้นเรียน	สิ่งอำนวยความสะดวก
Pearson Correlation	Grade	1.000	0.870	0.705	0.632	0.641	0.521	0.441
	เจตคติต่อการเรียน	0.870	1.000	0.664	0.641	0.602	0.462	0.423
	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	0.705	0.664	1.000	0.717	0.739	0.555	0.355
	ความสนใจในการเรียน	0.632	0.641	0.717	1.000	0.493	0.274	0.329
	เนื้อหารายวิชา	0.641	0.602	0.739	0.493	1.000	0.644	0.323
	ครูผู้สอน	0.521	0.462	0.555	0.274	0.644	1.000	0.314
	เพื่อนร่วมชั้นเรียน	0.441	0.423	0.355	0.329	0.323	0.314	1.000
	สิ่งอำนวยความสะดวก	0.504	0.461	0.493	0.320	0.613	0.580	0.476
Sig. (1-tailed)	Grade	.	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	เจตคติต่อการเรียน	.000	.	.000	.000	.000	.000	.000
	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	.000	.000	.	.000	.000	.000	.000
	ความสนใจในการเรียน	.000	.000	.000	.	.000	.000	.000
	เนื้อหารายวิชา	.000	.000	.000	.000	.	.000	.000
	ครูผู้สอน	.000	.000	.000	.000	.000	.	.000
	เพื่อนร่วมชั้นเรียน	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.
	สิ่งอำนวยความสะดวก	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรทำนายและตัวแปรตามจำนวน 7 คู่พบว่า ค่า Sig. < 0.05 ทุกคู่แสดงว่า ตัวแปรทำนายทุกตัวมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับตัวแปรตามที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายด้วยกันจำนวน 21 คู่พบว่า ค่า Sig. < 0.05 ทุกคู่เช่นกัน นั่นคือตัวแปรทำนายทุกตัวมีความสัมพันธ์กันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายและตัวแปรตามทั้ง 7 คู่พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเจตคติต่อการเรียนมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 0.870 แสดงว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันทางบวกในระดับสูง และมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสนใจในการเรียน และเนื้อหารายวิชา มีค่าเท่ากับ 0.705, 0.632 และ 0.641 ตามลำดับ แสดงว่า ตัวแปรในแต่ละคู่มีความสัมพันธ์กันทางบวก ในระดับค่อนข้างสูง และมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับครูผู้สอน เพื่อนร่วมชั้นเรียน และสิ่งอำนวยความสะดวก มีค่าเท่ากับ 0.521, 0.441 และ 0.504 แสดงว่าตัวแปรในแต่ละคู่มีความสัมพันธ์กันทางบวก ในระดับปานกลาง และมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายทั้ง 7 ตัวแปร รวม 21 คู่พบว่า ไม่มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คู่ใดที่มีค่าสูงกว่า 0.80 หรือต่ำกว่า 0.80

การศึกษาอิทธิพลของตัวแปรทำนายทั้ง 7 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรรมของนักเรียนนายเรือ โรงเรียนนายเรือ โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยแบบขั้นตอน

(Stepwise regression analysis) ได้ผลการวิเคราะห์ถดถอย หรือรูปแบบสมการถดถอยทั้งหมด 7 รูปแบบ ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8. รายงานผลการวิเคราะห์ถดถอยแบบขั้นตอน (Stepwise regression analysis)

