

การพัฒนาโปรแกรมช่วยคำนวณการแจกแจงความน่าจะเป็น  
ของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่อง  
Development of a Computer-Aided Program for the Probability  
Distribution of Discrete Random Variables

นัฐพล ตูฬิมาย<sup>1\*</sup> ราตรี เหลี่ยมลีจันทร์<sup>1</sup> อนุชิต กล้าไพรี<sup>2</sup>  
และนิภาดา จรัสเอี่ยม<sup>2</sup>  
Nattapon Tuphimai<sup>1\*</sup>, Ratre Luamseejan<sup>1</sup>, Anuchit Klapairee<sup>2</sup>  
and Niphada Charatiam<sup>2</sup>

รับบทความ 25 พฤษภาคม 2565/ แก้ไข 12 ตุลาคม 2565/ ตอรับบทความ 4 พฤศจิกายน 2565  
Received: May 25, 2022/ Revised: October 12, 2022/ Accepted: November 4, 2022

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมช่วยคำนวณการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่อง โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้ 1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง 2) ออกแบบและพัฒนาโปรแกรม 3) ทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม 4) จัดทำเอกสารประกอบการใช้งาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย โปรแกรมช่วยคำนวณการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องที่พัฒนาด้วยภาษา VBA ในโปรแกรม Microsoft Office Excel 365 โดยพัฒนาในรูปแบบ Add – in ซึ่งโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีความสามารถในการคำนวณฟังก์ชันมวลความน่าจะเป็น ฟังก์ชันการแจกแจงสะสม ค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน และสร้างกราฟฟังก์ชันมวลความน่าจะเป็น กราฟฟังก์ชันการแจกแจงสะสม ทั้งหมด 6 การแจกแจง ได้แก่ การแจกแจงเอกรูปไม่ต่อเนื่อง การแจกแจงทวินาม การแจกแจงเรขาคณิต การแจกแจงทวินามเชิงลบ การแจกแจงเรขาคณิตไฮเพอร์และการแจกแจงปัวซอง

**คำสำคัญ :** โปรแกรมช่วยคำนวณ การพัฒนาโปรแกรม การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่อง

---

<sup>1</sup> นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

<sup>2</sup> อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

\* Corresponding Author: mtu500@gmail.com

## Abstract

The objective of this research was to develop of a computer-aided program for generating the probability distribution of discrete random variables by using the research methods as follows: (1) review the literature, (2) design and develop the program, and (3) test the reliability of the random variables, and (4) create manual for future use. The tool used in the research was the VBA language in the Microsoft Office Excel 365 programs which was used for developing the form of add-in programs, calculating the probability mass function, cumulative distribution functions, mean, variance, and graph the probability mass function. The cumulative distribution functions for 6 distributions were the discrete uniform distribution. binomial distribution geometric distribution negative binomial distribution hypergeometric distribution and the poisson distribution.

**Keywords:** Computer aided program, Program development, Discrete random variable probability distribution

## บทนำ

ในรูปแบบออนไลน์เป็นผลกระทบจากการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ส่งผลให้ผู้สอนมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปมาช่วยในการคำนวณหรือวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความสะดวกรวดเร็วในการจัดการเรียนการสอน โดยเนื้อหาวิชาสถิติเป็นศาสตร์ที่จะต้องมีการวิเคราะห์และคำนวณข้อมูลซึ่งประกอบด้วยตัวเลขจำนวนมากและมีการคำนวณที่ยุ่ยากซับซ้อน (จรรยา พงศ์ปฏิเมธ, 2541) การเรียนในรูปแบบออนไลน์หากใช้การคำนวณด้วยมือหรือคำนวณด้วยเครื่องคิดเลขอาจเกิดความยุ่งยากในการหาคำตอบ เช่น ในการศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีความน่าจะเป็นนอกจากผู้เรียนจะต้องอาศัยความเข้าใจอย่างแท้จริงแล้วผู้เรียนแต่ละคนต้องใช้เวลาในการเรียนรู้และฝึกฝนทักษะแตกต่างกันโดยเฉพาะการคำนวณเกี่ยวกับการแจกแจงความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ไม่ทราบผลล่วงหน้าซึ่งมีการเปิดตารางความน่าจะเป็นและคำนวณค่อนข้างมาก

การศึกษาสถานการณ์หรือการทดลองที่ไม่สามารถทราบผลของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ในอนาคตได้แน่นอนแต่สามารถทราบได้ว่าจะมีเหตุการณ์ใดที่สามารถเกิดขึ้นได้บ้าง เช่น การโยนเหรียญ ผู้ทดลองไม่สามารถทราบได้ว่าในการโยนแต่ละครั้งจะได้หัวหรือก้อยแต่จะทราบผลที่ได้จากการโยนเหรียญคือหัวหรือก้อยเท่านั้นเรียกผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในการทดลองทั้งหมดนี้ว่าปริภูมิตัวอย่าง (Sample space) (วราฤทธิ์ พานิชกิจโกศลกุล, 2560, น. 37) ซึ่งการเปลี่ยนเหตุการณ์ในเซตย่อยของปริภูมิตัวอย่างให้เป็นจำนวนจริงจะทำให้สามารถคำนวณความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจได้รวมทั้งสามารถหาค่าสถิติที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ดังกล่าว

