

การวิเคราะห์การคงอยู่จากการออกกลางคันของนักศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ
A Survival Analysis of Dropping Out of Mathematics Program, Faculty of
Education, Chaiyaphum Rajabhat University

วิราวรรณ พุทธมัตย์

Wirawan Puttamat

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

Faculty of Education, Chaiyaphum Rajabhat University

Received: April 15, 2020

Revised: June 29, 2020

Accepted: June 29, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาฟังก์ชันการคงอยู่ของนักศึกษา (Survival Function) มัธยฐานระยะเวลาการคงอยู่ (Median Survival Time) และอัตราความเสี่ยง (Hazard Rate) ของการออกกลางคันของนักศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ และ (2) ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราเสี่ยงของการออกกลางคันของนักศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพครอบครัว อาชีพผู้ปกครอง รายได้ผู้ปกครอง สถานศึกษาเดิมเกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (GPA) และเกรดเฉลี่ยภาคเรียนสุดท้าย กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ รุ่นปีการศึกษา 2555 จำนวน 195 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ผลการวิจัยพบว่า (1) จากการวิเคราะห์ตารางชีพ พบว่า ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2555 เป็นช่วงเวลาที่มียอดความเสี่ยงของการออกกลางคันสูงสุด โดยมีอัตราความเสี่ยงเท่ากับ 0.099 และมีโอกาสคงอยู่ในการศึกษาได้นานกว่าภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 เท่ากับ 90.10% โดยมีมัธยฐานระยะเวลาการคงอยู่คือภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2560 (2) การวิเคราะห์โมเดลฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายด้วยการวิเคราะห์ Cox regression พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราเสี่ยงของการออกกลางคันของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ คือ รายได้ผู้ปกครอง สถานศึกษาเดิม และเกรดเฉลี่ยภาคเรียนสุดท้าย

คำสำคัญ: ระยะเวลาการคงอยู่, ฟังก์ชันความคงอยู่, มัธยฐานระยะเวลาการคงอยู่, อัตราความเสี่ยง, การออกกลางคัน

Abstract

The research aimed to (1) investigate the survival function, median survival time and hazard rate (2) causal variables affecting drop out rate of student's in Chaiyaphum Rajabhat University (CPRU). The variables in this study included gender, age, family status, parents' occupation, parents' salary, location of junior high schools, student's GPA junior high schools and grade point average of last semester. The sample consisted of 195 undergraduate student's in academic year 2012, selected

by purposive sampling. The results revealed that (1) from life table, the highest risk period of 0.099 and survival time of 90.10% occurred in the second semester of academic year 2012. The median survival time was the second semester of academic year 2017 (2) the results analysis the Cox regression as find as three variables influenced the drop out including, parents' salary, location of junior high school, and grade point average of last semester.

Keywords: Survival Time, Survival Function, Median Survival Time, Hazard Rate, Drop Out



บทนำ

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ มีวัตถุประสงค์ คือเพื่อให้บัณฑิตมีความรู้ความสามารถและทักษะในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีความรู้ความสามารถในวิชาเฉพาะด้านทางคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าและเข้าใจธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ และสามารถจัดกระบวนการเรียนการสอน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถและทักษะเฉพาะทาง สอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย ซื่อสัตย์สุจริต ขยันหมั่นเพียร มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ สังคม และสำนึกในจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพครู มีความสามารถบูรณาการความรู้และนำไปประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับการพัฒนาท้องถิ่น สังคม และประเทศชาติ มีความสนใจ ใฝ่หาความรู้และติดตามความก้าวหน้าในด้านคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี มีโลกทัศน์ที่กว้าง ก้าวทันเทคโนโลยีและวิทยาการใหม่ๆ ยอมรับการเปลี่ยนแปลงของสังคม เศรษฐกิจ และประเทศชาติ

อย่างไรก็ตาม มิใช่ว่าผู้ที่เข้ามาศึกษาในสาขาวิชาคณิตศาสตร์จะสามารถสำเร็จการศึกษาได้ทั้งหมด ส่วนหนึ่งอาจต้องออกกลางคันด้วยสาเหตุใดสาเหตุหนึ่งทำให้เกิดผลเสียหายตามที่นักวิชาการ เรียกว่า เกิดความสูญเปล่าในการลงทุนเพื่อการศึกษา กล่าวคือ สาขาวิชาเสียเวลาในการบริหารจัดการ เสียทรัพยากรในการลงทุน และเสียโอกาสในการสร้างคน ส่วนผู้เรียนเสียเวลา เสียเงินทอง และที่สำคัญ คือ เสียขวัญและกำลังใจในการถอยหลังเพื่อไปเริ่มต้นใหม่ นอกจากนี้การออกกลางคันยังแสดงถึงประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนของ

สาขาวิชาอีกด้วย ดังนั้นการออกกลางคันจึงเป็นประเด็นปัญหาที่สถาบันอุดมศึกษาหลายแห่งประสบโดยมีปัจจัยหลายอย่างส่งผลต่อการออกกลางคันของนักศึกษา ซึ่งเป็นการสูญเปล่าทางการศึกษาที่น่าเสียดาย และควรแก่การปรับแก้อย่างเร่งด่วน หากต้องการที่จะพยากรณ์ได้ว่าจะเกิดเหตุการณ์การออกกลางคันหรือไม่ หรือถ้าเกิดเหตุการณ์จะเกิดในช่วงเวลาใด ต้องใช้การวิเคราะห์ทางสถิติที่เรียกว่าการวิเคราะห์การคงอยู่ (Survival Analysis)

การวิเคราะห์การอยู่รอด (survival analysis) เป็นวิธีการทางสถิติที่ศึกษาเกี่ยวกับเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการศึกษา ไปจนกระทั่งถึงเหตุการณ์ที่สนใจศึกษาในการวิเคราะห์การอยู่รอดนั้น ซึ่งเรียกว่าระยะเวลาการอยู่รอด (survival time) เช่น ในการศึกษาการออกกลางคันของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นศึกษาจนถึงการออกกลางคัน เรียกว่า ระยะเวลาการอยู่รอด นอกจากจะตอบคำถามได้ว่า จะเกิดเหตุการณ์นั้น ๆ หรือไม่แล้วยังสามารถตอบได้ว่ามีอัตราเสี่ยงสูงสุดที่จะเกิดเหตุการณ์นั้น ๆ เมื่อใด และยังสามารถเปรียบเทียบการเกิดเหตุการณ์ระหว่างกลุ่มต่าง ๆ ได้อีกด้วย

ผู้วิจัยจึงสนใจการนำเทคนิคการวิเคราะห์การคงอยู่ (Survival Analysis) มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาการออกกลางคันของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผลที่ได้จะเป็นประโยชน์อย่างมากในการแนะแนวทางและวางแผนการจัดการศึกษาแก่นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อลดความสูญเปล่าอันเนื่องมาจากการออกกลางคันของนักศึกษาในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาฟังก์ชันความคงอยู่ (Survival Function) มัธยฐานระยะเวลาความคงอยู่ (Median Survival Time) และอัตราความเสี่ยง (Hazard Rate) ของการออกกลางคันของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราเสี่ยงของการออกกลางคันของนักศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

วิธีวิเคราะห์การคงอยู่

การวิเคราะห์การคงอยู่ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับเวลาที่จะเกิดเหตุการณ์วิกฤตของเหตุการณ์ที่สนใจในงานวิจัยนี้ใช้วิธีการวิเคราะห์ 3 วิธี รายละเอียดดังนี้

1. ตารางชีพ (Life Table)

ตารางชีพเป็นการวิเคราะห์การอยู่รอดรูปแบบหนึ่ง จุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ตารางชีพคือ ทำนายความน่าจะเป็นของเหตุการณ์สุดท้าย (Terminal Event) ในแต่ละช่วงเวลาการคงอยู่ เทคนิคนี้ใช้ในกรณีที่ข้อมูลระยะเวลาคงอยู่เป็นได้ทั้งแบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่อง ในการวิเคราะห์ตารางชีพต้องนำระยะเวลาการคงอยู่มาจัดเป็นช่วงและทำนายค่าความคาดหวัง (expected number) ของผู้ที่คงอยู่แต่ละช่วงเวลาคงอยู่

2. การวิเคราะห์การคงอยู่ของ Kaplan–Meier

การวิเคราะห์การคงอยู่ของ Kaplan–Meier เป็นวิธีการประมาณความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขของเวลาที่จะเกิดเหตุการณ์ (time-to-event) ในกรณีที่ไม่มีหน่วยตัวอย่างถูกเซนเซอร์โมเดลของ Kaplan–Meier ขึ้นกับการประมาณค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขในแต่ละจุดเวลาที่เหตุการณ์เกิดขึ้น และใส่ลิมิตของความน่าจะเป็นในค่าประมาณอัตราการคงอยู่ของแต่ละจุดเวลา วิธีนี้ใช้เมื่อต้องการบรรยายความน่าจะเป็นของการคงอยู่และอัตราความเสี่ยงอันตราย หรือต้องการเปรียบเทียบระยะเวลาคงอยู่ของกลุ่มที่แตกต่างกันกับตัวแปรเดียวแบบไม่ต่อเนื่อง (Single Categorical Variable) เช่น ตัวแปรเพศกับกลุ่มที่จัดกระทำ (Luke & Homan, 1998)

3. การวิเคราะห์การคงอยู่โดยใช้โมเดลการถดถอยของ Cox (Cox Regression)