Model Summary ^h									
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	0.870 ^a	0.756	0.756	0.80467	0.756	1023.846	1	330	0.000
2	0.886 ^b	0.785	0.784	0.75629	0.029	44.564	1	329	0.000
3	0.886 ^c	0.785	0.784	0.75719	0.000	0.220	1	328	0.640
4	0.889 ^d	0.790	0.787	0.75111	0.004	6.337	1	327	0.012
5	0.891 ^e	0.794	0.790	0.74490	0.004	6.473	1	326	0.011
6	0.892 ^f	0.796	0.793	0.74118	0.003	4.280	1	325	0.039
7	0.893 ^g	0.797	0.792	0.74155	0.000	0.679	1	324	0.410

a. Predictors: (Constant), เจตคติต่อการเรียน

b. Predictors: (Constant), เจตคติต่อการเรียน, แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

c. Predictors: (Constant), เจตคติต่อการเรียน, แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์, ความสนใจในการเรียน

d. Predictors: (Constant), เจตคติต่อการเรียน, แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์, ความสนใจในการเรียน, เนื้อหาวิชา

e. Predictors: (Constant), เจตคติต่อการเรียน, แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์, ความสนใจในการเรียน, เนื้อหาวิชา, ครูผู้สอน

f. Predictors: (Constant), เจตคติต่อการเรียน, แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์, ความสนใจในการเรียน, เนื้อหาวิชา, ครูผู้สอน, เพื่อนร่วมชั้นเรียน

g. Predictors: (Constant), เจตคติต่อการเรียน, แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์, ความสนใจในการเรียน, เนื้อหาวิชา, ครูผู้สอน, เพื่อนร่วมชั้นเรียน, สิ่งอำนวยความสะดวก

h. Dependent Variable: Grade

ผลการวิเคราะห์พบว่า เมื่อเพิ่มตัวแปรทำนายในสมการถดถอยมากขึ้นมีผลให้ตัวแปรทำนายสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเกรดได้เพิ่มมากขึ้น และเมื่อใส่ตัวแปรทำนายทั้งหมดจะได้ผลการวิเคราะห์ตามรูปแบบ 7 ซึ่งพบว่า ตัวแปรทำนายทั้งหมดจะสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรเกรดได้เท่ากับ 79.70% (ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ = $R^2 = 0.797$) นั่นคือ สมการในรูปแบบที่ 7 มีอำนาจในการทำนายสูงสุด และมีผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
7	Regression	698.438	7	99.777	181.449	0.000 ^b
	Residual	178.164	324	0.550		
	Total	876.602	331			

a. Dependent Variable: Grade

b. Predictors: (Constant), เจตคติต่อการเรียน, แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์, ความสนใจในการเรียน, เนื้อหาวิชา, ครูผู้สอน, เพื่อนร่วมชั้นเรียน, สิ่งอำนวยความสะดวก

การหาขนาดอิทธิพลของตัวแปรทำนายแต่ละตัวที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะเลือกพิจารณาจากการวิเคราะห์การถดถอยในรูปแบบ 7 ซึ่งเป็นรูปแบบที่มีอำนาจในการทำนายได้สูงสุด ผลการวิเคราะห์แสดงได้ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10. สัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Coefficients)

Coefficients^a

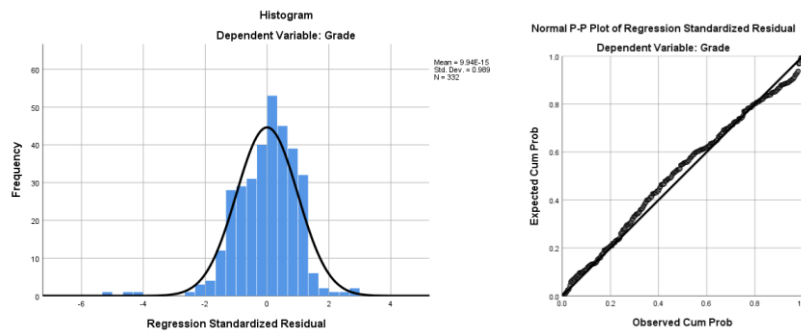
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
7	(Constant)	- 2.459	0.301		- 8.164	0.000
	เจตคติต่อการเรียน	1.596	0.092	0.657	17.371	0.000
	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	0.286	0.112	0.123	2.554	0.011
	ความสนใจในการเรียน	0.128	0.095	0.053	1.338	0.182
	เนื้อหารายวิชา	0.088	0.079	0.048	1.111	0.268
	ครูผู้สอน	0.151	0.076	0.071	1.991	0.047
	เพื่อนร่วมชั้นเรียน	0.100	0.059	0.050	1.695	0.091
	สิ่งอำนวยความสะดวก	0.050	0.061	0.029	0.824	0.410

