

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

สื่อการสอนเรื่องการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม
และโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาสถิติประยุกต์
คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา ๒๕๔๘

The Web Based Instruction of Random Variable Distribution
and Probability Calculated Program via Internet



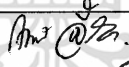


A Special Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for the
Degree of Bachelor of Science
Department of Applied Statistics
Faculty of Science
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Academic Year 2005

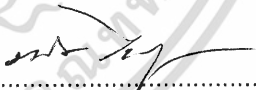
ปัญหาพิเศษเรื่อง สื่อการสอนเรื่องการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม และโปรแกรมคำนวณ
ค่าความน่าจะเป็นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

นักศึกษา นันทิยา เผือกนาโพธิ์
พานนท์ หงส์อรุณ
วิภาภรณ์ พุตระกุล

ภาควิชา สถิติประยุกต์
สาขาวิชา สถิติประยุกต์
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์กนกวรรณ ลีโรจนาประภา

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการตรวจสอบ		ลายมือชื่อ
ประธานกรรมการ	อาจารย์กนกวรรณ ลีโรจนาประภา	
กรรมการ	ผศ.ดร.ณัทชัย รัตวี	
กรรมการ	ผศ.ดร.วัลย์ลักษณ์ อัครธีรวงศ์	


.....
(ผศ.ดร.มนัส ไพฑูรย์เจริญลาภ)
หัวหน้าภาควิชา

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษเรื่อง สื่อการสอนเรื่องการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม และโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

นักศึกษา นันทิยา เผือกนาโพธิ์
พานนท์ หงส์อรุณ
วิภาภรณ์ พุตระกูล

ภาควิชา สถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
สาขาวิชา สถิติประยุกต์
ปีการศึกษา 2548
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์กนกกรรณ ลีโรจนาประภา

บทคัดย่อ

สื่อการสอนเรื่องการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม และโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ มีส่วนประกอบหลัก 2 ส่วน ส่วนแรก คือ สื่อการสอนผ่านเครือข่ายประกอบด้วย เนื้อหาซึ่งมี บทนำ การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่องที่สำคัญ การแจกแจงแบบอื่นๆ และการประมาณการแจกแจง โดยเนื้อหาทั้งหมดจะครอบคลุมฟังก์ชันต่างๆ ค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน และโมเมนต์เจเนอเรตฟังก์ชัน และยังมีแบบทดสอบความเข้าใจอีก 3 ชุด และส่วนที่ 2 คือ โปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นสะสม ค่าเฉลี่ย และความแปรปรวน โดยเลือกรูปแบบการแจกแจงและกำหนดค่าพารามิเตอร์ ทั้งยังสามารถดาวน์โหลดโปรแกรมได้อีกด้วย

นอกจากนี้ยังมีการทดสอบประสิทธิภาพของสื่อการสอนด้วยการสุ่มตัวอย่างนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 ชั้นปีที่ 3 ชั้นปีที่ 4 คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาสถิติประยุกต์ สาขาสถิติประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 24 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบมาทำแบบทดสอบก่อนและหลังการใช้สื่อการสอนโดยใช้การทดสอบผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 ประชากรแบบจับคู่ ผลที่ได้พบว่าสื่อการสอนมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สื่อการสอนโดยใช้กลุ่มตัวอย่างเดิม พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจมากทั้งในส่วนของสื่อการสอนและโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น

Special Project Title The Web Based Instruction of Random Variable Distribution
and Probability Calculated Program via Internet

Name Nanthiya Peuknapho
Panon Hongaroon
Wipaporn Putrakul

Department Applied Statistics

Program Applied Statistics

Academic Year 2005

Special Project Advisor Kanogkan Leerojanaprapa

ABSTRACT

The Web Based Instruction of Random Variable Distribution and Probability Calculated Program via Internet is the instructional media that consists of 2 main parts. The first part is the web based instruction of random variable distribution via internet. It is composed of 3 exercises and content: introduction, special discrete distribution, special continuous distribution, another distribution, and estimated distribution. All of content covers functions, expected value, variance, moment generating function. The second part is probability calculated program via internet. It is able to calculate probability, cumulative probability, expected and variance value by selecting distribution and assigning parameters. It also can be downloaded.

In order to test efficiency of this project selected the 24 samplers by systematic sampling from second-year, third-year and fourth-year students who are studying in the Faculty of Science: Applied Statistics at King Mongkut's Institute of Technology Lardkrabang. The results of research analyzed by pair t-test. The conclusion is the web based instruction via internet on probability distribution can be used as the instructional media efficiency and the most of samplers are satisfied by using both the web based instruction and calculating probability program.

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเพราะความกรุณาของบุคคลหลายๆ ฝ่าย ที่ให้ความร่วมมือในการทำปัญหาพิเศษชุดนี้ ซึ่งทางคณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณทุกๆ ท่าน ไว้ ณ ที่นี้คือ

อาจารย์กนกวรรณ ลีโรจนาประภา อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำต่างๆ ตลอดจนการตรวจสอบและแก้ไข จนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ผศ.ดร.ณนทัย ราตรี และ ผศ.ดร.วลัยลักษณ์ อัครธีรวงศ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ซ้ำ ซ้ำบอกพร้อม และแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น

คณาจารย์ภาควิชาสถิติประยุกต์ทุกท่านที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทความรู้และให้คำแนะนำ ต่างๆ มาโดยตลอด

คุณพ่อ คุณแม่ของพวกเราทุกคนที่ให้การสนับสนุนและคอยเป็นกำลังใจให้พวกเราเสมอมา เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และเจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการภาควิชาสถิติประยุกต์ที่ ช่วยประสานงานและอำนวยความสะดวกให้พวกเราตลอดการทำงาน

และสุดท้ายนี้ขอขอบคุณนักศึกษาภาควิชาสถิติประยุกต์ชั้นปีที่ 2 ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 ที่ ให้ความร่วมมือในการทำแบบทดสอบและแบบประเมินประสิทธิภาพของสื่อการสอนเรื่องการแจกแจงของตัวแปรสุ่มและโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

นางสาวนันทยา เผือกนาโพธิ์
นายพนนัท หงส์อรุณ
นางสาววิภาภรณ์ พู่ตระกูล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ซ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ที่ศึกษา	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.3.1 สื่อการสอน	2
1.3.2 โปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงาน	4
1.6 ระยะเวลาในการดำเนินงาน	5
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	6
2.1.1 ทฤษฎีที่ใช้ในสื่อการสอน	6
2.1.2 การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ	14
2.1.3 การทดสอบผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 ประชากรแบบจับคู่	14
2.1.4 ระเบียบวิธีของ Simpson	15
2.2 โปรแกรมที่ใช้ทำปัญหาพิเศษ	16
2.2.1 Visual Basic.NET	16
2.2.2 .NET Framework	17
2.2.3 Macromedia Dreamweaver	17
2.2.4 Macromedia Flash	17
2.2.5 Photoshop	18

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3 สื่อการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	18
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	22
3.2 การออกแบบเว็บไซต์	23
3.3 วิธีการประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์จากกลุ่มตัวอย่าง	25
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 หน้าหลัก	28
4.1.1 เฟรมทางด้านบน (Top Frame)	29
4.1.2 เฟรมทางด้านซ้าย (Left Frame)	30
4.1.3 เฟรมหลัก (Main Frame)	31
4.2 เนื้อหา	32
4.2.1 บทนำ	32
4.2.2 การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง	37
4.2.3 การแจกแจงแบบต่อเนื่อง	46
4.2.4 การแจกแจงแบบอื่นๆ	55
4.2.5 การประมาณการแจกแจง	60
4.3 โปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น	65
4.3.1 วิธีการดาวน์โหลด	66
4.3.2 วิธีการใช้งาน	69
4.4 แบบทดสอบ	73
4.5 การเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นๆ	78
4.6 ผู้จัดทำ	79
4.6.1 ทีมงานผู้จัดทำเว็บไซต์	79
4.6.2 Webmaster	80
4.7 ผลการประเมินประสิทธิภาพเว็บไซต์	81
4.7.1 ผลจากการทดสอบผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 ประชากรแบบจับคู่	82

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.7.2 ผลจากแบบประเมินความพึงพอใจของสื่อการสอนเรื่องการแจกแจง ของตัวแปรสุ่ม และโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็นผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต	83
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผล	88
5.2 ข้อเสนอแนะ	89
บรรณานุกรม	90
ภาคผนวก ก	91
ภาคผนวก ข	93
ภาคผนวก ค	95
ประวัติคณะผู้จัดทำ	97



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1	82
4.2	84
4.3	84



สารบัญรูป

รูป	หน้า
3.1 Flow chart โปรแกรมหาค่าความน่าจะเป็น	24
4.1 แสดงหน้าหลักและเฟรมต่างๆ ในหน้าหลัก ของเว็บไซต์ http://www2.se-ed.net/probstat	29
4.2 แสดงเฟรมทางด้านบน (Top Frame) ของหน้าหลัก	29
4.3 แสดงเฟรมทางด้านซ้าย (Left Frame) ของหน้าหลัก	30
4.4 แสดงเฟรมหลัก (Main Frame) ของหน้าหลัก	31
4.5 แสดงแถบเครื่องมือหัวข้อย่อยของบทนำ	32
4.6 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อนิยามต่างๆ	33
4.7 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง	34
4.8 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่อง	35
4.9 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อโมเมนต์เจเนอเรติงฟังก์ชัน	36
4.10 แสดงแถบเครื่องมือหัวข้อย่อยของการแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง	37
4.11 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มไม่ต่อเนื่อง	38
4.12 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบเบอร์นูลลี	39
4.13 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบทวินาม	40
4.14 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบปัวส์ซอง	41
4.15 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบเรขาคณิต	42
4.16 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบทวินามนิเสธ	43
4.17 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบไฮเปอร์จีโอเมตริก	44
4.18 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อตารางสรูปฟังก์ชัน	45
4.19 แสดงแถบเครื่องมือหัวข้อย่อยของการแจกแจงแบบต่อเนื่อง	46
4.20 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มต่อเนื่อง	47
4.21 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบปกติ	48
4.22 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน	49
4.23 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล	50
4.24 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบแกมมา	51
4.25 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบเบต้า	52
4.26 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบไคสแควร์	53

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
4.27 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อตารางสรุปฟังก์ชัน	54
4.28 แสดงแถบเครื่องมือหัวข้อย่อยของการแจกแจงแบบอื่นๆ	55
4.29 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบลอการิทึม	56
4.30 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบมัลติโนมเมียล	57
4.31 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบแม็กซ์เวล	58
4.32 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบไทร์แองกูลาร์	59
4.33 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการประมาณการแจกแจง	60
4.34 แสดงหน้าจอหัวข้อการประมาณการแจกแจงแบบทวินามด้วยการแจกแจงแบบปัวส์ซอง	61
4.35 แสดงหน้าจอหัวข้อการประมาณการแจกแจงแบบทวินามด้วยการแจกแจงแบบปกติ	62
4.36 แสดงหน้าจอหัวข้อการประมาณการแจกแจงแบบไฮเปอร์จีออเมตริกด้วยการแจกแจงแบบทวินาม	63
4.37 แสดงหน้าจอหัวข้อการประมาณการแจกแจงแบบปัวส์ซองด้วยการแจกแจงแบบปกติ	64
4.38 แสดงหน้าจอหัวข้อโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น	65
4.39 แสดงหน้าต่าง File Download	66
4.40 แสดงหน้าต่าง Save As	67
4.41 แสดงหน้าต่าง Program	68
4.42 แสดงหน้าแรกของโปรแกรมสำเร็จรูป	69
4.43 ก แสดงหน้าโปรแกรมสำเร็จรูปคำนวณค่าความน่าจะเป็น	70
4.43 ข แสดงหน้าโปรแกรมสำเร็จรูปหลังคลิกที่ปุ่ม Clear	70
4.44 ก แสดงหน้าโปรแกรมสำเร็จรูปคำนวณค่าความน่าจะเป็นสะสม	71
4.44 ข แสดงหน้าโปรแกรมสำเร็จรูปหลังคลิกที่ปุ่ม Clear	71
4.45 แสดงผลลัพธ์ที่ได้หลังการคำนวณ	72
4.46 แสดงหน้าที่ 1 ของแบบทดสอบชุดที่ 1	73
4.47 แสดงหน้าที่ 2 ของแบบทดสอบชุดที่ 1	74
4.48 แสดงหน้าที่ 3 ของแบบทดสอบชุดที่ 1	75
4.49 แสดงหน้าที่ 1 ของเฉลย	76
4.50 แสดงหน้าที่ 2 ของเฉลย	77

สารบัญญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
4.51 แสดงหน้าจอหัวข้อ Link	78
4.52 แสดงแถบเครื่องมือ About us	79
4.53 แสดงหน้าจอหัวข้อ About us	80
4.54 แสดงแถบเครื่องมือในการติดต่อ Webmaster	80
4.55 แสดงหน้าต่าง New Message	81



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

การแจกแจงของตัวแปรสุ่มทั้งชนิดต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่องในวิชาความน่าจะเป็น เป็นพื้นฐานสำคัญในการนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาสถิติขั้นสูงอื่นๆ โดยเฉพาะรูปแบบการแจกแจงของตัวแปรสุ่มที่สำคัญๆ โดยการแจกแจงในแต่ละแบบนั้นจะมีฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นและค่าพารามิเตอร์ที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังสามารถใช้ความรู้ทางสถิติมาใช้ในการหาค่าเฉลี่ย (Expectation) ค่าความแปรปรวน (Variance) โมเมนต์เจเนอเรติงฟังก์ชัน (Moment Generating Function) และฟังก์ชันการแจกแจงสะสมของตัวแปรสุ่ม (Cumulative Distribution Function: cdf) เนื่องจากตัวแปรสุ่มมีรูปแบบการแจกแจงที่หลากหลายจึงมักสร้างความสับสนให้กับผู้เรียน ดังนั้นสื่อการสอนในเรื่องการแจกแจงของตัวแปรสุ่มจึงมีความจำเป็นและมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง

เป็นที่ทราบกันดีว่าการคำนวณค่าความน่าจะเป็นในเหตุการณ์ที่สนใจของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงที่แตกต่างกัน สามารถหาได้จากการหาผลรวมความน่าจะเป็นทุกๆ ค่าของตัวแปรสุ่มที่อยู่ในเหตุการณ์ที่สนใจ ในกรณีเป็นตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่อง หรือการอินทิเกรตฟังก์ชันความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มในช่วงของตัวแปรสุ่มที่สนใจ โดยจะสังเกตได้ว่าถ้าฟังก์ชันความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มมีความซับซ้อนก็จะทำให้การคำนวณค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจยุ่งยากตามไปด้วย ดังนั้นเพื่อสร้างความเข้าใจให้กับผู้ทำการศึกษามากยิ่งขึ้น การสร้างโปรแกรมสำเร็จรูปที่สามารถช่วยหาคำตอบเกี่ยวกับค่าความน่าจะเป็นเมื่อมีการเปลี่ยนรูปแบบการแจกแจงไปได้อย่างรวดเร็ว ผู้ใช้สามารถเปรียบเทียบวิธีการหาค่าความน่าจะเป็นจากตัวแปรสุ่มที่มีรูปแบบการแจกแจงต่างๆ กันช่วยให้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาวิชามากยิ่งขึ้น

เนื่องจากสื่อการสอนเรื่องการแจกแจงของตัวแปรสุ่มรวมทั้งโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้คำนวณค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจนั้นมีประโยชน์และมีความจำเป็นสำหรับผู้ที่กำลังศึกษาและผู้ที่ต้องการทบทวนความรู้ในเนื้อหาดังกล่าว แต่การพัฒนาสื่อการสอนที่ดีนั้นจะต้องเป็นสื่อการสอนที่ผู้ใช้สามารถเข้ามาใช้ได้สะดวกรวดเร็วและสามารถเข้ามาใช้บ่อยได้เท่าที่ต้องการ อินเทอร์เน็ตจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับนำมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการสอน เพราะเนื่องจากการใช้อินเทอร์เน็ตสามารถทำได้ทุกที่ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหน ราคาไม่สูงเกินไปและเป็นสื่อที่เปิดให้ผู้ใช้สามารถเข้ามาใช้ได้ครั้งละหลายๆ อีกทั้งรูปแบบของสื่อการสอนผ่านทางอินเทอร์เน็ตยังมีรูปแบบที่แปลกใหม่ กระตุ้นความสนใจในการศึกษาให้กับผู้ใช้มากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ที่ศึกษา

1. สร้างเว็บไซต์ เพื่อใช้เป็นการสอนเรื่องการแจกแจงของตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่องและตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่องที่สำคัญ
2. สร้างโปรแกรมสำเร็จรูปผ่านเว็บไซต์ เพื่อคำนวณค่าความน่าจะเป็น ค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวนของตัวแปรสุ่มที่สำคัญ

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้ เป็นการสร้างสื่อการสอนเรื่องการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม และโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.3.1 สื่อการสอน

1. บทนำ

- นิยาม
- ตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Random Variables) ประกอบด้วย
 - ฟังก์ชันความน่าจะเป็น (Probability Distribution Function)
 - ฟังก์ชันการแจกแจงสะสม (Cumulative Distribution Function)
 - ค่าคาดหวังของตัวแปรสุ่ม (Expected Value)
 - ค่าความแปรปรวนของตัวแปรสุ่ม (Variance of Random Variables)
- ตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่อง (Continuous Random Variables) ประกอบด้วย
 - ฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็น (Probability Density Function)
 - ฟังก์ชันการแจกแจงสะสม (Cumulative Distribution Function)
 - ค่าคาดหวังของตัวแปรสุ่ม (Expected Value)
 - ค่าความแปรปรวนของตัวแปรสุ่ม (Variance of Random Variables)

- โมเมนต์เจนเรตติ้งฟังก์ชัน (Moment Generating Function)

2. การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่องที่สำคัญ (Special Discrete Distribution) ประกอบด้วย

- การแจกแจงแบบยูนิฟอร์มไม่ต่อเนื่อง (Discrete Uniform Distribution)
- การแจกแจงแบบเบอร์นูลลี (Bernoulli Distribution)
- การแจกแจงแบบทวินาม (Binomial Distribution)
- การแจกแจงแบบปัวซอง (Poisson Distribution)
- การแจกแจงแบบเรขาคณิต (Geometric Distribution)
- การแจกแจงแบบทวินามลบ (Negative Binomial Distribution)

- การแจกแจงแบบไฮเปอร์จีโอเมตริก (Hypergeometric Distribution)
 - ตารางสรุปฟังก์ชัน
3. การแจกแจงแบบต่อเนื่องที่สำคัญ (Special Continuous Distribution) ประกอบด้วย
- การแจกแจงแบบยูนิฟอร์มต่อเนื่อง (Continuous Uniform Distribution)
 - การแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution)
 - การแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน (Standard Normal Distribution)
 - การแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล (Exponential Distribution)
 - การแจกแจงแบบแกมมา (Gamma Distribution)
 - การแจกแจงแบบเบต้า (Beta Distribution)
 - การแจกแจงแบบไคสแควร์ (Chi-Square Distribution)
 - ตารางสรุปฟังก์ชัน
4. การแจกแจงแบบอื่นๆ ประกอบด้วย
- การแจกแจงแบบลอการิทึม (Logarithmic Distribution)
 - การแจกแจงแบบมัลติโนมียัล (Multinomial Distribution)
 - การแจกแจงแบบแมกซ์เวลล์ (Maxwell Distribution)
 - การแจกแจงแบบไทรแองกูลาร์ (Triangular Distribution)
5. การประมาณการแจกแจง ประกอบด้วย
- การประมาณการแจกแจงแบบทวินามด้วยการแจกแจงแบบบิโนมิอัล
 - การประมาณการแจกแจงแบบทวินามด้วยการแจกแจงแบบปกติ
 - การประมาณการแจกแจงแบบไฮเปอร์จีโอเมตริกด้วยการแจกแจงแบบทวินาม
 - การประมาณการแจกแจงแบบบิโนมิอัลด้วยการแจกแจงแบบปกติ

1.3.2 โปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น

- คำนวณค่าความน่าจะเป็น ค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวนของตัวแปรสุ่ม โดยแบ่งการคำนวณตามประเภทการแจกแจงที่กำหนดในสื่อการสอนหัวข้อที่ 1.2 และหัวข้อที่ 1.3
- สามารถดาวน์โหลดโปรแกรมไปใช้ได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อให้ผู้สนใจศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเรื่องการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม และสามารถวิเคราะห์จำแนกรูปแบบการแจกแจงต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น
2. สามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็น ค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวน เมื่อพารามิเตอร์เปลี่ยนแปลงได้อย่างถูกต้อง สะดวก รวดเร็วโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป
3. กระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ และทบทวนความรู้ให้กับผู้สนใจศึกษา

1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงาน

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. เครื่อง Printer
3. แผ่น CD-R แผ่น CD-RW และ Handy Drive
4. โปรแกรม VB.NET .NET Framework Macromedia Dreamweaver MX Macromedia Flash MX และ Photoshop



บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำปัญหาพิเศษเรื่องการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม และโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็นผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตครั้งนี้ ผู้จัดทำต้องนำความรู้ และนำทฤษฎีทางสถิติมาใช้ทั้งในส่วนเนื้อหาของสื่อการสอนและการประเมินผลของสื่อการสอน นอกจากนี้ยังได้นำเรื่องระเบียบวิธีของ Simpson (Simpson's Method) มาใช้ในการเขียนโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็นซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ ประกอบด้วย

2.1.1 ทฤษฎีที่ใช้ในสื่อการสอน

การแจกแจงแบบยูนิฟอร์มไม่ต่อเนื่อง (Discrete Uniform Distribution)

นิยาม ตัวแปรสุ่ม X จะมีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มไม่ต่อเนื่อง โดยมีฟังก์ชันความน่าจะเป็น (pf) ดังนี้ (สายชล สินสมบูรณ์ทอง, 2546)

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{N} & ; \quad x = 1, 2, \dots, N \\ 0 & ; \quad x \text{ otherwise} \end{cases}$$

ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และโมเมนต์เจเนเรตติ้งฟังก์ชัน

$$E(X) = \frac{N+1}{2}$$

$$Var(X) = \frac{N^2-1}{12}$$

$$M_x(t) = \frac{e^t(1-e^{Nt})}{N(1-e^t)}$$

การแจกแจงแบบเบอร์นูลลี (Bernoulli Distribution)

นิยาม ตัวแปรสุ่ม X จะมีการแจกแจงแบบเบอร์นูลลีที่มีพารามิเตอร์ p โดยมีฟังก์ชันความน่าจะเป็น (pf) ดังนี้ (สายชล สินสมบูรณ์ทอง, 2546)

$$f(x) = \begin{cases} p^x(1-p)^{1-x} & ; \quad x = 0, 1 \\ 0 & ; \quad x \text{ Otherwise} \end{cases}$$

ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และโมเมนต์เจเนเรตติ้งฟังก์ชัน

$$E(X) = p$$

$$\text{Var}(X) = p(1-p)$$

$$M_x(t) = (1-p) + pe^t$$

การแจกแจงแบบทวินาม (Binomial Distribution)

นิยาม ตัวแปรสุ่ม X จะมีการแจกแจงแบบทวินามที่มีพารามิเตอร์ n และ p โดยมีฟังก์ชันความน่าจะเป็น (pf) ดังนี้ (สายชล สินสมบูรณ์ทอง, 2546)

$$f(x) = \begin{cases} \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x} & ; x = 0, 1, 2, \dots, n \\ 0 & ; x \text{ Otherwise} \end{cases}$$

ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และโมเมนต์เจเนเรตติ้งฟังก์ชัน

$$E(X) = np$$

$$\text{Var}(X) = np(1-p)$$

$$M_x(t) = ((1-p) + pe^t)^n$$

การแจกแจงแบบปัวซอง (Poisson Distribution)

นิยาม ตัวแปรสุ่ม X จะมีการแจกแจงแบบปัวซองที่มีพารามิเตอร์ λ โดยมีฟังก์ชันความน่าจะเป็น (pf) ดังนี้ (สายชล สินสมบูรณ์ทอง, 2546)

$$f(x) = \begin{cases} \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} & ; x = 0, 1, 2, \dots \\ 0 & ; x \text{ Otherwise} \end{cases}$$

ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และโมเมนต์เจเนเรตติ้งฟังก์ชัน

$$E(x) = \lambda$$

$$\text{Var}(X) = \lambda$$

$$M_x(t) = e^{\lambda(e^t - 1)}$$

การแจกแจงแบบเรขาคณิต (Geometric Distribution)

นิยาม ถ้าตัวแปรสุ่ม X แทนจำนวนครั้งที่ทั้งหมดของการทดลองแบบเบอร์นูลลี (รวมถึงความสำเร็จครั้งแรกด้วย) ที่ดำเนินไปเรื่อยๆ จนกระทั่งเกิดความสำเร็จเป็นครั้งแรก ฟังก์ชันความน่าจะเป็น (pf) ดังนี้ (สายชล สินสมบูรณ์ทอง, 2546)

$$f(x) = \begin{cases} (1-p)^{x-1} p & ; x = 1, 2, \dots \\ 0 & ; x \text{ Otherwise} \end{cases}$$

ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และโมเมนต์เจเนเรตติ้งฟังก์ชัน

$$E(X) = \frac{1}{p}$$

$$\text{Var}(X) = \frac{1-p}{p^2}$$

$$M_x(t) = \frac{pe^t}{1-(1-p)e^t}$$

การแจกแจงแบบทวินามนิเสธ (Negative Binomial Distribution)

นิยาม ถ้า X เป็นตัวแปรสุ่มแบบทวินามนิเสธที่มีความน่าจะเป็นที่จะเกิดความสำเร็จเป็น p และความน่าจะเป็นที่จะเกิดความไม่สำเร็จเป็น $q = 1 - p$ ในการทดลองแต่ละครั้งแล้ว ตัวแปรสุ่ม X จะมีการแจกแจงแบบทวินามนิเสธที่มีฟังก์ชันความน่าจะเป็น (pf) ดังนี้ (สายชล สินสมบูรณ์ทอง, 2546)

$$f(x) = \begin{cases} \binom{x-1}{r-1} p^r (1-p)^{x-r} & ; x = r, r+1, \dots \\ 0 & ; x \text{ Otherwise} \end{cases}$$

ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และโมเมนต์เจเนเรตติ้งฟังก์ชัน

$$E(X) = \frac{r}{p}$$

$$\text{Var}(X) = \frac{rq}{p^2}$$

$$M_x(t) = \frac{(pe^t)^r}{(1-e^t(1-p))^r}$$

การแจกแจงแบบไฮเปอร์จีออเมตริก (Hypergeometric Distribution)

นิยาม ถ้า X แทนจำนวนสิ่งของที่หยิบได้เป็นพวกแรกจากการสุ่มหยิบสิ่งของจำนวน n สิ่ง จากสิ่งของทั้งหมด N สิ่ง ซึ่งประกอบด้วยสิ่งของ 2 พวก พวกแรกมี M สิ่ง พวกที่สองมี $N - M$ สิ่ง แล้วฟังก์ชันความน่าจะเป็น (pf) ดังนี้ (สายชล สินสมบูรณ์ทอง, 2546)

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\binom{M}{x} \binom{N-M}{n-x}}{\binom{N}{n}} & ; x \leq M, x \leq n, n-x \leq N-M \\ & ; x = 1, 2, 3 \text{ to } \min(M \text{ or } n) \\ 0 & ; x \text{ Otherwise} \end{cases}$$

ค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวน

$$E(X) = \frac{Mn}{N}$$

$$Var(X) = n \left(\frac{M}{N} \right) \left(\frac{N-M}{N} \right) \left(\frac{N-n}{N-1} \right)$$

การแจกแจงแบบมัลติโนมินัล (Multinomial Distribution)

การแจกแจงนี้มาจากการแจกแจงทวินาม ซึ่งความสำเร็จของผลการทดลองเป็นอิสระกัน มีผลลัพธ์เป็นสำเร็จกับไม่สำเร็จ ในแต่ละผลของการทดลองประกอบด้วย n การทดลองมี k ส่วน และเหตุการณ์ความน่าจะเป็น ที่จะเป็นไปได้ที่เกิดร่วมกันคือ E_1 จะเกิด x_1 ครั้ง E_2 จะเกิด x_2 ครั้ง และ $\sum_{i=1}^k x_i = n$ โดยมีฟังก์ชันความน่าจะเป็น (pf) ดังนี้ (Rothschild and Logothetis 1986)

$$f(x_1, \dots, x_k; n, p_i) = \frac{n! \prod_{i=1}^k p_i^{x_i}}{\prod_{i=1}^k x_i!}, \quad x_i = 0, \dots, n; \quad \sum_{i=1}^k x_i = n; \quad \sum_{i=1}^k p_i = 1; \quad p_i = 1 - q_i; \quad i = 1, 2, \dots, k$$

ค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวน

$$E(x_i) = np_i$$

$$Var(x_i) = np_i q_i$$

การแจกแจงแบบลอการิทึม (Logarithmic Distribution)

ถ้าค่าแรกของ X ในการแจกแจงทวินามนิเสธ ขาดหายไป ดังนั้น $f(x; r, p) = p^r r q, p^r r(r+1)q^2/2!, \dots, x = r+1, r+2, \dots$ และ $\sum f(x; r, p) = 1 - p^r$ ในรูปแบบนี้ และรูปแบบการแจกแจงจะเป็นดังนี้ ที่ r มีค่าเป็น 0 โดยมีฟังก์ชันความน่าจะเป็น (pf) ดังนี้ (Rothschild and Logothetis 1986)

$$\frac{-1}{\log p} \left(q, \frac{q^2}{2}, \frac{q^3}{3}, \dots \right), x = 1, 2, \dots$$

โดยมีฟังก์ชันความน่าจะเป็น (pdf) ดังนี้

$$f(x; p) = \begin{cases} \frac{-q^x}{x \log p} & , x = 1, 2, \dots; 0 < p < 1; q = 1 - p \\ 0 & , otherwise \end{cases}$$

ค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวน

$$E(X) = \frac{-q}{p \log p}$$

$$V(X) = \frac{-q(q + \log p)}{p \log p}$$

การแจกแจงแบบยูนิฟอร์มแบบต่อเนื่อง (Continuous Uniform Distribution)

นิยาม ตัวแปรสุ่ม X จะมีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มในช่วงต่อเนื่อง $[a, b]$ โดยมีฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็น (pdf) ดังนี้ (สายชล สินสมบุญทอง, 2546)

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a} & ; a \leq x \leq b \\ 0 & ; x \text{ Otherwise} \end{cases}$$

ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และโมเมนต์เจเนอเรตติ้งฟังก์ชัน

$$E(X) = \frac{a+b}{2}$$

$$Var(X) = \frac{(a-b)^2}{12}$$

$$M_x(t) = \begin{cases} \frac{a+b}{2} & ; t \neq 0 \\ 1 & ; t = 0 \end{cases}$$

การแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution)

นิยาม ตัวแปรสุ่ม X จะมีการแจกแจงแบบปกติ โดยมีฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็น (pdf) ดังนี้ (สายชล สินสมบุญทอง, 2546)

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right] & ; -\infty < x < \infty, -\infty < \mu < \infty, \sigma > 0 \\ 0 & ; x \text{ Otherwise} \end{cases}$$

ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และโมเมนต์เจเนอเรติงฟังก์ชัน

$$E(X) = \mu$$

$$\text{Var}(X) = \sigma^2$$

$$M_x(t) = e^{\mu t + \frac{\sigma^2 t^2}{2}}$$

การแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน (Standard Normal Distribution)

นิยาม การแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน คือ ตัวแปรสุ่ม Z ที่มีการแจกแจงเป็นปกติที่มีค่าเฉลี่ย $\mu = 0$ และ $\sigma^2 = 1$ โดยมีฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็น (pdf) ดังนี้ (สายชล สินสมบูรณ์ทอง, 2546)

$$f(z) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{z^2}{2}\right] ; -\infty < z < \infty$$

ค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวน

$$E(X) = 0$$

$$\text{Var}(X) = 1$$

การแจกแจงแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล (Exponential Distribution)

นิยาม ตัวแปรสุ่ม X จะมีการแจกแจงแบบเอ็กซ์โปเนนเชียล พร้อมด้วยพารามิเตอร์ $\beta > 0$ โดยมีฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็น (pdf) ดังนี้ (สายชล สินสมบูรณ์ทอง, 2546)

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\beta} e^{-\frac{x}{\beta}} & ; x > 0 \\ 0 & ; x \text{ Otherwise} \end{cases}$$

ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และโมเมนต์เจเนอเรติงฟังก์ชัน

$$E(X) = \beta$$

$$\text{Var}(X) = \beta^2$$

$$M_x(t) = \frac{1}{1 - \beta t} ; t < \frac{1}{\beta}$$

การแจกแจงแบบแกมมา (Gamma Distribution)

นิยาม ตัวแปรสุ่ม X มีการแจกแจงแบบแกมมา พร้อมด้วยพารามิเตอร์ $\alpha > 0$ และ $\beta > 0$ โดยมีฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็น (pdf) ดังนี้ (สายชล สินสมบูรณ์ทอง, 2546)

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\Gamma(\alpha)\beta^\alpha} x^{\alpha-1} e^{-\frac{x}{\beta}} & ; x > 0, \alpha > 0, \beta > 0 \\ 0 & ; x \text{ Otherwise} \end{cases}$$

ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และโมเมนต์เจเนเรตติ้งฟังก์ชัน

$$E(X) = \alpha\beta$$

$$Var(X) = \alpha\beta$$

$$M_x(t) = \frac{1}{(1-\beta t)^\alpha} ; t < \frac{1}{\beta}$$

การแจกแจงแบบเบต้า (Beta Distribution)

นิยาม ตัวแปรสุ่ม X จะมีการแจกแจงแบบเบต้า โดยมีฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็น (pdf) ดังนี้ (สายชล สีนสมบูรณ์ทอง, 2546)

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{B(\alpha, \beta)} x^{\alpha-1} (1-x)^{\beta-1} & ; 0 < x < 1, \alpha > 0, \beta > 0 \\ 0 & ; x \text{ Otherwise} \end{cases}$$

ค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวน

$$E(X) = \frac{\alpha}{\alpha + \beta}$$

$$Var(X) = \frac{\alpha}{(\alpha + \beta + 1)(\alpha + \beta)^2}$$

การแจกแจงแบบไคสแควร์ (Chisquare Distribution)

นิยาม ตัวแปรสุ่ม X จะมีการแจกแจงแบบไคสแควร์ พร้อมด้วยพารามิเตอร์ $\alpha = \frac{r}{2}$ และ $\beta = 2$ โดยมีฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็น (pdf) ดังนี้ (สายชล สีนสมบูรณ์ทอง, 2546)

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\Gamma\left(\frac{r}{2}\right) 2^{\frac{r}{2}}} x^{\frac{r}{2}-1} e^{-\frac{x}{2}} & ; x > 0 \\ 0 & ; x \text{ Otherwise} \end{cases}$$

ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และโมเมนต์เจเนเรตติ้งฟังก์ชัน

$$E(X) = r$$

$$Var(X) = 2r$$

$$M_x(t) = \frac{1}{(1-2t)^{\frac{r}{2}}} ; t < \frac{1}{2}$$

การแจกแจงแบบแมกซ์เวล (Maxwell Distribution)

โดยมากการแจกแจงแบบ Maxwell จะอ้างถึงในหนังสือสถิติ แต่ Kendall และ Buckland กล่าวว่า การแจกแจงแบบโคสแควร์ มี $df. = 3$ โดยความคิดของ Clark Maxwell ชิ้นส่วนของพลังงาน มีการเคลื่อนที่ 3 ทิศทางแบบสุ่ม ในความเป็นจริงการแจกแจง Maxwell มาจาก $\alpha\sqrt{\chi_3^2}$ เมื่อ α มีค่าเท่ากับ 1 โดยมีฟังก์ชันความน่าจะเป็น (pdf) ดังนี้ (Rothschild and Logothetis 1986)

$$f(x; \alpha) = \begin{cases} \sqrt{2/\pi} \alpha^{3/2} x^2 e^{-(1/2)\alpha x^2}, & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases}$$

ค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวน

$$E(X) = 2\sqrt{\frac{2}{\pi\alpha}}$$

$$V(X) = \left(3 - \frac{8}{\pi}\right)\alpha^{-1}$$

การแจกแจงแบบไทรแองกูลาร์ (Triangular Distribution)

ชื่อการแจกแจงนี้มาจากการพล็อตกราฟที่มีรูปเหมือนสามเหลี่ยม เมื่อสมมาตรกันบางครั้งเรียกว่า Tine distribution โดยมีฟังก์ชันความน่าจะเป็น (pdf) ดังนี้ (Rothschild and Logothetis 1986)

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2x}{H}, & 0 \leq x \leq H \\ \frac{2(1-x)}{1-H}, & H \leq x \leq 1 \end{cases}$$

ค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวน

$$E(x) = \left(\frac{1}{3}\right)(1+H)$$

$$V(X) = \left(\frac{1}{18}\right)(1-H+H^2)$$

2.1.2 การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ (Systematic Sampling)

การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบขนาด n จากประชากร N ชนิดเลือกตัวอย่าง 1 ชุด จากตัวอย่างแบบมีระบบหมด k ชุด การเลือกตัวอย่างแบบนี้หมายความว่า เราจะเลือกหน่วยตัวอย่างขึ้นมา 1 หน่วยจาก k หน่วยแรกของประชากร จากนั้นก็สุ่มตัวอย่างขึ้นมาอีก 1 หน่วย จากทุกๆ k หน่วย (Every k^{th} Systematic Sampling) มีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดหมายเลขให้กับหน่วยต่างๆ ในประชากรที่มีลักษณะที่ต้องการศึกษา โดยเรียงลำดับจาก 1 ถึง N
2. สุ่มตัวอย่างขึ้นมา 1 หน่วย จาก k หน่วยแรกของประชากร เรียกตัวอย่างนี้ว่า หน่วยเริ่มต้น (Random Start) ซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์ r และเรียก k ว่าช่วงสุ่ม (Sampling Interval) ซึ่งมีค่าเป็นจำนวนเต็มเท่ากับ $\frac{N}{n}$ หรือจำนวนเต็มที่ใกล้เคียงกับ $\frac{N}{n}$
3. จากหน่วยเริ่มสุ่มที่ได้ เราสามารถหาหน่วยตัวอย่างในประชากรที่ตกเป็นตัวอย่างได้โดยอัตโนมัติตามหมายเลขที่กำหนดให้กับหน่วยของประชากรในขั้นตอนที่ 1 ดังนี้ คือ $r, r+k, r+2k, \dots, r+(n-1)k$ โดยที่ $r+(n-1)k \leq N$ (ดลชาติ ตันติวานิช., ม.ป.ป.)

2.1.3 การทดสอบผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 ประชากรแบบจับคู่ (Pair t-test)

สุ่มตัวอย่างนักศึกษามาทำแบบทดสอบก่อนและหลังการใช้สื่อการสอนเรื่องการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม และโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำคะแนนที่ได้มาทำการทดสอบผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 ประชากรแบบจับคู่ (Pair t-test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งมีสมมติฐานดังนี้

$$H_0 : \mu_d = 0$$

$$H_1 : \mu_d < 0$$

ก่อนที่จะคำนวณหาค่าในตัวสถิติ t นั้น จำเป็นต้องหาค่าของตัวแปรบางตัวก่อน เพื่อที่จะนำค่าตัวแปรนั้นๆ ไปแทนในตัวสถิติ t ซึ่งมีดังต่อไปนี้

- \bar{d} คำนวณได้จาก

$$\bar{d} = \frac{\sum d_i}{n} ; d_i = x_i - y_i ; i = 1, 2, 3, \dots, n$$

- s_d คำนวณได้จาก

$$s_d = \sqrt{\frac{\sum d_i^2 - \frac{(\sum d_i)^2}{n}}{n-1}}$$

เมื่อค่าที่ได้ไปแทนในสมการเพื่อหาค่าตัวสถิติ t มีสูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{d} - \mu_d}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}} \quad \text{เมื่อ } df = n - 1$$

โดย

μ_d = ค่าเฉลี่ยของผลต่างของประชากร

\bar{d} = ค่าเฉลี่ยผลต่างระหว่าง ก่อนและหลังการใช้สื่อการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

s_d = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างระหว่าง ก่อนและหลังการใช้สื่อการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

n = ขนาดตัวอย่าง

x_i = คะแนนการทดสอบก่อนใช้สื่อการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

y_i = คะแนนการทดสอบหลังใช้สื่อการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เมื่อคำนวณค่า t จากสมการข้างต้นแล้ว จะนำค่า t ที่ได้ ไปเปรียบเทียบกับค่า t จากตารางที่ $\alpha = 0.05$ ถ้าค่าที่ได้จากการคำนวณ มีค่ามากกว่าค่าที่ได้จากตารางจะปฏิเสธสมมติฐานหลัก แต่ถ้าค่าที่ได้จากการคำนวณมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าที่ได้จากตารางจะยอมรับสมมติฐานหลัก (วราพร เหลือสินทรัพย์, 2544) หรือสามารถใช้ผลลัพธ์จากโปรแกรม SPSS for Windows

ถ้า $P\text{-value} = \frac{\text{Sig}(2\text{-tailed})}{2} < \alpha$ จะปฏิเสธสมมติฐานหลัก

แต่ถ้า $P\text{-value} = \frac{\text{Sig}(2\text{-tailed})}{2} \geq \alpha$ จะยอมรับสมมติฐานหลัก

2.1.4 ระเบียบวิธีของ Simpson (Simpson's Method)

ระเบียบวิธีของ Simpson (Simpson's Method) เป็นหัวข้อหนึ่งใน Numerical ซึ่งนำมาใช้ในการคำนวณค่าความน่าจะเป็นที่เกี่ยวข้องกับการอินทิเกรตส่วนของการแจกแจงแบบต่อเนื่องในโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น

ระเบียบวิธีของ Simpson เป็นวิธีการหนึ่งของการหาค่าอินทิเกรตเชิงตัวเลข (Numerical Integrating) ซึ่งมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{h}{3} (f_0 + 4f_1 + 2f_2 + 4f_3 + 2f_4 + \dots + 4f_{n-1} + f_n)$$

โดยที่ $h = \frac{b-a}{n}$ และ n ต้องเป็นจำนวนเต็มคู่

ตัวอย่าง จงใช้วิธีของ Simpson ในการหาค่า $\int_0^2 e^{x^2} dx$ โดย $n = 4$

วิธีทำ $h = \frac{b-a}{n} = \frac{2-0}{4} = \frac{1}{2}$

$$\int_0^2 e^{x^2} dx \approx \frac{1}{3} (e^{0^2} + 4(e^{(\frac{1}{2})^2}) + 2(e^{1^2}) + 4(e^{(\frac{3}{2})^2}) + 2(e^{2^2})) \approx 17.3536$$

ค่าจริงที่คำนวณได้ $\int_0^2 e^{x^2} dx = 16.4526$

ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่าโจทย์ข้อนี้กำหนด n น้อยมาก ค่าจะถูกต้องมากขึ้นหาก n มีค่ามากกว่านี้ (พรชัย ชัยสนิท, ม.ป.ป.)