วิธีวิเคราะห์การคงอยู่โดยใช้โมเดลการถดถอยของ Cox เป็นเทคนิคที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาคงอยู่กับตัวทำนาย พิจารณาจากฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายในการประมาณความเสี่ยงสัมพัทธ์ (relative risk) โมเดลของการถดถอยของ Cox ใช้ทำนายอิทธิพลของตัวแปรทำนายที่มีต่อตัวแปรตามซึ่งในกรณีนี้ตัวแปรตาม คือ ฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายที่แปลงค่าให้อยู่ในรูปของลอจิท ตัวแปรทำนายในที่นี้เรียกว่า ตัวแปรร่วม (Covariates) โมเดลการถดถอยของ Cox อย่างง่ายเมื่อฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายเป็น $h(t)$ และ ตัวทำนาย คือ X แสดงได้ดังสมการที่ 1 (แคทเลีย ทาเวอร์มย์, 2543, 28-30)

$$h(t) = [h(t)]e^{(BX)} \quad (1)$$

ในที่นี้

$$\ln \left[\frac{h(t)}{h_0(t)} \right]$$

หมายถึง ลอการิทึมของแฉกต่อของเหตุการณ์

B หมายถึง พารามิเตอร์สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวทำนาย X

e หมายถึง ฐานของลอการิทึมธรรมชาติ ซึ่งมีค่าประมาณ 2.718

$h_0(t)$ หมายถึง ฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายพื้นฐาน เมื่อให้ X เข้าใกล้ศูนย์ (ค่าความเสี่ยงไม่มีการจัดกระทำหรือไม่มีเงื่อนไข)

ฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์การคงอยู่

การวิเคราะห์การคงอยู่ ศึกษาเกี่ยวกับฟังก์ชันอยู่สองฟังก์ชัน คือ ฟังก์ชันการคงอยู่ (Survival Function: $S(t)$) และฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย (Hazard Function: $h(t)$)

1. ฟังก์ชันการคงอยู่ (Survival Function: $S(t)$)
ฟังก์ชันการคงอยู่ เป็นค่าความน่าจะเป็นที่แต่ละหน่วยตัวอย่างคงอยู่นานกว่าจุดเวลา t หรืออาจกล่าวได้ว่า $S(t)$ ให้ค่าเกี่ยวกับการรอดเหตุการณ์ดังสมการที่ 2

$$S(t) = P[T > t]; t > 0 \quad (2)$$

เนื่องจาก $S(t)$ เป็นค่าความน่าจะเป็นซึ่งตัวแปรสุ่ม T เกินกว่าแต่ละจุดเวลา t ดังนั้นช่วงเวลา t และฟังก์ชันการคงอยู่ $S(t)$ จะมีความเกี่ยวข้องกัน กล่าวคือ เมื่อเวลา

t เพิ่มขึ้นจาก 0 ถึงอนันต์ฟังก์ชัน $S(t)$ จะลดลงจาก 1 เข้าใกล้ 0 และเมื่อ $t = \infty$ ค่า $S(t) = 0$ เพราะไม่มีใครคงอยู่ทุกคนเกิดเหตุการณ์ หรืออาจกล่าวได้ว่า ความน่าจะเป็นของการรอดชีพ หรือ ความน่าจะเป็นของการที่ยังไม่เกิดเหตุการณ์ในช่วงเวลาที่ศึกษาเป็นอนันต์ เท่ากับ 0

2. ฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย (Hazard Function)

ฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายหรือโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่น่าสนใจ คือ ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (Conditional Probability) ของกลุ่มหน่วยตัวอย่างที่จะไม่คงอยู่

ฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายหรือโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่น่าสนใจ ณ เวลา t โดยที่ยังไม่เกิดเหตุการณ์จนกระทั่งเวลานั้นเป็นความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (Conditional Probability) ดังสมการที่ 3

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T < \Delta t | T \geq t)}{\Delta t} \quad (3)$$

$h(t)$ ให้ค่าอัตราการเกิดเหตุการณ์ ณ จุดเวลา t โดยที่มีการปลอดเหตุการณ์จนกระทั่งถึงเวลานั้น อัตรานี้เรียกว่า Hazard rate มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง ∞

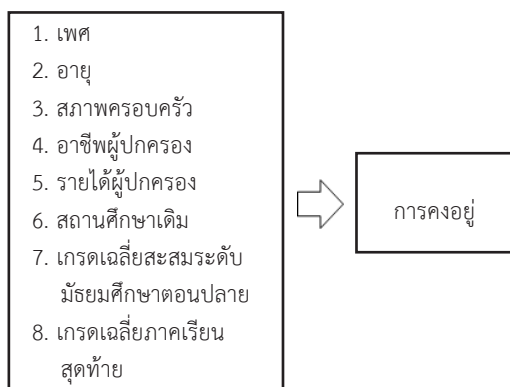
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการคงอยู่ของนักศึกษา

ดวงกมล อุดมรักษาทรัพย์ และ จุฑาธิป ตันสถิตย์ (2557) ได้ศึกษาฟังก์ชันการอยู่รอด มัชฌิมฐานระยะเวลาการอยู่รอด อัตราความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน และเพื่อศึกษาโมเดลฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) วิทยาลัยสารพัดช่างบรรหารแจ่มใส จังหวัดสุพรรณบุรี ตั้งแต่แรกเข้าศึกษารุ่นปีการศึกษา 2550 จนถึงรุ่นปีการศึกษา 2553 ผลการศึกษาสรุปได้ว่า จากการวิเคราะห์แบบตารางชีพ (Life Table) พบว่า มัชฌิมฐานของระยะเวลาการอยู่รอดมากกว่าภาคเรียนที่ 6 โดยภาคเรียนที่ 6 เป็นช่วงเวลาที่มียอดอัตราเสี่ยงสูงสุด คือมียอดอัตราความเสี่ยงเท่ากับ 0.31 และ

