

**ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีวสถิติ
ของนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา**
**Factors Affecting the Academic Achievement of Students
Studying Biostatistics at the University of Phayao**

สุลาวัลย์ ยศธนู¹ และ เขมวดี ปริดาลิขิต^{1*}

Sulawan Yotthanoo¹ and Kemmawadee Preedalikit^{1*}

¹ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา 56000

¹ School of Science, University of Phayao, Phayao 56000

* Corresponding author: kemmawadee.pr@up.ac.th

Received: December 24, 2021; **Revised:** July 9, 2022; **Accepted:** September 5, 2022

บทคัดย่อ

บทความการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทัศนคติและพฤติกรรมของนิสิตในการเรียนวิชาชีวสถิติตลอดจนศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีวสถิติของนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาชีวสถิติภาคการศึกษาที่ 2/2563 จำนวน 261 คน งานวิจัยนี้ใช้ทั้งข้อมูลปฐมภูมิที่รวบรวมโดยใช้แบบสอบถาม และแบบวัดผลประเมินผล ข้อมูลทุติยภูมิที่ได้จากระบบรายงานผลการเรียนของมหาวิทยาลัยพะเยา ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น ผลการศึกษาพบว่า เกรดเฉลี่ยเป็นเพียงปัจจัยเดียวที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีวสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05

คำสำคัญ: ปัจจัย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชีวสถิติ

Abstract

This research article aimed to study students' attitudes and behaviors in studying biostatistics and also to study the factors affecting the academic achievement of students studying biostatistics at the University of Phayao. The sample was 261 students who enrolled for Biostatistics in semester two of the academic year 2020. The research instruments used in collecting the primary data were questionnaires and the evaluation form. The secondary data were obtained from the academic report system of the University of Phayao. The data were analyzed using descriptive statistics and linear regression analysis. The results showed that grade point average was the only factor affecting the academic achievement in biostatistics with a significant level of .05.

Keywords: Factor, Academic achievement, Biostatistics,

บทนำ

เทคโนโลยีสารสนเทศที่ถูกพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็วส่งผลให้โลกเกิดการเปลี่ยนแปลงในทุกมิติ ทั้งทางสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และเทคโนโลยี ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จะต้องอาศัยข้อมูลและการวิเคราะห์ ที่ก่อให้เกิดสารสนเทศและใช้เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจต่อการเปลี่ยนแปลง ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลที่ถูกต้อง เป็นไปตามหลักการก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด จะส่งผลที่ดีต่อการตัดสินใจ ข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์อย่างถูกต้องตามหลักวิธีการทางสถิติ มีบทสรุปที่น่าเชื่อถือ พร้อมสำหรับการใช้เป็นเครื่องมือให้ผู้บริหารทั้งหน่วยงานของภาครัฐและเอกชนได้ใช้เป็นแนวทางประกอบในการจัดทำแผนงาน การกำหนดนโยบาย การแก้ไขปัญหา และการเพิ่มศักยภาพทางการแข่งขัน รวมถึงการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ด้วยการทำวิจัย เพื่อลดอัตราการเสี่ยงที่จะต้องประสบความล้มเหลว สามารถปรับปรุงการให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

การศึกษาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยหลักการทางสถิติ จึงถูกกำหนดให้เป็นอีกหนึ่งในหัวข้อที่ต้องเรียนในระดับมหาวิทยาลัย โดยการสร้างเป็นรายวิชา เช่น วิชาหลักสถิติ สถิติวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และ ชีวสถิติ เป็นต้น อย่างไรก็ตามรายวิชาเหล่านี้มีผู้เรียนจำนวนไม่น้อยที่ไม่ชอบเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนบางส่วนไม่บรรลุผลการเรียนรู้ตามที่ผู้สอนได้กำหนดไว้ จากการศึกษางานวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้โดยรวม