2.2 โปรแกรมที่ใช้ทำปัญหาพิเศษ

2.2.1 Visual Basic.NET

Visual Basic.NET หรือ VB.NET เป็นเครื่องมือที่ใช้พัฒนาโปรแกรมแบบ Visual Programming บนระบบปฏิบัติการ Windows ซึ่งได้รับการพัฒนามาจากภาษา BASIC (Beginners All Purpose Symbolic Instruction Code) ซึ่งเป็นภาษาโปรแกรมที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายสำหรับผู้เริ่มต้นหัดเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เนื่องจากภาษา BASIC เป็นภาษาโปรแกรมที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย

VB.NET เป็นเวอร์ชันล่าสุดของ Visual Basic ที่บริษัทไมโครซอฟท์ได้พัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเพิ่มขีดความสามารถขึ้นมาอีกมากมายใน VB.NET สิ่งที่น่าสนใจคือการปรับเปลี่ยนภาษาเป็นลักษณะ OOP (Object-Oriented Programming) เต็มตัวเหมือนกับภาษาโปรแกรมสมัยใหม่เช่น C++ C# Delphi และ JAVA เป็นต้น และด้วยความที่ VB.NET อยู่ในตระกูล .NET จึงซึมซับความสามารถอื่นๆ ใน .NET เข้ามาด้วยเช่นกัน นอกจากนี้แล้ว VB ยังเป็นภาษาที่ผนวกเข้ากับโปรแกรมอื่นๆ ของไมโครซอฟท์ เช่น Microsoft Access Excel และ Word เป็นต้น เพื่อให้เขียนโปรแกรมลักษณะ script หรือ macro (สุรสิทธิ์ คิวประสพศักดิ์, 2547)

2.2.2 .NET Framework

ก่อนที่จะใช้งานโปรแกรม VB.NET ต้องติดตั้งโปรแกรม .NET Framework ถึงจะสามารถใช้งานโปรแกรมได้

Microsoft ต้องการสร้างบางอย่างที่เป็นมาตรฐานขึ้นมา เพื่อให้ทุกสิ่งทุกอย่างติดต่อสื่อสารกันได้หมด Microsoft จึงได้คิดค้นระบบๆ หนึ่ง โดยคาดว่าจะให้เป็นระบบมาตรฐาน ระบบนี้ก็คือ .NET Framework ซึ่งระบบนี้ไม่ใช่ระบบปฏิบัติการ (Operating System) แต่เป็นโปรแกรมที่สร้างสถานะแวดล้อมหนึ่งซึ่งสามารถทำงานในระบบ .NET ได้

ในอนาคต Microsoft หวังที่จะให้ .NET Framework นี้ไปติดตั้งในอุปกรณ์ทุกชนิด ทำให้อุปกรณ์เหล่านั้นมีระบบๆ หนึ่งที่เหมือนกันหมด เพื่อให้อุปกรณ์ทุกชนิดเชื่อมต่อถึงกันได้โดยง่าย และการใช้งานที่เป็นมาตรฐานเดียวกันนั่นเอง (สุรสิทธิ์ คิวประสพศักดิ์, 2547)

2.2.3 Macromedia Dreamweaver

โปรแกรม Macromedia Dreamweaver เป็นโปรแกรมสำหรับใช้ออกแบบและสร้างเว็บเพจ รวมทั้งใช้ช่วยบริหารจัดการเว็บไซต์ โปรแกรมนี้มีวิธีการทำงานเป็นแบบ WYSIWYG (What You See Is What You Get) หรือ "เห็นอย่างไรได้อย่างนั้น" โดยสร้างเอกสารเว็บที่ทำงานในลักษณะ HTML Generator คือ โปรแกรมจะสร้างรหัสคำสั่ง HTML ให้อัตโนมัติ โดยผู้ใช้ไม่ต้องศึกษาภาษา HTML หรือป้อนรหัสคำสั่ง HTML มีลักษณะการทำงานคล้ายๆ กับการพิมพ์เอกสารด้วย Word Processor อาศัยปุ่มเครื่องมือ (Toolbars) หรือแถบคำสั่ง (Menu Bar) ควบคุมการทำงาน ช่วยให้เราออกแบบและสร้างเว็บเพจได้อย่างรวดเร็ว สวยงาม และมีประสิทธิภาพสูง อย่างไรก็ตาม สำหรับผู้ที่ต้องการเขียนหรือแปลงโค้ด HTML ด้วยตัวเอง โปรแกรมนี้ก็เปิดโอกาสทำได้อย่างสะดวก และมีประสิทธิภาพเช่นกัน (พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร, 2537)

2.2.4 Macromedia Flash

Macromedia Flash เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการสร้างสื่อมัลติมีเดีย หรือกราฟิกสำหรับงานเว็บ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท Macromedia เจ้าแห่งผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ด้านมัลติมีเดียเช่น Authorware และผลิตภัณฑ์สำหรับงานเว็บ เช่น Dreamweaver

ผลงานที่พัฒนาด้วย Flash มีทั้งสื่อภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สื่อมัลติมีเดีย ตลอดจนสื่อที่มีระบบโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive Multimedia) ซึ่งเป็นสื่อที่มีขนาดเล็ก โหลดผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้รวดเร็ว มีความคมชัดสูงแม้ว่าจะถูกขยายขนาด ทั้งนี้สามารถนำเสนอได้ทั้งบนเว็บ หรือผ่านโปรแกรม

Flash Player หรือสร้างเป็น exe file เพื่อเรียกใช้งานได้ทันที นอกจากนี้ยังสามารถแปลงไฟล์ไปอยู่ใน Format อื่นได้ด้วย เช่น Animation GIF, AVI, QuickTime (พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร, 2537)

2.2.5 Photoshop

Photoshop เป็นโปรแกรมของบริษัท Adobe ซึ่งเป็นผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ด้านกราฟิกและอุตสาหกรรมกราฟิกที่สำคัญ ในปัจจุบันไม่เพียงเรื่องงานสิ่งพิมพ์ (Desktop Publishing) เท่านั้นที่โปรแกรมนี้ได้รับความนิยม แต่ด้าน Web Design มีบทบาทอย่างมากในงานธุรกิจและงานการศึกษา โปรแกรม PhotoShop จึงนับว่าเป็นโปรแกรมกราฟิกที่นิยมใช้ในการปรับแต่งภาพหรือสร้างภาพ เพื่อนำมาใช้ในงานในเว็บ เนื่องจากมีฟังก์ชันการทำงาน ที่หลากหลาย มีฟิลเตอร์เพื่อปรับแต่งภาพจากค่ายต่างๆ ทำให้ง่ายต่อการปรับแต่งภาพตามต้องการ และการพัฒนาเวอร์ชันใหม่ๆ ตลอดเวลา ทำให้เราผู้ใช้งานสะดวกและผลิตผลงานได้ดีมากยิ่งขึ้น (ฐิตารัตน์ รัชตะวรรณ, 2545)

2.3 สื่อการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ประเทศไทยได้มีการนำคอมพิวเตอร์ มาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างสื่อการเรียน การถ่ายทอดความรู้เป็นระยะเวลานานพอสมควร โดยอาจจะนับได้ว่า จุดเริ่มต้นตั้งแต่การใช้คอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ จากนั้นก็มีการสร้างสื่อการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ แทนที่เอกสารหนังสือ ที่เรียกว่าสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI (Computer Aided Instruction) ซึ่งมีซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องมือให้เลือกใช้งานได้หลากหลาย ทั้งที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการดอส เช่น โปรแกรมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (Chula CAI) ที่พัฒนาโดยแพทย์จากคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โปรแกรม ThaiTas ได้รับการสนับสนุนจาก ศูนย์เทคโนโลยีเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ รวมถึงซอฟต์แวร์สำเร็จรูปจากต่างประเทศ เช่น ShowPartnet F/X Toolbook และ Authorware เป็นต้น

ในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตได้พัฒนาเติบโตอย่างรวดเร็ว และได้ก้าวมาเป็นเครื่องมือชิ้นสำคัญ ที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอน การฝึกอบรม รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ โดยพัฒนา CAI เดิมๆ ให้เป็น WBI (Web Based Instruction) หรือการเรียนการสอนผ่านบริการเว็บเพจ ส่งผลให้ข้อมูลในรูปแบบ WBI สามารถเผยแพร่ได้รวดเร็ว และกว้างไกลกว่าสื่อ CAI ปกติ ทั้งนี้ก็มาจากประเด็นสำคัญอีก 2 ประการ

- ประเด็นแรกได้แก่ สามารถประหยัดเงินที่ต้องลงทุนในการจัดหาซอฟต์แวร์สร้างสื่อ (Authoring Tools) ไม่จำเป็นต้องซื้อโปรแกรมราคาแพงๆ มาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างสื่อการเรียนการสอน เพราะสามารถใช้ NotePad ที่มาพร้อมกับ Microsoft Windows ทุก

รุ่น หรือ Text Editor ใดๆ ก็ได้ลงรหัส HTML (HyperText Markup Language) สร้างเอกสาร HTML ที่มีลักษณะการถ่ายทอดความรู้เรื่องการศึกษา

- ประเด็นที่สองเนื่องจากคุณสมบัติของเอกสาร HTML ที่สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งข้อความ ภาพ เสียง VDO และสามารถสร้างจุดเชื่อมโยงไปตำแหน่งต่างๆ ได้ตามความต้องการของผู้พัฒนา

ส่งผลให้การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ WBI เป็นที่นิยมอย่างสูง และได้รับการพัฒนาปรับปรุงรูปแบบมาเป็นสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ e-Learning (Electronics Learning) ซึ่งกำลังได้รับความนิยมอย่างสูงในปัจจุบัน

สื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ e-Learning สามารถกล่าวได้ว่าเป็นรูปแบบที่พัฒนาต่อเนื่องมาจาก WBI โดยมีจุดเริ่มต้นจากแผนเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาของชาติ สหรัฐอเมริกา (The National Educational Technology Plan'1996) ของกระทรวงศึกษาธิการสหรัฐอเมริกา ที่ต้องการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนให้เข้ากับศตวรรษที่ 21 การพัฒนาระบบการเรียนรู้จึงมีการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาช่วยเสริมอย่างเป็นจริงเป็นจัง ดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่า e-Learning คือการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะบริการด้านเว็บเพจเข้ามาช่วยในการเรียนการสอน การถ่ายทอดความรู้ และการอบรม ทั้งนี้สามารถแบ่งยุคของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้ ดังนี้

- ยุคคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและฝึกอบรม (Instructor Led Training Era) เป็นยุคที่อยู่ในช่วงเริ่มใช้คอมพิวเตอร์ในวงการศึกษ จนถึงปี ค.ศ. 1983
- ยุคมัลติมีเดีย (Multimedia Era) อยู่ในช่วงปี ค.ศ. 1984 - 1993 ตรงกับช่วงที่มีการใช้ Microsoft Windows 3.1 อย่างกว้างขวาง มีการใช้ซีดีรอมในการเก็บบันทึกข้อมูล มีการใช้โปรแกรม PowerPoint สร้างสื่อนำเสนอ ทั้งทางธุรกิจ และการศึกษา โดยนำมาประยุกต์สร้างสื่อการสอน บทเรียน พร้อมบันทึกโน้ตแผ่นซีดี สามารถนำไปใช้สอนและเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่มีความสะดวก
- ยุคเว็บเริ่มต้น (Web Infancy) อยู่ในช่วงปี ค.ศ. 1994 - 1999 มีการนำเทคโนโลยีเว็บเข้ามาเป็นบริการหนึ่งของอินเทอร์เน็ต มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเว็บสร้างบทเรียนช่วยสอน และฝึกอบรม รวมทั้งเทคโนโลยีมัลติมีเดียบนเว็บ
- ยุคเว็บใหม่ (Next Generation Web) เริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 เป็นต้นไป มีการนำสื่อข้อมูล และเครื่องมือต่างๆ มาประยุกต์สร้างบทเรียน เป็นการก้าวสู่ระบบ e-Learning อย่างแท้จริง

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เกรียงไกร หาญนันท์วิวัฒน์ และคณะ. (2544)

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างโปรแกรมวิเคราะห์ความแปรปรวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พัฒนาขึ้นโดยใช้ Macromedia Dreamweaver และ Macromedia Flash โปรแกรมประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นส่วนเนื้อหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความแปรปรวน ซึ่งแบ่งเป็น 4 หัวข้อย่อยได้แก่ การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกสองทาง การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกสามทาง และการเปรียบเทียบพหุคูณ ส่วนที่สองเป็นการคำนวณหาตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวน และการเปรียบเทียบพหุคูณจากข้อมูลที่ใช้ป้อนเข้าไปโดยโปรแกรมจะแสดงผลออกมาเป็นภาษาไทย ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเว็บไซต์ที่สามารถเผยแพร่ทฤษฎีและความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความแปรปรวน และสร้างโปรแกรมบนเว็บไซต์เพื่อคำนวณหาตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวน หลังจากสร้างเว็บไซต์เสร็จได้มีการประเมินประสิทธิภาพเว็บไซต์ โดยให้นักศึกษาทำการทดลองใช้โปรแกรม ANOVA ON WEB ก่อนและหลังการใช้จะถามคำถามว่า "คุณคิดว่าโปรแกรม ANOVA ON WEB มีรูปแบบหน้าจอและวิธีการใช้งานง่ายกว่าการใช้โปรแกรม SPSS ในการคำนวณ ANOVA หรือไม่" สรุปได้ว่าโปรแกรม ANOVA ON WEB มีรูปแบบหน้าจอและวิธีการใช้งานง่ายเมื่อเทียบกับโปรแกรม SPSS

ขวัญฤทัย จุฬามาณี และคณะ. (2546)

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างสื่อการสอนเรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้ ทฤษฎีเซต เทคนิคการนับ ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขและความอิสระ โดยนำเนื้อหาที่ได้มาวิเคราะห์เป็นหน่วยย่อยแล้วออกแบบสร้างสื่อการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver และ Macromedia Flash ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นตัวกระตุ้นความสนใจ โดยใช้ภาพเคลื่อนไหว และเป็นแหล่งข้อมูลทางวิชาการสำหรับนักศึกษาและบุคคลทั่วไป หลังจากสร้างเว็บไซต์เสร็จได้มีการประเมินประสิทธิภาพเว็บไซต์ โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่า สื่อการสอนเรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถเป็นสื่อการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้การทดสอบก่อนและหลังการใช้สื่อการสอน พบว่าสื่อการสอนเรื่องความน่าจะเป็นเบื้องต้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามสมมติฐาน

ณัฐวุฒิ แววรรณ และคณะ. (2546)

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบและแบบสอบถามผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งแบ่งเป็น 4 หัวข้อย่อย ได้แก่ การคำนวณค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น และค่าสหสัมพันธ์ โดยจะแสดงผลออกมาเป็นภาษาไทย มีการแสดงตัวอย่างการใช้โปรแกรมไว้บนเว็บไซต์เพื่อให้ผู้ใช้ได้อ่านและทำความเข้าใจในการใช้โปรแกรมนี้ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเว็บไซต์ที่สามารถเผยแพร่ความรู้และสามารถคำนวณคุณภาพของแบบสอบถามได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ หลังจากสร้างเว็บไซต์เสร็จได้มีการประเมินประสิทธิภาพเว็บไซต์ โดยศึกษาความพึงพอใจหลังการใช้โปรแกรมวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบและแบบสอบถามผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับพึงพอใจต่อการใช้โปรแกรม



บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

ในการดำเนินการสร้างสื่อการสอนเรื่องการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม และโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ส่วน คือ ขั้นตอนการดำเนินงาน การออกแบบเว็บไซต์ และวิธีการประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์จากผู้เยี่ยมชม

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. รวบรวมข้อมูลที่จะบรรจุภายในเว็บไซต์และโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น อันได้แก่ การรวบรวมเนื้อหาการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม ซึ่งประกอบด้วย ทฤษฎี ตัวอย่าง แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ
2. เรียบเรียงเนื้อหาวิชาให้เหมาะสม เพื่อให้สามารถอ่านได้เข้าใจ และรวดเร็วยิ่งขึ้น
3. ศึกษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างๆ ที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ ได้แก่ VB.NET Macromedia Dreamweaver MX Macromedia Flash MX และ Photoshop ว่ามีวิธีในการเขียนหรือการใช้งานอย่างไร เพื่อจะได้ใช้โปรแกรมต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วและตรงตามวัตถุประสงค์
4. พัฒนาสื่อการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการพัฒนาสื่อการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 สื่อการสอน แบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

- กำหนดจุดประสงค์และขอบเขต เพื่อให้สามารถสร้างเว็บไซต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ออกแบบเว็บไซต์ โดยออกแบบให้ง่ายต่อการใช้งาน และสวยงามเพื่อให้สามารถดึงดูดผู้เยี่ยมชม
- สร้างเว็บไซต์สื่อการสอนเรื่องการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม
- ทำการ Upload เว็บไซต์
- ทดสอบความถูกต้องในการทำงานของเว็บไซต์
- จัดทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้พร้อมทั้งเฉลย

ส่วนที่ 2 โปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น แบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

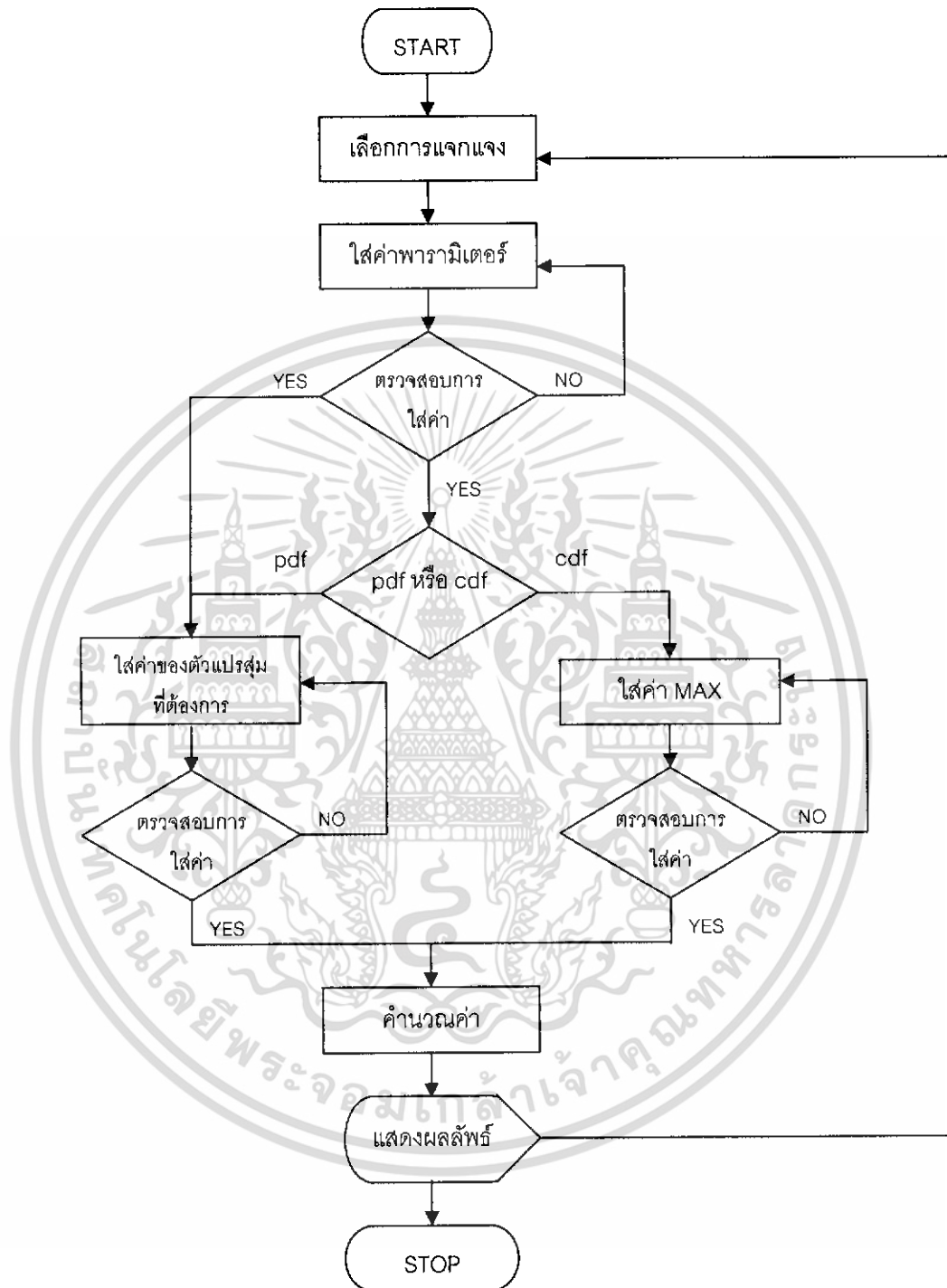
- กำหนดจุดประสงค์และขอบเขต เพื่อให้สร้างโปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ออกแบบโปรแกรมให้ง่ายต่อการใช้งาน
- สร้างโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น
- ทำการ Upload โปรแกรม
- ทดสอบความถูกต้องของการคำนวณค่าในโปรแกรม

5. ประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ดูรายละเอียดที่หัวข้อ 3.3

3.2 การออกแบบเว็บไซต์

สำหรับส่วนการออกแบบเว็บไซต์ ออกแบบให้มีรายละเอียดดังนี้

- เนื้อหา บทนำ การแจกแจงแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง การแจกแจงแบบอื่นๆ การประมาณการแจกแจง
- โปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น ออกแบบให้มีรายละเอียดดังรูป 3.1
- แบบทดสอบ เป็นแบบตัวเลือก เพื่อทดสอบความรู้ และความเข้าใจ
- การเชื่อมโยงระหว่างเว็บไซต์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแจกแจง
- ข้อมูลและรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับผู้จัดทำ



รูปที่ 3.1 Flow chart โปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น

3.3 วิธีการประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์จากกลุ่มตัวอย่าง

ก่อนที่จะนำเว็บไซต์ที่เราสร้างขึ้นไปเผยแพร่ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นได้ทำการประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์ เนื่องจากต้องการทราบว่าสื่อการสอนนี้มีประสิทธิภาพและให้ความรู้ต่อผู้ใช้ด้วยตนเองมากน้อยเพียงใด จึงจัดทำการศึกษาทดสอบวัดความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังการใช้สื่อการสอน และนำมาทดสอบผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยประชากรแบบจับคู่ (Pair t-test) นอกจากนี้ยังได้มีการทำแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานของเว็บไซต์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ ด้วยกัน คือ ทศนคติความพึงพอใจในส่วนของตัวรูปแบบเว็บไซต์เอง และในส่วนของตัวโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น รวมทั้งนำความคิดเห็นที่ได้มาปรับปรุงเว็บไซต์ให้ดียิ่งขึ้น ในส่วนการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการใช้งานของเว็บไซต์ ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกันโดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. เลือกกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการทดสอบ ซึ่งในที่นี้กำหนดให้เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 จำนวน 24 คน (ชั้นปีละ 8 คน) จากนักศึกษาที่มีอยู่จริง จำนวนทั้งสิ้น 168 คน ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาสถิติประยุกต์ สาขาสถิติประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ใช้วิธีการกำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้เกณฑ์ 15% ของจำนวนประชากร
2. ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ (Systematic) ในการสุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
 - จำแนกนักศึกษาออกเป็น 3 ชั้นภูมิ คือ ชั้นปีที่ 2 ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4
 - N คือ จำนวนประชากรของแต่ละชั้นภูมิ = 56
 - n คือ ขนาดตัวอย่างของแต่ละชั้นภูมิ = 8
 - ในชั้นปีหนึ่งๆ จะกำหนดหมายเลขให้นักศึกษาแต่ละคน โดยเรียงลำดับจาก 1 ถึง 56 ซึ่งนักศึกษาภาคพิเศษกำหนดหมายเลขต่อจากนักศึกษาภาคปกติ เช่น นักศึกษาชั้นปีที่ 2 มีนักศึกษาภาคปกติมีทั้งสิ้น 47 คน ดังนั้นนักศึกษาภาคพิเศษลำดับที่ 1 จะมีหมายเลข 48
 - หาช่วงการสุ่ม (Sampling Interval) หาช่วงการสุ่มในแต่ละภาควิชา โดยใช้สูตร

$$k = N/n$$

ชั้นปีที่	ช่วง $k = N/n$
2	$\frac{56}{8} = 7$
3	$\frac{56}{8} = 7$
4	$\frac{56}{8} = 7$

ช่วง $k_1 = 8$ $k_2 = 8$ และ $k_3 = 8$

- สุ่มหน่วยเริ่มต้น (r) ในแต่ละชั้นปี เช่น นักศึกษาชั้นปีที่ 2 ให้ทำสลากเลข 1 ถึง 7 แทนนักศึกษาชั้นปีที่ 2 หมายเลข 1 ถึง 7 แล้วจับสลากได้เลขใด นั่นคือ หน่วยเริ่มต้น (r) ทำเช่นนี้จบครบทุกชั้นปี

- จากหน่วยเริ่มสุ่มที่ได้ เราสามารถหาหน่วยตัวอย่างในประชากรที่ตกเป็นตัวอย่างได้โดยอัตโนมัติตามหมายเลขที่กำหนดให้กับหน่วยของประชากรหา เช่น นักศึกษาชั้นปีที่ 2 ได้ตัวอย่างเริ่มต้นเป็นคนที่หมายเลข 2

คนที่ 1 ของชั้นปีที่ 2 คือคนที่หมายเลข 2

คนที่ 2 ของชั้นปีที่ 2 คือคนที่หมายเลข $2 + 7 = 9$

คนที่ 3 ของชั้นปีที่ 2 คือคนที่หมายเลข $2 + 2(7) = 16$

คนที่ 4 ของชั้นปีที่ 2 คือคนที่หมายเลข $2 + 3(7) = 23$

คนที่ 5 ของชั้นปีที่ 2 คือคนที่หมายเลข $2 + 4(7) = 30$

คนที่ 6 ของชั้นปีที่ 2 คือคนที่หมายเลข $2 + 5(7) = 37$

คนที่ 7 ของชั้นปีที่ 2 คือคนที่หมายเลข $2 + 6(7) = 44$

คนที่ 8 ของชั้นปีที่ 2 คือคนที่หมายเลข $2 + 7(7) = 51$

ทำเช่นนี้จบครบทุกชั้นปี

- ก่อนที่กลุ่มตัวอย่างทั้ง 24 คน จะเข้าไปดูในเว็บไซต่นั้น จะต้องทำการทดสอบ Pre-test ก่อน โดยแจกแบบทดสอบที่เตรียมไว้ในกระดาษ ซึ่งมีจำนวนคำถามทั้งหมด 10 ข้อ โดยคำถาม

แต่ละข้อจะเป็นคำถามง่าย ๆ ที่เน้นถึงความเข้าใจของตัวเนื้อหา มากกว่าการคำนวณค่า กำหนดให้ใช้เวลาทำแบบทดสอบทั้งหมด 15 นาที แล้วเก็บรวบรวมคะแนนของแต่ละคนไว้เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับการทำแบบทดสอบ Post-test ในภายหลัง

4. ให้กลุ่มตัวอย่างเข้าทำการศึกษาเว็บไซต์ โดยระยะเวลาในการศึกษานั้นขึ้นอยู่กับความพึงพอใจส่วนตัวของแต่ละบุคคลว่าต้องการใช้ระยะเวลานานเพียงใด หลังจากนั้นให้ทำการทดสอบ Post-test โดยจะแจกแบบทดสอบสำหรับการทำ Post-test ซึ่งแบบทดสอบนี้จะเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบ Pre-test และไม่จำกัดเวลาในการทำ ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบ Post-test นั้น สามารถเปิดเว็บไซต์เพื่อใช้ในการค้นหาคำตอบได้
5. เมื่อกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบ Post-test เสร็จแล้ว เราจะทำการแจกแบบประเมินความพึงพอใจของสื่อการสอนเรื่องการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม และโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็นกับกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากผู้ที่ทำแบบประเมินนี้จำเป็นจะต้องเป็นผู้ที่เคยศึกษาเว็บไซต์มาแล้ว
6. นำผลคะแนนรวมของการทำ Post-test ของแต่ละคนไปเปรียบเทียบกับคะแนนรวมในการทำแบบทดสอบ Pre-test เพื่อทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติต่อไปว่าเว็บไซต์นี้จะมีประสิทธิภาพในการเป็นสื่อการสอนหรือไม่
7. รวบรวมแบบประเมินทัศนคติของความพึงพอใจที่มีต่อเว็บไซต์และโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น และสรุปผลนำเสนอในรูปแบบของเปอร์เซ็นต์

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การสร้างสื่อการสอนเรื่องการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม และโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น เป็นการสร้างสื่อการสอนประกอบด้วยส่วนต่างๆ 6 ส่วน คือ

- ส่วนของหน้าหลัก
- ส่วนของเนื้อหา
- ส่วนของโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น
- ส่วนของแบบทดสอบ
- ส่วนของการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นๆ
- ส่วนของผู้จัดทำ

ในส่วนสุดท้ายจะเป็นผลการประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์ เพื่อทดสอบว่าสื่อการสอนดังกล่าวสามารถทำให้ผู้ใช้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเรื่องการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม และโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งทราบความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อเว็บไซต์ทั้งในส่วนของสื่อการสอน และส่วนของโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น

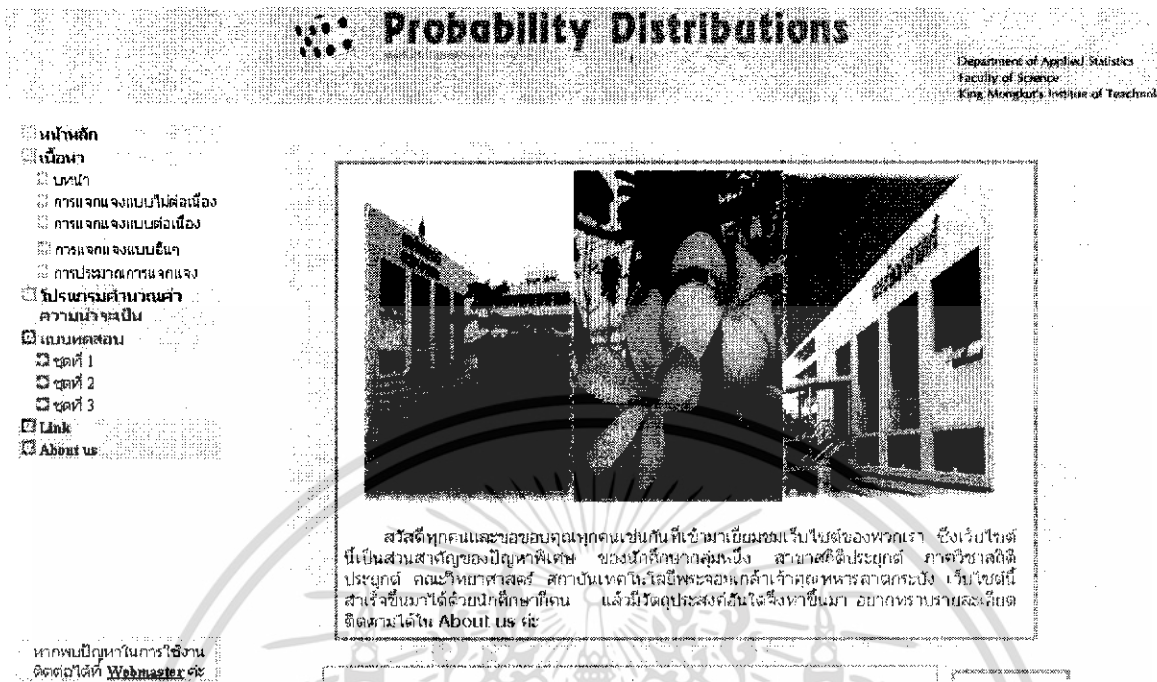
ในการเข้าชมหน้าหลักของเว็บไซต์ของสื่อการสอนเรื่องการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม และโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีวิธีการเข้าชมดังนี้

- เปิดโปรแกรม Internet Explorer
- พิมพ์ <http://www2.se-ed.net/probstat> ลงไปในช่อง Address แล้วกดปุ่ม Enter

4.1 หน้าหลัก

หน้าหลักของเว็บไซต์ เป็นหน้าแรก หลังจากเข้าสู่เว็บไซต์ แสดงดังรูปที่ 4.1 ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ซึ่งสามารถพิจารณาได้เป็น 3 เฟรม ดังนี้

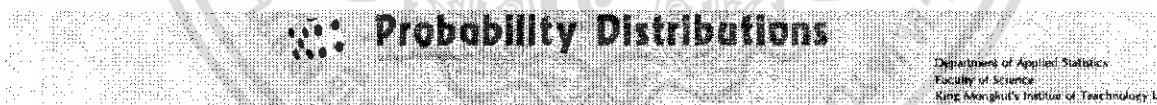
- 4.1.1 เฟรมทางด้านบน (Top Frame)
- 4.1.2 เฟรมทางด้านซ้าย (Left Frame)
- 4.1.3 เฟรมหลัก (Main Frame)



รูปที่ 4.1 แสดงหน้าหลักและเฟรมต่างๆ ในหน้าหลักของเว็บไซต์ <http://www2.se-ed.net/probstat>

4.1.1 เฟรมทางด้านบน (Top Frame)

ในส่วนของเฟรมทางด้านบน (Top Frame) จะแสดงชื่อเว็บไซต์ ชื่อภาควิชา ชื่อคณะ และชื่อสถาบัน ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 แสดงเฟรมทางด้านบน (Top Frame) ของหน้าหลัก

4.1.2 เฟรมทางด้านซ้าย (Left Frame)

ในส่วนของเฟรมทางด้านซ้าย (Left Frame) จะแสดงการเชื่อมโยงไปยังส่วนต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกเว็บไซต์ ในการเชื่อมโยงดังกล่าวสามารถทำได้โดยการใช้แถบเครื่องมือ ดังรูปที่

4.3



รูปที่ 4.3 แสดงเฟรมทางด้านซ้าย (Left Frame) ของหน้าหลัก

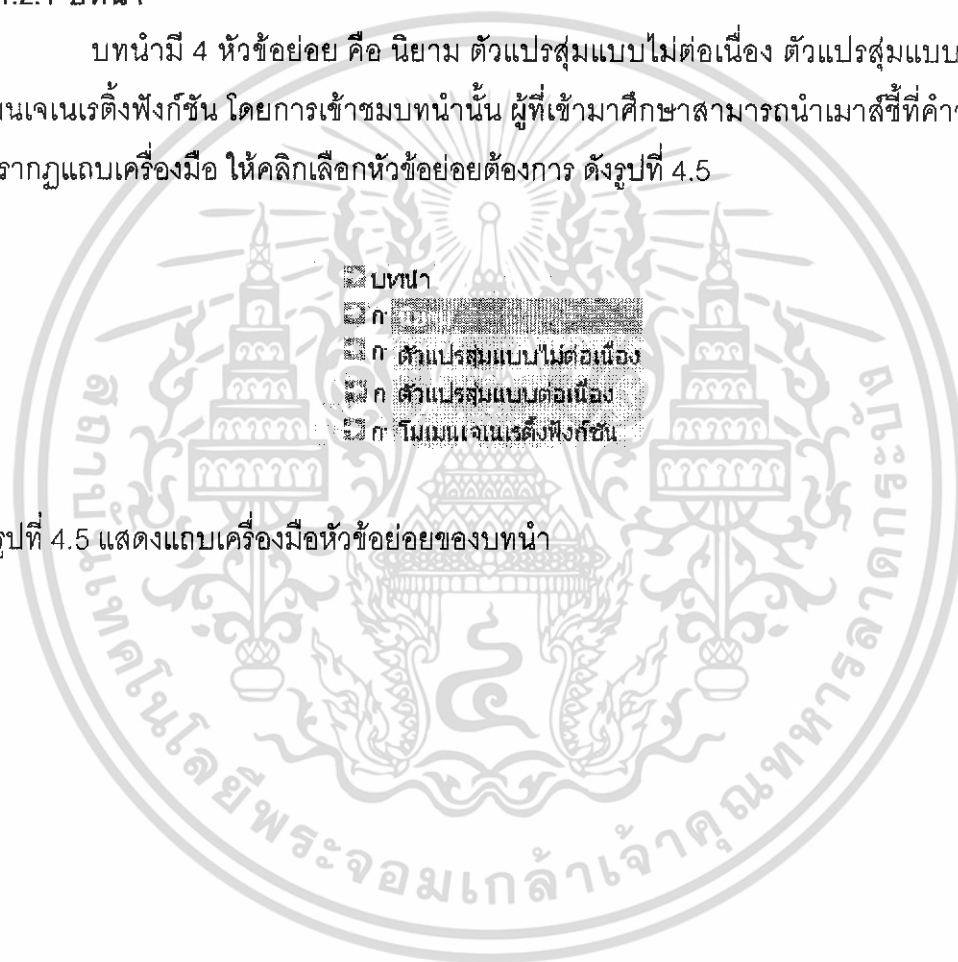
4.2 เนื้อหา

เนื้อหาแบ่งออกเป็นหัวข้อใหญ่ๆ 5 หัวข้อ คือ บทนำ การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง การแจกแจงแบบต่อเนื่อง การแจกแจงแบบอื่นๆ และการประมาณการแจกแจง โดยการเข้าชมเนื้อหานั้น ผู้ที่เข้ามาศึกษาสามารถเข้าจากแถบเครื่องมือในเฟรมทางด้านซ้าย (Left Frame) โดยคลิกเลือกหัวข้อที่สนใจ แล้วเนื้อหาจะแสดงออกมาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ซึ่งแต่ละหัวข้อมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 บทนำ

บทนำมี 4 หัวข้อย่อย คือ นิยาม ตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง ตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่อง และโมเมนต์เจเนเรตติ้งฟังก์ชัน โดยการเข้าชมบทนำนั้น ผู้ที่เข้ามาศึกษาสามารถนำเมาส์ชี้ที่คำว่าบทนำ แล้วจะปรากฏแถบเครื่องมือ ให้คลิกเลือกหัวข้อย่อยที่ต้องการ ดังรูปที่ 4.5

รูปที่ 4.5 แสดงแถบเครื่องมือหัวข้อย่อยของบทนำ



บทนำแบ่งเป็น 4 หัวข้อย่อย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. นิยาม

เมื่อเลือกหัวข้อย่อยนิยามแล้วจะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame)

ดังรูปที่ 4.6

Probability Distributions

Department of Applied Statistics
Faculty of Science
King Mongkut's Institute of Technology

นิยาม

เซตผลลัพธ์ เซตโอกาส และเหตุการณ์

เซตผลลัพธ์ (Sample Point) คือผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม ใช้สัญลักษณ์ว่า s

เซตโอกาส (Sample Space) คือ เซตของเซตผลลัพธ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการทดลองสุ่ม หมายถึง เซตของผลลัพธ์ที่เกิดจากการทดลองสุ่มที่เป็นไปได้ทั้งหมด ใช้สัญลักษณ์ว่า S ประกอบด้วย เซตผลลัพธ์ต่างๆ จุด

เหตุการณ์ (Event) คือ สับเซตของ Sample Space

ตัวแปรสุ่ม

ตัวแปรสุ่ม คือฟังก์ชันที่มีค่าเป็นจำนวนจริง (Real-valued Function) ซึ่งเกิดจากแต่ละสมาชิกใน Sample Space ที่เกิดขึ้นของการทดลอง

นิยามให้อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่แทนตัวแปรสุ่ม เช่น X, Y, Z อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กแทนค่าของตัวแปรสุ่ม เช่น x, y, z ซึ่งสามารถเรียกว่า "ความน่าจะเป็นของ X ที่ค่าของ x " หรือใช้สัญลักษณ์ว่า $P(X=x)$, $p(x)$ หรือ $f(x)$

ตัวแปรสุ่มแบ่งได้ 2 ชนิดคือ

หากพบปัญหาในการใช้งานติดต่อได้ที่ [Webmaster](#)

รูปที่ 4.6 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อนิยามต่างๆ

2. ตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง

เมื่อเลือกหัวข้อย่อยตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง ผู้ที่เข้ามาศึกษาสามารถเลือกหัวข้อที่สนใจได้จากเมนูด้านบน โดยมีเนื้อหาประกอบด้วยฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็น ฟังก์ชันการแจกแจงสะสม ค่าเฉลี่ยหรือค่าคาดหวัง และค่าความแปรปรวน ซึ่งจะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ดังรูปที่ 4.7

