Srinakharinwirot Research and Development Journal of Humanities and Social Sciences

Volume 17, Issue 2, July-December 2025, Pages 1 – 16 ISSN 3027-6039 (Online)



Research Article

ความสัมพันธ์ระหว่างประเภทการรับเข้าศึกษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ประเทศไทย

Association Between Admission Types and Academic Achievement of Students at The School of Pharmaceutical Sciences, University of Phayao, Thailand

ไพจิตรา อินสุขิน*, *ณัฐ นาเอก*

Phaijittra Insukhin*, *Nat Na-ek*

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

School of Pharmaceutical Science, University of Phayao.

**Corresponding author, e-mail: phaijittra.kr@up.ac.th*

Received: *30 January 2024*; ***Revised:*** *16 July 2024*; ***Accepted:*** *25 July 2024*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประเภทการรับเข้าศึกษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประชากร คือ นิสิตที่รับเข้าศึกษาในคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ระหว่างปีการศึกษา 2561–2565 จำนวน 787 คน ผู้วิจัยใช้แบบเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูลการลงทะเบียนของนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา ตัวแปรอิสระ คือ รูปแบบการรับเข้าศึกษา แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ตามชนิดของระบบรับเข้าศึกษากลาง โดยกำหนดให้กลุ่ม TCAS 1 เป็นกลุ่มอ้างอิง ผลลัพธ์หลัก คือ ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร (GPA) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติการถดถอยเชิงเส้น ควบคุมตัวแปรเพศ ชั้นปี และหลักสูตร คัดนิสิตที่ลาออก พ้นสภาพ หรือลาพักการศึกษาออก เหลือประชากรในการวิเคราะห์ทั้งสิ้น 682 คน ผลการศึกษาพบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 81.5) ในชั้นปีที่ 1-3 ซึ่งนิสิตวิทยาศาสตร์เครื่องสำอางผ่านการรับเข้าด้วยระบบ TCAS 1 มากที่สุด (ร้อยละ 84.2) ในขณะที่นิสิตเภสัชศาสตร์ผ่านการรับเข้าด้วยระบบ TCAS 3 มากที่สุด (ร้อยละ 57.2) เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบการรับเข้าศึกษา พบว่า กลุ่ม TCAS 2 มีผลการเรียนเฉลี่ยไม่แตกต่างทางสถิติกับกลุ่ม TCAS 1 ในขณะที่กลุ่ม TCAS 3 และ 4 มีระดับผลการเรียนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่ม TCAS 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์บีตาที่ปรับด้วยเพศ ชั้นปี และหลักสูตร (ความเชื่อมั่นร้อยละ 95) เท่ากับ 0.18 (0.09, 0.27) และ 0.17 (0.09, 0.25) ตามลำดับ ทั้งนี้ผลการวิเคราะห์ความไวและการวิเคราะห์กลุ่มย่อยให้ผลสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน จึงสรุปได้ว่า นิสิตที่รับเข้าด้วยวิธี TCAS 3 และ 4 สัมพันธ์กับการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านิสิตที่รับเข้า

ด้วยวิธี TCAS 1 ซึ่งอาจนำไปสู่การปรับสัดส่วนการรับเข้าในอนาคตรวมถึงการวางแผนติดตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่รับเข้าด้วยวิธี TCAS 1 และ 2

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; วิธีการรับเข้าศึกษา; มหาวิทยาลัยพะเยา

Abstract

This research aims to examine the association between admission types and academic performance among students enrolled in the School of Pharmaceutical Sciences at the University of Phayao, Thailand, during the academic years 2018-2022. The study involved a population of 787 students. We utilized a data collection form to retrospectively collect data from the University of Phayao's student registration database. The independent variable in this study is the admission type, categorized into four groups based on the type of central admission system, with the TCAS 1 group as the reference group. The primary outcome was the cumulative grade point average (GPA) throughout the curriculum. Statistical analysis was conducted using linear regression, adjusting for gender, academic year, and program. After removing students who dropped out or took academic leave, a total of 682 students remained for analysis. It has been found that the majority of participants were female (81.5%) in the first to third year. Most cosmetic science students were admitted through the TCAS 1 system (84.2%), whereas most pharmacy students were admitted through the TCAS 3 system (57.2%). The results showed that the TCAS 2 group had no statistically significant difference in average academic performance compared to the TCAS 1 group. In contrast, the TCAS 3 and TCAS 4 groups had significantly higher grade point averages compared to the TCAS 1 group, with adjusted beta-coefficient (95% confidence interval) of 0.18 (0.09, 0.27) and 0.17 (0.09, 0.25), respectively. The sensitivity and subgroup analysis results were consistent with the main analysis. Therefore, it can be concluded that students admitted through TCAS 3 and TCAS 4 demonstrated higher academic achievement compared to those admitted through TCAS 1. This finding may have implications for adjusting admission proportions in the future and planning for closer monitoring of the academic performance of students admitted through TCAS 1 and TCAS 2.

Keywords: academic achievement; admission methods; university of phayao

บทนำ

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี จำนวน 2 หลักสูตร คือ หลักสูตรเภสัชศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาบริบาลเภสัชกรรม (หลักสูตร 6 ปี) และหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง (หลักสูตร 4 ปี) ซึ่งใช้ระบบการคัดเลือกผู้เข้าศึกษาด้วยระบบ TCAS (Thai University Central Admission System) ตั้งแต่ปีการศึกษา 2561 เป็นต้นมา โดยผู้สมัครเข้าเรียนคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จะต้องผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์การรับเข้าศึกษารอบใดรอบหนึ่งจาก 4 รอบ ซึ่งแต่ละรอบจะมีการกำหนดเกณฑ์และคุณสมบัติในการรับเข้าศึกษา [1] ดังนี้

รอบที่ 1 (TCAS 1) : แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) เปิดรับ จำนวน 3 โครงการ คือ โครงการนักเรียนเรียนดี โครงการผลิตบุคลากรทางการวิทยาศาสตร์สุขภาพ และโควตาโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งในรอบ TCAS 1 จะไม่มีการสอบข้อเขียน แต่พิจารณา GPA 5 ภาคการศึกษา และผู้สมัครต้องผ่านคุณสมบัติทั่วไปและคุณสมบัติเฉพาะของแต่ละหลักสูตร

รอบที่ 2 TCAS 2) : โครงการรับตรงในเขตพื้นที่บริการ เปิดรับนักเรียนที่อยู่ในเขตพื้นที่ หรือโควตาของโรงเรียนในเครือข่าย 17 จังหวัดภาคเหนือ เพื่อกระจายโอกาสทางการศึกษาให้แก่นักเรียนที่กำลังศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนหรือสถานศึกษา 17 จังหวัดภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดกำแพงเพชร เชียงใหม่ เชียงราย ตาก แพร่ พิจิตร พิษณุโลก เพชรบูรณ์ สุโขทัย อุตรดิตถ์ อุทัยธานี นครสวรรค์ น่าน ลำปาง ลำพูน แม่ฮ่องสอน และพะเยา ซึ่งผู้สมัครจะต้องผ่านคุณสมบัติทั่วไปและคุณสมบัติเฉพาะของแต่ละหลักสูตร และนำค่าน้ำหนักคะแนนรวมขององค์ประกอบ 3 ส่วน ได้แก่ ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (GPAX) 5 ภาคการศึกษา ผลการทดสอบความถนัดทั่วไป (GAT) ผลการทดสอบความถนัดทางวิชาการและวิชาชีพ (PAT) มาพิจารณา

รอบที่ 3 TCAS 3) : การรับตรงร่วมกัน (Admission 1) การรับตรงร่วมกัน โดย ทปอ. เป็นหน่วยกลางในการรับสมัครผ่านโครงการรับตรงใช้คะแนน 9 วิชาสามัญ TGAT/PAT และ GPAX ในการพิจารณา โดยหลักสูตรเภสัชศาสตรบัณฑิตใช้เกณฑ์ตามที่สภาคณบดีกำหนด