นักเรียนจะอยู่รอดได้นานกว่าภาคเรียนที่ 6 เท่ากับ 43% การเปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดโดยใช้การวิเคราะห์แบบ Meier และใช้สถิติ rank test จำแนกตามตัวแปรอิสระ พบว่า ตัวแปรที่ผลการเปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ เกรดเฉลี่ยสะสมมัธยมศึกษาตอนต้น เกรดเฉลี่ยภาคเรียนสุดท้าย การอยู่อาศัย สถานภาพครอบครัว สถานภาพสมรสผู้ปกครอง และอาชีพผู้ปกครอง การวิเคราะห์โมเดลฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายด้วยการวิเคราะห์การถดถอยของ พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน คือ เกรดเฉลี่ยภาคเรียนสุดท้าย และอาชีพผู้ปกครอง

ชุตินา ไชคล้าย (2558) ได้ศึกษาฟังก์ชันการอยู่รอด มัชฌิมฐานระยะเวลาการอยู่รอด อัตราความเสี่ยงอันตราย และสาเหตุของการออกกลางคัน เพื่อศึกษาโมเดลของฟังก์ชันความเสี่ยงอันตราย และเพื่อศึกษาตัวแปรสาเหตุที่มีอิทธิพล การออกกลางคันของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี ผลการวิจัยพบว่า ภาคการศึกษาที่ 1 เป็นช่วงเวลาที่มียอดอัตราความเสี่ยงอันตรายสูงสุด โดยมีอัตราความเสี่ยงเท่ากับ 0.2418 และนักศึกษาอยู่รอดได้นานกว่าภาค การศึกษาที่ 1 เท่ากับ 78.43 % และไม่สามารถแสดงมัชฌิมฐานระยะเวลาการอยู่รอดได้ เพราะยังไม่เกิดกรณีนักศึกษาจำนวนครึ่งหนึ่งออกกลางคันในช่วงเวลาที่ศึกษา จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบฟังก์ชันการอยู่รอดของนักศึกษา โดยใช้การวิเคราะห์ แบบ Kaplan-Meier และการทดสอบโดย Log-rank Test ตัวแปรทำนายที่ให้ผลการเปรียบเทียบ ฟังก์ชันการอยู่รอดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คือ เพศ อายุ อาชีพของผู้ปกครอง เกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หลักสูตร และคณะวิชา จากการวิเคราะห์โมเดลฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของ นักศึกษา โดยการวิเคราะห์โมเดลการถดถอยของ Cox พบว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยง อันตรายต่อการออกกลางคันของนักศึกษา ได้แก่ เกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และ หลักสูตร

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ รุ่นปีการศึกษา 2555 ถึงรุ่นปีการศึกษา 2559 จำนวน 453 คน (รุ่นปีการศึกษา หมายถึงปีการศึกษาแรกเข้า)

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ รุ่นปีการศึกษา 2555 จำนวน 195 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) (กัลยา วานิชย์บัญชา 2542)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลนักศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลประวัติ นักศึกษาของกองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

แบบบันทึกข้อมูลนักศึกษาสาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ รุ่นปีการศึกษา 2555 มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์ทฤษฎีความคงอยู่ เพื่อดูว่าข้อมูลที่สำคัญที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยข้อมูลใดบ้าง

2. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. ศึกษาข้อมูลนักศึกษาจากกองบริการการศึกษาที่มีอยู่

4. สร้างแบบบันทึกข้อมูลนักศึกษาประกอบด้วยข้อมูลที่สำคัญคือ เพศ อายุ สภาพครอบครัว อาชีพผู้ปกครอง รายได้ผู้ปกครอง สถานศึกษาเดิม เกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เกรดเฉลี่ยภาคเรียนสุดท้าย และสาเหตุการออกกลางคัน

5. นำแบบบันทึกให้ผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านผู้สูงอายุจำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงของเนื้อหาและภาษาและนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำ โดยมีเกณฑ์การพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ตั้งแต่ 0.8 ขึ้นไป (Davis 1992, 104) แล้วตรวจสอบความเชื่อมั่นแบบสอบถาม (Reliability) โดยผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับผู้สูงอายุจำนวน 30 คน วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) โดยมีเกณฑ์การพิจารณาความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป (Burns & Grove, 1997, 327)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยในครั้งนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา โดยขอความอนุเคราะห์จากกองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยทำบันทึกขอความขออนุญาตจากกองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ เพื่อขอความอนุเคราะห์ใช้ข้อมูล พร้อมแนบตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลไปด้วย