Department of Applied Statistics
Faculty of Science
King Mongkut's Institute of Technology L

หน้าหลัก | ฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็น | ฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็น | ฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็น | Webmaster CS

ตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง

ฟังก์ชันความน่าจะเป็น (Probability Function)

ถ้าตัวแปรสุ่ม X เป็นตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง ค่าของ X จะมีค่าเป็นไปได้เพียงบางค่าที่ไม่เป็นเซตของเลขจำนวนจริง ซึ่งโดยมากมักเป็นจำนวนนับ

ฟังก์ชันความน่าจะเป็น (Probability Function)

นิยาม ฟังก์ชัน $f(x)$ เป็นฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็น (Probability Function) หรือ (pf) หรือฟังก์ชันที่แจกแจงว่าตัวแปรสุ่มค่าความน่าจะเป็นเท่าไร ตัวแปรสุ่ม x ที่ไม่ต่อเนื่องใดๆ (x) มีคุณสมบัติดังนี้

1. $0 \leq f(x) \leq 1$
2. $\sum_{x \in A} f(x) = 1$
3. $P(A) = \sum_{x \in A} f(x)$

หากพบปัญหาในการใช้งานติดต่อได้ที่ [Webmaster CS](#)

รูปที่ 4.7 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง

3. ตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่อง

เมื่อเลือกหัวข้อย่อยตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่อง ผู้ที่เข้ามาศึกษาสามารถเลือกหัวข้อที่สนใจได้จากเมนูด้านบน โดยมีเนื้อหาเช่นเดียวกับหัวข้อตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง ซึ่งจะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ดังรูปที่ 4.8

Probability Distributions
Department of Applied Statistics
Faculty of Science
King Mongkut's Institute of Technology

หน้าหลัก | ฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็น | ฟังก์ชันการแจกแจงสะสม | ค่าเฉลี่ยหรือค่าคงที่ | ค่าความแปรปรวน

ตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่อง

ฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็น (Probability Density Function)

ตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่องเป็นช่วงของเลขจำนวนจริงที่ค่าของตัวแปรสุ่มมีจำนวนมากมาย เช่น เมื่อ $0 < x < 1$ พบว่า ค่าของ x มีค่าเป็นจำนวนมากเช่น 0.1, 0.2225, 0.33578 ฯลฯ ดังนั้นการที่จะหาความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม x จึงต้องใช้กรอินทิกรัลเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาเหล่านี้

ฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็น (Probability Density Function)

นิยาม ฟังก์ชัน $f(x)$ เป็นฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่อง (pdf) โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- $0 \leq f(x) \leq 1$
- $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 1$

หากพบปัญหาในกระใช้งาน ติดต่อได้ที่ [Webmaster](#) นะ

รูปที่ 4.8 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่อง

4. โมเมนต์เจเนเรตติ้งฟังก์ชัน

เมื่อเลือกหัวข้อย่อยโมเมนต์เจเนเรตติ้งฟังก์ชันแล้วจะปรากฏดังรูปที่ 4.9 ซึ่งจะแสดงสูตรการคำนวณโมเมนต์เจเนเรตติ้งฟังก์ชันของตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง และโมเมนต์เจเนเรตติ้งฟังก์ชันของตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่อง

Department of Applied Statistics
 Faculty of Science
 King Mongkut's Institute of Technology L

Probability Distributions

หน้าหลัก

เนื้อหา

บทนำ

ก นิยาม

ก ตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง

ก ตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่อง

ก

โปรดทราบค่าความน่าจะเป็น

แบบทดสอบ

ชุดที่ 1

ชุดที่ 2

ชุดที่ 3

Link

About us

หากพบปัญหาในการใช้งานติดต่อได้ที่ [Webmaster](#) ครับ

โมเมนต์เจเนเรตติ้งฟังก์ชัน

โมเมนต์ เจเนเรตติ้งฟังก์ชัน (Moment Generating Function)

ในเรื่องการประมาณค่าความน่าจะเป็นสามารถนำความรู้เรื่องโมเมนต์เจเนเรตติ้งมาช่วยในการประมาณค่าคาดหวังและค่าความแปรปรวนได้อีกวิธีหนึ่ง

ถ้า X เป็นตัวแปรสุ่ม โดยมีฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็น (pdf) เราจะเรียกโมเมนต์เจเนเรตติ้งฟังก์ชัน (Moment Generating Function) ว่าเป็น mgf

นิยาม ให้ X เป็นตัวแปรสุ่มที่มีฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นคือ pdf หรือ $f(x)$ ค่าคาดหวังของ e^{tX} เรียกว่า "โมเมนต์เจเนเรตติ้งฟังก์ชันของ X " หรือ $E(e^{tX})$ แทนด้วย $M_X(t)$ หรือ $M(t)$ ค่าคาดหวังสำหรับทุกค่าของ t ในช่วง $-h < t < h$ เมื่อ $h > 0$ จึงจะได้ว่า

$$M(t) = M_X(t) = E(e^{tX})$$

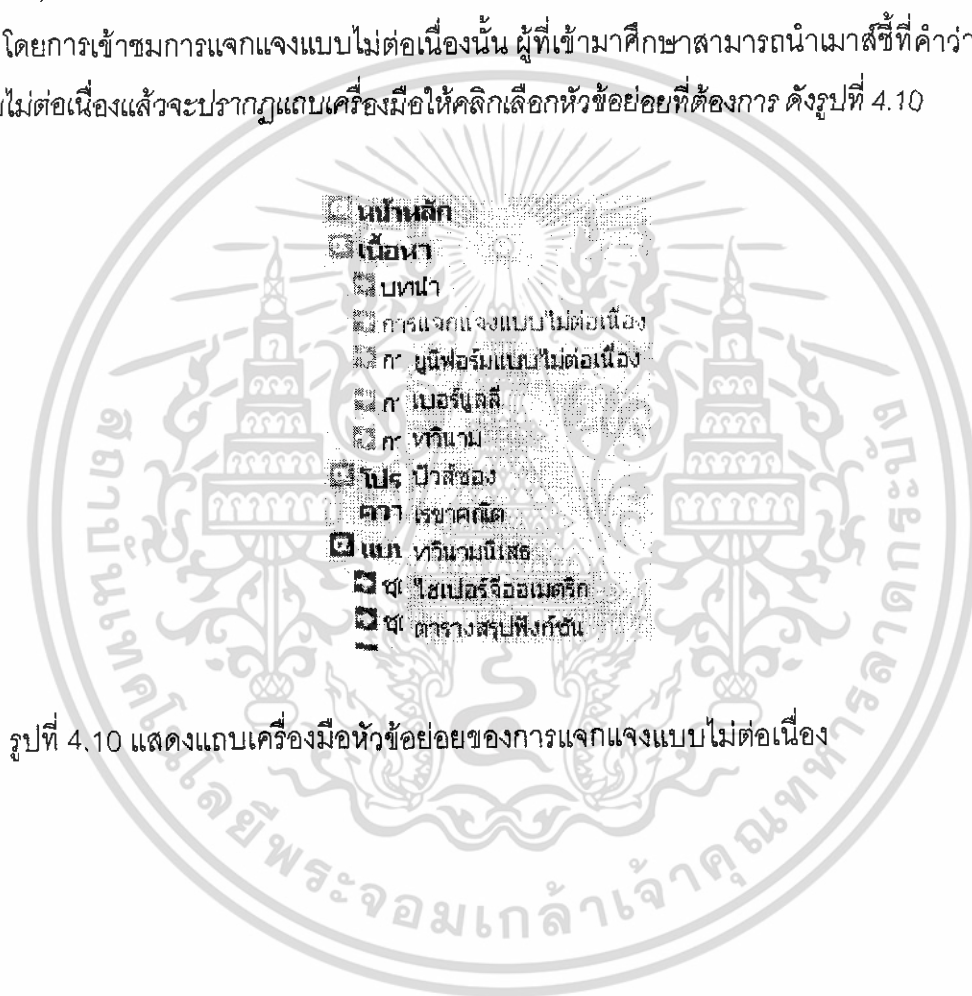
โมเมนต์ เจเนเรตติ้งฟังก์ชันของตัวแปรสุ่ม

- ตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง

รูปที่ 4.9 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อโมเมนต์เจเนเรตติ้งฟังก์ชัน

4.2.2 การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง

การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่องแบ่งเป็น 8 หัวข้อย่อย คือ การแจกแจงแบบยูนิฟอร์มไม่ต่อเนื่อง (Discrete Uniform Distribution) การแจกแจงแบบเบอร์นูลลี (Bernoulli Distribution) การแจกแจงแบบทวินาม (Binomial Distribution) การแจกแจงแบบปัวซอง (Poisson Distribution) การแจกแจงแบบเรขาคณิต (Geometric Distribution) การแจกแจงแบบทวินามลบ (Negative Binomial Distribution) การแจกแจงแบบไฮเปอร์จีโอเมตริก (Hypergeometric Distribution) และตารางสรุปฟังก์ชัน โดยการเข้าชมการแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่องนั้น ผู้ที่เข้ามาศึกษาสามารถนำเมาส์ชี้ที่คำว่าแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่องแล้วจะปรากฏแถบเครื่องมือให้คลิกเลือกหัวข้อย่อยที่ต้องการ ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 แสดงแถบเครื่องมือหัวข้อย่อยของการแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง

การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่องแบ่งเป็น 8 หัวข้อย่อย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การแจกแจงแบบยูนิฟอร์มไม่ต่อเนื่อง (Discrete Uniform Distribution)

เมื่อเลือกหัวข้อย่อยการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มไม่ต่อเนื่อง (Discrete Uniform Distribution) ผู้ที่เข้ามาศึกษาสามารถเลือกหัวข้อที่สนใจได้จากเมนูด้านบน โดยมีเนื้อหาประกอบด้วยค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน โมเมนต์เจเนเรติงฟังก์ชัน กราฟ ตัวอย่าง และสรุป ซึ่งจะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ดังรูปที่ 4.11

Probability Distributions

Department of Applied Statistics
Faculty of Science
King Mongkut's Institute of Technology L

หน้าหลัก | เกี่ยวกับ | การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง | การแจกแจงแบบต่อเนื่อง | การแจกแจงแบบผสม | การแจกแจงแบบไฮโปเกอเมตริก | การแจกแจงแบบพอยซัน | การแจกแจงแบบเบอร์นูลลี | การแจกแจงแบบทวินาม | การแจกแจงแบบไบนอมิอัล | การแจกแจงแบบนอร์มัล | การแจกแจงแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล | การแจกแจงแบบแกมมา | การแจกแจงแบบเบต้า | การแจกแจงแบบฟิชเชอร์ | การแจกแจงแบบเคอร์เชอร์ | การแจกแจงแบบเรย์ลี | การแจกแจงแบบเวกซ์เลอร์ | การแจกแจงแบบลอจิสติก | การแจกแจงแบบคอปูล่า | การแจกแจงแบบมาร์คอฟ | การแจกแจงแบบจอร์จ | การแจกแจงแบบเวเบอร์ | การแจกแจงแบบเรย์ลี | การแจกแจงแบบเวกซ์เลอร์ | การแจกแจงแบบคอปูล่า | การแจกแจงแบบมาร์คอฟ | การแจกแจงแบบจอร์จ | การแจกแจงแบบเวเบอร์

การแจกแจงแบบยูนิฟอร์มไม่ต่อเนื่อง (Discrete Uniform Distribution)

การแจกแจงแบบยูนิฟอร์มไม่ต่อเนื่องเป็นการแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่องที่ทุกค่าของตัวแปรสุ่มมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นอย่างเท่าเทียมกัน ตัวอย่างเช่น โยนลูกเต๋า 1 ลูก ลูกเต๋ามีโอกาสที่จะออกหน้าต่างๆ เท่ากัน 1/6 หรือหนึ่งใน 6 ในกรณีที่มีการโยนลูกเต๋าสองครั้ง (S2) ใน "พิเศษ" นี้มีโอกาสที่จะเกิดค่าเท่ากับ 1/52 เป็นต้น

นิยาม ตัวแปรสุ่ม X จะมีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มไม่ต่อเนื่อง โดยมีฟังก์ชันความน่าจะเป็น (pdf) ดังนี้

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{N} & ; x = 1, 2, \dots, N \\ 0 & ; x \text{ otherwise} \end{cases}$$

โดยที่พารามิเตอร์ N เป็นจำนวนเต็มบวก

ถ้า X เป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มไม่ต่อเนื่องที่มีพารามิเตอร์เป็น N เขียนแทนด้วย

$$X \sim U(N)$$

ฟังก์ชันการแจกแจงสะสม (cdf) คือ

หากพบปัญหาในการใช้งานติดต่อได้ที่ [Webmaster](#) นะ

รูปที่ 4.11 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มไม่ต่อเนื่อง

3. การแจกแจงแบบทวินาม (Binomial Distribution)

เมื่อเลือกหัวข้อย่อยการแจกแจงแบบทวินาม (Binomial Distribution) ผู้ที่เข้ามาศึกษาสามารถเลือกหัวข้อที่สนใจได้จากเมนูด้านบน โดยมีเนื้อหาเช่นเดียวกับหัวข้อการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มไม่ต่อเนื่อง ซึ่งจะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ดังรูปที่ 4.13

The screenshot shows a web page titled "Probability Distributions" from the Department of Applied Statistics, Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology. The page is in Thai and features a navigation menu on the left with options like "หน้าหลัก", "เนื้อหา", "แบบฝึกหัด", etc. The main content area is titled "การแจกแจงแบบทวินาม (Binomial Distribution)".

การแจกแจงแบบทวินาม (Binomial Distribution)

การแจกแจงแบบทวินามพัฒนามาจากการแจกแจงแบบเบอร์นูลลี โดยเป็นการทำการทดลองแบบเบอร์นูลลีซ้ำกัน n ครั้ง การทดลองแต่ละครั้งเป็นอิสระต่อกัน และความน่าจะเป็นของการเกิดความสำเร็จในการทดลองแต่ละครั้งมีค่าคงที่

ให้ตัวแปร X แทน จำนวนครั้งของความสำเร็จจากการทดลองทั้งหมด n ครั้ง ดังนั้น x อาจมีค่าเป็น $0, 1, 2, \dots, n$ และ $n - x$ จะเป็นจำนวนครั้งของการเกิดความสำเร็จไม่สำเร็จ ดังนั้นความน่าจะเป็นของการเกิดความสำเร็จ x ครั้ง ในการทดลองทั้งหมด n ครั้ง จะเท่ากับ
$$\binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$$

ลักษณะของการทดลองแบบทวินาม

1. เป็นการทดลองแบบเบอร์นูลลีซ้ำกัน n ครั้ง
2. ผลของการทดลองแต่ละครั้งจะเกิดได้เพียง 2 อย่าง คือ ความสำเร็จ หรือ ความสำเร็จไม่สำเร็จ
3. ตัวแปรสุ่มทั้งสองมีความสัมพันธ์กันในลักษณะรูปทั่วไปและรูปเฉพาะของกันและกัน กล่าวคือ ตัวแปรสุ่มแบบเบอร์นูลลีเป็นรูปแบบเฉพาะของตัวแปรสุ่มแบบทวินาม และตัวแปรสุ่มแบบทวินามเป็นรูปแบบทั่วไปของตัวแปรสุ่มแบบเบอร์นูลลี
4. p แทนความน่าจะเป็นของการเกิดความสำเร็จในการทดลองแต่ละครั้งซึ่งมีค่าคงที่ และ $q = 1 - p$ แทนความน่าจะเป็นของการเกิดความสำเร็จไม่สำเร็จ

รูปที่ 4.13 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบทวินาม

4. การแจกแจงแบบปัวซอง (Poisson Distribution)

เมื่อเลือกหัวข้อย่อยการแจกแจงแบบปัวซอง (Poisson Distribution) ผู้ที่เข้ามาศึกษาสามารถเลือกหัวข้อที่สนใจได้จากเมนูด้านบน โดยมีเนื้อหาเช่นเดียวกับหัวข้อการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มไม่ต่อเนื่อง ซึ่งจะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main frame) ดังรูปที่ 4.14

The screenshot shows a web page titled "Probability Distributions" from the Department of Applied Statistics, Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology. The page is in Thai and features a navigation menu on the left with options like "หน้าหลัก", "เนื้อหา", "บทนำ", "การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง", "การแจกแจงแบบปัวซอง", "การแจกแจงแบบปกติ", "การแจกแจงแบบทวินาม", "การแจกแจงแบบเรขาคณิต", "การแจกแจงแบบไฮโปเมติริก", "การแจกแจงแบบโลจิสติก", "การแจกแจงแบบแกมมา", "การแจกแจงแบบเบต้า", "การแจกแจงแบบฟิชเชอร์", "การแจกแจงแบบเคปเลอร์", "การแจกแจงแบบเวเบอร์", "การแจกแจงแบบเรย์ลี", "การแจกแจงแบบไค", "การแจกแจงแบบเอฟ", "การแจกแจงแบบแกมมา", "การแจกแจงแบบเบต้า", "การแจกแจงแบบฟิชเชอร์", "การแจกแจงแบบเคปเลอร์", "การแจกแจงแบบเวเบอร์", "การแจกแจงแบบเรย์ลี", "การแจกแจงแบบไค", "การแจกแจงแบบเอฟ". The main content area is titled "การแจกแจงแบบปัวซอง (Poisson Distribution)" and contains the following text:

การแจกแจงแบบปัวซอง (Poisson Distribution)

การแจกแจงแบบปัวซอง เป็นการศึกษากิ่งจำนวนครั้งของการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจในช่วงเวลาหนึ่ง ในขอบเขตของพื้นที่หนึ่ง ในขอบเขตของปริมาณหนึ่ง ระยะทาง จุดใดจุดหนึ่ง ฯลฯ เช่น จำนวนครั้งของการโทรศัพท์ที่หมุนเข้ามาในโอเปอร์เรเตอร์ในช่วงเวลาหนึ่ง จำนวนอิเล็กทรอนิกส์ที่พุ่งออกมาจากขั้วลวดสุญญากาศ จำนวนรอยร้าวบนผิวของแผ่นกระเบื้องขนาดพื้นที่หนึ่ง จำนวนหลุมบนถนนแห่งหนึ่ง เป็นต้น

ลักษณะของการทดลองแบบปัวซอง

1. เป็นการทดลองที่สามารถนับจำนวนเหตุการณ์ที่สนใจได้
2. ช่วงเวลาสั้นของการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจจะต้องคงที่
3. จะต้องกำหนดช่วงเวลา พื้นที่ ปริมาตร หรือขอบเขตของการศึกษาให้แน่นอน
4. λ แทน จำนวนเหตุการณ์หรือจำนวนสิ่งทีสนใจที่เกิดขึ้นโดยเฉลี่ยในช่วงเวลาหนึ่ง หรือในพื้นที่หนึ่ง หรือในขอบเขตหนึ่งที่กำหนดให้
5. X แทน ตัวแปรสุ่มของจำนวนเหตุการณ์หรือจำนวนสิ่งทีสนใจที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาหนึ่ง หรือในพื้นที่หนึ่ง หรือในขอบเขตหนึ่งที่กำหนดให้

นิยาม ตัวแปรสุ่ม X จะมีการแจกแจงแบบปัวซองที่มีพารามิเตอร์ λ โดยมีฟังก์ชันความน่าจะเป็น (pdf) ดังต่อไปนี้

รูปที่ 4.14 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบปัวซอง

5. การแจกแจงแบบเรขาคณิต (Geometric Distribution)

เมื่อเลือกหัวข้อย่อยการแจกแจงแบบเรขาคณิต (Geometric Distribution) ผู้ที่เข้ามาศึกษาสามารถเลือกหัวข้อที่สนใจได้จากเมนูด้านบน โดยมีเนื้อหาเช่นเดียวกับหัวข้อการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มไม่ต่อเนื่อง ซึ่งจะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ดังรูปที่ 4.15

Probability Distributions
 Department of Applied Statistics
 Faculty of Science
 King Mongkut's Institute of Technology

หน้าหลัก | เนื้อหา | การแจกแจงแบบเรขาคณิต | การแจกแจงแบบปัสคาล | การแจกแจงแบบไฮโปเมติริก | การแจกแจงแบบแกมมา | การแจกแจงแบบเบต้า | การแจกแจงแบบไคสแควร์ | การแจกแจงแบบ F

การแจกแจงแบบเรขาคณิต

การแจกแจงแบบเรขาคณิต (Geometric Distribution)

การแจกแจงแบบเรขาคณิตมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การแจกแจงแบบปัสคาล (Pascal Distribution) การแจกแจงแบบนี้เป็นการแจกแจงที่นำมาใช้หาจำนวนครั้งของการทดลองทั้งหมด ที่จะต้องดำเนินการซ้ำ กันไปจนกว่าจะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจเป็นครั้งแรก โดยที่ความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจจะต้องคงที่เสมอ