รอบที่ 4 TCAS 4) : การรับแบบ Admissions (Admission 2) การรับแบบแอดมิชชันสำหรับนักเรียนทั่วไป ใช้คะแนน O-NET TGAT/PAT และ GPAX ในการพิจารณา โดยใช้เกณฑ์ค่าน้ำหนัก และ ทปอ. เป็นหน่วยกลางในการรับสมัคร

สัดส่วนการรับเข้าศึกษาในแต่ละรอบจะพิจารณาจากข้อมูลการรับเข้าศึกษาในปีที่ผ่านมาย้อนหลัง เช่น จำนวนผู้สมัคร จำนวนการยืนยันสิทธิ์ อัตราการลาออกระหว่างการเรียน โดยในหลักสูตรเภสัชศาสตรบัณฑิตจะต้องมีจำนวนการรับรวมทุกรอบไม่เกินจากที่สภาเภสัชกรรมกำหนดไว้ ดังนั้นจึงถือได้ว่าผู้ที่ผ่านการคัดเลือกเข้าศึกษาเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถตามเกณฑ์การรับเข้าศึกษาของหลักสูตร ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ความสามารถภายใต้การกำกับดูแลของกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาและสภาวิชาชีพ แต่เนื่องจากสถานการณ์ปัจจุบันของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา พบว่ากว่าร้อยละ 12.1 ของจำนวนนิสิตที่รับเข้าทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและตกแผนการศึกษา เนื่องจากสอบไม่ผ่านในบางรายวิชา ทำให้นิสิตสำเร็จการศึกษาล่าช้า ซึ่งปัญหาดังกล่าวนอกจากจะก่อให้เกิดความสูญเปล่าทางด้านการศึกษา ด้านเวลา และด้านงบประมาณแล้ว ยังส่งผลต่อความยุ่งยากซับซ้อนในการบริหารจัดการเกี่ยวกับการเรียนการสอนของหลักสูตรอีกด้วย

จากการทบทวนวรรณกรรมมีงานวิจัยหลายงานที่พบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา เช่น แรงจูงใจและทัศนคติของผู้เรียน รายได้ของผู้ปกครอง วิธีวัดผลประเมินผล สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียน [2] ลักษณะที่พักอาศัยในระหว่างการเป็นนักศึกษา การทำงานพิเศษ ความสัมพันธ์กับกลุ่มเพื่อน [3, 4] ระบบรับเข้าศึกษา [5-8] โดยในปัจจัยเหล่านี้ ระบบรับเข้าศึกษาเป็นหนึ่งปัจจัยสำคัญที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต ดังเช่นการศึกษานักศึกษาหลักสูตรอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดลที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาผ่านระบบรับกลางสูงกว่านักศึกษาที่ผ่านระบบรับตรง [5] การศึกษาของบุญสิตา ทองสุข ที่พบว่านักศึกษาที่รับเข้าจากระบบโควตา ระบบสอบตรง และระบบกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน โดยกลุ่มนักศึกษาที่รับเข้าศึกษาจากระบบกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงสุดเมื่อเทียบกับนักศึกษาที่รับเข้าด้วยระบบอื่น [9] นอกจากนี้ยังมีการศึกษาของธิชาพร พูลสวัสดิ์ ที่แสดงให้เห็นว่านิสิตหลักสูตรกายภาพบำบัดบัณฑิต คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาที่มาจากการรับเข้าที่ต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน โดยนิสิตที่รับเข้าผ่านระบบ TCAS 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงที่สุด ในขณะที่นิสิตที่รับเข้าผ่านระบบ TCAS 1 มีผลสัมฤทธิ์ต่ำที่สุด ในขณะที่นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคนิคการแพทย์) ที่รับเข้าผ่านระบบ TCAS 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงที่สุด [10] จากข้อมูลของงานวิจัยเหล่านี้จึงกล่าวได้ว่า ระบบรับเข้าศึกษาที่ต่างกันสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่างกัน

แต่จากการทบทวนวรรณกรรมพบเพียงการศึกษาเดียวเท่านั้นที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระบบรับเข้าและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในกลุ่มนักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์โดยตรง ซึ่งผลจากงานวิจัยดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่รับเข้าด้วยระบบต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P-value = 0.036) แต่งานวิจัยดังกล่าวเป็นการศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา 2553 ที่ใช้ระบบรับเข้าแบบเดิม (ระบบกลางและระบบโควตา) [11] นอกจากนี้ความสัมพันธ์ระหว่างระบบรับเข้ากับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาอาจแตกต่างกันไปตามบริบทของคณะและสถาบันการศึกษา ทำให้มีข้อจำกัดในการประยุกต์ใช้ข้อมูลจากงานวิจัยก่อนหน้า ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาเพื่อให้เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างประเภทการรับเข้าศึกษาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งอาจนำไปเป็นแนวทางวางแผนบริหารจัดการหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การปรับพื้นฐานความรู้ก่อนการเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ในวิชาการและวิชาชีพ การให้คำปรึกษาหรือติดตามนิสิตที่มีแนวโน้มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำอย่างใกล้ชิด ทั้งนี้เพื่อลดปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและการตกแผนการศึกษาของนิสิตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประเภทการรับเข้าศึกษาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรูปของเกรดเฉลี่ยสะสมตลอดระยะเวลาศึกษาตามหลักสูตรของนิสิตคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประเภทการรับเข้าศึกษาและสัดส่วนของนิสิตที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ามัธยฐานของนิสิตคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบและขอบเขตงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงสังเกตที่เก็บข้อมูลย้อนหลังในกลุ่มประชากร (retrospective cohort study) ซึ่งเก็บข้อมูลจากนิสิตที่เข้ารับการศึกษาในคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ระหว่างปีการศึกษา 2561 ถึง 2565 (พ.ศ. 2560 ถึง 2564) โดยได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยพะเยา เลขที่โครงการ HREC-UP-HSS 2.1/080/66

2. ประชากรและสถานที่วิจัย

ประชากรในงานวิจัยนี้ คือ นิสิตที่เข้ารับการศึกษาในคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ระหว่างปีการศึกษา 2561 ถึง ปีการศึกษา 2565 สำหรับนิสิตที่มีสถานะกำลังรักษาสภาพนิสิต พ้นสภาพนิสิต ลาออก หรือลาพักการศึกษาจะถูกคัดออกจากการวิเคราะห์หลัก เนื่องจากนิสิตกลุ่มนี้อาจมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา เช่น นิสิตมีภาวะเจ็บป่วยเรื้อรังรุนแรง หรือวางแผนจะสอบเพื่อเข้าไปเรียนในคณะหรือสถาบันอื่น ทำให้ไม่เข้าเรียนหรือเข้าเรียนไม่สม่ำเสมอ ส่งผลให้ผลการเรียนไม่สะท้อนผลสัมฤทธิ์ที่แท้จริงของนิสิตรายดังกล่าว (แต่นิสิตกลุ่มเหล่านี้จะยังถูกนำมารวมในการวิเคราะห์ความไว) โดยในงานวิจัยนี้จะวิเคราะห์ข้อมูลจากประชากรทั้งหมด จึงไม่มีการสุ่มเลือกตัวอย่าง สำหรับสถานที่วิจัย คือ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

3. ขนาดตัวอย่างและอำนาจทางสถิติ

จากข้อมูลของนิสิตคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ระหว่างปีการศึกษา 2561-2565 พบว่า มีค่าผลการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 3.20 (S.D. 0.78) เมื่อคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้หลักการความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มจากสูตร [12] โดยกำหนดให้มีอำนาจทางสถิติอย่างน้อยร้อยละ 80 ที่จะตรวจพบผลการเรียนเฉลี่ยตลอดระยะเวลาศึกษาที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มอย่างน้อย 0.3 หน่วย ซึ่งเป็นความแตกต่างที่มีนัยสำคัญในทางปฏิบัติ

$$n = 2\left[\frac{[z_\alpha + z_\beta]^\sigma}{ES}\right]^2$$

โดยที่ n คือ จำนวนขนาดตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม

ES คือ ความแตกต่างของผลการเรียนเฉลี่ยตลอดระยะเวลาศึกษาที่ต้องการตรวจพบเป็นอย่างน้อย ในที่นี้ คือ 0.3