การเรียนการสอนในปัจจุบันเป็นการเรียนการสอนได้ ในทฤษฎีความน่าจะเป็นจะกล่าวได้ว่า ตัวแปรสุ่ม (Random Variable) เป็นฟังก์ชันที่ใช้แปลงเหตุการณ์หรือการทดลองให้เป็นตัวเลขเพื่อนำตัวแปรสุ่มนั้นไปหาความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม ซึ่งเรียกว่า การแจกแจงความน่าจะเป็น โดยจะเน้นศึกษาเกี่ยวกับฟังก์ชันของความน่าจะเป็น ฟังก์ชันการแจกแจงสะสม ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และกราฟของฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็น โดยการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องที่สำคัญ ได้แก่ การแจกแจงเอกรูปไม่ต่อเนื่อง การแจกแจงทวินาม การแจกแจงเรขาคณิต การแจกแจงทวินามเชิงลบ การแจกแจงเรขาคณิตไฮเพอร์และการแจกแจงปัวซอง ซึ่งการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องเป็นพื้นฐานที่ใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับการสุ่มขึ้นงานที่เสียในกระบวนการผลิต ปริมาณความต้องการของสินค้าคงคลัง การหาจำนวนขึ้นงานที่ต้องตรวจสอบจนกว่าจะพบขึ้นงานที่ชำรุด โดยในการคำนวณค่าการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องนั้นมีความซับซ้อนและมีความยุ่งยากในการคำนวณ จึงส่งผลเกิดปัญหาความล่าช้าในระหว่างที่เรียน การนำโปรแกรมสำเร็จรูปมาช่วยในการคำนวณ สร้างกราฟการแจกแจงหรือวิเคราะห์ข้อมูลจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและขจัดปัญหาในระหว่างการเรียนรู้ได้

จากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทำให้การคำนวณหรือการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว มีการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปที่ทำหน้าที่ช่วยวิเคราะห์ข้อมูลให้ได้ตามความต้องการ โดยไม่ต้องทำการคำนวณที่ยุ่ยากซับซ้อนด้วยมือหรือเครื่องคิดเลข เช่น โปรแกรม R , Spss , Microsoft Office Excel ซึ่ง

โปรแกรม Microsoft Office Excel เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการทำงานสูงโดยเฉพาะงานด้านการคำนวณ ประมวลผล วิเคราะห์ข้อมูลและการสร้างกราฟ โดยมีภาษา VBA เป็นการเขียนคำสั่งด้วยวิซวลเบสิกเพื่อใช้สั่งงานโปรแกรม Microsoft Office Excel ทำงานแบบอัตโนมัติ (พิศาล สีนวล, 2559, น. 2) ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้งาน (User inference) ลดงานที่ซ้ำซ้อนลงไปได้อีกทั้งงานที่ประมวลผลด้วย VBA นี้มีความรวดเร็วถูกต้องกว่าการคำนวณผลลัพธ์ที่เกิดจากคน เนื่องจากความซับซ้อน ตัวแปร และข้อจำกัดต่างๆ ของปัญหาเหล่านั้นอาจเกิดความผิดพลาดได้ ดังนั้นการที่นำ VBA มาใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาสามารถช่วยลดระยะเวลาทำงานในการสร้างกราฟ การคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูลหากเปรียบเทียบกับเครื่องมืออื่นๆ แล้วนั้น VBA นับว่าเป็นวิธีที่มีกระบวนการหาคำตอบเป็นขั้นตอนชัดเจนถูกต้อง และสามารถหาคำตอบผลลัพธ์ได้ ผู้ใช้งานที่มีทักษะการเขียนภาษา VBA นั้นสามารถพัฒนาหรือนำไปประยุกต์ใช้กับการดำเนินงานหรือการช่วยคำนวณในลักษณะคล้ายคลึงกันได้และในปัจจุบันคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพในการประมวลผลมากขึ้น ทำให้การแก้ปัญหาที่มีขนาดใหญ่ หรือมีความซับซ้อนมีความรวดเร็วมากขึ้นด้วยอีกทั้ง VBA เป็นฟังก์ชันพื้นฐานที่ใช้ในโปรแกรม Microsoft Office Excel (พรรัตน์ อารังวุฒิ, 2560, น.2 )

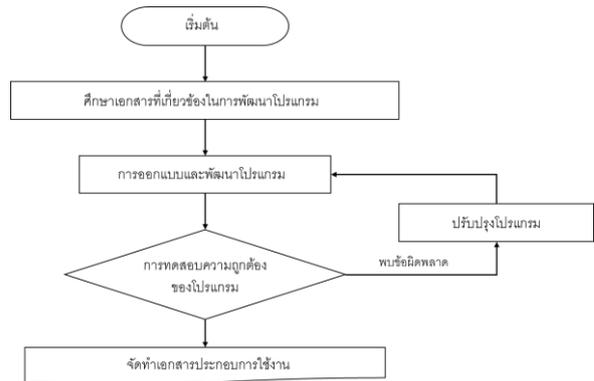
ดังนั้นจากเหตุผลข้างต้นจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจพัฒนาโปรแกรมในการช่วยคำนวณการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่อง ให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยเป็นอีกช่องทางหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกทั้งช่วยให้ผู้เรียนขจัดปัญหาในการคำนวณและลดระยะเวลาในการคำนวณโดยเครื่องมือที่จะนำมาช่วยในการพัฒนาโปรแกรมช่วยคำนวณในงานวิจัยนี้คือ ภาษา VBA เป็นฟังก์ชันพื้นฐานที่ใช้ในโปรแกรม Microsoft Office Excel ซึ่งช่วยให้เราสามารถเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้นการคำนวณผลด้วย VBA มีความรวดเร็วและแม่นยำกว่าการคำนวณผลด้วยเครื่องคิดเลขหรือคำนวณด้วยมือ โดยในการพัฒนาโปรแกรมช่วยคำนวณการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องครั้งนี้มีการพัฒนาโปรแกรมสำหรับการคำนวณหาฟังก์ชันมวลความน่าจะเป็น ฟังก์ชันการแจกแจงสะสม ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และสร้างกราฟฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาโปรแกรมช่วยคำนวณการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่อง

## วิธีดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมช่วยคำนวณการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่อง โดยใช้ภาษา VBA ในโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Office Excel 365 โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนภาพแสดงขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรม

### 1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีความน่าจะเป็น โดยศึกษาเอกสารต่างๆ ได้แก่ ความหมายของตัวแปรสุ่ม ทฤษฎีเกี่ยวกับการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชันการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของตัวแปรสุ่ม พบว่า ในการหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากสถานการณ์หรือการทดลองต่างๆ ไม่สามารถทราบผลของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ในอนาคตได้แน่นอนแต่จะสามารถทราบได้ว่า จะมีเหตุการณ์ใดที่สามารถเกิดขึ้นได้บ้าง ในทฤษฎีความน่าจะเป็นจะเรียกฟังก์ชันที่เปลี่ยนแปลงเหตุการณ์หรือการทดลองให้เป็นตัวเลขว่า ตัวแปรสุ่ม (Random Variable) ซึ่งการเปลี่ยนเหตุการณ์ในเซตย่อยของปริภูมิตัวอย่างให้เป็นจำนวนจริงจะทำให้สะดวกและง่ายในการหาค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ โดยการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องที่สำคัญได้แก่ การแจกแจงเอกรูปไม่ต่อเนื่อง การแจกแจงทวินาม การแจกแจงเรขาคณิต การแจกแจงทวินามเชิงลบ การแจกแจงเรขาคณิตไฮเพอร์ และการแจกแจงปัวซอง โดยแต่ละการแจกแจงมีฟังก์ชันของการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม ค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวน แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ฟังก์ชันของการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม ค่าเฉลี่ย และความแปรปรวน

การแจกแจง	ฟังก์ชันของการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม	ค่าเฉลี่ย	ความแปรปรวน
การแจกแจงเอกรูปไม่ต่อเนื่อง	$\frac{1}{k}$	$\frac{(k+1)}{2}$	$\frac{(k^2-1)}{12}$
การแจกแจงทวินาม	$\binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$	$np$	$np(1-p)$
การแจกแจงเรขาคณิต	$p(1-p)^{x-1}$	$\frac{1}{p}$	$\frac{(1-p)}{p^2}$
	$p(1-p)^x$		
การแจกแจงทวินามเชิงลบ	$\binom{x-1}{r-1} p^r (1-p)^{x-r}$	$\frac{r}{p}$	$\frac{r(1-p)}{p^2}$
	$\binom{x+r-1}{r-1} p^r (1-p)^x$		
การแจกแจงเรขาคณิตไฮเพอร์	$\frac{\binom{k}{x} \binom{N-k}{n-x}}{\binom{N}{n}}$	$\frac{nk}{N}$	$\frac{nk(N-k)(N-n)}{N^2(N-1)}$
การแจกแจงปัวซอง	$\frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$	$\lambda$	$\lambda$

(วารุทธิ์ พานิชกิจโกศลกุล, 2560)

1.2 ศึกษาขั้นตอนการใช้งานภาษา VBA ใน Microsoft Office Excel 365 พบว่า ภาษา VBA เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาโดยบริษัท Microsoft ที่ใช้การเขียนโปรแกรมเพื่อจัดการข้อมูลใน Microsoft Office Excel ซึ่งช่วยให้เราสามารถเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานหรือจัดการกับข้อมูลใน Microsoft Office Excel ได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

## 2. การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม

การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมช่วยในการคำนวณการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องในงานวิจัยครั้งนี้เลือกใช้โปรแกรม Microsoft Office Excel 365 เป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษา VBA สำหรับในส่วนของการคำนวณโปรแกรมช่วยคำนวณ คือ การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องที่สำคัญ ดังนี้

- 2.1. การแจกแจงเอกรูปไม่ต่อเนื่อง
- 2.2. การแจกแจงทวินาม
- 2.3. การแจกแจงเรขาคณิต
- 2.4. การแจกแจงทวินามเชิงลบ