ได้แก่ เพศ อายุ รายได้ต่อเดือน การศึกษาก่อนเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย และเกรดเฉลี่ยสะสม มีผลทำให้พฤติกรรมการเรียนรู้โดยรวมในการเรียนวิชาสถิติสำหรับนักเศรษฐศาสตร์แตกต่างกัน (ปิติพัฒน์ นิตยกุลพันธ์ และทศพร แก้วขวัญไกร, 2564) ส่วนปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ของการเรียน ได้แก่ ความพร้อมด้านสติปัญญา บุคลิกภาพหรือจิตลักษณะ พฤติกรรมการเรียน บรรยากาศในการเรียน และตัวแปรทางประชากร เช่น อายุ เพศ สถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคม เป็นต้น (อริยา คูหา และบัญญัติ ยงย่วน, 2547) ทศนคติที่มีต่อรายวิชานั้น ๆ เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้เรียนที่รู้สึกดีต่อวิชาสถิติ มีแนวโน้มที่จะแสดงออกทางความสามารถทางปัญญา และเห็นคุณค่าต่อวิชาสถิติในระดับดี รวมถึงกลุ่มผู้เรียนที่มีความสนใจในวิชาสถิติ ก็มีแนวโน้มที่จะมุ่งมั่น และทุ่มเทในการเรียน (อาทิณี ลาเต๊ะ, 2561) ส่วนปัจจัยที่ส่งผลต่อผลการสอบวิชาสถิติของนักศึกษาระดับปริญญาตรีคือ เกรดเฉลี่ยสะสม แรงจูงใจสัมฤทธิ์ และการส่งเสริมการเรียนรู้จากผู้ปกครอง (จิราภา คำทา, 2558) นอกจากนี้ วิธีการสอนก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ศิริมา วงษ์สกุลดี และคณะ, 2558) ซึ่งการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเองจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการแก้ปัญหา วิเคราะห์ และสรุปผล ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง (ปรีชาญ เดชศรี, 2545) ทั้งนี้ นักวิจัยหลายท่าน (ปัญญา ชูช่วย, 2551; ชุตินันท์ พุ่มกลิ่น, 2546; ชิตชนก เชิงเชาว์ และเกษตรชัย และทีม, 2542 และ มณฑารัตน์ ชูพนิจ, 2540) ได้ให้นิยามของคำว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางสมอง ในด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการสั่งสอนของครู ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ แสดงออกในรูปของคะแนน หรือเกรดเฉลี่ยสะสม ซึ่งสามารถสังเกตได้จากการวัดหรือการทดสอบทั่วไป รวมถึงจากการสังเกตพฤติกรรม และความสำเร็จด้านอื่น ๆ ควบคู่ไปด้วย เช่นเดียวกันกับ ธวัชชัย ศุภดิษฐ์ (2556) ได้สรุปไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถหรือความสำเร็จของนักศึกษาที่ได้จากการเรียนการสอน ซึ่งการวัดผลความสำเร็จหรือระดับความรู้ความสามารถของนักศึกษาว่ามีความรู้มากน้อย จะวัดจากผลของคะแนนสอบในแต่ละวิชา และประเมินผลออกมาในรูปของเกรดเฉลี่ยสะสม จากความหมายที่ได้กล่าวมา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในงานวิจัยนี้จึงหมายถึง คะแนนจากการวัดและประเมินผลในทุกด้าน รวมทั้งหมด 100 คะแนน

จากปัญหาที่มีผู้เรียนบางส่วนไม่บรรลุผลการเรียนรู้ตามที่ผู้สอนได้กำหนดไว้ และเนื่องจากสถิติเป็นศาสตร์ที่มีบทบาทสำคัญอยู่ในทุกแขนงดังได้กล่าวแล้วข้างต้น ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีวสถิติ รวมถึงการจัดการเรียน

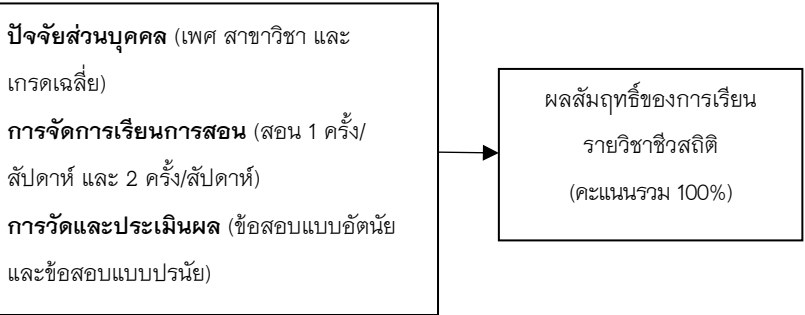
การสอน การวัดผลและประเมินผลในรายวิชา โดยเป็นการค้นหาข้อมูล เพื่อให้เป็นแนวทางในการนำไปพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวัง และนำเนื้อหาไปประยุกต์ใช้ในงานที่เกี่ยวข้องด้านอื่นต่อไป

วัตถุประสงค์

- 1. เพื่อศึกษาทัศนคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนวิชาชีวสถิติ
- 2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนวิชาชีวสถิติ
- 3. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีวสถิติ

กรอบแนวคิด

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่ต้องการศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนบุคคล การจัดการเรียนการสอน และวิธีการวัดและประเมินผลกับผลสัมฤทธิ์ สามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิด เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีวสถิติของนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา ได้ดังนี้



วิธีการศึกษา

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีวสถิติ ซึ่งเป็นวิชาหนึ่งในหลาย ๆ วิชา ที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยเป็นการหาความสัมพันธ์ของปัจจัยส่วนบุคคลของผู้เรียน การจัดการเรียนการสอน และวิธีการวัดและ

ประเมินผลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีวสถิติ ที่ทำการเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ของมหาวิทยาลัยพะเยา

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้ที่เรียนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยหลักการทางสถิติ ซึ่งในแต่ละปีจะมีจำนวนไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับแผนการศึกษาของแต่ละหลักสูตร ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงใช้ตัวอย่างในการศึกษาแทน ซึ่งหลังการศึกษาสามารถนำผลที่ได้ไปอนุมานต่อทั้งประชากรทั้งหมดได้ การคำนวณขนาดตัวอย่างจากสูตรการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากร กรณีทราบขนาดของประชากร (สุรินทร์ นิยมมางกูร, 2541) ดังนี้

$$n = \frac{NZ_{\alpha}^2 \sigma^2}{(N-1)e^2 + Z_{\alpha}^2 \sigma^2}$$

กำหนดให้ n แทน จำนวนตัวอย่าง

N แทน จำนวนประชากร ในที่นี้จำนวนประชากรคือจำนวนนิสิตที่ต้องเรียนวิชา 247111 ชีวสถิติ ตามแผนการศึกษา ซึ่งมีจำนวน 1,547 คน

σ แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาทางสถิติ จากงานวิจัย ของ อุดมลักษณ์ ราชสมบัติ และ ชัยยา น้อยนารถ (2554) มีค่าเท่ากับ 0.36 ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการศึกษาการกระจายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาที่มีลักษณะเดียวกัน

e แทน ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้ ในที่นี้กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 5%