Z_α กำหนดร้อยละ 1.7 แบบสองทาง (two-sided) ซึ่งเท่ากับ 2.387

Z_β กำหนดร้อยละ 80 ซึ่งเท่ากับ 0.842

σ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในที่นี้เท่ากับ 0.78

ดังนั้นจะต้องใช้ขนาดตัวอย่าง อย่างน้อย 143 คนต่อกลุ่ม หรือทั้งหมดอย่างน้อย 572 คน (4 กลุ่ม) เพื่อให้มีอำนาจทางสถิติอย่างน้อยร้อยละ 80 ที่จะตรวจพบค่าผลการเรียนเฉลี่ยที่แตกต่างกันอย่างน้อย 0.30 หน่วย เมื่อกำหนดความคลาดเคลื่อนแอลฟาแบบสองทาง (two-sided alpha error) ซึ่งปรับด้วยวิธี Bonferroni ที่มีการเปรียบเทียบ 3 คู่เทียบที่ร้อยละ 1.7 ทั้งนี้ ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้ข้อมูลของประชากรทั้งหมดที่ไม่ถูกคัดออกดังที่ได้อธิบายไปในส่วนต้น

4. เครื่องมือวิจัย ตัวแปร และวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผลลัพธ์ (ตัวแปรตาม) หลักในการศึกษานี้ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดจากผลการเรียน (เกรด) เฉลี่ยตลอดระยะเวลาศึกษาของนิสิตแต่ละคน ผลลัพธ์รอง คือ การมีผลการเรียนเฉลี่ยตลอดระยะเวลาศึกษาสูงกว่าค่ามัธยฐาน ซึ่งจากข้อมูลของประชากร พบว่า ค่ามัธยฐานของผลการเรียนเฉลี่ยของนิสิตหลักสูตรบริบาลเภสัชกรรม และหลักสูตรวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง (รวมทุกชั้นปี) เท่ากับ 3.51 และ 3.25 ตามลำดับ เหตุผลของการใช้ค่ามัธยฐาน เนื่องจากจะทำให้ข้อมูลถูกแบ่งเป็น 2 กลุ่มในขนาดใกล้เคียงกัน ซึ่งจะทำให้มีอำนาจทางสถิติสูงที่สุด นอกจากนี้ค่ามัธยฐานของผลการเรียนเฉลี่ยจากข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ ก็สอดคล้องกับผลการเรียนดี ซึ่งมหาวิทยาลัยพะเยากำหนดให้ผลการเรียนเฉลี่ยตลอดหลักสูตรเท่ากับ 3.50 และ 3.20 เป็นจุดตัดของเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และอันดับสอง ตามลำดับ

ตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) คือ วิธีการรับนักเรียนเข้ามาศึกษาในคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา แบ่งเป็น 4 วิธี ได้แก่ 1) TCAS1 (การพิจารณาจากแฟ้มสะสมผลงานโดยไม่มีการสอบข้อเขียน) 2) TCAS2 (การรับแบบโควตา) 3) TCAS3 (การรับตรงร่วมกันโดย ทปอ. เป็นหน่วยกลางในการรับสมัครผ่านโครงการรับตรง) และ 4) TCAS4 (การรับแบบแอดมิชชันสำหรับนักเรียนทั่วไป) โดยกลุ่มอ้างอิงในงานวิจัยนี้ คือ กลุ่ม TCAS1

ตัวแปรร่วม (covariate) ได้แก่ เพศ ชั้นปี [3] และหลักสูตรที่เข้าศึกษา [13] ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีงานวิจัยก่อนหน้าที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงอาจเป็นปัจจัยรบกวนสำคัญที่ต้องนำมาปรับในการวิเคราะห์ทางสถิติ

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบบันทึกข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งประกอบด้วย ปีการศึกษาที่รับเข้า ชั้นปีที่ศึกษา เพศ สถานภาพการเป็นนิสิต หลักสูตร รูปแบบการรับเข้า และเกรดเฉลี่ยตลอดหลักสูตรจนถึงปัจจุบัน ข้อมูลในงานวิจัยนี้จะนำมาจากฐานข้อมูลการลงทะเบียนเรียนของนิสิต มหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งเป็นระบบลงทะเบียนกลางของมหาวิทยาลัยพะเยา ที่จะแสดงผลการเรียนของนิสิตแต่ละคนในแต่ละภาคการศึกษาและผลการเรียนเฉลี่ยตลอดหลักสูตร

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ลักษณะพื้นฐานของผู้เข้าร่วมการศึกษาจะถูกนำเสนอในรูปของความถี่ (ร้อยละ) และเปรียบเทียบทางสถิติโดยใช้การทดสอบ Chi-square หรือ Fisher’s exact ขึ้นกับค่าคาดหวัง (expected value) [14] ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของ

การรับเข้าศึกษาและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาจะวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองการถดถอย โดยการวิเคราะห์ผลลัพธ์หลักจะใช้ linear regression ซึ่งจะให้ผลลัพธ์ในรูปของสัมประสิทธิ์บีตาที่ไม่ได้ปรับมาตรฐาน (unstandardized beta-coefficient) ร่วมกับช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (95% confidence interval; CI) และผลลัพธ์รองจะวิเคราะห์โดยใช้ logistic regression นำเสนอผลลัพธ์ในรูปของ odds ratio (OR) และ 95% CI

การวิเคราะห์ผลลัพธ์จะเริ่มจากแบบจำลองตัวแปรเดี่ยว (univariable model) แล้วจึงสร้างแบบจำลองพหุตัวแปร (multivariable model) ที่ปรับด้วยตัวแปรเพศ ชั้นปี และหลักสูตร ซึ่งกลุ่มอ้างอิงในงานวิจัยนี้คือกลุ่ม TCAS 1 โดยในแบบจำลองพหุตัวแปรจะถูกทดสอบสมมติฐานของการถดถอยเชิงเส้น ที่พิจารณาการกระจายตัวเป็นปกติของ residuals และการมีความแปรปรวนคงที่ (homoscedasticity) นอกจากนี้จะทดสอบ multicollinearity ในแบบจำลองพหุตัวแปรในรูปของค่า variance inflation factor (VIF) ซึ่งค่า VIF ที่มากกว่า 5 จะแสดงถึงหลักฐานของการมี multicollinearity ระหว่างตัวแปร [15]

ในการวิเคราะห์ความไว ผู้วิจัยจะรวมนิสิตที่มีผลการเรียนเฉลี่ยอย่างน้อย 1 ค่าเข้ามาร่วมในการวิเคราะห์ ดังนั้น นิสิตที่อยู่ในสถานะกำลังรักษาสภาพนิสิต พ้นสภาพ ลาออก หรือลาพักการศึกษาบางคนจะถูกนำมารวมในการวิเคราะห์ด้วย ซึ่งผู้วิจัยมีสมมติฐานว่านิสิตกลุ่มดังกล่าวโดยส่วนใหญ่น่าจะเป็นนิสิตในกลุ่ม TCAS 3 และ 4 ที่มีความประสงค์จะสอบใหม่เพื่อเข้าไปศึกษาต่อในคณะหรือสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ที่มักเป็นคณะหรือสถาบันการศึกษาที่ใช้คะแนนสอบสูงขึ้น เช่น คณะแพทย์หรือทันตแพทย์ ดังนั้นการนำนิสิตเหล่านี้มารวมในการวิเคราะห์ จะทำให้ลดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามลงได้ ซึ่งหากผลการวิเคราะห์ความไวยังให้ผลสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์หลัก จะช่วยยืนยันความมั่นคง (robustness) และความน่าเชื่อถือ (reliability) ของผลการวิเคราะห์ได้ นอกจากนี้เพื่อลดผลของการวิเคราะห์ซ้ำทางสถิติที่จะเพิ่มอัตราความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 (type I error) ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ความไวเพิ่มเติมโดยใช้วิธี Bonferroni และนำเสนอช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 98.3 ซึ่งจะสอดคล้องกับการกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ P-value <0.017 (0.05/3)