2. ผู้วิจัยดำเนินการคัดลอกข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ เพศ อายุ สภาพครอบครัว อาชีพผู้ปกครอง รายได้ผู้ปกครอง สถานศึกษาเดิม เกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เกรดเฉลี่ยภาคเรียนสุดท้าย และสาเหตุการออกกลางคัน จากกองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ของนักศึกษาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ รุ่นปีการศึกษา 2555 ลงแบบบันทึกข้อมูล

3. ผู้วิจัยดำเนินการคัดลอกข้อมูล โดยนำข้อมูลมาบันทึกใหม่ให้เป็นไฟล์ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์โน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

1. คาร์ยอละ ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
2. การวิเคราะห์ของ Kaplan - Meier (KMSA)

เพื่อหาความน่าจะเป็นของการคงอยู่

3. Cox's proportional hazard model เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัยกับความเสียงอันตรายต่อการออกกลางคันของนักศึกษา

ผลการวิจัย

การศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์การคงอยู่จากการออกกลางคันของนักศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลทั่วไป และสภาวะการออกกลางคันของนักศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ เพื่อศึกษาฟังก์ชันความคงอยู่ (Survival Function) มัธยฐานระยะเวลาความคงอยู่ (Median Survival Time)

ตาราง 1

ตารางชีพ (Life Table) นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ รุ่นปีการศึกษา 2555

ภาคเรียน (1)	จำนวน นักศึกษา คงอยู่ (2)	จำนวน นักศึกษา กรณี เซ็นเซอร์ (3)	จำนวน นักศึกษา ที่มีความ เสี่ยง (4)	จำนวน นักศึกษา ที่ออก กลางคัน (5)	สัดส่วน นักศึกษา ที่ออก กลางคัน (6)	สัดส่วน นักศึกษา อยู่ รอด (7)	สัดส่วน สะสม ของ นักศึกษา คงอยู่ที่ จุดสิ้นสุด ของ ช่วง เวลา (8)	สัดส่วน ความ หนาแน่น (9)	อัตรา ความ เสียง (10)	ค่าความ คลาด เคลื่อน มาตรฐาน ของ (11)	ค่าความ คลาด เคลื่อน มาตรฐาน ของ (12)	ค่าความ คลาด เคลื่อน มาตรฐาน ของ (13)
1/2555	223	0	223	0	0	1	1	0	0	0	0	0
2/2555	223	0	223	22	0.099	0.901	0.901	0.020	0.099	0.020	0.104	0.022
1/2556	201	0	201	18	0.090	0.910	0.821	0.026	0.081	0.018	0.094	0.022
2/2556	183	0	183	3	0.016	0.984	0.807	0.026	0.013	0.008	0.017	0.010
1/2557	180	0	180	2	0.011	0.989	0.798	0.027	0.009	0.006	0.011	0.008
2/2557	178	0	178	2	0.011	0.989	0.789	0.027	0.009	0.006	0.011	0.008
1/2558	176	0	176	1	0.006	0.994	0.785	0.028	0.004	0.004	0.006	0.006
2/2558	175	0	175	0	0.000	1.000	0.785	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000
1/2559	175	0	175	2	0.011	0.989	0.776	0.028	0.009	0.006	0.011	0.008
2/2559	173	0	173	1	0.006	0.994	0.771	0.028	0.004	0.004	0.006	0.006
1/2560	172	169	87.5	0	0.000	1.000	0.771	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000
2/2560	3	0	3	0	0.000	1.000	0.771	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000

และอัตราความเสี่ยง (Hazard Rate) ของการออกกลางคันของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำเสนอเป็น 2 ตอนดังนี้

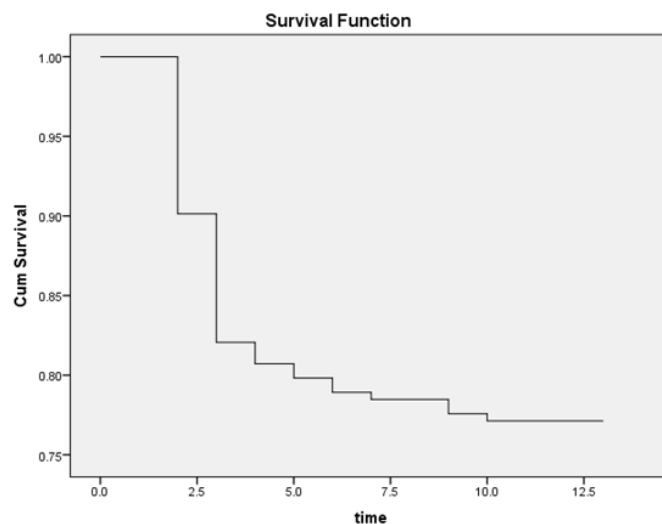
1. ผลการวิเคราะห์การคงอยู่แบบตารางชีพ (Life Table)