α แทน ระดับนัยสำคัญที่ .05 ดังนั้น ค่า $Z_{\frac{\alpha}{2}}$ ที่ .05 = 1.96

เมื่อคำนวณขนาดตัวอย่างตามสูตรข้างต้น จะได้ $n = 176.54$ นั่นคือจะต้องใช้จำนวนนิสิตที่เรียนวิชาชีวสถิติอย่างน้อย 177 คน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ดังนั้น ตัวอย่างที่ใช้ศึกษาในงานวิจัยนี้จึงเป็นนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนวิชาชีวสถิติ รหัสวิชา 247111 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ทั้งหมด โดยทำการเปิดการเรียนการสอนทั้งหมด 5 หมู่เรียน ใน 3 ช่วงเวลา มีผู้สอน 2 คน รวมจำนวนนิสิต 261 คน จะเห็นว่าจำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย มีค่ามากกว่าขนาดตัวอย่างที่คำนวณได้ แสดงว่าการวิจัยนี้มีจำนวนตัวอย่างเพียงพอต่อการนำผลการศึกษาที่ได้ไปอนุมานกับนิสิตกลุ่มอื่นต่อไป

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามที่พัฒนาขึ้นมาจำนวน 2 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคลของผู้เรียนและทัศนคติต่อการเรียนรายวิชาชีวสถิติ จะทำการเก็บในสัปดาห์แรกของการเรียนการสอน ข้อคำถามเป็นแบบให้เลือกตอบ มีจำนวน 5 ข้อ และเป็นคำถามปลายเปิดให้นิสิตได้เสนอแนะแนวทางในการจัดการเรียนการสอน รวมถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อผลการเรียนในรายวิชานี้ จำนวน 2 ข้อ

ชุดที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีวสถิติ โดยจะทำการเก็บในสัปดาห์สุดท้ายของการเรียนการสอน ข้อคำถามจะเป็นทั้งแบบให้เลือกตอบ เติมคำตอบสั้น ๆ รวมถึงคำถามปลายเปิด รวมทั้งหมด 15 ข้อ

นอกจากแบบสอบถามแล้วยังมีแบบวัดและประเมินผลรายวิชา โดยทำการทดสอบ 2 ครั้ง คือ กลางภาคและปลายภาคการศึกษา ซึ่งแบบวัดและประเมินผลจะมี 2 แบบ คือ แบบที่ 1 ข้อสอบปรนัย แบบที่ 2 ข้อสอบอัตนัย และทั้ง 2 แบบใช้คำถามเดียวกัน โดยผู้เรียนเป็นผู้เลือกกันเองว่าจะใช้แบบสอบถามชุดใดตั้งแต่ชั่วโมงแรกของการเรียนการสอน จากการใช้เสียงส่วนใหญ่ของผู้เรียนในแต่ละกลุ่ม

สำหรับการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามทั้ง 2 ชุด รวมถึงแบบวัดและประเมินผลรายวิชาทั้งกลางภาคและปลายภาค จะตรวจสอบในด้านความตรงตามเนื้อหา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเนื้อหาของข้อคำถามเป็นรายข้อ พบว่าทุกข้อมีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม และสอดคล้องกับเนื้อหาของรายวิชา นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจในการจำแนกของแบบวัดและประเมินผลรายวิชาในแต่ละข้อ พบว่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ มีการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งแบบปฐมภูมิและทุติยภูมิ กล่าวคือ

ข้อมูลปฐมภูมิ ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบสอบถามและแบบวัดและประเมินผลรายวิชา รายละเอียดมีดังนี้

ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนิสิตที่ลงทะเบียนรายวิชาชีวสถิติ รหัสวิชา 247111 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 เปิดการเรียนการสอนทั้งหมด 5 หมู่เรียน แต่จัดการเรียนการสอนเป็น 2 แบบ แบบที่ 1 หมู่เรียนที่ 3 และหมู่เรียนที่ 12 เรียนเวลาเดียวกัน ในวันอังคาร เวลา 13.00 น. ถึง 15.00 น. และวันพุธเวลา 8.00 น. ถึง 10.00 น. แบบที่ 2 หมู่เรียนที่ 1 และหมู่เรียนที่ 11 เรียนวันศุกร์เวลา 8.00 น. ถึง 12.00 น. และหมู่เรียนที่ 2 เรียนวันอังคาร เวลา 8.00 น. ถึง 12.00 น. ซึ่งจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้ แบบสอบถามชุดที่ 1 ในสัปดาห์แรกของการเปิดเทอม และแบบสอบถามชุดที่ 2 ในสัปดาห์ที่ 15 ของการเรียนการสอน ทั้งนี้ได้ควบคุมเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนด้วยบทเรียนเดียวกัน การเก็บคะแนนเป็นแบบเดียวกันในทุกกลุ่ม

แบบวัดและประเมินผลรายวิชา จะทำการทดสอบจำนวน 2 ครั้ง แบ่งการทดสอบเป็นกลางภาคและปลายภาคการศึกษา โดยแบบวัดและประเมินผลจะมี 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 สำหรับนิสิตที่เรียนแบบที่ 1 (เรียน 2 ครั้งต่อสัปดาห์) เป็นแบบวัดประเภทอัตนัย โดยการแสดงวิธีทำเพื่อหาผลคำตอบ ผู้เรียนสามารถจัดสรุปเนื้อหาลงในกระดาษ A4 หนึ่งแผ่น ในขณะที่ชุดที่ 2 สำหรับนิสิตที่เรียนแบบที่ 2 (เรียน 1 ครั้งต่อสัปดาห์) เป็นแบบปรนัย โดยให้ผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องจากคำถามที่กำหนดให้ ทั้งนี้แบบวัดและประเมินจะใช้คำถามเดียวกัน จำนวนแบบละ 45 ข้อ ทั้งกลางภาคและปลายภาค