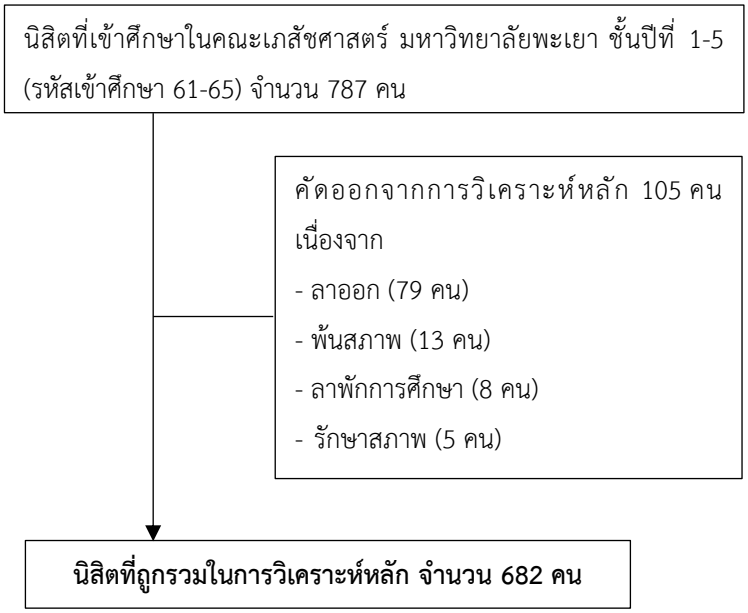
สำหรับการวิเคราะห์กลุ่มย่อย ผู้วิจัยจะวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของการรับเข้าและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาแยกตามเพศ ชั้นปี และหลักสูตร และนำเสนอค่า P-value for interaction ซึ่งได้จากผลคูณระหว่างตัวแปรวิธีรับเข้าการศึกษากับตัวแปรที่ต้องการทดสอบ โดยค่า P-value for interaction < 0.05 แสดงว่าปัจจัยนั้น ๆ เป็นปัจจัยเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ (effect modifier) ที่สำคัญ อย่างไรก็ตามในการวิเคราะห์กลุ่มย่อย จะไม่ได้มีการปรับการวิเคราะห์ซ้ำทางสถิติ จึงควรแปลผลด้วยความระมัดระวัง และใช้ผลการวิเคราะห์ที่ได้เพื่อตั้งสมมติฐานสำหรับงานวิจัยต่อไปในอนาคตเท่านั้น งานวิจัยนี้จะใช้การวิเคราะห์คนที่มีข้อมูลครบถ้วนโดยใช้โปรแกรม STATA 14SE (Stata Corp LLC, College Station, Texas) และกำหนดค่าความผิดพลาดแอลฟาแบบสองทาง (two-sided alpha error) ที่ร้อยละ 5 นอกจากการวิเคราะห์ความไวที่จะปรับด้วยวิธี Bonferroni ดังที่ได้ระบุไปข้างต้น

ผลการวิจัย

1. ลักษณะของผู้เข้าร่วมการศึกษา

นิสิตที่เข้าศึกษาในคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ระหว่างปีการศึกษา 2561-2565 มีจำนวนทั้งสิ้น 787 คน เมื่อคัดกลุ่มที่ลาออก พ้นสภาพ ลาพักการศึกษา และรักษาสภาพออกไป 105 คน โดยนิสิตในกลุ่มที่ถูกคัดออกนี้ผ่านการรับเข้าด้วยวิธี TCAS1 TCAS2 TCAS3 และ TCAS4 จำนวน 8 คน (ร้อยละ 7.6) 24 คน (ร้อยละ 22.9) 28 คน (ร้อยละ 26.7) และ 45 คน (ร้อยละ 42.9) ตามลำดับ จะเหลือนิสิตในการวิเคราะห์หลัก 682 คน (ภาพที่ 1 แผนผังผู้เข้าร่วมการศึกษา) โดยลักษณะของนิสิตที่เข้าร่วมการศึกษา พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 81.5) ซึ่งใกล้เคียงกันในทุกรูปแบบการรับเข้า (P-value 0.06) นิสิตส่วนใหญ่จะยังอยู่ในชั้นปีที่ 1-3 แต่จะมีสัดส่วนของแต่ละชั้นปีแตกต่างกันตามวิธีรับเข้า กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับนิสิตทั้งหมด กลุ่ม TCAS 1 และ 2 จะมีสัดส่วนของนิสิตชั้นปีที่ 2 มากกว่ากลุ่ม TCAS อื่น ๆ

ในขณะที่กลุ่ม TCAS 3 จะมีสัดส่วนของนิสิตในชั้นปีที่ 5 มากกว่ากลุ่มอื่น สำหรับกลุ่ม TCAS 4 พบว่ากว่าครึ่งของทั้งหมดมาจากนิสิตชั้นปีที่ 1 แล ะ 3 (P-value = 0.001) นอกจากนี้พบว่ากลุ่ม TCAS 1 ส่วนใหญ่จะเป็นนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (ร้อยละ 84.2) ในขณะที่กลุ่ม TCAS 3 จะมีสัดส่วนของนิสิตเภสัชศาสตร์สูงกว่า (ร้อยละ 57.2) (P-value <0.001) (ตารางที่ 1)



ภาพที่ 1 แผนผังผู้เข้าร่วมการศึกษา

ตารางที่ 1 ลักษณะของผู้เข้าร่วมการศึกษา

ลักษณะ	ชนิดการรับเข้าศึกษา				ทั้งหมด (n=682)	P-value
	TCAS 1 (n=190)	TCAS 2 (n=133)	TCAS 3 (n=152)	TCAS 4 (n=207)		
เพศ						
ชาย	25 (13.2%)	22 (16.5%)	36 (23.7%)	43 (20.8%)	126 (18.5%)	0.06
หญิง	165 (86.8%)	111 (83.5%)	116 (76.3%)	164 (79.2%)	556 (81.5%)	
ชั้นปี						
1	36 (18.9%)	26 (19.6%)	21 (13.8%)	53 (25.6%)	136 (19.9%)	0.001
2	64 (33.7%)	47 (35.3%)	42 (27.6%)	41 (19.8%)	194 (28.4%)	
3	46 (24.2%)	21 (15.8%)	29 (19.1%)	53 (25.6%)	149 (21.8%)	
4	28 (14.7%)	24 (18.0%)	23 (15.1%)	33 (15.9%)	108 (15.8%)	
5	12 (6.3%)	9 (6.8%)	27 (17.8%)	17 (8.2%)	65 (9.5%)	
สำเร็จการศึกษา	4 (2.1%)	6 (4.5%)	10 (6.6%)	10 (4.8%)	30 (4.4%)	
หลักสูตร						
เภสัชศาสตรบัณฑิต	30 (15.8%)	66 (49.6%)	87 (57.2%)	102 (49.3%)	285 (41.8%)	<0.001
วิทยาศาสตรบัณฑิต	160 (84.2%)	67 (50.4%)	65 (42.8%)	105 (50.7%)	397 (58.2%)	

ผลการเรียนเฉลี่ย						
เภสัชศาสตรบัณฑิต	3.41 ± 0.37	3.48 ± 0.39	3.36 ± 0.38	3.58 ± 0.31	3.46 ± 0.37	NA
วิทยาศาสตรบัณฑิต	3.18 ± 0.49	3.10 ± 0.43	3.40 ± 0.36	3.29 ± 0.39	3.27 ± 0.41	NA
รวม	3.37 ± 0.40	3.29 ± 0.45	3.39 ± 0.37	3.44 ± 0.38	3.38 ± 0.40	NA
มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน						
สูงกว่าค่ามัธยฐาน*						
เภสัชศาสตรบัณฑิต	67 (41.9%)	37 (55.2%)	26 (40.0%)	68 (64.8%)	198 (49.9%)	NA
วิทยาศาสตรบัณฑิต	12 (40.0%)	22 (33.3%)	57 (65.5%)	50 (49.0%)	141 (49.5%)	NA
รวม	79 (41.6%)	59 (44.4%)	83 (54.6%)	118 (57.0%)	339 (49.7%)	NA

หมายเหตุ ผลการเรียนเฉลี่ยนำเสนอในรูปค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าค่ามัธยฐาน หมายถึง GPA > 3.51 สำหรับนิสิตบริบาลเภสัชกรรม และ GPA > 3.25 สำหรับนิสิตวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง, NA (not analyzed) ไม่ถูกวิเคราะห์ เนื่องจากเป็นการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่แสดงในตารางที่ 2

2. ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการรับเข้าและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในรูปของเกรดเฉลี่ยสะสม พบว่า แบบจำลองตัวแปรเดี่ยวจะไม่แสดงความแตกต่างของเกรดเฉลี่ยสะสมระหว่างกลุ่ม โดยแบบจำลองตัวแปรเดี่ยวมีค่า R^2 เท่ากับ 0.0168 แต่เมื่อปรับผลการวิเคราะห์ด้วยเพศ ชั้นปี และหลักสูตร จะพบว่ากลุ่ม TCAS 3 และ TCAS 4 มีเกรดเฉลี่ยสะสมสูงกว่ากลุ่ม TCAS 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์บีตา (95% CI) เท่ากับ 0.18 (0.09, 0.27) และ 0.17 (0.09, 0.25) ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่ม TCAS 2 มีเกรดเฉลี่ยสะสมไม่แตกต่างทางสถิติกับกลุ่ม TCAS 1 (สัมประสิทธิ์บีตา [95% CI] เท่ากับ 0.02 [-0.06, 0.11]) โดยแบบจำลองพหุตัวแปรนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของเกรดเฉลี่ยสะสมได้เพิ่มขึ้นเป็น 13.37% (adjusted R^2 = 0.1337)

นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในรูปของความเสี่ยง (odds) ของการมีเกรดเฉลี่ยสะสมสูงกว่าค่ามัธยฐาน (GPA > 3.51 สำหรับนิสิตบริบาลเภสัชกรรม และ GPA > 3.25 สำหรับนิสิตวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง) ก็จะพบความสัมพันธ์ในลักษณะเดียวกัน กล่าวคือ กลุ่ม TCAS 3 และ TCAS 4 จะสัมพันธ์กับการมี odds ของการมีเกรดเฉลี่ยสะสมเกินมัธยฐานสูงกว่ากลุ่ม TCAS 1 โดยมีค่า adjusted OR (95% CI) เท่ากับ 2.60 (1.59, 4.25) และ 2.25 (1.45, 3.48) ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของการรับเข้าและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต (n=682)

ชนิดการรับเข้า	**สัมประสิทธิ์บีตา (95% CI), P-value**		**Odds ratio (95% CI), P-value[§]**	
	แบบจำลองตัวแปรเดี่ยว	**แบบจำลองพหุตัวแปร[‡]**	**แบบจำลองตัวแปรเดี่ยว**	**แบบจำลองพหุตัวแปร[‡]**
TCAS 1	0.00 (กลุ่มอ้างอิง)	0.00 (กลุ่มอ้างอิง)	1.00 (กลุ่มอ้างอิง)	1.00 (กลุ่มอ้างอิง)
TCAS 2	-0.08 (-0.17, 0.01), 0.07	0.02 (-0.06, 0.11), 0.59	1.19 (0.76, 1.85), 0.45	1.33 (0.82, 2.15), 0.24
TCAS 3	0.01 (-0.07, 0.10), 0.76	**0.18 (0.09, 0.27), <0.001**	**1.81 (1.18, 2.79), 0.007**	**2.60 (1.59, 4.25), <0.001**

ชนิดการรับเข้า	สัมประสิทธิ์บีตา (95% CI), P-value		Odds ratio (95% CI), P-value[§]	
	แบบจำลองตัวแปรเดี่ยว	แบบจำลองพหุตัวแปร[‡]	แบบจำลองตัวแปรเดี่ยว	แบบจำลองพหุตัวแปร[‡]
TCAS 4	0.07	**0.17**	**1.97**	**2.25**
	(-0.01, 0.15), 0.09	**(0.09, 0.25), <0.001**	**(1.32, 2.93), 0.001**	**(1.45, 3.48), <0.001**

หมายเหตุ [§]Odds ของการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าค่ามัธยฐาน (GPA > 3.51 สำหรับนิสิตบริบาลเภสัชกรรม และ GPA > 3.25 สำหรับนิสิตวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง), [‡]แบบจำลองพหุตัวแปรปรับด้วยตัวแปรเพศ ชั้นปี และหลักสูตร, ตัวเลขหนาแสดงถึงการมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value <0.05)

ผลการทดสอบสมมติฐานของการถดถอยเชิงเส้น พบว่า residuals มีการกระจายค่อนข้างเป็นปกติและมีความแปรปรวนคงที่ตลอดค่าทำนาย (homoscedasticity) นอกจากนี้ในทุกแบบจำลองไม่พบหลักฐานของการมี multicollinearity ที่มีนัยสำคัญระหว่างตัวแปรต้น โดยมีค่า VIF เฉลี่ย 1.57 (ช่วง 1.14 ถึง 1.94)

3. การวิเคราะห์ความไว

ผลการวิเคราะห์ความไวแสดงในตารางที่ 3 พบว่า ส่วนใหญ่จะให้ผลสอดคล้องกับผลการศึกษาหลัก กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่ม TCAS 1 แล้ว กลุ่ม TCAS 2 มีเกรดเฉลี่ยสะสมและมีแนวโน้มที่นิสิตมีเกรดเฉลี่ยสูงกว่ามัธยฐานไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่กลุ่ม TCAS 3 และ 4 นอกจากจะสัมพันธ์กับการมีเกรดเฉลี่ยสะสมที่สูงกว่ากลุ่ม TCAS 1 แล้ว ยังพบว่ากลุ่มดังกล่าวมีความน่าจะเป็นที่จะมีเกรดเฉลี่ยสูงกว่ามัธยฐานเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอีกด้วย

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความไวของความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของการรับเข้าและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต

ชนิดการรับเข้า	สัมประสิทธิ์บีตา (95% CI), P-value		Odds ratio (95% CI), P-value[§]	
	นิสิตที่มี GPA เฉลี่ยอย่างน้อย 1 ค่า (n=761)	ปรับการวิเคราะห์ซ้ำทางสถิติ (n=682)[‡]	นิสิตที่มี GPA เฉลี่ยอย่างน้อย 1 ค่า (n=761)	ปรับการวิเคราะห์ซ้ำทางสถิติ (n=682)[‡]
TCAS 1	0.00	0.00	1.00	1.00
	(กลุ่มอ้างอิง)	(กลุ่มอ้างอิง)	(กลุ่มอ้างอิง)	(กลุ่มอ้างอิง)
TCAS 2	0.03	0.02	1.06	1.30
	(-0.08, 0.14), 0.58	(-0.08, 0.13), 0.59	(0.69, 1.63), 0.79	(0.74, 2.29), 0.26
TCAS 3	**0.17**	**0.18**	**1.53**	**2.32**
	(0.06, 0.27), 0.003	**(0.07, 0.28), <0.001**	**(1.09, 2.31), 0.046**	**(1.32, 4.11), <0.001**
TCAS 4	0.09	**0.17**	**1.57**	**1.89**
	(-0.01, 0.19), 0.07	**(0.07, 0.26), <0.001**	**(1.07, 2.29), 0.020**	**(1.14, 3.14), 0.003**

หมายเหตุ [§]Odds ratio ของการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าค่ามัธยฐาน (GPA > 3.51 สำหรับนิสิตบริบาลเภสัชกรรม และ GPA > 3.25 สำหรับนิสิตวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง), [‡]นำเสนอช่วงความเชื่อมั่นที่ 98.3%, ทุกแบบจำลองถูกปรับด้วยเพศ ชั้นปี และหลักสูตร ตัวเลขหนาแสดงถึงการมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value <0.05) ยกเว้นมีการปรับการวิเคราะห์ซ้ำทางสถิติ (P-value <0.017)