ตารางชีพแสดงจำนวนนักศึกษาคงอยู่ จำนวนนักศึกษากรณีเซ็นเซอร์ จำนวนนักศึกษาที่มีความเสียง จำนวนนักศึกษาที่ลาออกกลางคัน สัดส่วนนักศึกษาที่ออกกลางคัน สัดส่วนนักศึกษาคงอยู่ สัดส่วนสะสมของนักศึกษาคงอยู่ที่จุดสิ้นสุดของช่วงเวลา สัดส่วนความหนาแน่น อัตราความเสี่ยง ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัดส่วนสะสมของนักศึกษาคงอยู่ที่จุดสิ้นสุดของช่วงเวลา ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัดส่วนความหนาแน่น และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของอัตราความเสี่ยง และมีฐานระยะเวลาการคงอยู่ ผลการวิเคราะห์ฟังก์ชันการคงอยู่แบบตารางชีพ เป็นการทำนายความน่าจะเป็นของเหตุการณ์สุดท้าย (Terminal Event) ในแต่ละช่วงเวลาการคงอยู่ ดังแสดงในตารางที่ 1

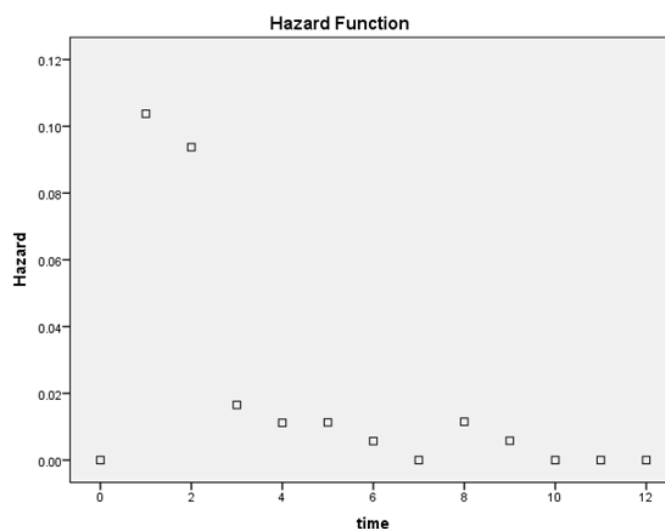
มัธยฐานระยะเวลาการคงอยู่คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

จากผลการวิเคราะห์ตารางชีพของนักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ พบว่า ภาคการศึกษา ที่ 2 ปีการศึกษา 2555 เป็นช่วงเวลาที่มียัตราความเสี่ยงของการออกกลางคันสูงสุด โดยมีอัตราความเสี่ยงเท่ากับ 0.099 และมีโอกาสคงอยู่ในการศึกษาได้นานกว่าภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 เท่ากับ 90.10 % ช่วงเวลา

ที่มีอัตราความเสี่ยงรองลงมาคือ ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โดยมีอัตราความเสี่ยงเท่ากับ 0.081 และมีโอกาสคงอยู่ในการศึกษาได้นานกว่าภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 เท่ากับ 82.10 % โดยมีมัธยฐานระยะเวลาการคงอยู่คือภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ดังแสดงในตารางที่ 1 และภาพที่ 2 และ 3



ภาพ 2 ความน่าจะเป็นของการคงอยู่จากการออกกลางคันของนักศึกษาในสาขาวิชาคณิตศาสตร์



ภาพ 3 ความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันของนักศึกษาในสาขาวิชาคณิตศาสตร์

2. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราเสี่ยงของการออกกลางคัน

ตาราง 2

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราเสี่ยงของการออกกลางคันของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ รุ่นปีการศึกษา 2555 จำแนกตามตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปร	B	SE	Wald	df	P -value	Exp(B)
1. เพศ	-.446	.320	1.940	1	.164	.640
2. อายุ	.357	.608	.345	1	.557	1.429
3. สภาพครอบครัว	.153	.668	.052	1	.819	1.165
4. อาชีพผู้ปกครอง	-1.576	.875	3.244	1	.072	.207
5. รายได้ผู้ปกครอง (บาท/เดือน)	-1.697	.535	10.048	1	.002	.183
6. สถานศึกษาเดิม (สถานศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับ ม.6 หรือเทียบเท่า)	.638	.250	6.517	1	.011	1.894
7. เกรดเฉลี่ยสะสมระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย	.691	.493	1.966	1	.161	1.997
8. เกรดเฉลี่ยภาคเรียนสุดท้าย	-2.390	.345	47.850	1	.000	.092