ลักษณะของการทดลองแบบเรขาคณิต

- เป็นการทดลองสุ่มแบบเบอร์นูลลีซ้ำ กันไปเรื่อยๆ ในรูปของจำนวนครั้งของความไม่สำเร็จ หรือได้สิ่งที่ไม่ต้องการ (failure) จนกว่าจะประสบความสำเร็จ หรือได้สิ่งที่ต้องการ (success) เป็นครั้งแรก จึงหยุดทำการทดลอง
- การทดลองสุ่มแต่ละครั้งเป็นอิสระต่อกัน
- p แทน ความน่าจะเป็นที่จะประสบความสำเร็จของการทดลองสุ่มแต่ละครั้งซึ่งมีค่าคงที่ และ $q = 1 - p$ แทน ความน่าจะเป็นที่จะประสบความสำเร็จของการทดลองสุ่มแต่ละครั้ง
- X แทน ตัวแปรสุ่มของจำนวนครั้งความไม่สำเร็จจนกว่าจะประสบความสำเร็จเป็นครั้งแรก
- เป็นการทดลองที่หาจำนวนครั้งของการทดลองทั้งหมดจนกว่าจะประสบความสำเร็จเป็นครั้งแรก

ในการทดลองสุ่มทั้งหมด x ครั้ง ประสบความไม่สำเร็จทั้งหมด $x - 1$ ครั้ง และประสบความสำเร็จในการทดลองครั้งที่ x เป็นดังนี้

หากพบปัญหาในการใช้งาน ติดต่อได้ที่ [Webmaster](#)

รูปที่ 4.15 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบเรขาคณิต

6. การแจกแจงแบบทวินามนิเสธ (Negative Binomial Distribution)

เมื่อเลือกหัวข้อย่อยการแจกแจงแบบทวินามนิเสธ (Negative Binomial Distribution) ผู้ที่เข้ามาศึกษาสามารถเลือกหัวข้อที่สนใจได้จากเมนูด้านบน โดยมีเนื้อหาประกอบด้วยค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน โมเมนต์เจเนเรตติ้งฟังก์ชัน ตัวอย่าง และสรุป ซึ่งจะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ดังรูปที่ 4.16

Probability Distributions
Department of Applied Statistics
Faculty of Science
King Mongkut's Institute of Teacher Education

หน้าหลัก | เนื้อหา | บทนำ | การแจกแจงแบบปัวซอง | การแจกแจงแบบทวินาม | การแจกแจงแบบทวินามนิเสธ | การแจกแจงแบบปกติ | การแจกแจงแบบแกมมา | การแจกแจงแบบเบต้า | การแจกแจงแบบเคอร์ชอฟสกี | การแจกแจงแบบลอจิสติก | การแจกแจงแบบเรย์ลี | การแจกแจงแบบเวเบอร์ | การแจกแจงแบบคานโตรี | การแจกแจงแบบนอร์มัล | การแจกแจงแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล | การแจกแจงแบบแกมมา | การแจกแจงแบบเบต้า | การแจกแจงแบบเคอร์ชอฟสกี | การแจกแจงแบบลอจิสติก | การแจกแจงแบบเรย์ลี | การแจกแจงแบบเวเบอร์ | การแจกแจงแบบคานโตรี | การแจกแจงแบบนอร์มัล | การแจกแจงแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล

การแจกแจงแบบทวินามนิเสธ

การแจกแจงแบบทวินามนิเสธ (Negative Binomial Distribution)

ลักษณะของการทดลองแบบทวินามนิเสธ

1. เป็นการทดลองสุ่มแบบอนุกรมซ้ำๆ กัน "ไปเรื่อย ๆ" จนกว่าจะประสบความสำเร็จ หรือได้สิ่งที่ต้องการ (success) ครบ r ครั้ง (โดยที่ $r > 1$) ตามที่กำหนด จึงหยุดทำการทดลอง
2. การทดลองแต่ละครั้งจะเป็นอิสระต่อกัน
3. p แทน ความน่าจะเป็นที่จะประสบความสำเร็จของการทดลองสุ่มแต่ละครั้ง ซึ่งมีค่าคงที่เสมอ และ $q = 1-p$ แทน ความน่าจะเป็นที่จะประสบความไม่สำเร็จของการทดลองสุ่มแต่ละครั้ง
4. X แทน ตัวแปรสุ่มของจำนวนครั้งของความไม่สำเร็จ จนกว่าจะประสบความสำเร็จครบ r ครั้ง
5. ตัวแปรสุ่มแบบเรขาคณิตแสดงถึงการรอคอยจนกว่าจะประสบความสำเร็จเป็นครั้งแรก ส่วนตัวแปรสุ่มแบบทวินามนิเสธแสดงถึงการรอคอยจนกว่าจะประสบความสำเร็จมากกว่า 1 ครั้ง ตัวแปรสุ่มทั้งสองมีความสัมพันธ์กันในลักษณะ ระบุให้ X ไปสู่รูปแบบของ k นั่นคือ ตัวแปรสุ่มแบบเรขาคณิต เป็นรูปแบบเฉพาะของตัวแปรสุ่มแบบทวินามนิเสธ และตัวแปรสุ่มแบบทวินามนิเสธเป็นรูปแบบทั่วไปของตัวแปรสุ่มแบบเรขาคณิต
6. การแจกแจงแบบทวินามนิเสธมีลักษณะตรงข้ามกับการแจกแจงแบบทวินาม กล่าวคือ การแจกแจงแบบทวินามนิเสธเป็นการหาจำนวนครั้งของการทดลองทั้งหมดจนกว่าจะประสบความสำเร็จครบ r ครั้ง เมื่อกำหนดให้จำนวนครั้งของความไม่สำเร็จ r คงที่ ส่วนการแจกแจงแบบทวินามเป็นการหาจำนวนครั้งของความไม่สำเร็จ เมื่อกำหนดให้จำนวนครั้งของการทดลองทั้งหมด n คงที่

ถ้าในการทดลอง x ครั้ง ได้สิ่งที่สนใจ k ครั้ง แล้วได้สิ่งที่ไม่สนใจ $x - k$ ครั้ง ซึ่งการทดลองแต่ละครั้งเป็นอิสระกัน เช่น ถ้าผลการทดลองคือ SFSSES...SFS...S

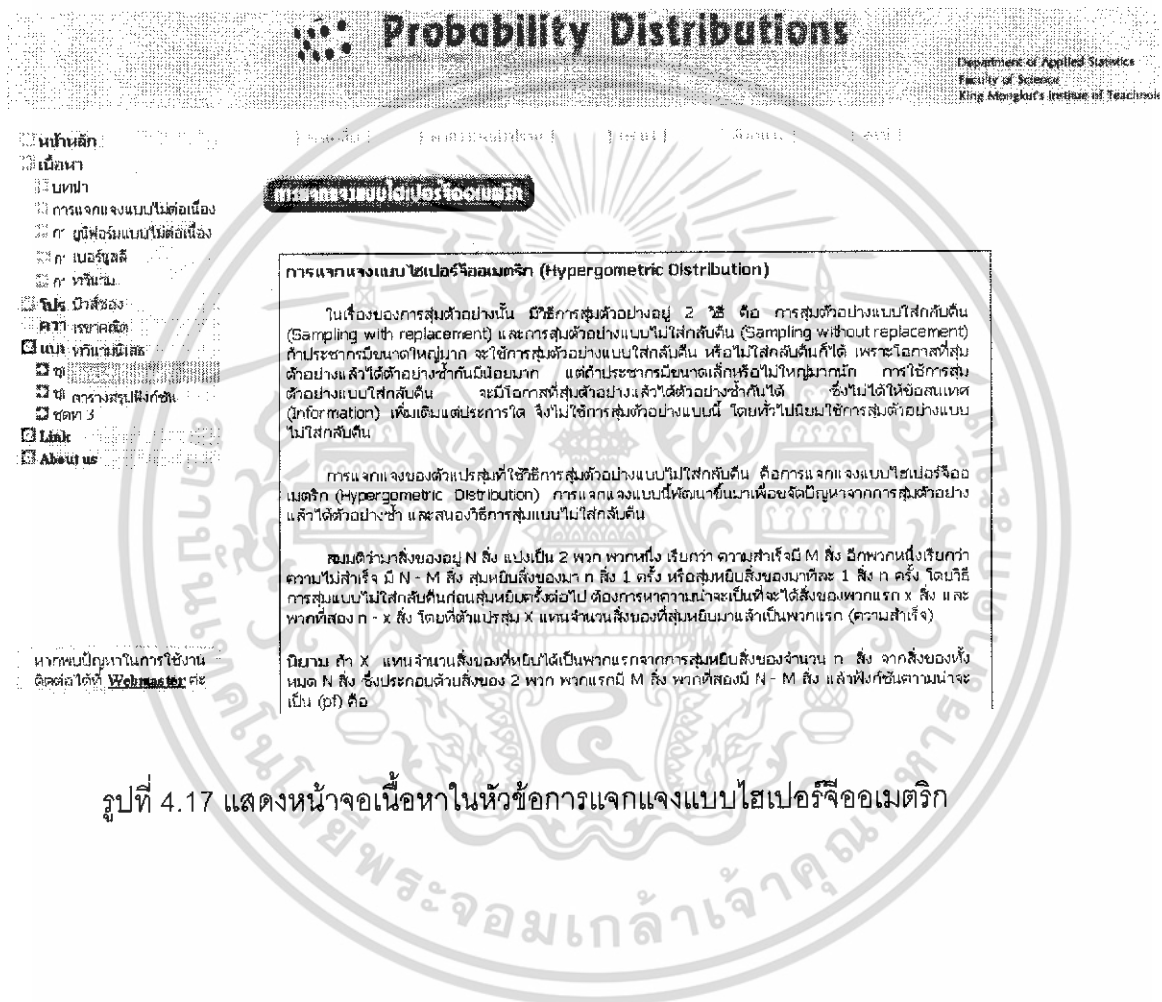
$\frac{x-1}{x} \cdot \frac{x-2}{x-1} \cdot \dots \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{x-k}$

หากพบปัญหาการใช้งานติดต่อได้ที่ [Webmaster](#) ครับ

รูปที่ 4.16 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบทวินามนิเสธ

7. การแจกแจงแบบไฮเปอร์จีอเมตริก (Hypergeometric Distribution)

เมื่อเลือกหัวข้อย่อยการแจกแจงแบบไฮเปอร์จีอเมตริก (Hypergeometric Distribution) ผู้ที่เข้ามาศึกษาสามารถเลือกหัวข้อที่สนใจได้จากเมนูด้านบน โดยมีเนื้อหาประกอบด้วยค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน กราฟ ตัวอย่าง และสรุป ซึ่งจะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ดังรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบไฮเปอร์จีอเมตริก

4.2.3 การแจกแจงแบบต่อเนื่อง

การแจกแจงแบบต่อเนื่องแบ่งเป็น 8 หัวข้อย่อย คือ การแจกแจงแบบยูนิฟอร์มต่อเนื่อง (Continuous Uniform Distribution) การแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) การแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน (Standards Normal Distribution) การแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล (Exponential Distribution) การแจกแจงแบบแกมมา (Gamma Distribution) การแจกแจงแบบเบต้า (Beta Distribution) การแจกแจงแบบไคสแควร์ (Chi-Square Distribution) และ ตารางสรุปฟังก์ชัน โดยการเข้าขงการแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่องนั้น ผู้ที่เข้ามาศึกษาสามารถนำเมาส์ชี้ที่คำตอบมาแล้วจะปรากฏแถบเครื่องมือให้คลิกเลือกหัวข้อย่อยที่ต้องการ ดังรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 แสดงแถบเครื่องมือหัวข้อย่อยของการแจกแจงแบบต่อเนื่อง

การแจกแจงแบบต่อเนื่องแบ่งเป็น 8 หัวข้อย่อย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การแจกแจงแบบยูนิฟอร์มต่อเนื่อง (Continuous Uniform Distribution)

เมื่อเลือกหัวข้อย่อยการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มต่อเนื่อง (Continuous Uniform Distribution) ผู้ที่เข้ามาศึกษาสามารถเลือกหัวข้อที่สนใจได้จากเมนูด้านบน โดยมีเนื้อหาประกอบด้วยค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน โมเมนต์เจเนเรตติ้ง ฟังก์ชัน กราฟ ตัวอย่าง และสรุป ซึ่งจะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ดังรูปที่ 4.20

The screenshot shows a web page titled "Probability Distributions" from the Department of Applied Statistics, Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology. The page is in Thai and focuses on the "การแจกแจงแบบยูนิฟอร์มต่อเนื่อง (Continuous Uniform Distribution)".

Navigation Menu (Left):

- หน้าหลัก
- เนื้อหา
 - ชีววิทยา
 - การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง
 - การแจกแจงแบบต่อเนื่อง
- สื่อ
 - บท
 - บทที่
- โปรแกรมคอมพิวเตอร์
 - ควา เอกซ์ปอนเนนเชียล
- เกม หักแก้ว
 - ๗๒ เบ็ดเตล็ด
 - ๗๒ ไล่ลมควว
 - ๗๒ ตารางสรุปฟังก์ชัน
- Link
- About us

Main Content:

การแจกแจงแบบยูนิฟอร์มต่อเนื่อง (Continuous Uniform Distribution)

การแจกแจงแบบยูนิฟอร์มต่อเนื่องมีชื่อเรียกโดยใช้หลักตามจริงที่ว่า ฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็นเหมือนกันหรือคงที่ในช่วง $[a, b]$ การแจกแจงแบบนี้มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การแจกแจงแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular Distribution) เนื่องจากรูปร่างของฟังก์ชันความหนาแน่นจะเป็นเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้านั่นเอง การแจกแจงแบบนี้เป็นการแจกแจงของตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่องอย่างง่ายที่สุด

นิยาม ตัวแปรสุ่ม X จะมีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มในช่วงต่อเนื่อง $[a, b]$ โดยมีฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็น (pdf) คือ

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a} & ; a \leq x \leq b \\ 0 & ; x \text{ Otherwise} \end{cases}$$

โดยที่ a และ b เป็นพารามิเตอร์ที่สอดคล้องกับเงื่อนไข $-\infty < a < b < \infty$

ถ้า X เป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มต่อเนื่องที่มีพารามิเตอร์เป็น a และ b เขียนแทนด้วย

$$X \sim U(a, b)$$

Footer: หากพบปัญหาในการใช้งาน ติดต่อได้ที่ [Webmaster](#) ครับ

รูปที่ 4.20 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มต่อเนื่อง

3. การแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน (Standard Normal Distribution)

เมื่อเลือกหัวข้อย่อยการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน (Standard Normal Distribution) ผู้ที่เข้ามาศึกษาสามารถเลือกหัวข้อที่สนใจได้จากเมนูด้านบน โดยมีเนื้อหาประกอบด้วยค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน ตัวอย่าง และสรุป ซึ่งจะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ดังรูปที่ 4.22

The screenshot shows a web page titled "Probability Distributions" from the Department of Applied Statistics, Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology. The page is in Thai and focuses on the "การแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน" (Standard Normal Distribution). The main content area contains the following text and formula:

การแจกแจงปกติมาตรฐาน (Standard Normal Distribution)

เนื่องจากรูปแบบฟังก์ชันการแจกแจงแบบปกติค่อนข้างยุ่งยาก และไม่สะดวกในการอินทิเกรต ดังนั้นจึงมีการสร้างตารางมาตรฐานของพื้นที่ใต้เส้นโค้งปกติมาตรฐาน

นิยาม การแจกแจงแบบปกติมาตรฐานคือ ตัวแปรสุ่ม Z ที่มีการแจกแจงเป็นปกติที่มีค่าเฉลี่ย $\mu=0$ และ $\sigma^2=1$

$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}z^2} \quad ; \quad -\infty < z < \infty$$

เช่น $P(Z < 0) = 0.5$ $P(Z < -1) = 0.1587$
 $P(Z < 0.68) = 0.8106$ $P(Z > 2) = 0.0228$
 $P(-1.50 < Z < 1.00) = 0.7745$

At the bottom of the page, there is a watermark for "พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง" (KMITL).

รูปที่ 4.22 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน

4. การแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล (Exponential Distribution)

เมื่อเลือกหัวข้อย่อยการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล (Exponential Distribution) ผู้ที่เข้ามาศึกษาสามารถเลือกหัวข้อที่สนใจได้จากเมนูด้านบน โดยมีเนื้อหาประกอบด้วยค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน โมเมนต์เจเนเรตติ้งฟังก์ชัน ตัวอย่าง และสรุป ซึ่งจะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ดังรูปที่ 4.23

Probability Distributions

Department of Applied Statistics
Faculty of Science
King Mongkut's Institute of Technology

หน้าหลัก | เนื้อหา | บทนำ | การแจกแจงแบบต่อเนื่อง | การแจกแจงแบบต่อเนื่อง | กฎของเบย์ | สถิติ |

การแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล

การแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล (Exponential Distribution)

พิจารณาการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียลในกรณีที่มี $\lambda = 1$ ตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง X จะมีการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล ส่วนในการทดลองแบบปัวซอง เราพบจำนวนความสำเร็จหรือสิ่งที่สนใจที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาหนึ่งที่กำหนดไว้ จำนวนที่นับได้เป็นตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่องที่มีการแจกแจงแบบปัวซอง แต่ช่วงระยะเวลาของการรอคอยที่จะเกิดตามสำเร็จหรือสิ่งที่สนใจเป็นตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่อง ทำให้ X แทนช่วงเวลาของการรอคอยโดยเฉลี่ยของเหตุการณ์ แล้ว X จะเป็นตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่องที่มีการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล โดยมีฟังก์ชันความหนาแน่นจะเป็น ดังนี้ตามต่อไปนี้

นิยาม ตัวแปรสุ่ม X จะมีการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล พร้อมตัวพารามิเตอร์ $\beta > 0$ โดยมีฟังก์ชันความหนาแน่นจะเป็น (pdf) คือ

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\beta} e^{-\frac{x}{\beta}} & ; x > 0 \\ 0 & ; x \text{ Otherwise} \end{cases}$$

ถ้า X เป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียลที่มีพารามิเตอร์ β เขียนแทนด้วย

หากพบปัญหาในการใช้งานติดต่อได้ที่ [Webmaster site](#)

รูปที่ 4.23 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล

6. การแจกแจงแบบเบต้า (Beta Distribution)

เมื่อเลือกหัวข้อย่อยการแจกแจงแบบเบต้า (Beta Distribution) ผู้ที่เข้ามาศึกษาสามารถเลือกหัวข้อที่สนใจได้จากเมนูด้านบน โดยมีเนื้อหาประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน กราฟ ตัวอย่าง และสรุป ซึ่งจะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ดังรูปที่ 4.25

The screenshot shows a web page titled "Probability Distributions" from the Department of Applied Statistics, Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology. The page is in Thai and focuses on the Beta Distribution. On the left, there is a navigation menu with options like "หน้าหลัก", "เกี่ยวกับ", "การแจกแจงแบบปกติ", etc. The main content area is titled "การแจกแจงแบบเบต้า (Beta Distribution)" and contains the following text:

การแจกแจงนี้เป็นการแจกแจงที่สร้างมาจากการแจกแจงแบบแกมมา

นิยาม ตัวแปรสุ่ม X จะมีการแจกแจงแบบเบต้า โดยมีฟังก์ชันความหนาแน่นน่าจะเป็น (pdf) คือ

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{B(\alpha, \beta)} x^{\alpha-1} (1-x)^{\beta-1} & ; 0 < x < 1, \alpha > 0, \beta > 0 \\ B(\alpha, \beta) & \\ 0 & ; x \text{ Otherwise} \end{cases}$$

ถ้า X เป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบเบต้าที่มีพารามิเตอร์ α และ β เขียนแทนด้วย

$$X \sim \text{Beta}(\alpha, \beta)$$

ฟังก์ชัน


$$B(\alpha, \beta) = \int_0^1 x^{\alpha-1} (1-x)^{\beta-1} dx = \frac{\Gamma(\alpha)\Gamma(\beta)}{\Gamma(\alpha+\beta)}$$

At the bottom left of the screenshot, there is a small box with the text: "หากพบปัญหาในการใช้งาน ติดต่อได้ที่ Webmaster etc."