a. Dependent Variable: Grade

ผลการวิเคราะห์พบว่า ขนาดอิทธิพลของตัวแปรทำนายเจตคติต่อการเรียนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสนใจในการเรียน เนื้อหารายวิชา ครูผู้สอน เพื่อนร่วมชั้นเรียน และสิ่งอำนวยความสะดวกมีค่าเท่ากับ 1.596, 0.286, 0.128, 0.088, 0.151, 0.100 และ 0.050 ตามลำดับ แต่เนื่องจากค่า Sig. ของตัวแปรความสนใจในการเรียน เนื้อหารายวิชา เพื่อนร่วมชั้นเรียน และสิ่งอำนวยความสะดวกมีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงสามารถสร้างสมการถดถอยได้คือ

$$\begin{aligned} \text{ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Grade)} = & - 2.459 + 1.596 (\text{เจตคติต่อการเรียน}) \\ & + 0.286 (\text{แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์}) \\ & + 0.151 (\text{ครูผู้สอน}) \end{aligned}$$

การวิเคราะห์การกระจายที่ได้จากสมการถดถอยเชิงพหุและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่ได้จากสมการถดถอยมีการกระจายดังรูปที่ 1



รูปที่ 1. Histogram and Normal p-p plot

ผลการวิเคราะห์พบว่า ภาพฮิสโตแกรมช่วยมือ แสดงว่า ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่ได้จากสมการถดถอยพหุคูณมีการกระจายค่อนข้างเป็นโค้งปกติ ไม่เบ้ แต่โตงกว่าโค้งปกติ ส่วนภาพขวามือแสดงว่าเส้นกราฟมีแนวโน้มเบี่ยงเบนจากเส้นตรงแนวทแยงที่เป็นเกณฑ์อยู่เล็กน้อย ซึ่งแกนแนวตั้งแทนความน่าจะเป็นสะสมที่คาดหวัง (Expected cumulative probability) แกนแนวนอนแทนค่าความน่าจะเป็นสะสมที่สังเกตได้ (Observed cumulative probability) แสดงว่า การแจกแจงของความคลาดเคลื่อนมาตรฐานที่ได้จากสมการถดถอยพหุคูณมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ

4. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

4.1 สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

1) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนนายเรือให้ความสำคัญกับปัจจัยการเรียนการสอนมากกว่าปัจจัยตัวบุคคล โดยตัวแปรที่นักเรียนนายเรือให้ความสำคัญสูงสุดคือ ครูผู้สอน รองลงมาคือ เพื่อนร่วมชั้นเรียน สิ่งอำนวยความสะดวก เนื้อหารายวิชา แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อการเรียน และความสนใจในการเรียน ซึ่งเป็นตัวแปรที่สอดคล้องกับแนวคิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการเรียน ทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2) ผลการวิเคราะห์ถดถอยแบบขั้นตอน (Stepwise regression analysis) เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรทำนาย 7 ตัวแปร พบว่า ตัวแปรทำนายทั้งหมดมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยตัวแปรที่มีความสัมพันธ์มากที่สุดคือ เจตคติต่อการเรียนซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และงานวิจัยของ Dawisa Sritanyarat [10] กรรณิการ์ ภิมยรัตน์ [11] สุจินณา คณิตวรานันท์ [12] ระวีวรรณ ภาโสตา [13] และชวัลพร มะรินทร์ [6] ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าอัตราความแปรปรวนเพื่อ VIF ของตัวแปรทำนายทั้งหมดพบว่า ไม่มีภาวะร่วมเส้นตรงพหุในการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนี้ ผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์การถดถอยพบว่า ขนาดอิทธิพลของเจตคติต่อการเรียนมีค่าสูงสุด และมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิเคราะห์การถดถอยแบบขั้นตอน (Stepwise regression analysis) พบว่า รูปแบบที่ 7 (ใช้ตัวแปรทำนายครบทั้ง 7 ตัวแปร) สามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้สูงสุดซึ่งมีอำนาจในการทำนายเท่ากับ 79.70%