ข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ เกรตเฉลี่ยของนิสิต จากกระบบรายงานผลการเรียนของมหาวิทยาลัย (www.reg.up.ac.th)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยนี้ ทำการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม R (R Core Team, 2018) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้ สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) เพื่ออธิบายผลการสำรวจทัศนคติและพฤติกรรมในการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา และใช้สถิติอนุมานในการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบอิทธิพลของตัวแปรต้นต่อตัวแปรตาม โดยใช้การวิเคราะห์

การถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ (Multiple Linear Regression) ในกรณีที่เป็นการไปตามเงื่อนไข (Assumption) ของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ แต่ถ้าไม่เป็นไปตามเงื่อนไข ก็จะใช้สถิตินอนพารามेटริกซ์ (Non-parametric) ในการตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรตามและตัวแปรอิสระต่อไป

สำหรับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป เพื่ออธิบายผลของตัวแปรตามที่เกิดขึ้น โดยมีรูปแบบทั่วไปดังนี้

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \cdots + \beta_k X_{ik} + \epsilon_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

เมื่อ Y_i แทน ตัวแปรตาม

X_{ij} แทน ตัวแปรอิสระ เมื่อ $j = 0, \dots, k$ และ $X_{i0} = 1$

β_j แทน สัมประสิทธิ์ถดถอย (Regression coefficients) เมื่อ $j = 0, \dots, k$

ϵ_i แทน ความคลาดเคลื่อนสุ่ม (Random error)

สมการที่ได้ต้องผ่านข้อตกลงเบื้องต้น (Assumptions) ของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ ดังนี้ ตัวแปรอิสระ (X_{ij}) ต้องเป็นตัวแปรที่ทราบค่า และตัวแปรแต่ละตัว ต้องมีความเป็นอิสระต่อกัน ส่วนตัวแปรตาม (Y_i) ต้องมีการแจกแจงแบบปกติที่แต่ละค่าของตัวแปรอิสระ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่บนเส้นตรงเดียวกันและมีค่าความแปรปรวนคงที่ นอกจากนี้ ความคลาดเคลื่อนต้องมีการแจกแจงแบบปกติ ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และความแปรปรวนเท่ากับ σ^2 โดยที่ ϵ_i และ $\epsilon_j (i \neq j)$ เป็นอิสระกัน นั่นคือ $\epsilon_i \sim NID(0, \sigma^2)$

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 ทัศนคติต่อการเรียนวิชาชีพชีวิต ซึ่งการสำรวจข้อมูลในส่วนนี้ก่อนมีการจัดการเรียนการสอน ส่วนที่ 2 พฤติกรรมในการเรียน เป็นการสำรวจหลังจากที่สิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว และส่วนที่ 3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีพชีวิต มีรายละเอียดดังนี้

1. ผลการสำรวจทัศนคติต่อการเรียนรายวิชาชีวสถิติ ก่อนมีการจัดการเรียนการสอน จากนิสิต 192 คน พบว่า มีนิสิตที่ชอบเรียนรายวิชานี้ร้อยละ 57.8 อย่างไรก็ตามมีนิสิตที่ไม่ชอบเรียนรายวิชานี้อยู่ร้อยละ 42.2 โดยนิสิต ส่วนใหญ่ให้เหตุผลที่ไม่ชอบเรียนว่าไม่ชอบทางด้านการคำนวณ ทั้งนี้มีนิสิตร้อยละ 74.0 ที่คิดว่าเมื่อเรียนวิชานี้แล้วสามารถนำไปประยุกต์กับสายงานที่เรียนได้ เมื่อสอบถามถึงจำนวนครั้งที่อยากให้มีการจัดการเรียนการสอนต่อสัปดาห์ นิสิตมากถึงร้อยละ 79.7 อยากให้มีการจัดการเรียนการสอน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ทัศนคติต่อการเรียนรายวิชาชีวสถิติของผู้ตอบแบบสอบถามก่อนเรียน

ทัศนคติต่อการเรียนรายวิชาชีวสถิติ		เพศ		รวม
		ชาย	หญิง	
ความชอบในรายวิชา	ไม่ชอบ	5 (27.8%)	76 (43.7%)	81 (42.2%)
	ชอบ	13 (72.2%)	98 (56.3%)	111 (57.8%)
การนำไปประยุกต์กับสายงานที่เรียน	ไม่ได้	0 (0.0%)	2 (1.1%)	2 (1.0%)
	ได้	12 (66.7%)	130 (74.7%)	142 (74.0%)
	ไม่แน่ใจ	6 (33.3%)	42 (24.1%)	48 (25.0%)
จำนวนครั้งในการสอนต่อสัปดาห์	1 ครั้ง	4 (22.2%)	26 (15.0%)	29 (15.1%)
	2 ครั้ง	12 (66.7%)	141 (81.0%)	153 (79.7%)
	3 ครั้ง	2 (11.1%)	7 (4.0%)	9 (4.7%)