รูปที่ 4.25 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบเบต้า

8. ตารางสรุปฟังก์ชัน

เมื่อเลือกหัวข้อย่อยตารางสรุปฟังก์ชัน ผู้ที่เข้ามาศึกษาสามารถคลิกเลื่อน Score Bar ด้านล่างเพื่อดูเนื้อหาทั้งหมดได้ ซึ่งจะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ดังรูปที่ 4.27

 Probability Distributions			
การแจกแจง	ฟังก์ชันความหนาแน่นความน่าจะเป็น (pdf)	ค่าเฉลี่ย $E(X)$	ค่าความแปรปรวน $Var(X)$
1. ยูนิฟอร์ม $X \sim U(a, b)$	$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a} & ; a \leq x \leq b \\ 0 & ; x \text{ Otherwise} \end{cases}$	$\frac{a+b}{2}$	$\frac{(a-b)^2}{12}$
2. ปกติ $X \sim N(\mu, \sigma^2)$	$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right] & ; -\infty < x < \infty, -\infty < \mu < \infty, \sigma > 0 \\ 0 & ; x \text{ Otherwise} \end{cases}$	μ	σ^2
3. ปกติมาตรฐาน $Z \sim N(0, 1)$	$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}z^2} ; -\infty < z < \infty$	0	1
4. เอกซ์โปเนนเชียล $X \sim Exp(\beta)$	$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{\beta} e^{-\frac{x}{\beta}} & ; x > 0 \\ 0 & ; x \text{ Otherwise} \end{cases}$	β	β^2
5. แกมมา	$f(x) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)\beta^\alpha} x^{\alpha-1} e^{-\frac{x}{\beta}} ; x > 0, \alpha > 0, \beta > 0$	$\alpha\beta$	$\alpha\beta$

รูปที่ 4.27 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อตารางสรุปฟังก์ชัน

4.2.4 การแจกแจงแบบอื่นๆ

การแจกแจงแบบอื่นๆ แบ่งเป็น 2 หัวข้อ คือ ไม่ต่อเนื่อง และต่อเนื่อง และในแต่ละหัวข้อยังแบ่งเป็นหัวข้อย่อยอีก โดยการเข้าชมการแจกแจงแบบอื่นๆ นั้น ผู้ที่เข้ามาศึกษาสามารถนำเมาส์ชี้ที่คำว่ากรแจกแจงแบบอื่นๆ แล้วจะปรากฏแถบเครื่องมือให้นำเมาส์ชี้ที่คำว่าไม่ต่อเนื่อง หรือต่อเนื่อง จากนั้นจะปรากฏแถบเครื่องมือให้คลิกเลือกหัวข้อย่อยที่ต้องการ ดังรูปที่ 4.28



รูปที่ 4.28 แสดงแถบเครื่องมือหัวข้อย่อยของการแจกแจงแบบอื่นๆ

การแจกแจงแบบอื่นๆ แบ่งเป็น 2 หัวข้อ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ไม่ต่อเนื่อง

ในส่วนของไม่ต่อเนื่อง แบ่งเป็น 2 หัวข้อย่อย คือ การแจกแจงแบบลอการิทึม (Logarithmic Distribution) และการแจกแจงแบบมัลติโนมียัล (Multinomial Distribution) ดังนี้

- การแจกแจงแบบลอการิทึม (Logarithmic Distribution)

เมื่อเลือกหัวข้อย่อยการแจกแจงแบบลอการิทึม (Logarithmic Distribution) แล้วจะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ดังรูปที่ 4.29

The screenshot shows a web page titled "Probability Distributions" from the Department of Applied Statistics, Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology. The page content is as follows:

ความแจกแจงแบบลอการิทึม (Logarithmic Distribution)

การแจกแจงแบบลอการิทึม (Logarithmic Distribution)

$$f(x, p) = \begin{cases} \frac{-q^x}{x \log p}, & x=1, 2, \dots; 0 < p < 1, q=1-p \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$E(X) = \frac{-q}{p \log p}; V(X) = \frac{-q(q + \log p)}{p \log p}$$

ถ้าค่าแรกของ x ในการแจกแจงหรีนวนมีเลข ชาติหายไป ดังนั้น $f(x, r, p) = p^r r q, p^r r(r+1)q^2 / 2!, \dots, x=r+1, r+2, \dots$ และ $\sum f(x, r, p) = 1 - p^r$ ในรูปแบบนี้ และรูปแบบการแจกแจงจะเป็นดังนี้ ที่ r มีค่าเป็น 0

หากพบปัญหาการใช้งาน ติดต่อได้ที่ [Webmaster](#) etc

รูปที่ 4.29 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบลอการิทึม

- การแจกแจงแบบมัลติโนมียัล (Multinomial Distribution)
เมื่อเลือกหัวข้อย่อยการแจกแจงแบบมัลติโนมียัล (Multinomial Distribution) แล้วจะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ดังรูปที่ 4.30

Probability Distributions

Department of Applied Statistics
 Faculty of Science
 King Mongkut's Institute of Technology L

หน้าหลัก

เนื้อหา

บทนำ

การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง

การแจกแจงแบบต่อเนื่อง

การแจกแจงแบบอื่นๆ

ไปต่อเนื้อหา

ส่งเนื้อหา

ค้นหา

เบบทแจกแจง

ชุดที่ 1

ชุดที่ 2

ชุดที่ 3

ไม่พบ

About us

การแจกแจงแบบมัลติโนมียัล (Multinomial Distribution)

การแจกแจงแบบมัลติโนมียัล (Multinomial Distribution)

$$f(x_1, \dots, x_k; n, p_1) = \frac{n! \prod_{i=1}^k p_i^{x_i}}{\prod_{i=1}^k x_i!}, \quad x_1 = 0, \dots, n, \sum_{i=1}^k x_i = n, \sum_{i=1}^k p_i = 1, p_i = 1 - q_i, i = 1, 2, \dots, k$$

$$E(x_i) = np, V(x_i) = npq_i$$

การแจกแจงนี้มาจากการแจกแจงทวินาม ซึ่งความสำเร็จของผลการทดลองเป็นอิสระกันมีผลลัพธ์เป็นสำเร็จหรือไม่สำเร็จ ในแต่ละผลของการทดลองประกอบด้วย การทดลองมี k ส่วน และเหตุการณ์ความน่าจะเป็น ที่จะเกิดขึ้นได้ก็เกิดร่วมกันคือ E_1 จะเกิด x_1 ครั้ง E_2 จะเกิด x_2 ครั้ง และ $\sum_{i=1}^k x_i = n$

หากพบปัญหาในการใช้งาน ติดต่อได้ที่ [Webmaster](#) ครับ

รูปที่ 4.30 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบมัลติโนมียัล

- การแจกแจงแบบไทรแองกูลาร์ (Triangular Distribution)

เมื่อเลือกหัวข้อย่อยการแจกแจงแบบไทรแองกูลาร์ (Triangular Distribution) แล้วจะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ดังรูปที่ 4.32

Probability Distributions

Department of Applied Statistics
Faculty of Science
King Mongkut's Institute of Technology L

การแจกแจงแบบไทรแองกูลาร์ (Triangular Distribution)

การแจกแจงแบบไทรแองกูลาร์ (Triangular Distribution)

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2x}{H} & , 0 \leq x \leq H \\ \frac{2(1-x)}{1-H} & , H \leq x \leq 1 \end{cases}$$

$$E(X) = \left(\frac{1}{3}\right)(1+H) ; V(X) = \left(\frac{1}{18}\right)(1-H+H^2)$$

ชื่อการแจกแจงนี้มาจากทฤษฎีกราฟที่มีรูปเหมือนสามเหลี่ยม เมื่อสมมาตรกัน เช่น H = 12 บางครั้งเรียกว่า The distribution

หากพบปัญหาในการใช้งาน ติดต่อได้ที่ Wibmas@kmitl.ac.th

รูปที่ 4.32 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการแจกแจงแบบไทรแองกูลาร์

4.2.5 การประมาณการแจกแจง

เมื่อเลือกหัวข้อการประมาณการแจกแจง แล้วจะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ดังรูปที่ 4.33

The screenshot shows a web page with the following elements:

- Page Title:** Probability Distributions
- Page Header:** Department of Applied Statistics, Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.
- Navigation Menu (Left):**
 - หน้าหลัก
 - เกี่ยวกับ
 - เกี่ยวกับ
 - การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง
 - การแจกแจงแบบต่อเนื่อง
 - การแจกแจงแบบอื่นๆ
 - การประมาณการแจกแจง
 - โปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น
 - แบบทดสอบ
 - ชุดที่ 1
 - ชุดที่ 2
 - ชุดที่ 3
 - Link
 - About us
- Main Content Area:**
 - การประมาณการแจกแจงแบบทวินามด้วยการแจกแจงแบบไวกซ์ซอง
 - การประมาณการแจกแจงแบบทวินามด้วยการแจกแจงแบบปกติ
 - การประมาณการแจกแจงแบบไฮเปอร์จีโอเมตริกด้วยการแจกแจงแบบทวินาม
 - การประมาณการแจกแจงแบบไวกซ์ซองด้วยการแจกแจงแบบปกติ
- Watermark:** A large, faint watermark of the King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang emblem is centered on the page.

รูปที่ 4.33 แสดงหน้าจอเนื้อหาในหัวข้อการประมาณการแจกแจง

การประมาณการแจกแจงมี 4 หัวข้อย่อย คือ การประมาณการแจกแจงแบบทวินามด้วยการแจกแจงแบบปัวซอง การประมาณการแจกแจงแบบทวินามด้วยการแจกแจงแบบปกติ การประมาณการแจกแจงแบบไฮเปอร์จีออเมตริกด้วยการแจกแจงแบบทวินาม และการประมาณการแจกแจงแบบปัวซองของการแจกแจงแบบปกติ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การประมาณการแจกแจงแบบทวินามด้วยการแจกแจงแบบปัวซอง

เมื่อเลือกหัวข้อการประมาณการแจกแจงแบบทวินามด้วยการแจกแจงแบบปัวซองของแล้ว จะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ดังรูปที่ 4.34

หน้าหลัก

เนื้อหา

- บทนำ
- การแจกแจงแบบต่อเนื่อง
- การแจกแจงแบบต่อเนื่อง
- การแจกแจงแบบชี้แจง
- การประมาณการแจกแจง

โปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น

แบบทดสอบ

- ชุดที่ 1
- ชุดที่ 2
- ชุดที่ 3

Link

About us

หากพบปัญหาในการใช้งานติดต่อได้ที่ [Webmaster](#) ครับ

การประมาณการแจกแจงแบบทวินามด้วยการแจกแจงแบบปัวซอง

การประมาณการแจกแจงแบบทวินามด้วยการแจกแจงแบบปัวซอง (Poisson Approximation to the Binomial Distribution)

X เป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบทวินามและถูกประมาณได้ด้วยการแจกแจงแบบปัวซองด้วยพารามิเตอร์ np เมื่อ n เข้าใกล้ ∞ และ p เข้าใกล้ 0 และอาจพิจารณาได้ 2 ประการ คือ

- ถ้า $n \geq 20$ และ $p \leq 0.05$
- ถ้า $n \geq 100$ ค่า np ไม่ควรเกิน $10 (np \leq 10)$

ตัวอย่าง จากประวัติการทำงานของบริษัทเครื่องหนึ่งซึ่งใช้ผลิตแผงวงจรโดยพบสินค้าที่ไม่ได้มาตรฐาน 2% จึงหาความน่าจะเป็นที่เครื่องจักรจะผลิตแผงวงจรที่ไม่ได้มาตรฐานน้อยกว่า 3 ชิ้นในการผลิตสินค้า

วิธีทำ ให้ X คือจำนวนแผงวงจรที่ไม่ได้มาตรฐาน

โดยที่ X มีการแจกแจงแบบทวินาม $p = 0.02$ และ $n = 100$

$$\mu = np = 100(0.02) = 2$$

รูปที่ 4.34 แสดงหน้าจอหัวข้อการประมาณการแจกแจงแบบทวินามด้วยการแจกแจงแบบปัวซอง

2. การประมาณการแจกแจงแบบทวินามด้วยการแจกแจงแบบปกติ

เมื่อเลือกหัวข้อการประมาณการแจกแจงแบบทวินามด้วยการแจกแจงแบบปกติ แล้ว จะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ดังรูปที่ 4.35

Probability Distributions

Department of Applied Statistics
Faculty of Science
King Mongkut's Institute of Technology L

หน้าหลัก
เนื้อหา
บทนำ
การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง
การแจกแจงแบบต่อเนื่อง
การแจกแจงแบบอื่นๆ
การประมาณการแจกแจง
โปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น
แบบทดสอบ
ชุดที่ 1
ชุดที่ 2
ชุดที่ 3
Link
About us

หากพบปัญหาในการใช้งานติดต่อได้ที่ [Webmaster](#) ครับ

การประมาณการแจกแจงแบบทวินามด้วยการแจกแจงแบบปกติ

การประมาณการแจกแจงแบบทวินามด้วยการแจกแจงแบบปกติ (Normal Approximation to the Binomial Distribution)

ทฤษฎี ถ้า X เป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบทวินาม ซึ่งมีค่าเฉลี่ย $\mu = np$ และความแปรปรวน $\sigma^2 = npq$ ถ้า $n \rightarrow \infty$ จะทำให้ตัวแปรสุ่ม $Z = \frac{X - np}{\sqrt{npq}}$ มีการแจกแจงเข้าใกล้การแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน Z

การพิจารณาการประมาณค่าความน่าจะเป็นแบบทวินามด้วยปกติ จะต้องมีการสังเกตดังนี้

- $np \geq 5$
- $nq \leq 5$


ถ้าเป็นไปตามข้อกำหนดทั้ง 2 ข้อ ให้นำค่าความน่าจะเป็นแบบปกติมาประมาณค่าความน่าจะเป็นแบบทวินามได้ ซึ่งค่าประมาณนี้จะใกล้เคียงกันมากที่สุด เมื่อ $p=0.5$ และ n มีค่ามาก

การใช้ค่าความน่าจะเป็นแบบปกติมาประมาณค่าความน่าจะเป็นแบบทวินาม ซึ่งเป็นการประมาณค่าความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่องด้วยค่าความน่าจะเป็นแบบต่อเนื่องจะต้องปรับความต่อเนื่องด้วย ด้วยการนำ 0.5 ไปบวกหรือลบออกจากค่าของตัวแปรที่ต้องการหา

รูปที่ 4.35 แสดงหน้าจอหัวข้อการประมาณการแจกแจงแบบทวินามด้วยการแจกแจงแบบปกติ

3. การประมาณการแจกแจงแบบไฮเปอร์จีออเมตริกด้วยการแจกแจงแบบทวินาม

เมื่อเลือกหัวข้อการประมาณการแจกแจงแบบไฮเปอร์จีออเมตริกด้วยการแจกแจงแบบทวินามแล้ว จะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ดังรูปที่ 4.36



Probability Distributions

Department of Applied Statistics
 Faculty of Science
 King Mongkut's Institute of Technology S

หน้าหลัก

- เริ่มต้น
- บทนำ
- การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง
- การแจกแจงแบบต่อเนื่อง
- การแจกแจงแบบชี้แจง
- การประมาณการแจกแจง
- โปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น
- แบบทดสอบ
 - ชุดที่ 1
 - ชุดที่ 2
 - ชุดที่ 3
- Link
- About us

การประมาณการแจกแจงแบบไฮเปอร์จีออเมตริกด้วยการแจกแจงแบบทวินาม

การประมาณการแจกแจงแบบไฮเปอร์จีออเมตริกด้วยการแจกแจงแบบทวินาม (Binomial Approximation to the Hypergeometric Distribution)

เนื่องจากความแปรปรวนของการแจกแจงแบบทวินามและการแจกแจงแบบไฮเปอร์จีออเมตริกมีความคล้ายคลึงกันโดยมี $\frac{N-n}{N-1}$ เข้ามาคูณเพิ่มเติมเท่านั้น ในกรณีที่ N มีขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับขนาดของ n จะทำให้พจน์ดังกล่าวมีค่าเข้าใกล้ 1

ดังนั้นจึงมีข้อกำหนดว่า เมื่อขนาดของ n ที่สุ่มแบบไม่คืนที่ น้อยกว่า 5 % ของจำนวนสิ่งของทั้งหมด N จะสามารถใช้การแจกแจงแบบทวินามประมาณการแจกแจงแบบไฮเปอร์จีออเมตริกได้คือ

$$P(X=3) = \binom{5}{3} 0.7^3 (0.3)^2 = 0.3087$$


ตัวอย่าง วิทยาลัยแห่งหนึ่งมีอาจารย์ที่นับถือศาสนาพุทธ 70 คน ศาสนาคริสต์ 30 คน สุ่มอาจารย์จากวิทยาลัยนี้มา 5 คน ความน่าจะเป็นที่จะสุ่มได้อาจารย์ที่นับถือศาสนาพุทธมา 3 คน ในที่นี้เป็นการสุ่มแบบไม่คืนที่

หากพบปัญหาในการใช้งาน ติดต่อได้ที่ [Webmaster: F4](#)

รูปที่ 4.36 แสดงหน้าจอหัวข้อการประมาณการแจกแจงไฮเปอร์จีออเมตริกด้วยการแจกแจงแบบทวินาม

4. การประมาณการแจกแจงแบบปัวซองด้วยการแจกแจงแบบปกติ

เมื่อเลือกหัวข้อการประมาณการแจกแจงแบบปัวซองด้วยการแจกแจงแบบปกติแล้ว จะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ดังรูปที่ 4.37



Probability Distributions

Department of Applied Statistics
Faculty of Science
King Mongkut's Institute of Technology L

- หน้าหลัก
- เนื้อหา
 - บทนำ
 - การแจกแจงแบบปกติเบื้องต้น
 - การแจกแจงแบบต่อเนื่อง
 - การแจกแจงแบบชี้แจง
 - การประมาณการแจกแจง
- โปรแกรมคำนวณค่า
- ความน่าจะเป็น
- บทบรรณาธิการ
- ชุดที่ 1
- ชุดที่ 2
- ชุดที่ 3
- Link
- About us

การประมาณการแจกแจงแบบปัวซองด้วยการแจกแจงแบบปกติ

การประมาณการแจกแจงแบบปัวซองด้วยการแจกแจงแบบปกติ
(Normal Approximation to the Poisson Distribution)

การประมาณการแจกแจงแบบปัวซองด้วยการแจกแจงแบบปกติจะใช้ได้ดี เมื่อ $\lambda \geq 10$ โดยที่ $\mu = \lambda$ และ $\sigma^2 = \lambda$

ตัวอย่าง บริษัทแห่งหนึ่งโดยเฉลี่ยแล้วมีผู้โทรเข้ามา 400 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นที่จะมีผู้โทรศัพท์เข้ามาไม่เกิน 380 ครั้งในแต่ละวัน

วิธีทำ ให้ X คือจำนวนครั้งของผู้ที่โทรศัพท์เข้ามาในบริษัทแห่งหนึ่ง

X มีการแจกแจงแบบปัวซอง

$$P(X < 380) = \frac{e^{-400}(400)^{380}}{380!}$$

จะเห็นได้ว่า $\lambda \geq 10$ ดังนั้นอาจประมาณการแจกแจงแบบปัวซองด้วยการแจกแจงแบบ

หากพบปัญหาในการใช้งาน
ติดต่อได้ที่ [Webmaster](#)

รูปที่ 4.37 แสดงหน้าจอหัวข้อการประมาณการแจกแจงแบบปัวซองด้วยการแจกแจงแบบปกติ

4.3 โปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น

เมื่อเลือกหัวข้อโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น ผู้ที่เข้ามาศึกษาสามารถเลือกหัวข้อที่สนใจได้จากเมนูด้านบน โดยมีเนื้อหาประกอบด้วย เกี่ยวกับ .NET Framework วิธีการดาวน์โหลด และวิธีการใช้งาน ซึ่งจะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ดังรูปที่ 4.38

The screenshot shows a web page titled "Probability Distributions" from King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. The page has a navigation menu on the left with options like "หน้าหลัก", "เนื้อหา", "แบบฝึกหัด", and "โปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น". The main content area features a section titled "โปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น" with a "Program" button. Below this, there is a "Download" button. The page also includes a footer with contact information for the webmaster.