4.2 ข้อเสนอแนะ

1) เนื่องจากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนนายเรือให้ความสำคัญกับปัจจัยการเรียนการสอนมากกว่าปัจจัยตัวบุคคล โดยตัวแปรที่นักเรียนนายเรือให้ความสำคัญสูงสุดคือ ครูผู้สอน และตัวแปรทำนายที่มีขนาดอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุดคือ เจตคติต่อการเรียน ดังนั้นหากต้องการที่จะหาแนวทางในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับนักเรียนนายเรือจึงควรหาแนวทางในการพัฒนาตัวครูผู้สอนในด้านต่าง ๆ เช่น เทคนิคการสอน การถ่ายทอดความรู้ การสร้างแรงจูงใจ รวมถึงการสร้างทัศนคติที่ดีต่อรายวิชาให้กับนักเรียนนายเรือ เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับสูงสุด

2) เนื่องจากตัวแปรทำนายที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้คัดเลือกมาเพียง 7 ตัวแปรจึงได้อำนาจในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพียงร้อยละ 79.70 หากต้องการที่เพิ่มร้อยละของความสามารถในการอธิบายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น ควรนำตัวแปรอื่น ๆ ที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษามาทำการศึกษาเพิ่มเติมด้วย เช่น อายุ เกรดเฉลี่ยสะสม ครอบครัวยุติธรรม เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์กองวิชาคณิตศาสตร์ กองวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ฝ่ายศึกษา โรงเรียนนายเรือ และอาจารย์ธวัชพร มะรินทร์ อาจารย์พิเศษของโรงเรียนนายเรือ ที่กรุณาสละเวลาในการให้คำชี้แนะแนวทางการวิจัย รวมถึงให้การสนับสนุน และอำนวยความสะดวกให้การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง (References)

- [1] ปรียารัตน์ นาคสุวรรณ และกิดากาญจนา สายธนู. 2555. การทำนายผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นของนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยบูรพา ด้วยการวิเคราะห์การจำแนกและข่ายงานระบบประสาท. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา*, 17(1), 59-68. [Preeyarat Naksuwan and Kidakan Saithanu. 2012. Prediction of Learning Achievement on Elementary Statistics Course of Burapha University Undergraduate Students by Discriminant Analysis and Neural Networks. *Burapha Science Journal*, 17(1), 59-68. (in Thai)]
- [2] โรงเรียนนายเรือ. 2563. วิสัยทัศน์ ภารกิจ ปรัชญา ปณิธาน และวัตถุประสงค์. แหล่งข้อมูล : <http://www.rtna.ac.th/page/task.html>. ค้นเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2563.
- [3] กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2515. ประมวลคำศัพท์ทางการศึกษา. โรงพิมพ์คุรุสภา, กรุงเทพมหานคร. [Department of Academic Affairs, Ministry of Education. 1972. Glossary of educational vocabulary. Kurusapa Printing, Bangkok. (in Thai)]
- [4] ไพศาล หวังพานิช. 2533. หลักและวิธีการประเมินโครงการ. *วารสารการวัดผลการศึกษา*, 11(33), 31-33. [Paisan Wangpanich. 1990. Principles and methods of project evaluation. *Journal of Education Measurement*, 11(33), 31-33. (in Thai)]
- [5] โรงเรียนนายเรือ. 2559. ระเบียบโรงเรียนนายเรือว่าด้วยการศึกษา พ.ศ.2559. แหล่งข้อมูล : www.rtna.ac.th. ค้นเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2563.