## 2.5. การแจกแจงเรขาคณิตไฮเพอร์

## 2.6. การแจกแจงปัวซอง

### 3. การทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม

การทดสอบความถูกต้องของโปรแกรมโดยทำการทดสอบความถูกต้องของการคำนวณว่ามีความถูกต้องสอดคล้องกับทฤษฎีทางสถิติและการนำเสนอข้อมูลในแต่ละรูปแบบโดยทำการทดสอบคำสั่งแต่ละโมดูลย่อยจนกระทั่งทดสอบหมดทั้งโปรแกรมว่าเป็นไปตามแนวทางในการพัฒนาหรือไม่ (อนุชิต กล้าโพธิ์, 2548, น. 40) และใช้การเปรียบเทียบโปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมากับโปรแกรม R และผลการคำนวณด้วยเครื่องคิดเลข

### 4. จัดทำเอกสารประกอบการใช้งาน

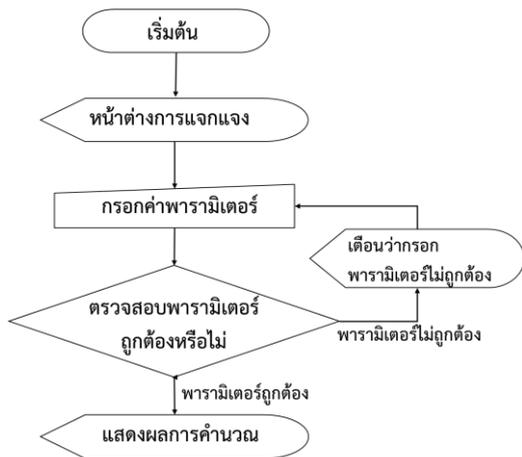
เอกสารประกอบการใช้งานประกอบด้วยสูตรต่างๆ ที่ใช้ในการคำนวณ โดยแสดงไว้ในส่วนช่วยเหลือภายในโปรแกรม วิธีการใช้งานโปรแกรม คู่มือการใช้งานและขั้นตอนของการใช้งาน

### ผลการวิจัย

ผลการวิจัย พบว่า ในการพัฒนาโปรแกรมผู้วิจัยพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษา VBA ที่มีอยู่ในโปรแกรม Microsoft Office Excel 365 โดยพัฒนาในรูปแบบ Add-in โดยทำการดาวน์โหลดตัวติดตั้งโปรแกรมได้ที่ <https://sites.google.com/view/distributionaddin> โดยมีโครงสร้างการทำงานของโปรแกรมและขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม แสดงดังภาพที่ 2 - 3



ภาพที่ 2 โครงสร้างการทำงานของโปรแกรม



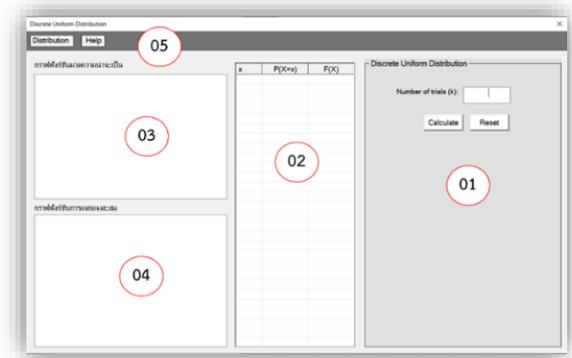
ภาพที่ 3 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

การออกแบบหน้าต่างผู้วิจัยได้แบ่งหน้าต่างออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ หน้าต่างหลักของโปรแกรม แสดงดังภาพที่ 4 และหน้าต่างแสดงผลการคำนวณการแจกแจงความน่าจะเป็น แสดงดังภาพที่ 5 โดยหน้าต่างแสดงผลการคำนวณการแจกแจงความน่าจะเป็นจะแตกต่างกันตามการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เลือก



ภาพที่ 4 หน้าต่างหลักของโปรแกรม

เมื่อต้องการคำนวณการแจกแจงความน่าจะเป็นชนิดใดให้ไปกดเลือกการแจกแจงชนิดนั้น โปรแกรมจะทำการเข้าไปสู่หน้าต่างคำนวณของการแจกแจงโดยประกอบไปด้วย 5 ส่วน แสดงดังภาพที่ 5



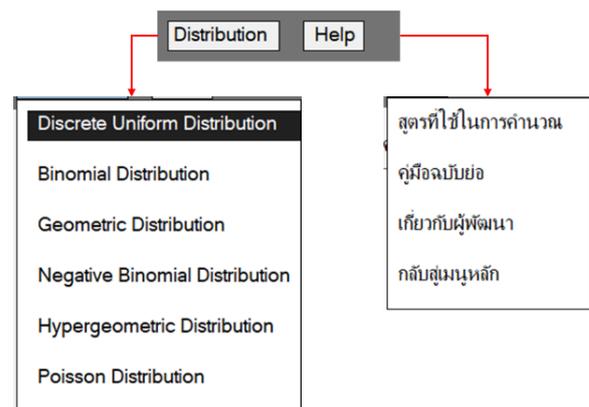
ภาพที่ 5 หน้าต่างการคำนวณการแจกแจง

หมายเลข 1 คือ ส่วนการกรอกค่าพารามิเตอร์การแจกแจง โดยจะขึ้นอยู่กับพารามิเตอร์ของการแจกแจงแต่ละการแจกแจง

หมายเลข 2 คือ ส่วนการแสดงผลการแจกแจงออกมาในรูปแบบของตาราง โดยแสดงค่าตัวแปรสุ่ม  $X$  ค่า  $P(x)$  และค่า  $F(x)$