2. ผลการสำรวจพฤติกรรมในการเรียน หลังจากที่มีการเรียนการสอนไปแล้ว 15 สัปดาห์ จากนิสิตที่ตอบแบบสอบถามจำนวน 123 คน พบว่าร้อยละ 78.0 ไม่เคยขาดเรียนเลย นิสิตส่วนใหญ่เมื่อเกิดปัญหาในขณะที่เรียนและการทำแบบฝึกหัดทั้งในและนอกห้องเรียนจะแก้ปัญหาโดยการถามเพื่อน เกือบทั้งหมดที่คิดว่ามีความเพียงพอสำหรับตัวอย่างโจทย์ที่อาจารย์ให้ไป และนิสิตร้อยละ 78.2 ที่มีการศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากหนังสือสถิติเล่มอื่นหรือสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 พฤติกรรมในการเรียนของผู้ตอบแบบสอบถามหลังเรียน

พฤติกรรมในการเรียน		จำนวน	ร้อยละ
การเข้าชั้นเรียน	ไม่เคยขาดเรียนเลย	96	78.0
	เคยขาดเรียน	27	22.0
วิธีแก้ปัญหาในขณะที่เรียน และการทำแบบฝึกหัดใน ห้องเรียน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	รออาจารย์เฉลย	35	18.2
	ถามเพื่อน	95	49.5
	ถามอาจารย์ผู้สอน	27	14.1
	ศึกษาจากเอกสาร	35	18.2
วิธีแก้ปัญหากรณีที่ไม่เข้าใจ เนื้อหาหรือตัวอย่างโจทย์ นอกห้องเรียน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	ถามเพื่อน	99	49.3
	ถามรุ่นพี่	7	3.5
	ถามอาจารย์	20	10.0
	ศึกษาจากเอกสาร	47	23.4
	หาคำตอบด้วยตนเอง	28	13.9
ความเพียงพอของตัวอย่าง โจทย์ที่อาจารย์ให้ไป	ไม่เพียงพอ	18	14.8
	เพียงพอ	104	85.2
การศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติม จากหนังสือเล่มอื่นหรือ สืบค้นจากอินเทอร์เน็ต	ไม่ เคยทำ	26	21.8
	ทำ	93	78.2

3. ผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีวสถิติ เมื่อกำหนดให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีวสถิติ คือ คะแนนเก็บและคะแนนสอบตลอดรายวิชา รวม 100% (ตัวแปรตาม) และปัจจัยที่คาดว่าจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ตัวแปรต้น) ประกอบด้วย ปัจจัยที่ 1 คือปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ สาขาวิชา และเกรดเฉลี่ย ปัจจัยที่ 2 คือ การจัดการเรียนการสอน (สอน 1 ครั้งต่อสัปดาห์ และ 2 ครั้งต่อสัปดาห์) และปัจจัยที่ 3 คือ วิธีการวัดและประเมินผล (ข้อสอบแบบอัตนัยและข้อสอบแบบปรนัย) โดยแทนด้วยตัวแปรดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตัวแปร	ตัวแปรที่กำหนด	จำนวนตัวแปร Dummy
1. ปัจจัยส่วนบุคคล		
เพศ	X_1	1
สาขาวิชา (9 หลักสูตร)	X_2	8
เกรดเฉลี่ย	X_3	–
2. การจัดการเรียนการสอน (สอน 1 ครั้งต่อสัปดาห์/ 2 ครั้งต่อสัปดาห์)		
	X_4	1
3. การวัดและประเมินผล (ข้อสอบแบบอัตนัย/ ข้อสอบแบบปรนัย)		
	X_5	1
คะแนนรวม 100%		Y

ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีวสถิติ จากการทดสอบอิทธิพลของตัวแปรข้างต้น ด้วยระดับนัยสำคัญ .05 พบว่า มีเฉพาะเกรดเฉลี่ยเพียงตัวแปรเดียวที่ส่งผลต่อคะแนนรวม จึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อด้วยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงอย่างง่าย ได้ผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงอย่างง่ายของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีวสถิติ

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์	ค่าความคลาดเคลื่อน	p-value
Intercept	5.478	2.865	0.057
เกรดเฉลี่ย (X_3)	19.385	0.982	< 0.001

จากการวิเคราะห์ที่ระดับนัยสำคัญ .05 จะได้ว่า ค่า Intercept ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงนำ Intercept ออก ผลการวิเคราะห์สมการโดยไม่มี Intercept เป็นดังนี้

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์	ค่าความคลาดเคลื่อน	p-value
เกรดเฉลี่ย (X_3)	21.229	0.183	< 0.001

$R^2=0.9809$ R^2 Adjusted =0.9809

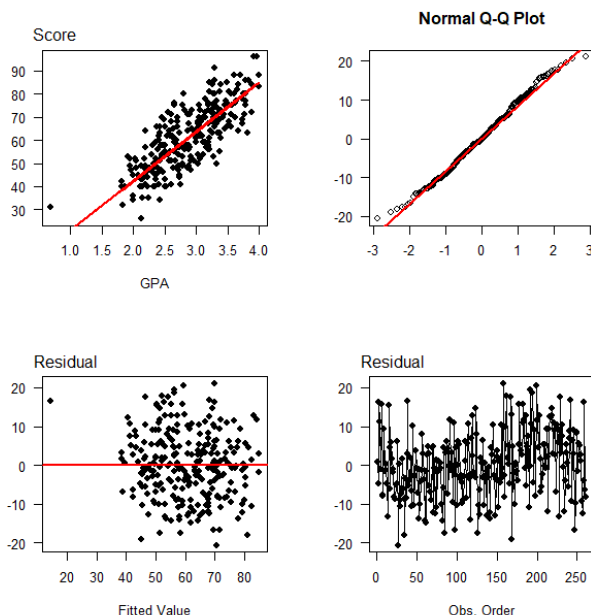
F =13386.49 Sig.=<0.001

Durbin-Watson=1.920

จากตารางสามารถเขียนสมการเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีวสถิติ ได้ดังนี้