- [6] ธวัลพร มะรินทร์. 2559. ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โรงเรียนนายเรือ. วิทยานิพนธ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และองค์การ), คณะพัฒนาทรัพยากรมนุษย์, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. [Thawanporn Marin. 2016. Educational Achievement of Naval Cadets. Master of Science Thesis (Human Resource and Organization Development), Human Resource Development, National Institute of Development Administration. (in Thai)]
- [7] พิมพ์พิรุส สียางนอก. 2540. ปัจจัยทางจิตและสังคมที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน : ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างนักเรียนที่อาศัยอยู่ในครอบครัวปกติกับนักเรียนที่อาศัยอยู่ในสถานสงเคราะห์. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. [Pimpisu Siyangnok. 1997. Mental and social factors related to learning achievements: a comparative study of students from ordinary family and public welfare's home for girls. Master's thesis, National Institute of Development Administration. (in Thai)]
- [8] อภิสิตี เข้มเจริญ. 2550. ปัจจัยที่ส่งผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กรณีศึกษาโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร. ภาคนิพนธ์คณะพัฒนาสังคม, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. [Abhisiti Khemcharoen. 2007. Factors affecting the academic achievement of junior high school students: a case study at Vajiravudh College Bangkok. Term paper Social development, National Institute of Development Administration. (in Thai)]
- [9] ผ่องใส เพ็ชรรักษ์, อาทร จิตสุนทรชัยกุล และศิริรักษ์ แจ่มรักสกุล. 2555. การศึกษาถึงพฤติกรรมทางการเรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์. โครงการวิจัยมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์. [Phongsai Phetcharak, Arthorn Jit-Sunthornchaikul and Sirak Jangraksakul. 2012. The study of the learning behavior that affects the academic achievement of students in Industrial Management Faculty of Business Administration Dhurakij Pundit University. Research Program Dhurakij Pundit University, Faculty of Business Administration, Dhurakij Pundit University. (in Thai)]
- [10] Dawisa Sritanyarat. 2016. Effective Leadership for Innovative Organizations in Thailand. The proceedings of the 5th ICADA 2016 ASEAN and Globalization: New paradigm, Interdependency, Democracy, and Accountability (N.I.D.A.).
- [11] กรรณิการ์ ภิมย์รัตน์. 2554. ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. [Kannika Piromrat. 2011. Factors affecting academic achievement in 2008 basic education core curriculum for grade 7 and 10 students Demonstration

- School of Suan Sunandha Rajabhat University. Master's thesis, Suan Sunandha Rajabhat University. (in Thai)]
- [12] สุจินณา คณิตวารานันท์. 2539. ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมในการเรียนภาษาอังกฤษกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ 2. ภาคนิพนธ์คณะพัฒนาสังคม, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. [Sujinnana Kanitwaranan. 1996. Relationship between English learning behavior and English language achievement of 2nd year Armed Force Academies Preparatory School cadets. Faculty of Development Society term paper, National Institute of Development Administration. (in Thai)]
- [13] ระวีวรรณ ภาโสตา. 2549. ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. วิทยานิพนธ์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. [Rawiwan Phasoda. 2006. Factors affecting academic achievement of King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang engineering department students. Thesis, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. (in Thai)]
- [14] กัลยา วานิชย์บัญชา. 2550. สถิติสำหรับงานวิจัย. ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร. [Kalaya Wanichbancha. 2007. Statistics for research work. Chulalongkorn University Book Center, Bangkok. (in Thai)]
- [15] กัลยา วานิชย์บัญชา. 2555. การใช้ SPSS for Window ในการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 20, โรงพิมพ์บริษัทธรรมสาร จำกัด, กรุงเทพมหานคร. [Kalaya Wanichbancha. 2012. Using SPSS for Window in Data Analysis. 20th ed, Thammasarn Company Limited Publisher, Bangkok. (in Thai)]