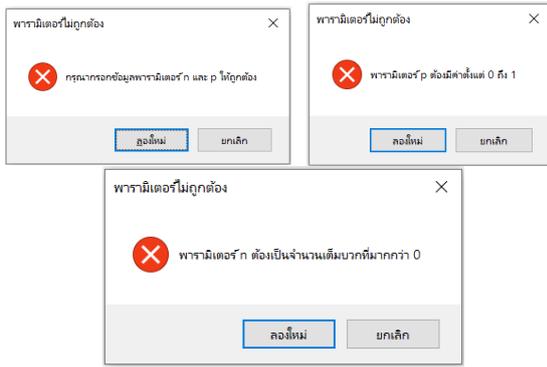
หมายเลข 3 และ หมายเลข 4 คือ ส่วนการแสดงผลการคำนวณ ออกมาในรูปแบบกราฟฟังก์ชันการแจกแจง โดยจะมีกราฟฟังก์ชันมวลความน่าจะเป็นและกราฟฟังก์ชันการแจกแจงสะสม

หมายเลข 5 คือ แถบเมนูของโปรแกรมประกอบไปด้วย 2 เมนู คือ ส่วน Distribution และ Help โดยแต่ละเมนูจะประกอบไปด้วยเมนูย่อย แสดงดังภาพที่ 6



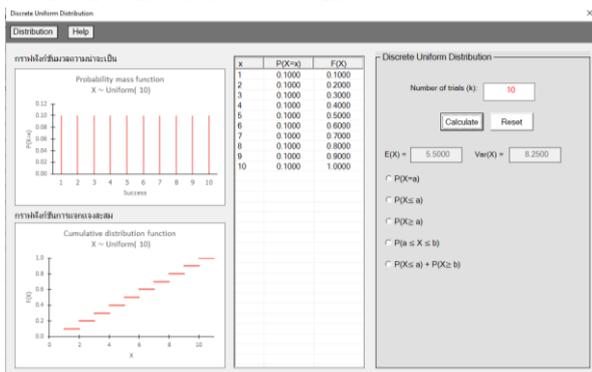
ภาพที่ 6 แถบเมนูของโปรแกรม

การกรอกค่าพารามิเตอร์โปรแกรมจะมีการตรวจสอบความถูกต้องของค่าพารามิเตอร์ที่กรอกลงไป โปรแกรมหากค่าพารามิเตอร์ไม่ถูกต้องโปรแกรมจะทำการแจ้งเตือน แสดงดังภาพที่ 7

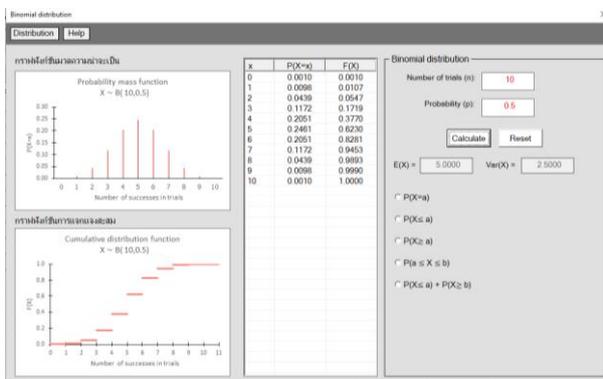


ภาพที่ 7 การแจ้งเตือนค่าพารามิเตอร์ที่ไม่ถูกต้อง

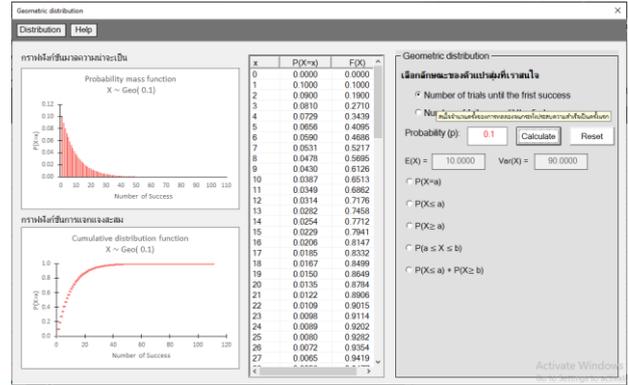
เมื่อผู้ใช้กรอกค่าพารามิเตอร์ถูกต้องแล้ว โปรแกรมจะคำนวณค่าฟังก์ชันมวลความน่าจะเป็น ค่าฟังก์ชันการแจกแจงสะสม กราฟฟังก์ชันมวลความน่าจะเป็น กราฟฟังก์ชันการแจกแจงสะสม ค่าเฉลี่ย และความแปรปรวน โดยตัวอย่างผลการคำนวณแต่ละการแจกแจง แสดงดังภาพที่ 8 - 15



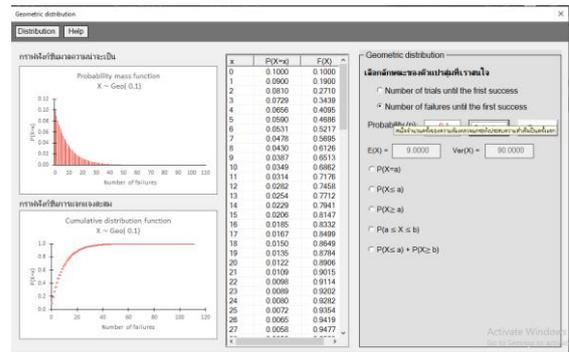
ภาพที่ 8 ผลการคำนวณการแจกแจงเอกรูปไม่ต่อเนื่อง (Discrete uniform distribution)