4. การวิเคราะห์กลุ่มย่อย

เมื่อวิเคราะห์กลุ่มย่อยของความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของการรับเข้าและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตโดยใช้การถดถอยเชิงเส้น จะเห็นว่าเพศและหลักสูตรเป็นปัจจัยเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการรับเข้าศึกษากับเกรดเฉลี่ยสะสมของนิสิต (P-value for interaction <0.001) กล่าวคือ เฉพาะนิสิตหญิงเท่านั้นที่จะพบว่ากลุ่ม TCAS 3 และ TCAS 4 มีเกรดเฉลี่ยสะสมสูงกว่ากลุ่ม TCAS 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านของหลักสูตร พบว่านิสิตหลักสูตรเภสัชศาสตร์กลุ่ม TCAS 4 จะมีเกรดเฉลี่ยสะสมสูงกว่ากลุ่ม TCAS 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีสัมประสิทธิ์บีตา (95% CI) เท่ากับ 0.17 (0.08, 0.25) ในขณะที่นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง กลุ่ม TCAS 3 จะมีเกรดเฉลี่ยสะสมสูงกว่า TCAS 1 โดยมีสัมประสิทธิ์บีตา (95% CI) เท่ากับ 0.23 (0.06, 0.40) (ตารางที่ 4)

อย่างไรก็ตามเมื่อวิเคราะห์ผลลัพธ์ในรูปของการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ามัธยฐาน พบว่า มีเพียงหลักสูตรเท่านั้นที่เป็นปัจจัยเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ (P-value for interaction = 0.005) โดยในหลักสูตรเภสัชศาสตร์จะพบว่ากลุ่ม TCAS 2 และ TCAS 4 สัมพันธ์กับ odds ของการมีผลการเรียนสูงกว่ามัธยฐานที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเปรียบเทียบกับกลุ่ม TCAS 1 ในขณะที่นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง จะพบว่าเฉพาะกลุ่ม TCAS 3 เท่านั้นที่จะสัมพันธ์กับ odds ของการมีผลการเรียนเฉลี่ยสูงกว่ามัธยฐานที่เพิ่มขึ้นกว่ากลุ่ม TCAS 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR 2.66 [95% CI 1.11, 6.36]) (ตารางที่ 5) เมื่อพิจารณาจากความสอดคล้องของผลการวิเคราะห์ จึงอาจกล่าวได้ว่าหลักสูตรเป็นปัจจัยเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ที่สำคัญ ระหว่างวิธีการรับเข้าและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ไม่ว่าจะวัดผลในรูปของเกรดเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร หรือการมีเกรดเฉลี่ยสะสมสูงกว่าค่ามัธยฐานก็ตาม

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์กลุ่มย่อยของความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของการรับเข้าและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตโดยใช้การถดถอยเชิงเส้น (n=682)

กลุ่มย่อยตามชั้นปี	ชั้นปีที่ 1 (n=136)	ชั้นปีที่ 2 (n=194)	ชั้นปีที่ 3 (n=149)	ชั้นปีที่ 4 (n=108)	ชั้นปีที่ 5 (n=65)	จบการศึกษา (n=30)	P for interaction
TCAS 1	0.00 (กลุ่มอ้างอิง)	0.00 (กลุ่มอ้างอิง)	0.00 (กลุ่มอ้างอิง)	0.00 (กลุ่มอ้างอิง)	0.00 (กลุ่มอ้างอิง)	0.00 (กลุ่มอ้างอิง)	0.05
TCAS 2	0.11 (-0.07, 0.29)	-0.12 (-0.27, 0.03)	-0.00 (-0.21, 0.21)	**0.23 (0.01, 0.45)**	0.08 (-0.27, 0.43)	-0.23 (-0.70, 0.24)	
TCAS 3	**0.24 (0.03, 0.46)**	0.12 (-0.05, 0.28)	0.11 (-0.07, 0.28)	**0.26 (0.03, 0.49)**	0.21 (-0.05, 0.48)	0.26 (-0.18, 0.69)	
TCAS 4	**0.31 (0.16, 0.46)**	0.08 (-0.09, 0.24)	-0.02 (-0.17, 0.14)	**0.30 (0.09, 0.50)**	0.26 (-0.03, 0.55)	-0.06 (-0.49, 0.37)	
กลุ่มย่อยตามเพศ	เพศชาย (n=126)	เพศหญิง (n=556)					
TCAS 1	0.00 (กลุ่มอ้างอิง)	0.00 (กลุ่มอ้างอิง)					<0.001
TCAS 2	0.13 (-0.08, 0.34)	-0.01 (-0.10, 0.83)					
TCAS 3	0.07 (-0.13, 0.26)	**0.21 (0.12, 0.31)**					
TCAS 4	0.15 (-0.03, 0.37)	**0.15 (0.07, 0.24)**					
กลุ่มย่อยตามหลักสูตร	เภสัชศาสตร์ (n=397)	วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง (n=285)					
TCAS 1	0.00 (กลุ่มอ้างอิง)	0.00 (กลุ่มอ้างอิง)					<0.001
TCAS 2	0.09 (-0.01, 0.19)	-0.08 (-0.25, 0.10)					
TCAS 3	0.07 (-0.03, 0.18)	**0.23 (0.06, 0.40)**					
TCAS 4	**0.17 (0.08, 0.25)**	0.12 (-0.04, 0.29)					

หมายเหตุ ตัวเลขในตาราง คือ สัมประสิทธิ์บีตาของระดับ GPA เฉลี่ย โดยทุกแบบจำลองจะถูกปรับด้วยเพศ ชั้นปี และหลักสูตร (ตามลักษณะของการวิเคราะห์กลุ่มย่อย) ตัวเลขหนาแสดงถึงการมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value <0.05)

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์กลุ่มย่อยของความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของการรับเข้าและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตโดยใช้การถดถอยโลจิสติก (n=682)

กลุ่มย่อยตามชั้นปี	ชั้นปีที่ 1 (n=136)	ชั้นปีที่ 2 (n=194)	ชั้นปีที่ 3 (n=149)	ชั้นปีที่ 4 (n=108)	ชั้นปีที่ 5 (n=65)	จบการศึกษา (n=30)	P for interaction
TCAS 1	1.00 (กลุ่มอ้างอิง)	1.00 (กลุ่มอ้างอิง)	1.00 (กลุ่มอ้างอิง)	1.00 (กลุ่มอ้างอิง)	1.00 (กลุ่มอ้างอิง)	1.00 (กลุ่มอ้างอิง)	0.42
TCAS 2	1.91 (0.60, 6.11)	1.02 (0.46, 2.30)	1.00 (0.28, 3.49)	1.45 (0.47, 4.44)	NA	1.50 (0.09, 25.39)	
TCAS 3	4.11 (1.00, 16.92)	2.37 (0.95, 5.91)	2.30 (0.77, 6.83)	1.52 (0.47, 4.87)	NA	7.00 (0.50, 97.75)	
TCAS 4	**9.26 (2.74, 31.24)**	1.74 (0.73, 4.19)	0.90 (0.36, 2.25)	1.50 (0.52, 4.32)	NA	3.00 (0.23, 39.61)	
กลุ่มย่อยตามเพศ	เพศชาย (n=126)	เพศหญิง (n=556)					
TCAS 1	1.00 (กลุ่มอ้างอิง)	1.00 (กลุ่มอ้างอิง)					0.10
TCAS 2	1.67 (0.44, 6.34)	1.18 (0.70, 2.00)					
TCAS 3	1.65 (0.51, 5.38)	**3.15 (1.80, 5.52)**					
TCAS 4	2.55 (0.81, 8.03)	**2.06 (1.26, 3.36)**					
กลุ่มย่อยตามหลักสูตร	เภสัชศาสตร์ (n=397)	วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง (n=285)					
TCAS 1	1.00 (กลุ่มอ้างอิง)	1.00 (กลุ่มอ้างอิง)					0.005
TCAS 2	**2.01 (1.07, 3.79)**	0.63 (0.26, 1.53)					
TCAS 3	1.68 (0.87, 3.23)	**2.66 (1.11, 6.36)**					
TCAS 4	**2.60 (1.49, 4.55)**	1.28 (0.56, 2.95)					

หมายเหตุ ตัวเลขในตาราง คือ odds ratio ของการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าค่ามัธยฐาน (GPA > 3.51 สำหรับนิสิตบริบาลเภสัชกรรม และ GPA > 3.25 สำหรับนิสิตวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง) โดยทุกแบบจำลองจะถูกปรับด้วยเพศ ชั้นปี และหลักสูตร (ตามลักษณะของการวิเคราะห์กลุ่มย่อย) ตัวเลขหนาแสดงถึงการมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value <0.05), NA (not available) ไม่สามารถวิเคราะห์ทางสถิติได้

สรุปและอภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบการรับเข้าของนิสิตคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ระหว่างปีการศึกษา 2561 ถึง 2565 จำนวน 682 คน พบว่ากลุ่ม TCAS 3 และ TCAS 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งด้านเกรดเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรและการมีผลการเรียนสูงกว่ามัธยฐานสูงกว่ากลุ่ม TCAS 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความสัมพันธ์ที่พบสอดคล้องกันทั้งผลการวิเคราะห์หลักและการวิเคราะห์ความไว นอกจากนี้หลักสูตรยังเป็นปัจจัยเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ที่สำคัญ โดยนิสิตหลักสูตรเภสัชศาสตรบัณฑิต กลุ่ม TCAS 4 จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด ในขณะที่นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง) กลุ่ม TCAS 3 จะเป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด ทั้งนี้ อาจอธิบายได้จากการรับเข้าศึกษาในแต่ละรอบกำหนดเกณฑ์และวิธีการประเมินที่แตกต่างกัน กล่าวคือ รอบ TCAS 1 ประเมินจากแฟ้มสะสมผลงาน รอบ TCAS 2 มหาวิทยาลัยจะกำหนดเกณฑ์และรับผู้สมัครตามภูมิภาค พื้นที่ในเขตที่รับบริการ 17 โรงเรียนในจังหวัดภาคเหนือตอนบน ซึ่งผลการเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจะมีผลต่อการพิจารณารับเข้าในสองรอบแรกนี้ โดยมาตรฐานของผลการเรียนที่มาจากแต่ละโรงเรียนอาจแตกต่างกัน [16] ในขณะที่รอบ TCAS 3 และ TCAS 4 ประเมินโดยใช้ผลการสอบกลางและคะแนนเฉพาะได้แก่ GAT/PAT วิชาสามัญ 9 วิชา และ O-NET ซึ่งเป็นข้อสอบกลางระดับประเทศ และมีการกำหนดสัดส่วนคะแนนการรับเข้าศึกษาใกล้เคียงกัน ทำให้นิสิตที่ผ่านการคัดเลือกเข้าศึกษาในรอบดังกล่าวมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้สูงกว่า นอกจากนี้หลักสูตรเภสัชศาสตรบัณฑิตและหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง) มีการกำหนดคุณสมบัติรับเข้า โครงสร้างหลักสูตร แผนการศึกษา และรายวิชาที่แตกต่างกัน ทำให้กลุ่มนิสิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน [1] แม้ผลจากงานวิจัยนี้จะยังไม่สามารถสรุปความสัมพันธ์เชิงสาเหตุได้ แต่อาจนำไปพิจารณาในการวางแผนการรับเข้านิสิตและติดตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาบางกลุ่มอย่างใกล้ชิดต่อไป

ผลงานวิจัยนี้สอดคล้องกับการศึกษาในกลุ่มนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ ภาคปกติ หลักสูตร 4 ปี ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา 2561 จำนวน 1,192 คน ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่ากลุ่ม TCAS 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (วัดผลในรูปของเกรดเฉลี่ยสะสม) สูงกว่ากลุ่ม TCAS 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [8] และสอดคล้องกับการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่รับเข้าทั้ง 4 แบบ จากระบบการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาระบบ TCAS คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ผลการศึกษาพบว่า นิสิตที่เข้าศึกษาด้วยระบบการรับเข้าที่แตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยนิสิตหลักสูตรกายภาพบำบัดบัณฑิตที่รับเข้าผ่านระบบ TCAS 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงที่สุด ขณะที่นิสิตที่รับเข้าผ่านระบบ TCAS 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำที่สุด และเช่นเดียวกันกับนิสิตในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต(เทคนิคการแพทย์) นิสิตที่รับเข้าผ่านระบบ TCAS 4 จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงที่สุด [10] นอกจากนี้งานวิจัยก่อนหน้าหลายชิ้นก็ให้ผลการศึกษาที่สอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน แม้จะจำแนกระบบรับเข้าศึกษาแตกต่างจากในงานวิจัยนี้ก็ตาม โดยงานวิจัยเหล่านี้เป็นข้อมูลจากนักศึกษาหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต จำนวน 242 คน [5] หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต จำนวน 158 คน [4] และนักศึกษาของคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง จำนวน 235 คน [7] ที่ล้วนแสดงให้เห็นว่านักศึกษาที่รับเข้าด้วยระบบสอบกลางสัมพันธ์กับการมีผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่สูงกว่ากลุ่มที่รับเข้าด้วยระบบรับตรงของมหาวิทยาลัย

อย่างไรก็ตามยังมีผลการศึกษาก่อนหน้านี้ที่ให้ผลขัดแย้งกับการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ การศึกษาของปานจิต บูรณสมภพและรัชฎาภรณ์ ขอเจริญ ที่ศึกษาข้อมูลของนักศึกษาระดับปริญญาตรีปีการศึกษา 2561 ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 7,053 คน ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่านักศึกษาในกลุ่ม TCAS 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [6] โดยความแตกต่างที่พบอาจอธิบายได้จากการที่ระบบ TCAS 1 ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มีการรับนักศึกษาที่มีความเป็นเลิศทางวิชาการ เช่น โครงการช้างเผือก โครงการโอลิมปิกวิชาการ และโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กและเยาวชน (สวทช.) ทำให้นักศึกษาในกลุ่มนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาสูงกว่ากลุ่มอื่น

ในขณะที่กลุ่ม TCAS 1 ของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ไม่มีการรับนักศึกษาจากโครงการเหล่านี้ ส่งผลให้มีความแตกต่างของลักษณะนักศึกษาในกลุ่ม TCAS 1 ที่นำไปสู่ข้อค้นพบที่ตรงข้ามกันได้ นอกจากนี้ยังมีผลการศึกษาของสุจิตรา สุคนธมัต [3] ที่สรุปว่าประเภทของการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาไม่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ จำนวน 552 คน ซึ่งความแตกต่างที่พบอาจเป็นผลสืบเนื่องมาจากวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล กล่าวคือ ในงานวิจัยดังกล่าวผู้วิจัยใช้ one-way ANOVA วิเคราะห์ข้อมูล จึงไม่ได้มีการปรับด้วยปัจจัยรบกวน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ จะเห็นว่าในการวิเคราะห์ตัวแปรเดี่ยวก็ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มเช่นกัน แต่เมื่อปรับผลการวิเคราะห์ด้วยเพศ อายุ ชั้นปี และหลักสูตร จึงพบว่ากลุ่ม TCAS 3 และ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่ากลุ่ม TCAS 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิจัยที่พบอาจอธิบายได้จากความสามารถและพฤติกรรมการเรียนของนิสิตที่แตกต่างกัน ซึ่งมาจากกระบวนการรับเข้าศึกษาที่กำหนดเกณฑ์การพิจารณาคุณสมบัติของผู้ที่เข้าศึกษาในแต่ละรอบแตกต่างกัน โดยอาจพิจารณาได้ว่าเกณฑ์การรับเข้าศึกษาของกลุ่ม TCAS 3 และ 4 มีความใกล้เคียงกัน กล่าวคือ มีการกำหนดระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสม คะแนน GAT/PAT วิชาสามัญ 9 วิชา คะแนนสอบ O-NET รวมถึงการกำหนดสัดส่วนหรือเกณฑ์ขั้นต่ำในภาพรวมให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ในขณะที่รอบ TCAS 1 จะกำหนดเพียงเกรดเฉลี่ยสะสมขั้นต่ำและพิจารณาเฉพาะแฟ้มสะสมผลงาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเท่านั้น ในขณะที่รอบ TCAS 2 ซึ่งจำกัดเฉพาะนักเรียนในเขตพื้นที่ภาคเหนือหรือโควตาโรงเรียนในเครือข่ายเท่านั้น