$$\hat{Y} = 21.229 * X_3$$

จะเห็นได้ว่าเกรดเฉลี่ยสามารถอธิบายความผันแปรของคะแนนสอบได้สูงถึง 98.09% และเมื่อตรวจสอบข้อตกลงของการวิเคราะห์การถดถอย พบว่า ค่าความคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ และกระจายรอบแกนศูนย์แบบไม่มีทิศทาง แสดงว่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าคงที่ และจากการตรวจสอบค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความเป็นอิสระของค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละตัว ด้วยสถิติ Durbin-Watson มีค่าเท่ากับ 1.920 แสดงว่าความคลาดเคลื่อนแต่ละค่าอิสระกัน ซึ่งผลเป็นไปในทำนองเดียวกันกราฟ ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอย : บนซ้าย แสดงการกระจายระหว่างเกรดเฉลี่ยและคะแนนสอบ บนขวา แสดงค่าความคลาดเคลื่อนเปรียบเทียบกับค่าการแจกแจงแบบปกติ ล่างซ้าย แสดงการกระจายระหว่างค่าพยากรณ์และค่าความคลาดเคลื่อน ล่างขวา แสดงลำดับการเกิดความคลาดเคลื่อน

อภิปรายและสรุปผล

จากผลการสำรวจทัศนคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนวิชาชีวสถิติ โดยการใช้แบบสอบถามที่มีทั้งคำถามแบบให้เลือกตอบ และคำถามแบบปลายเปิด เพื่อให้นิสิตได้แสดงข้อคิดเห็น รวมถึงเสนอแนะแนวทางในการจัดการเรียนการสอน พบว่านิสิตส่วนใหญ่ชอบเรียนวิชานี้ และคิดว่าเมื่อเรียนวิชานี้แล้วจะสามารถนำไปประยุกต์กับสายงานที่เรียนได้ แต่มีบางส่วนที่ไม่ชอบเรียนโดยให้เหตุผลว่า ไม่ชอบทางด้านการคำนวณ จึงเกิดอคติกับวิชาทำให้ไม่อยากเรียน บางส่วนคิดว่ารายวิชายากเกิน ทำให้ไม่เข้าใจ ปิดการรับรู้ของตนเองเป็นเหตุให้ทำข้อสอบไม่ได้ และการจัดการเรียนการสอนที่เข้าเกินไปทำให้การเรียนไม่ได้ประสิทธิภาพอย่างเต็มที่ จะเห็นว่าทัศนคติที่มีต่อรายวิชาก็เป็นส่วนสำคัญในการเรียน เช่นเดียวกับ

ผลการวิจัยของ กานดา คำมาก (2558) ที่ระบุว่า เจตคติต่อการเรียนมีบทบาทสำคัญกับการเรียนการสอน และให้ข้อเสนอแนะเพื่อให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์สูงสุด 3 ประเด็นคือ ด้านผู้สอน ควรสรุปเนื้อหา และบอกความสำคัญของการเรียนก่อนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมองภาพวิชาให้ชัดเจนขึ้น ควรสอนเทคนิคการจำสูตรแบบง่าย ๆ เน้นเทคนิคการประยุกต์ โจทย์ได้ โดยไม่ต้องอธิบายมากเกินไป ด้านบรรยากาศในการเรียน ควรสอนให้มีความสนุกสนาน และควรมีเวลาหยุดพักบ้าง เพื่อไม่เกิดความเคร่งเครียด ควรมีแบบทดสอบย่อยทุกชั่วโมงเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทำและมีคะแนนเก็บในการทำแบบฝึกหัด เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียน ประเด็นสุดท้ายคือ ด้านการจัดการเรียนการสอน ควรจัดการเรียนการสอนเป็นกลุ่มย่อย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้พบปะกับผู้สอนมากขึ้น และทำให้ผู้สอนได้พูดคุยกับผู้เรียนเพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาให้มากขึ้น หากไม่เข้าใจผู้สอนควรสอนซ้ำหรือแนะนำเคล็ดลับที่จำง่ายให้แก่ผู้เรียน

ในส่วนของพฤติกรรมในการเรียน ผลการศึกษาพบว่านิสิตส่วนใหญ่จะปรึกษาเพื่อนเมื่อเกิดปัญหาในขณะที่เรียนไม่จำเป็นจะเป็นการทำแบบฝึกหัดหรือไม่เข้าใจเนื้อหาในบทเรียน นอกเหนือจากความรู้ที่ได้รับในห้องเรียน นิสิตยังมีการศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากหนังสือสถิติเล่มอื่น รวมถึงมีการสืบค้นจากอินเทอร์เน็ตด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อุดมลักษณ์ ราชสมบัติ และชัยยา น้อยนารถ (2554) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียน เจตคติของนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติพื้นฐานของนักศึกษา คณะพาณิชยศาสตร์และการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตตรัง พบว่า พฤติกรรมของนักศึกษาส่วนใหญ่ไม่เคยขาดเรียน เข้าเรียนสายบ้างเป็นบางครั้ง อ่านหนังสือล่วงหน้าก่อนเข้าเรียน ทบทวนบทเรียนและศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมบ้างเป็นบางครั้ง ทำการบ้านทุกครั้งโดยทำร่วมกับเพื่อน เมื่อไม่เข้าใจเนื้อหาหรือตัวอย่างโจทย์ก็แก้ปัญหาโดยถามเพื่อนหรือรุ่นพี่ และนาน ๆ ครั้งจะรวมกลุ่มเพื่อติว รวมทั้งสอดคล้องกับงานวิจัยของกานดา คำมาก (2558) ที่กล่าวไว้ว่าเพื่อนมีส่วนสำคัญในการเรียน เพราะเพื่อนจะเข้าใจกันและกล้าซักถามกันมากกว่าถามอาจารย์