ภาพที่ 9 ผลการคำนวณการแจกแจงทวินาม (Binomial distribution)

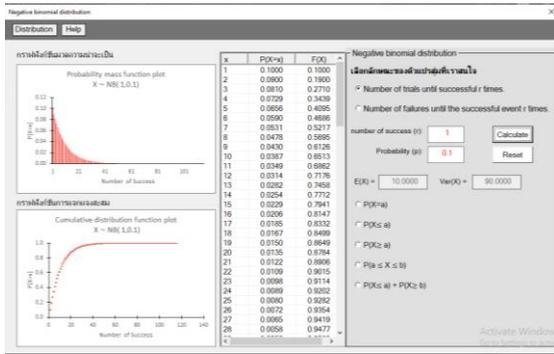


ภาพที่ 10 ผลการคำนวณการแจกแจงเรขาคณิต (Geometric distribution)

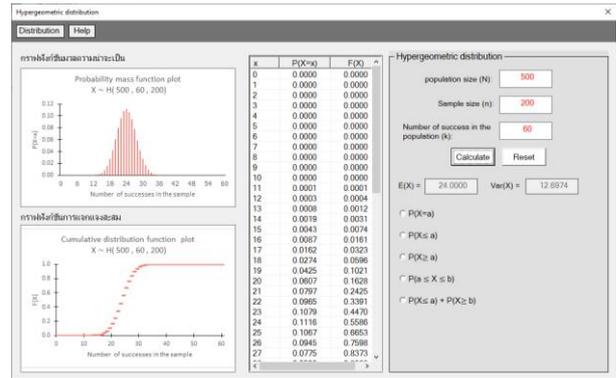


ภาพที่ 11 ผลการคำนวณการแจกแจงเรขาคณิต (Geometric distribution)

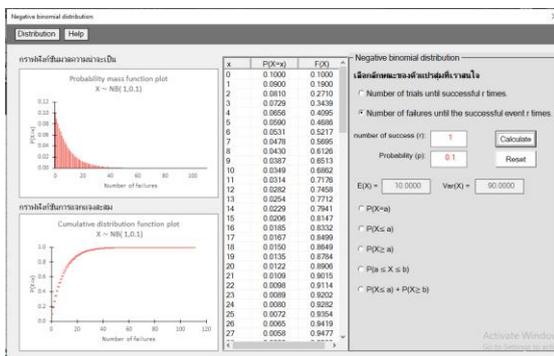
จะเห็นได้ว่าการแจกแจงเรขาคณิตจะมีการคำนวณอยู่ 2 กรณี เนื่องจากโปรแกรมช่วยคำนวณการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องนั้น พัฒนารูปโปรแกรม Microsoft Office Excel ที่มีการคำนวณการแจกแจงเรขาคณิต ในกรณีสนใจจำนวนครั้งของความล้มเหลวจนกระทั่งประสบความสำเร็จเป็นครั้งแรก ดังนั้นผู้วิจัยจึงพัฒนาการคำนวณการแจกแจงเรขาคณิตออกเป็น 2 กรณี คือ สนใจจำนวนครั้งของการทดลองจนกระทั่งประสบความสำเร็จเป็นครั้งแรก แสดงผลดังภาพที่ 10 และสนใจจำนวนครั้งของความล้มเหลวจนกระทั่งประสบความสำเร็จเป็นครั้งแรก แสดงผลดังภาพที่ 11 โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกวิธีที่ต้องการใช้ในการคำนวณได้



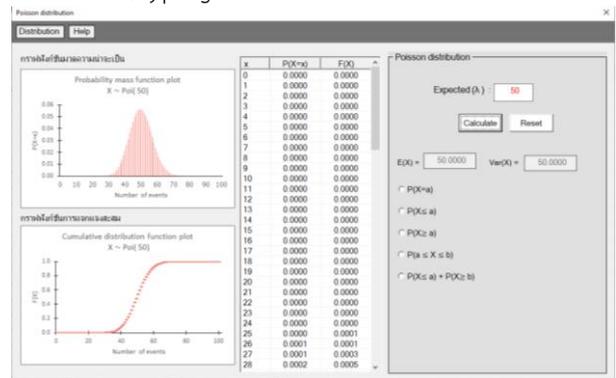
ภาพที่ 12 ผลการคำนวณการแจกแจงทวินามเชิงลบ (Negative binomial distribution)



ภาพที่ 14 ผลการคำนวณการแจกแจงเรขาคณิตไฮเพอร์ (Hypergeometric distribution)



ภาพที่ 13 ผลการคำนวณการแจกแจงทวินามเชิงลบ (Negative binomial distribution)

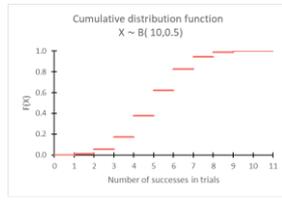
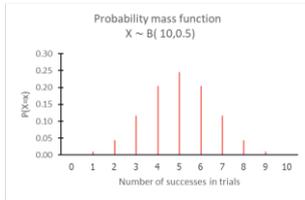