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยที่แบ่งประเภทของการรับเข้าตามระบบ TCAS ซึ่งสอดคล้องกับระบบรับเข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา 2561 เป็นต้นมา และใช้ข้อมูลจนถึงปีการศึกษา 2565 นอกจากนี้ในการวิเคราะห์ข้อมูล แม้ผู้วิจัยพยายามเปลี่ยนแปลงวิธีวิเคราะห์ข้อมูล แต่ก็ยังให้ผลลัพธ์ที่สอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน แสดงถึงความมั่นคง (robustness) ของผลการศึกษา อย่างไรก็ตามมีข้อจำกัดบางประการที่ผู้อ่านพึงระวัง กล่าวคือ งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงสังเกต ความสัมพันธ์ที่พบอาจเกิดจากปัจจัยรบกวนอื่น ๆ ที่ไม่ได้เก็บข้อมูลและไม่ได้ควบคุมในการวิเคราะห์ทางสถิติ เช่น แรงจูงใจและทัศนคติของผู้เรียน รายได้ของผู้ปกครอง วิธีวัดผลประเมินผล สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียน [2] ลักษณะที่พักอาศัยในระหว่างการเป็นนักศึกษา การทำงานพิเศษ และความสัมพันธ์กับกลุ่มเพื่อน [3] ส่งผลให้ไม่สามารถสรุปความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (causality) จากงานวิจัยนี้ได้ นอกจากนี้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในงานวิจัยนี้อาจได้รับผลกระทบจากสถานการณ์ระบาดของโรคโควิด-19 ดังนั้น การมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ถดถอยลง อาจจะไม่เกี่ยวกับรูปแบบการรับเข้าศึกษาก็ได้

เมื่อพิจารณาถึงแนวทางการประยุกต์ใช้ผลการศึกษา งานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนและกำหนดคุณสมบัติเบื้องต้นในการรับนิสิตเพื่อลดความแตกต่างของปัจจัยผู้เรียนที่อาจส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งอาจเป็นกลวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดอัตราการออกจากการศึกษาก่อนกำหนดด้วยเหตุอันไม่พึงประสงค์หรือการตกแผนการศึกษา นอกจากนี้ผลจากการศึกษาอาจนำไปสู่การวางแผนติดตามผลการเรียนของนิสิตอย่างใกล้ชิดขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มนิสิตที่รับเข้าด้วยวิธี TCAS 1 และ TCAS 2 ซึ่งมีแนวโน้มจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่ากลุ่มอื่น

อนึ่ง งานวิจัยในอนาคตควรเพิ่มระยะเวลาเก็บข้อมูลให้ยาวนานขึ้น เช่น เพิ่มระยะเวลาติดตามเป็น 10 ปี แล้วจึงวิเคราะห์กลุ่มย่อยโดยแบ่งเป็นช่วงก่อนและหลังการระบาดของโควิด-19 เพื่อแสดงให้เห็นถึงผลกระทบของโรคระบาดที่อาจเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ที่พบได้ เนื่องจากในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2563-2565 มีการระบาดของโรคโควิด-19 อย่างหนักในประเทศไทย ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอนให้เป็นรูปแบบออนไลน์ จึงน่าจะส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาไม่มากก็น้อย และควรเก็บข้อมูลปัจจัยรบกวนอื่น ๆ เช่น แรงจูงใจและทัศนคติของผู้เรียน รายได้ของผู้ปกครอง วิธีวัดผลประเมินผล สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียน [2] ลักษณะที่พักอาศัยในระหว่างการเป็นนักศึกษา การทำงานพิเศษ และความสัมพันธ์กับกลุ่มเพื่อน [3] เพื่อให้สามารถสรุปความสัมพันธ์เชิงสาเหตุได้ดีขึ้น

จนอาจนำใช้เป็นข้อมูลวางแผนการจัดการเรียนการสอน กระบวนการด้านประกันคุณภาพการศึกษาและการพัฒนานิสิต อันจะนำไปสู่การบริหารจัดการหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] มหาวิทยาลัยพะเยา. (2565). *รับเข้าศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา.* สืบค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2566, จาก https:// admission.up.ac.th

[2] กนกภรณ์ เทสินทโชติ. (2560). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระแก้ว เขต 1* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา]. iThesis มหาวิทยาลัยบูรพา. https://buuir.buu.ac.th/xmlui/handle/1234567890/6321

[3] สุจิตรา สุคนธมัต. (2555). การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. *วารสารวิทยาศาสตร์ลาดกระบัง, 21*(2), 16-35. https://li01.tci-thaijo.org/index.php/science_kmitl/article/view/19830

[4] กาญจนา แย้มเสาธง. (2555). การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. *วารสารวิชาการศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 3*(2), 121-129. https://so01.tci-thaijo.org/index.php/ajnu/article/view/26352/22365

[5] วรกมล บุญโยธิน, ศรีวรรณ พรมกัณฑ์, และพนิตนาฏ จักรเพชร. (2561). ความแตกต่างของระบบการรับเข้าศึกษาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลักสูตรอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี, 12*(ฉบับพิเศษ), 138-149.

[6] ปานจิต บูรณสมภพ, และรัชฎาภรณ์ ขอเจริญ. (2560). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ผ่านการคัดเลือกจากระบบการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา (TCAS) ปีการศึกษา 2561* (รายงานการวิจัย). สำนักบริหารการศึกษาฝ่ายรับเข้าศึกษา สำนักทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[7] ธิติมา พลับพลึง, และปิยพงศ์ พลับพลึง. (2550). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เข้าเรียนโดยวิธีโควตาและการสอบคัดเลือกของคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์.* คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์.

[8] ชาลี จิตรีผ่อง. (2562). *เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่เข้าศึกษาด้วยระบบ TCAS และระบบรับตรง* (รายงานการวิจัย). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. คลังปัญญามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. http://www.repository.rmutt.ac.th/dspace/handle/123456789/3607

[9] บุญสิตา ทองสุข. (2560). *เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ผ่านการคัดเลือกตามประเภทการรับเข้าศึกษาของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี* (รายงานการวิจัย). มหาวิทยาลัยบูรพา. คลังปัญญามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. http://www.repository.rmutt.ac.th/dspace/handle/123456789/3077

[10] ธิชาพร พูลสวัสดิ์. (2566). เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่รับเข้าทั้ง 4 แบบจากระบบการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถบันการศึกษาระบบ TCAS คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา. *วารสาร Mahidol R2R e-Journal, 10*(3), 143-157. http://doi.org/10.14456/jmu.2023.33

[11] เบญจรินทร์ สันตติวงศ์ไชย์, และเอมิกา ศุขโต. (2553). *ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล* (ข้อมูลงานวิจัยและผลงานวิจัย). คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. https://pharmacy.mahidol.ac.th/TH/service-research-special-abstract.php?num=65&year=2553

[12] Malone, H. E., Nicholl, H., and Coyne, I. (2016). Fundamentals of estimating sample size. *Nurse Researcher, 23*(5), 21-25. https://doi.org/10.7748/nr.23.5.21.s5

[13] สุทธิวรรณ พีรศักดิ์โศภณ, และเกียรติยศ กุลเดชชัยชาญ. (2560). เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่เข้าศึกษาด้วยวิธีรับตรงและวิธีระบบรับกลางปีการศึกษา 2558. *วารสารศรีนครินทรวิโรฒวิจัยและพัฒนา (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์), 9*(18), 220-229. https://ejournals.swu.ac.th/index.php/swurd/article/view/9588

[14] Kirkwood, B. R., and Sterne, J. A. C. (2003). *Essential medical statistics* (2nd ed.). Malden, Massachusetts: Blackwell Science.

[15] Vatcheva, K. P., Lee, M., McCormic, J. B., and Rahbar, M. H. (2016). Multicollinearity in regression analyses conducted in epidemiologic studies. *Epidemiology, 6*(2), Article 1000227. https://doi.org/10.4172/2161-1165.1000227

[16] พิชามญชุ์ ทิพย์เจริญ. (2563). ปัจจัยต่อการตัดสินใจเรียนกวดวิชาของนักเรียนระดับมัธยศึกษาตอนปลายและความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาในประเทศไทย. *วารสารวิเทศศึกษา, 11*(2), 27-60. https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jis/article/view/247257