ส่วนผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีวสถิติ โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย พบว่า ปัจจัยพื้นฐานด้านเกรดเฉลี่ยเพียงประเด็นเดียวที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างเกรดเฉลี่ยกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า มีความสัมพันธ์กันสูงมาก นั่นคือ นิสิตที่ได้เกรดเฉลี่ยสูงก็จะมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชานี้สูงด้วยเช่นกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้ที่ได้เกรดเฉลี่ยสูง เป็นผู้ที่มีความสนใจ

ในการเรียน มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียน สามารถนำไปประยุกต์ คิดวิเคราะห์ได้ เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิรภา คำทา (2558) ที่ศึกษาถึงตัวแปรที่สามารถทำนายผลการสอบวิชาสถิติของนักศึกษาปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีไทย ญี่ปุ่น พบว่าตัวแปรที่สามารถทำนายผลการสอบวิชาสถิติได้คือ เกรดเฉลี่ยสะสม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และการส่งเสริมการเรียนรู้จากผู้ปกครอง เช่นเดียวกับ อัจฉรวาตี แก้ววรรณดี และเอราวิไล ถาวร (2560) ที่ได้ศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อผลการเรียนของนิสิตสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ด้วยการวิเคราะห์การถดถอย พบว่า เกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมปลาย และคะแนน O-NET มีความสัมพันธ์กับเกรดเฉลี่ยสะสม 3 ภาคการศึกษาของนิสิตชั้นปีที่ 1 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ฉลอง สวัสดิ์ และณรงศักดิ์ โยธา (2553) ซึ่งกล่าวว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 สำหรับนิสิตของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี คือ เกรดเฉลี่ย และสภาพแวดล้อมในการเรียน เช่นเดียวกัน ส่วนปัจจัยอื่น ๆ ทั้งปัจจัยส่วนบุคคล (เพศ และสาขาวิชา) การจัดการเรียนการสอน (สอน 1 ครั้งต่อสัปดาห์และสอน 2 ครั้งต่อสัปดาห์) รวมถึงรูปแบบการวัดและประเมินผล (ข้อสอบแบบอัตนัยและข้อสอบแบบปรนัย) ต่างก็ไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีวสถิติ ไม่ว่าจะเป็นการจัดตารางสอนให้แบ่ง 2 ครั้งต่อสัปดาห์ หรือให้เรียนยาวต่อกัน 4 ชั่วโมงใน 1 ครั้งต่อสัปดาห์ ก็ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่ต่างกัน รวมถึงการใช้ข้อสอบในการสอบทั้งแบบปรนัยและอัตนัยที่ใช้โจทย์เดียวกันก็ให้ผลไม่ต่างกันเช่นกัน

อย่างไรก็ตามจากการสังเกตการรับรู้ของผู้เรียนจากทีมผู้สอน พบว่า นิสิตบางหลักสูตร เช่น หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง หลักสูตรการแพทย์แผนไทยประยุกต์ เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนยาวติดต่อกัน 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ แต่นิสิตบางหลักสูตรควรจัดแยกเป็น 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละ 2 ชั่วโมง โดยให้มีการเว้นช่วงวันด้วย เช่นเดียวกับที่นิสิตส่วนใหญ่อยากให้จัดแบบนี้ เพื่อให้มีเวลาในการฝึกทำแบบฝึกหัด ซึ่งการจัดการเรียนการสอนวิชาชีวสถิติในภาคการศึกษานี้ไม่ได้เว้นช่วงวัน โดยจัดให้เรียนวันอังคารตอนบ่าย 2 ชั่วโมง และต่อด้วยวันพุธตอนเช้าอีก 2 ชั่วโมง จึงทำให้ผลของการจัดแยกเป็น 2 ชั่วโมง 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่ต่างจากการจัดให้เรียนยาวติดต่อกัน 4 ชั่วโมง เนื่องจากรายวิชานี้เป็นวิชาที่ต้องมีการคำนวณ การให้ได้มาซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูง นิสิตจะต้องมีเวลาในการฝึกทำแบบฝึกหัดให้เยอะ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ ราเล สคอรลิง ในงานวิจัยของ อุดมลักษณ์ ราชสมบัติ และ ชัยยา น้อยนารถ (2554) ที่ได้กล่าวว่า การเพิ่มทักษะในการคำนวณและความสามารถในการ