ภาพที่ 15 ผลการคำนวณการแจกแจงปัวซอง (Poisson distribution)

จะเห็นได้ว่าการแจกแจงทวินามเชิงลบจะมีการคำนวณอยู่ 2 กรณี เนื่องจากโปรแกรมช่วยคำนวณการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องนั้นพัฒนาบน โปรแกรม Microsoft Office Excel ที่มีการคำนวณการแจกแจงทวินามเชิงลบ ในกรณีสนใจจำนวนครั้งของความล้มเหลวจนกว่าจะเหตุการณ์ที่ประสบความสำเร็จครบ  $r$  ครั้ง ดังนั้นผู้วิจัยจึงพัฒนาการคำนวณการแจกแจงทวินามเชิงลบ ออกเป็น 2 กรณี คือสนใจจำนวนครั้งของการทดลองทั้งหมดที่ต้องดำเนินการจนกว่าจะเกิดเหตุการณ์ที่ประสบความสำเร็จครบ  $r$  ครั้ง แสดงผลดังภาพที่ 12 และสนใจจำนวนครั้งของความล้มเหลวจนกว่าจะเกิดเหตุการณ์ที่ประสบความสำเร็จครบ  $r$  ครั้ง แสดงผลดังภาพที่ 13 โดยจะสามารถเลือกวิธีที่ต้องการใช้ในการคำนวณได้

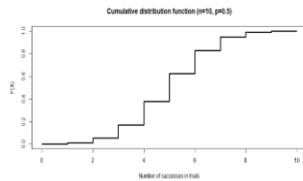
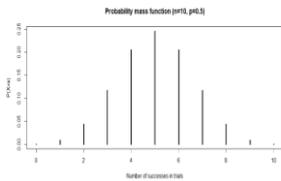
การตรวจสอบการประมวลผลการคำนวณของโปรแกรม ผู้วิจัยได้เลือกใช้ข้อมูลจำลอง ผู้วิจัยสมมติพารามิเตอร์ขึ้นมาจากนั้นนำเข้าสู่ระบบการคำนวณโปรแกรมประมวลผลการคำนวณออกมาและนำมาเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ผู้วิจัยคำนวณด้วยเครื่องคิดเลขและโปรแกรม R พบว่า ผลการคำนวณในโปรแกรมช่วยคำนวณการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่อง มีความถูกต้องใกล้เคียงกับผลที่ได้จากโปรแกรม R และการคำนวณด้วยเครื่องคิดเลข โดยผลการคำนวณแตกต่างกันในการปัดจุดทศนิยมแสดงผลดังภาพที่ 16 – 18

x	P(X=x)	F(X)
0	0.0010	0.0010
1	0.0098	0.0107
2	0.0439	0.0547
3	0.1172	0.1719
4	0.2051	0.3770
5	0.2461	0.6230
6	0.2051	0.8281
7	0.1172	0.9453
8	0.0439	0.9893
9	0.0098	0.9990
10	0.0010	1.0000



ภาพที่ 16 ผลการคำนวณจากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

x	PMF	CDF
0	0.0010	0.0010
1	0.0098	0.0107
2	0.0439	0.0547
3	0.1172	0.1719
4	0.2051	0.3770
5	0.2461	0.6230
6	0.2051	0.8281
7	0.1172	0.9453
8	0.0439	0.9893
9	0.0098	0.9990
10	0.0010	1.0000



ภาพที่ 17 ผลการคำนวณจากโปรแกรม R

x	P(X=x)
0	0.0010
1	0.0098
2	0.0439
3	0.1172
4	0.2051
5	0.2465
6	0.2051
7	0.1172
8	0.0439
9	0.0098
10	0.0010

ภาพที่ 18 ผลการคำนวณด้วยเครื่องคิดเลข

ผู้วิจัยทำการสร้างคู่มือการใช้งานโดยจัดทำขึ้นเพื่อแสดงขั้นตอนการใช้งานของระบบ วิธีการใช้งานสูตรต่างๆ ที่ใช้ในการคำนวณ ซึ่งคู่มือนี้จะอยู่ทั้งในรูปแบบ

ของไฟล์เอกสารและแสดงไว้ในส่วนแถบ Ribbon ภายในโปรแกรม Microsoft office Excel

## อภิปรายผลการวิจัย

ผลการพัฒนาโปรแกรมช่วยคำนวณการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่อง สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. โปรแกรมช่วยคำนวณการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องพัฒนาในรูปแบบ Add-in ที่ติดตั้งในโปรแกรม Microsoft Office Excel จึงทำให้การใช้งานทั่วไปมีความคุ้นเคยและเข้าใจการใช้งานได้รวดเร็ว โดยโปรแกรมที่ผู้วิจัยเพิ่มเพิ่มหน้าต่างการใช้งานให้สามารถกรอกข้อมูลที่เป็นและทำการแสดงผลการคำนวณทำให้เกิดความสะดวกในการใช้งานไม่จำเป็นต้องเขียนชุดคำสั่ง และสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งานและไม่ต้องเรียนรู้การใช้โปรแกรมใหม่มากนัก ซึ่งโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีความสามารถในการคำนวณฟังก์ชันมวลความน่าจะเป็น ฟังก์ชันการแจกแจงสะสม ค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน และสร้างกราฟฟังก์ชันมวลความน่าจะเป็น ซึ่งโปรแกรม Microsoft office Excel เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เน้นการคำนวณจึงนิยมนำมาใช้ในงานคำนวณต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับความสามารถช่วยคำนวณการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องได้อย่างรวดเร็วเป็นช่องทางหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกทั้งช่วยให้ผู้เรียนขจัดปัญหาในการคำนวณ และลดระยะเวลาในการคำนวณ