จากตารางที่ 2 จะเห็นว่าตัวแปรเพศ มีค่า P -value เท่ากับ 0.164 ซึ่งมากกว่า 0.05 แสดงว่าเพศไม่มีอิทธิพลต่ออัตราเสี่ยงของการออกกลางคันของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ตัวแปรอายุ มีค่า P -value เท่ากับ 0.557 ซึ่งมากกว่า 0.05 แสดงว่าอายุไม่มีอิทธิพลต่ออัตราเสี่ยงของการออกกลางคันของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ตัวแปรสภาพครอบครัว มีค่า P -value เท่ากับ 0.819 ซึ่งมากกว่า 0.05 แสดงว่าสภาพครอบครัวไม่มีอิทธิพลต่ออัตราเสี่ยงของการออกกลางคันของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ตัวแปรอาชีพผู้ปกครอง มีค่า P -value เท่ากับ 0.072 ซึ่งมากกว่า 0.05 แสดงว่าอาชีพผู้ปกครองไม่มีอิทธิพลต่ออัตราเสี่ยงของการออกกลางคันของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ตัวแปรรายได้ผู้ปกครอง มีค่า P -value เท่ากับ 0.002 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 แสดงว่ารายได้ผู้ปกครองมีอิทธิพลต่ออัตราเสี่ยงของการออกกลางคันของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ตัวแปรสถานศึกษาเดิม มีค่า P -value เท่ากับ 0.011 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 แสดงว่าสถานศึกษาเดิมมีอิทธิพลต่ออัตราเสี่ยงของการออกกลางคันของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ตัวแปรเกรดเฉลี่ยสะสมระดับ

มัธยมศึกษาตอนปลาย มีค่า P -value เท่ากับ 0.161 ซึ่งมากกว่า 0.05 แสดงว่าเกรดเฉลี่ยสะสมระดับมัธยมศึกษาตอนปลายไม่มีอิทธิพลต่ออัตราเสี่ยงของการออกกลางคันของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ตัวแปรเกรดเฉลี่ยภาคเรียนสุดท้าย มีค่า P -value เท่ากับ 0.000 ซึ่งมากกว่า 0.05 แสดงว่าเกรดเฉลี่ยภาคเรียนสุดท้ายมีอิทธิพลต่ออัตราเสี่ยงของการออกกลางคันของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

การอภิปรายผล

ผู้วิจัยเสนอประเด็นการอภิปรายที่สำคัญตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่กำหนดไว้ และข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ฟังก์ชันการคงอยู่แบบตารางชีพ (life table)

ผลการวิเคราะห์ตารางชีพของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ รุ่นปีการศึกษา 2555 พบว่า ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2555 เป็นช่วงเวลาที่มียอดความเสี่ยงสูงสุด โดยมีอัตราความเสี่ยงเท่ากับ เท่ากับ 0.099 และมีโอกาสคงอยู่ในการศึกษาได้นานกว่าภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 เท่ากับ 90.10 % และมีมัธยฐานระยะเวลาการคงอยู่คือภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2560 สอดคล้องกับงานวิจัยของ วชิรินทร์ แสงมา (2551) ที่พบว่า อัตราความเสี่ยงอันตราย

สูงสุดของกลุ่มนักเรียนชั้นปีการศึกษา 2555 อยู่ที่ภาคการศึกษาที่ 2 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักศึกษาบางคนมีพื้นฐานความรู้ในการเรียนวิชาเอกในภาคเรียนที่ 1 และ 2 น้อย เมื่อสิ้นภาคการศึกษาที่ 2 จึงต้องฟื้นฟูสภาพการเป็นนักศึกษา และอาจจะมีนักศึกษาบางคนที่ออกกลางคันด้วยเหตุผลอื่นที่ไม่เกี่ยวกับผลการเรียน เช่น ปัญหาครอบครัว ปัญหาสุขภาพ เป็นต้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ รวมนพร สิทธิมงคล (2558) พบว่า นักศึกษามีอัตราความเสี่ยงต่อการออกกลางคันในชั้นปีที่ 1 และ 2 ของการศึกษา มีนักศึกษาจำนวนหนึ่งขอลาออกเพื่อไปสอบเข้าสถาบันอื่น หรือคณะอื่นที่ตนพอใจมากกว่า หรือมีนักศึกษาบางคนสอบเข้าเป็นนักศึกษาปีหนึ่งในภาควิชาเดิม เนื่องจากในปัจจุบันมีนักศึกษาจำนวนมากที่ไม่ได้ตั้งเป้าหมายไว้ตั้งแต่แรกว่าจะเรียนสาขาใด หรือชอบเรียนสาขาใด แรงจูงใจในการเรียนคืออะไร นักศึกษาบางคนเรียนแบบไม่มีจุดหมายหมาย เรียนไปเรื่อย ๆ ในที่สุดเมื่อเกิดความเบื่อหน่ายในสิ่งที่เรียน หรือผลการเรียนไม่ดี ก็ใช้วิธีเปลี่ยนสาขาวิชาที่เรียนหรือเปลี่ยนสถาบันไปเลย

2. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราเสี่ยงของการออกกลางคัน

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราเสี่ยงของการออกกลางคัน คือ รายได้ผู้ปกครอง สถานศึกษาเดิม และเกรดเฉลี่ยภาคเรียนสุดท้าย มีอิทธิพลต่ออัตราเสี่ยงของการออกกลางคันของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ซึ่งนักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ยภาคเรียนสุดท้ายอยู่ในระดับดีมีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันต่ำกว่านักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ยภาคเรียนสุดท้ายอยู่ในระดับน้อย อาจเป็นเพราะนักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ยภาคเรียนสุดท้ายอยู่ในระดับดีมีความตั้งใจ และมีจุดหมายในการเรียนเพื่อให้ได้ใบประกอบวิชาชีพ และมีงานรองรับหลังสำเร็จการศึกษา ในขณะที่นักศึกษาที่ผู้ปกครองมีรายได้น้อยมีความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคันน้อยที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากนักศึกษากลุ่มนี้มีแรงจูงใจในความต้องการสำเร็จการศึกษาเพื่อหารายได้ช่วยเหลือครอบครัว และมีความอดทนสูงต่อการเผชิญปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างศึกษา สอดคล้องกับงานวิจัยของ ดวงกมล อุดมรักษาทรัพย์ และ จุฑาธิป ตันสถิตย์ (2557)

ได้ศึกษาฟังก์ชันการคงอยู่ มัธยฐานระยะเวลาการคงอยู่ อัตราความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน และเพื่อศึกษาโมเดลฟังก์ชันความเสี่ยงอันตรายของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยสารพัดช่างบรรหารแจ่มใส จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความเสี่ยงอันตรายต่อการออกกลางคัน คือ เกรดเฉลี่ยภาคเรียนสุดท้าย และอาชีพผู้ปกครอง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยที่พบว่า ภาคการศึกษาที่ 2 เป็นช่วงเวลาที่มียุทธศาสตร์ความเสี่ยงต่อการออกกลางคันสูงที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่าสาเหตุของการออกกลางคันส่วนใหญ่เนื่องจากพื้นฐานนักศึกษา เนื่องจากในปัจจุบันมีนักศึกษาจำนวนมากที่ไม่ได้ตั้งเป้าหมายไว้ตั้งแต่แรกว่าจะเรียนสาขาใด หรือชอบเรียนสาขาใด แรงจูงใจในการเรียนคืออะไร นักศึกษาบางคนเรียนแบบไม่มีจุดหมายหมาย เรียนไปเรื่อย ๆ ในที่สุดเมื่อเกิดความเบื่อหน่ายในสิ่งที่เรียน หรือผลการเรียนไม่ดี ก็ใช้วิธีเปลี่ยนสาขาวิชาที่เรียนหรือเปลี่ยนสถาบันไปเลย ดังนั้นสาขาวิชา คณะ หรือมหาวิทยาลัยควรมีนโยบายในการสนับสนุนกิจกรรมเพื่อปรับพื้นฐานความรู้ให้กับนักศึกษาเข้าใหม่ และเตรียมความพร้อมในการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่มีความแตกต่างจากการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการลดปัญหาการออกกลางคันของนักศึกษา

2. จากผลการวิจัยที่พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราเสี่ยงของการออกกลางคัน คือ รายได้ผู้ปกครอง สถานศึกษาเดิม และเกรดเฉลี่ยภาคเรียนสุดท้าย มีอิทธิพลต่ออัตราเสี่ยงของการออกกลางคันของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ดังนั้นสาขาวิชา คณะ หรือมหาวิทยาลัยควรมีกองทุนหรือทุนการศึกษาให้กับนักศึกษาเพื่อลดภาระให้กับครอบครัว

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลทุติยภูมิจึงมีข้อจำกัดในการเลือกใช้ตัวแปร ดังนั้นในการศึกษาค้างต่อไปควรมีการศึกษาตัวแปรด้านอื่นๆเพิ่มเติมด้วย เพื่อประโยชน์สูงสุดของการวิจัย



References

- Burns, N., & Grove, S. K. (1997). *The practice of nursing research: Conduct critique & utilization*. (3th ed.). Pennsylvania: Saunders.
- Davis, L. (1992). Instrument review: Getting the most from your panel of experts. *Applied Nursing Research Journal*, 5(1), 194-197.
- Jaiklay, C., & Prukpousana, K. (2015). Kanchanaburi Rajabhat University student's dropout: Survival analysis. *Silpakorn Educational Research Journal*, 7(2), 259-274.
- Luke, D. A., & Homan, S. M. (1998). Time and change: Using survival analysis in clinical assessment and treatment evaluation. *Journal of Psychological Assessment*, 10(4), 360-378.
- Sittimongkol, R. (2015). A survival analysis of dropping out of undergraduate students (special program) in Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science and Technology, Thammasat University. *Thai Journal of Science and Technology*, 4(1), 14-23.
- Sangma, W. (2008). *Survival analysis: The study of dropping out of technical diploma level students at Rajamangala University of Technology Phra Nakhon Bangkok Campus*. Bangkok: Rajamangala University of Technology Phra Nakhon Bangkok Campus. (in Thai)
- Tavarom, K. (2000). *An application of the survival analysis to the study of dropping out of undergraduate students in the Faculty of Engineering, Chulalongkorn University*. Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)
- Udomraksasub, D., & Tansathit, C. (2014). Survival analysis in student dropout at Bunharn-Jamsai Polytechnic College, Suphanburi. *Journal of Science Ladkrabang*, 23(1), 46-61.
- Vanichbuncha, K. (1999). *Statistical analysis: Statistical for decisions*. (4th ed.). Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)