การแก้ปัญหาให้ได้นั้น ได้มาจากการฝึกทำแบบฝึกหัดให้สม่ำเสมอ รวมถึงงานวิจัยของ อุดมลักษณ์ ราชสมบัติ และชัยยา น้อยนารถ (2554) พบว่าปัญหาในการเรียนวิชาสถิติพื้นฐาน ได้แก่ พื้นฐานด้านการคำนวณไม่ค่อยดี จำสูตรไม่ได้ เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนในห้องเรียนแต่ละครั้งนานเกินไป ควรแบ่งเวลาเป็น 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ขนาดผู้เรียนในแต่ละชั้นเรียนไม่ควรมากเกินไป และควรแบ่งตามพื้นฐานการคำนวณ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีวสถิติข้างต้น ทำให้ทราบว่าการเคลื่อนย้ายของผู้เรียนเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลในการเรียนวิชาชีวสถิติ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนที่มีหลายหลักสูตรเรียนพร้อมกัน ควรจัดให้หลักสูตรที่มีเกรดเฉลี่ยใกล้เคียงกันอยู่กลุ่มเรียนเดียวกัน และนิสิตที่มาจากหลักสูตรที่มีคะแนนเข้าเรียนสูง (หลักสูตรที่เก่ง) สามารถจัดการเรียนการสอน 1 ครั้งต่อสัปดาห์ เรียนติดต่อกัน 4 ชั่วโมงได้ ในขณะที่นิสิตที่มาจากหลักสูตรที่มีคะแนนเข้าเรียนต่ำถึงปานกลาง ควรจัดการเรียนการสอน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละ 2 ชั่วโมง และจัดแบบเว้นวัน (วันที่เรียนต้องไม่ติดกัน) ในส่วนของแบบวัดและประเมินผลควรมีทั้งแบบปรนัยและอัตนัยในชุดเดียวกัน ขนาดของห้องเรียนที่เหมาะสมกับจำนวนนิสิตก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ควรให้ความสำคัญ ซึ่งจากผลการศึกษาครั้งนี้ สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงด้านการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาบริการอื่น ๆ เช่น สถิติวิเคราะห์ สถิติธุรกิจ เป็นต้น

ในการทำวิจัยครั้งต่อไปควรมีการควบคุมตัวแปรที่ต้องการศึกษาให้เป็นไปตามที่กำหนดตั้งแต่ต้น เช่น การจัดเวลาเรียน การจัดกลุ่มเรียน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถนำไปวิเคราะห์ได้อย่างแท้จริง และควรศึกษาปัจจัยด้านอื่น นอกเหนือจากที่ศึกษาในครั้งนี้ เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่ครอบคลุม และสามารถนำผลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนและปรับปรุงแก้ไขวิธีการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กานดา คำมาก. (2558). ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาแคลคูลัส 1 ของ นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. *วารสารเทคโนโลยีสุรนารี*, 9(1), 83–94.
- จิรภา คำหา. (2558). การทำนายผลการสอบวิชาสถิติของนักศึกษาระดับปริญญาตรีสถาบันเทคโนโลยีไทยญี่ปุ่น ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกเชิงพหุ. *Veredian E-*

Journal Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์
สังคมศาสตร์ และศิลปะ, 8(3), 942–957.

- ฉลอง สวัสดิ์ และณรงศักดิ์ โยธา. (2553). รายงานวิจัยการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 สำหรับวิศวกร ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. นครราชสีมา: คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ชิดชนก เชิงขาว และเกษตรชัย และหิมา. (2542). ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือก องค์ประกอบด้านจิตพิสัย องค์ประกอบด้านสิ่งแวดล้อมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา วิทยาลัยอิสลามศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ชุตินันท์ พุ่มกลิ่น. (2546). รายงานวิจัยปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4–6: กรณีศึกษาโรงเรียนชลประทานวิทยา จังหวัดนนทบุรี. กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- ธวัชชัย ศุภดิษฐ์. (2556). รายงานวิจัยปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในระดับปริญญาโทของสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ปีการศึกษา 2554. กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- ปัญญา ชูช่วย. (2551). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ปิติพัฒน์ นิตยกุลพันธุ์ และทศพร แก้วขวัญไกร. (2564). ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ที่เรียนวิชาสถิติสำหรับนักเศรษฐศาสตร์. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา, 9(2), 199–223.
- ปรีชาญ เดชศรี. (2545). การเรียนรู้แบบ Active Learning: ทำได้อย่างไร. วารสารการศึกษาวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี, 30(116), 53–55.

- มณฑารัตน์ ชูพินิจ. (2540). **องค์ประกอบในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาปริญญาตรี สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช**. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ศิริมา วงษ์สกุลดี, พรพนทิพา พรหมรักษ์ และเวชฤทธิ์ อังคนะภัทรขจร. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. **Veredian E-Journal Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ**, 8(2), 1265–1281.
- สุรินทร์ นียมางกูร. (2541). **เทคนิคการลุ่มตัวอย่าง**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อริยา คูหา และบุญญิต ยงย่วน. (2547). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาวะรอนิจของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี** (รายงานการวิจัย). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- อัจฉรวาดี แก้ววรรณดี และเอราวิธ ถาวร. (2560). การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา. **วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา**, 5(1), 25–48.
- อาฟีฟี ลาเต๊ะ. (2561). ทศนคติต่อรายวิชาสถิติของกลุ่มผู้เรียนระดับพื้นฐาน ระดับกลาง และระดับใช้งาน. **Veridian E-Journal Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ**, 11(1), 2591–2604.
- อุดมลักษณ์ ราชสมบัติ และชัยยา น้อยนารถ. (2554). **พฤติกรรมการเรียนและเจตคติของนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสถิติพื้นฐานของนักศึกษา คณะพาณิชยศาสตร์และการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตตรัง**. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตตรัง.
- R Core Team (2018). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. from <https://www.R-project.org/>.