2. การเปรียบเทียบผลการคำนวณโปรแกรมช่วยในการคำนวณการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่อง กับ โปรแกรม R และคำนวณด้วยเครื่องคิดเลข โดยใช้ข้อมูลจำลอง (Test data method) พบว่า ผลการคำนวณในโปรแกรมการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่อง มีความถูกต้องใกล้เคียงกับผลที่ได้จากการคำนวณด้วยเครื่องคิดเลขและโปรแกรม R โดยแตกต่างกันในการปัดจุดทศนิยมแต่โปรแกรมช่วยในการคำนวณการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่อง ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีจุดเด่น คือ เป็นโปรแกรมที่ติดตั้งเพิ่มเติมใน Microsoft office Excel ทำให้ผู้ใช้งานเข้าถึงการใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ไม่จำเป็นต้องเขียนชุดคำสั่งและมีคู่มือการใช้งานที่เป็นภาษาไทย

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัยในครั้งนี้

1.1. งานวิจัยครั้งนี้ เป็นพัฒนาโปรแกรมช่วยในการคำนวณการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องโดยใช้ภาษา VBA ที่มีอยู่ในโปรแกรม Microsoft Office Excel ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ง่ายในการใช้งาน และการนำไปประยุกต์ต่อไป การนำโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับการเรียนการสอนจะเป็นการช่วยลดระยะเวลาในการคำนวณซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญในการเรียนการสอน

1.2. การนำโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นไปใช้จริงจะช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดีเนื่องจากไม่จำเป็นต้องคำนวณการแจกแจงที่มีความยุ่งยากด้วยมือ ลดระยะเวลาการคำนวณถือเป็นสิ่งที่ไม่การศึกษารื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นต้องการ

### 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรที่จะพัฒนาโปรแกรมช่วยคำนวณการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่อง ให้มีการแจกแจงที่หลากหลายครอบคลุมกับผู้ใช้งานที่ต้องการการแจกแจงของตัวแปรสุ่มชนิดอื่น

2.2 ควรมีการปรับปรุงโปรแกรมให้สามารถใช้งานได้ครอบคลุมทุกระบบปฏิบัติการของ Microsoft office Excel

## กิตติมากรรมประกาศ

การวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดีเป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาให้คำปรึกษา แนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จากอาจารย์อนุชิต กล้าไพรีและอาจารย์นิภาดา จรัสเอี่ยม อาจารย์สาขาวิชาสถิติประยุกต์ ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ที่ให้โอกาสในการจัดทำและพัฒนางานวิจัย เรื่องการพัฒนาโปรแกรมช่วยคำนวณการแจกแจงของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องสำเร็จลุล่วงด้วยความร่วมมือของอาจารย์ทุกท่านในสาขาวิชาสถิติประยุกต์และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ช่วยตรวจสอบงานวิจัย พร้อมให้คำแนะนำความคิดเห็นและแนะนำการแก้ปัญหาต่างๆ อันเป็นประโยชน์สำหรับการทำวิจัย ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านอย่างสูง ณ โอกาสนี้ ซึ่งส่งผลให้ผู้วิจัยได้สำเร็จไปลุล่วงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ พี่น้อง รุ่นพี่และรุ่นน้องในสาขาวิชาสถิติประยุกต์และสาขาวิชาคณิตศาสตร์ และ

อีกทั้งเพื่อนพ้องทุกท่านที่ให้คำแนะนำ แรงจูงใจสนับสนุนให้ผู้วิจัยได้มีกำลังใจในการทำงานวิจัยได้สำเร็จเป็นอย่างดีมาตลอด

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา พี่ น้อง และญาติๆ ที่สนับสนุนให้โอกาสในการศึกษา ให้ความรัก ความห่วงใย และเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา จนทำให้วิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก วิทยาศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ประจำปีการศึกษา 2564

## เอกสารอ้างอิง

จรรยา พงศ์ปฏิเมธ. (2541). *โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง*. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).

พิศาล สีนวล. (2559). *การใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์สำหรับแก้ปัญหาจัดสรรทรัพยากรเพื่อลดเวลาในการวางแผนการผลิต*. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์).

พรรรัตน์ อารังวุฒิ. (2560). *การพัฒนาวิธีจัดลำดับการผลิตโดยใช้วิธีเอชเอชไอเอโปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซล* (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี).

วรฤทธิ พานิชกิจโกศลกุล. (2560). *คณิตสถิติศาสตร์ประยุกต์ 1* (พิมพ์ครั้งที่ 1) (น.123 - 160). กรุงเทพฯ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อนุชิต กล้าไพรี. (2548). *การพัฒนาโปรแกรมเพื่อการวิเคราะห์พื้นฐานทางด้านประชากรศาสตร์*. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).