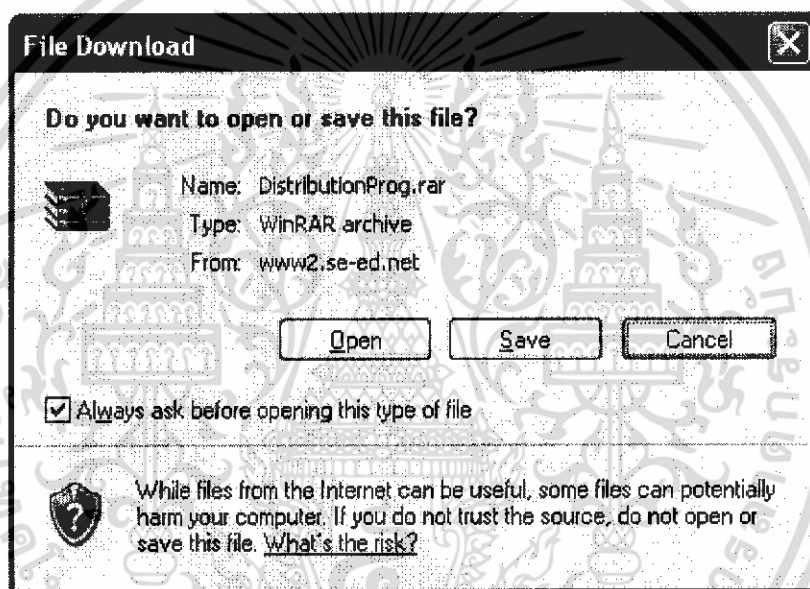
รูปที่ 4.38 แสดงหน้าจอหัวข้อโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น

เนื้อหาที่สำคัญของหน้าจอนี้ คือ วิธีการดาวน์โหลด และวิธีการใช้งาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 วิธีการดาวน์โหลด

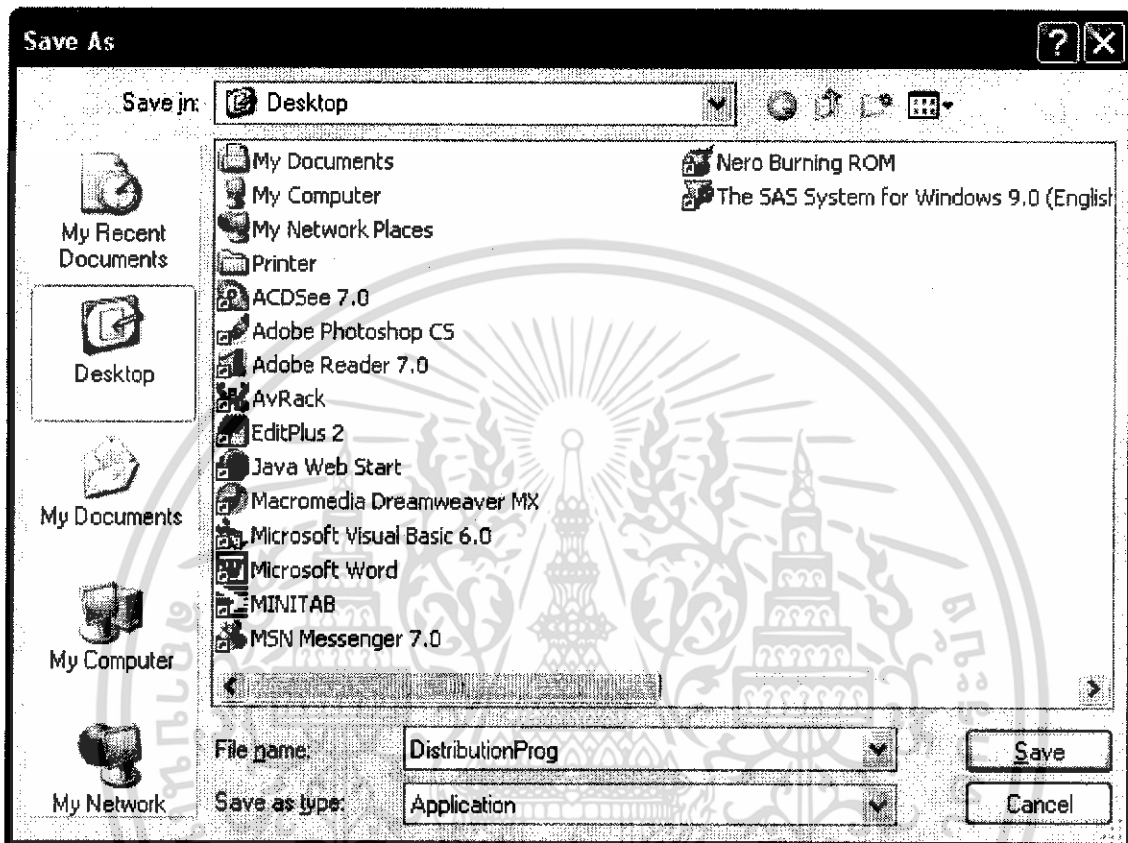
ผู้ที่เข้ามาศึกษาสามารถดาวน์โหลดโปรแกรมได้ดังนี้

1. เมื่อคลิกที่ปุ่ม Program จากรูปที่ 4.38 จะปรากฏหน้าต่าง File Download ขึ้น
2. ถ้าต้องการดาวน์โหลด ให้คลิกที่ปุ่ม Save ถ้าต้องการใช้งานผ่านเครือข่ายให้คลิกที่ปุ่ม Run แต่หากต้องการยกเลิกการดาวน์โหลด ให้คลิกที่ปุ่ม Cancel ดังรูปที่ 4.39



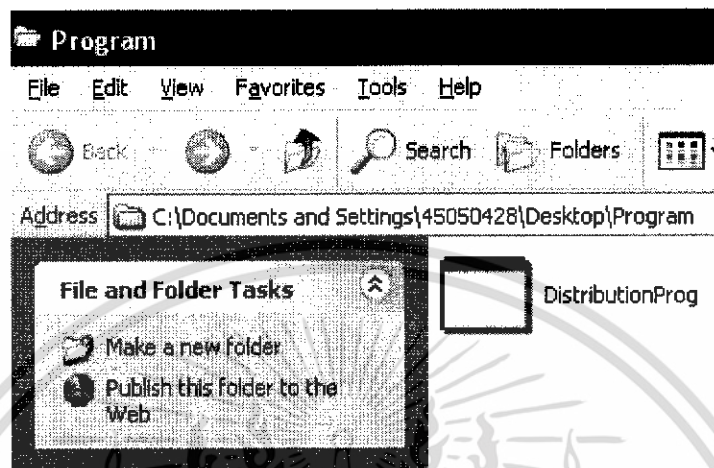
รูปที่ 4.39 แสดงหน้าต่าง File Download

3. หลังจากคลิกที่ปุ่ม Save ในรูปที่ 4.39 แล้ว จะปรากฏหน้าต่าง Save As ดังรูป 4.40 เลือก Folder เป้าหมายในการจัดเก็บโปรแกรม แล้วคลิกปุ่ม Save



รูปที่ 4.40 แสดงหน้าต่าง Save As

4. คลิกไอคอน DistributionProg ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ Download เรียบร้อยแล้ว เพื่อเริ่มต้นใช้งานโปรแกรม ดังรูปที่ 4.41

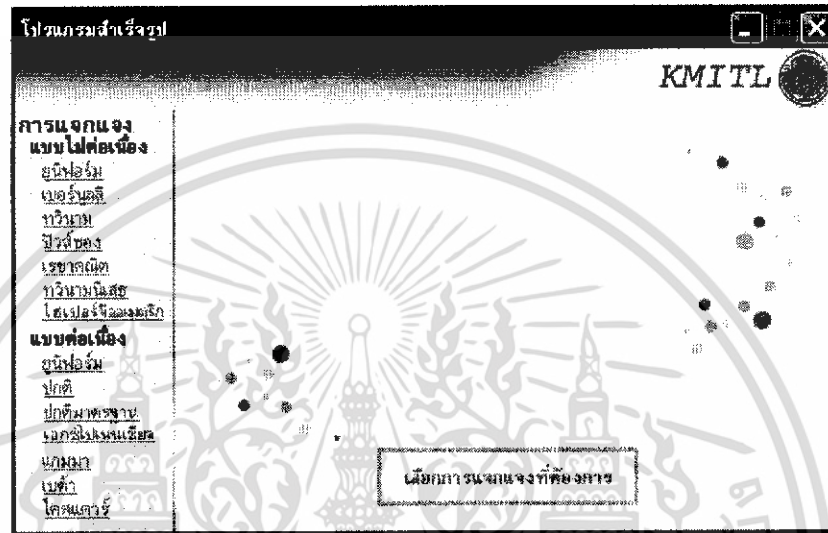


รูปที่ 4.41 แสดงหน้าต่าง Program

4.3.2 วิธีการใช้งาน

ผู้ที่เข้ามาเพื่อใช้งานโปรแกรมสามารถใช้งานโปรแกรมได้ดังนี้

1. หน้าแรกของโปรแกรม ให้เลือกการแจกแจงที่ต้องการคำนวณ ดังรูปที่ 4.42



รูปที่ 4.42 แสดงหน้าแรกของโปรแกรมสำเร็จรูป

2. หากต้องการคำนวณค่าความน่าจะเป็น ให้ใส่ค่าพารามิเตอร์ และเลือกฟังก์ชันคำนวณค่าความน่าจะเป็นที่ต้องการ และใส่ค่าต่างๆ ให้ครบถ้วน แล้วคลิกที่ปุ่ม Compute ดังรูปที่ 4.43 ก ถ้าใส่ค่าผิดก็กดปุ่ม clear ได้ ดังรูปที่ 4.43 ข

โปรแกรมสำเร็จรูป

KMITL

การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง

การแจกแจงแบบทวินาม

พารามิเตอร์

n:

p:

pf:

a:

Compute

Clear

pf cdf

ชนิดฟอร์ม
เบอร์ชนิด
ทวินาม
ปัวซอง
เรขาคณิต
ทวินามสอง
ไฮเปอร์จีโอมेटริก
แบบต่อเนื่อง
ยูนีฟอร์ม
ปกติ
ปกติมาตรฐาน
เลขชี้กำลังนอร์มัล
แกมมา
เบต้า
ไคสแควร์

รูปที่ 4.43 ก แสดงหน้าโปรแกรมสำเร็จรูปคำนวณค่าความน่าจะเป็น

โปรแกรมสำเร็จรูป

KMITL

การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง

การแจกแจงแบบทวินาม

พารามิเตอร์

n:

p:

pf:

a:

Compute

Clear

pf cdf

ชนิดฟอร์ม
เบอร์ชนิด
ทวินาม
ปัวซอง
เรขาคณิต
ทวินามสอง
ไฮเปอร์จีโอมेटริก
แบบต่อเนื่อง
ยูนีฟอร์ม
ปกติ
ปกติมาตรฐาน
เลขชี้กำลังนอร์มัล
แกมมา
เบต้า
ไคสแควร์

รูปที่ 4.43 ข แสดงหน้าโปรแกรมสำเร็จรูปหลังคลิกที่ปุ่ม Clear

3. หากต้องการคำนวณค่าความน่าจะเป็นสะสม ให้คลิกที่ปุ่ม cdf ก่อน จากนั้นใส่ค่าพารามิเตอร์และค่า MAX (ค่าสูงสุดที่ใช้ในการคำนวณค่าความน่าจะเป็นสะสม) ให้ครบถ้วน แล้วคลิกที่ปุ่ม Compute ดังรูปที่ 4.44 ก ถ้าใส่ค่าผิดก็กดปุ่ม clear ได้ ดังรูปที่ 4.44 ข และสามารถกดปุ่ม pf (กรณีการแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง) หรือ pdf (กรณีการแจกแจงแบบต่อเนื่อง) สลับกลับมาคำนวณค่าตามข้อ 2 ได้

โปรแกรมสำเร็จรูป

KMITL

การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง

การแจกแจงแบบทวินาม

พารามิเตอร์

n: 10

p: 42

Compute

Clear

cdf

MAX: 7

pf

cdf

ชนิดข้อมูล
ชนิดข้อมูล
ปริมาณ
ปีการศึกษา
เลขภาค
วันปฐมนิเทศ
สโมสรศิษย์เก่า

แบบต่อเนื่อง

ชนิดข้อมูล
ปีการศึกษา
เลขภาค
เลขที่
ปีการศึกษา
ปีการศึกษา
ปีการศึกษา
ปีการศึกษา

รูปที่ 4.44 ก แสดงหน้าโปรแกรมสำเร็จรูปคำนวณค่าความน่าจะเป็นสะสม

โปรแกรมสำเร็จรูป

KMITL

การแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง

การแจกแจงแบบทวินาม

พารามิเตอร์

n: 10

p: 42

Compute

Clear

cdf

MAX:

pf

cdf

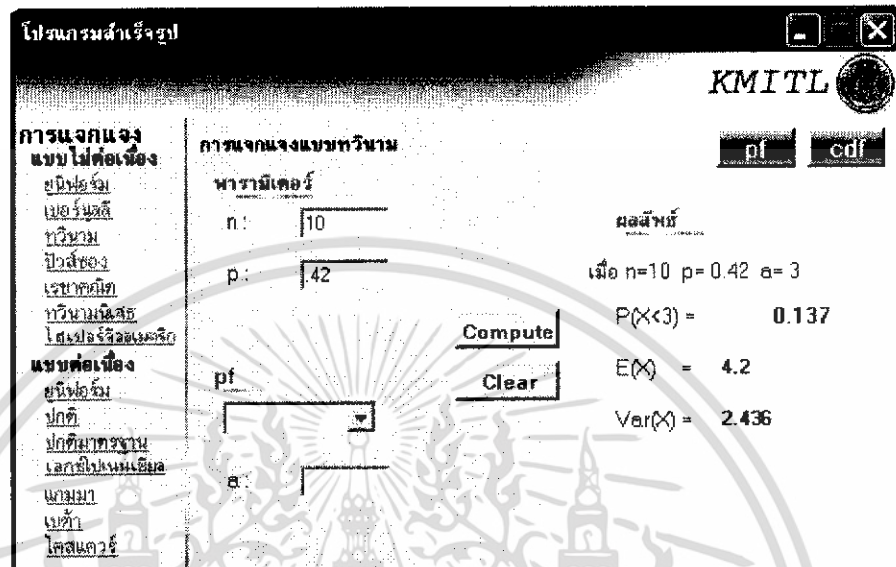
ชนิดข้อมูล
ชนิดข้อมูล
ปริมาณ
ปีการศึกษา
เลขภาค
วันปฐมนิเทศ
สโมสรศิษย์เก่า

แบบต่อเนื่อง

ชนิดข้อมูล
ปีการศึกษา
เลขภาค
เลขที่
ปีการศึกษา
ปีการศึกษา
ปีการศึกษา
ปีการศึกษา

รูปที่ 4.44 ข แสดงหน้าโปรแกรมสำเร็จรูปหลังคลิกที่ปุ่ม Clear



4. หลังจากคลิกที่ปุ่ม Compute ในขั้นตอนที่ 2 หรือขั้นตอนที่ 3 จะปรากฏผลลัพธ์ด้านขวามือ ดังรูปที่ 4.45

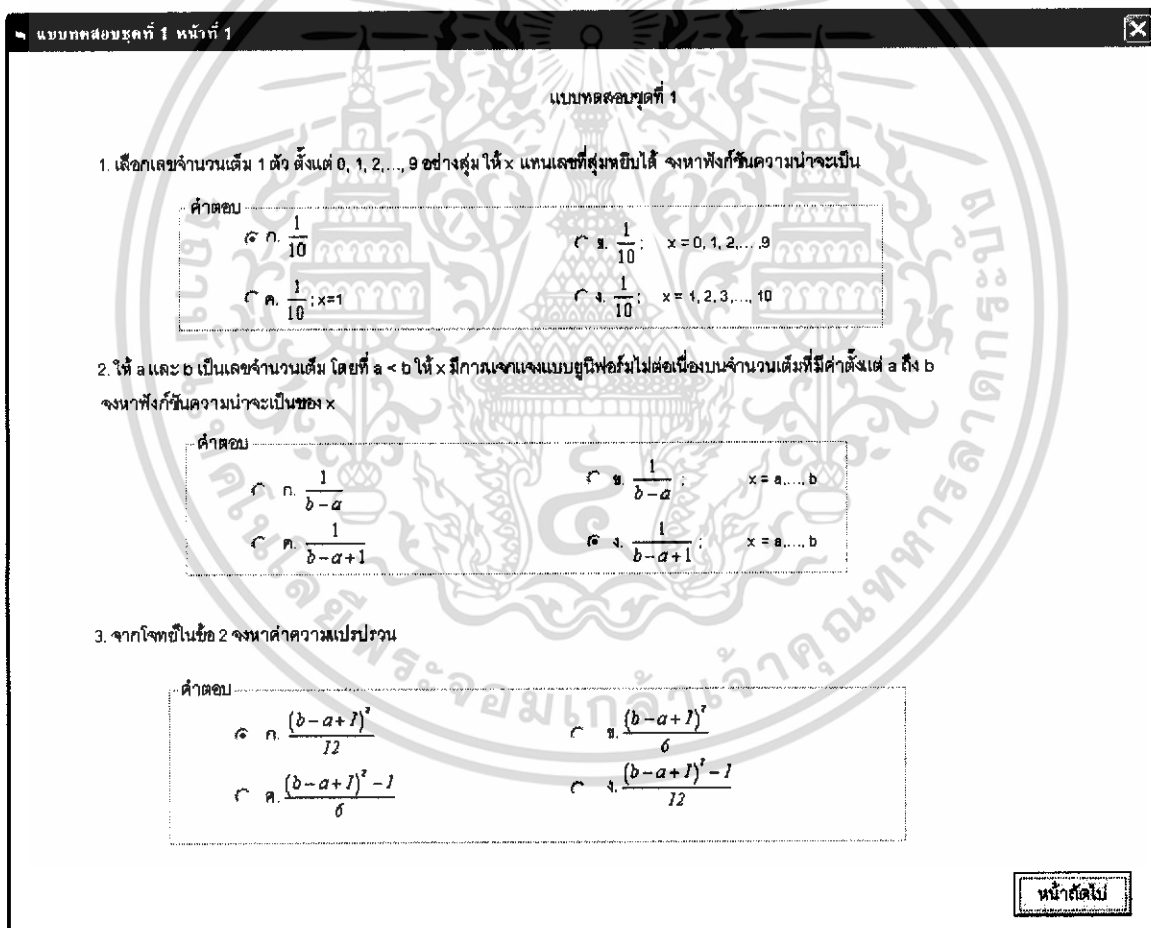


รูปที่ 4.45 แสดงผลลัพธ์ที่ได้หลังการคำนวณ

4.4 แบบทดสอบ

ผู้ใช้โปรแกรมสามารถเลือกใช้แบบทดสอบจากแถบเครื่องมือในเฟรมทางด้านซ้ายมือซึ่งมีแบบทดสอบทั้งหมด 3 ชุด ชุดละ 10 ข้อ ซึ่งแต่ละชุดมีรูปแบบเหมือนกัน ดังนั้นในที่นี้จะแสดงรายละเอียดเฉพาะแบบทดสอบชุดที่ 1 เท่านั้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

- เมื่อเลือกหัวข้อแบบทดสอบชุดที่ 1 จากแถบเครื่องมือในเฟรมทางด้านซ้าย จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 4.46 ผู้ใช้สามารถเลือกตอบคำถามในแต่ละข้อโดยคลิกที่ปุ่ม  ในตัวเลือกที่คิดว่าถูกต้องที่สุดจนครบแล้ว คลิกที่ปุ่ม  หน้าถัดไป เพื่อไปแบบทดสอบข้ออื่นๆ ที่อยู่ในหน้าต่างต่อไป



แบบทดสอบชุดที่ 1 หน้าที่ 1

แบบทดสอบชุดที่ 1

- เลือกเลขจำนวนเต็ม 1 ตัว ตั้งแต่ 0, 1, 2, ..., 9 อนุกรม $\sum_{n=1}^x \frac{1}{10^n}$ แทนเลขที่สุ่มหยิบได้ จงหาฟังก์ชันความน่าจะเป็น

คำตอบ

<input type="radio"/> ก. $\frac{1}{10}$	<input type="radio"/> ข. $\frac{1}{10}; x=0,1,2,\dots,9$
<input type="radio"/> ค. $\frac{1}{10}; x=1$	<input type="radio"/> ง. $\frac{1}{10}; x=1,2,3,\dots,10$
- ให้ a และ b เป็นเลขจำนวนเต็ม โดยที่ $a < b$ ให้ X มีความแจกแจงแบบยูนิฟอร์มไม่ต่อเนื่องบนจำนวนเต็มที่มีค่าตั้งแต่ a ถึง b จงหาฟังก์ชันความน่าจะเป็นของ X

คำตอบ

<input type="radio"/> ก. $\frac{1}{b-a}$	<input type="radio"/> ข. $\frac{1}{b-a}; x=a,\dots,b$
<input type="radio"/> ค. $\frac{1}{b-a+1}$	<input type="radio"/> ง. $\frac{1}{b-a+1}; x=a,\dots,b$
- จากโจทย์ในข้อ 2 จงหาค่าความแปรปรวน

คำตอบ

<input type="radio"/> ก. $\frac{(b-a+1)^2}{12}$	<input type="radio"/> ข. $\frac{(b-a+1)^2}{6}$
<input type="radio"/> ค. $\frac{(b-a+1)^2-1}{6}$	<input type="radio"/> ง. $\frac{(b-a+1)^2-1}{12}$

หน้าถัดไป

รูปที่ 4.46 แสดงหน้าที่ 1 ของแบบทดสอบชุดที่ 1

2. หน้าที่ 2 ของแบบทดสอบชุดที่ 1 จะปรากฏดังรูปที่ 4.47 ผู้ใช้สามารถคลิกที่ปุ่ม

หน้าถัดไป

เพื่อไปยังหน้าถัดไปของแบบทดสอบชุดที่ 1 หรือคลิกที่ปุ่ม

กลับไปหน้าเดิม

หากต้องการ

ย้อนกลับไปหน้าที่อยู่ก่อนหน้านั้น

แบบทดสอบชุดที่ 1 หน้าที่ 2

4. จากโจทย์ข้อที่ 2 จงหาค่าเฉลี่ย

คำตอบ

ก. $\frac{b-a+2}{2}$ ข. $\frac{b-a+2}{6}$
 ค. $\frac{b-a}{6}$ ง. $\frac{b-a}{2}$

5. "โยนเหรียญ 1 บาท 2 ครั้ง และเหรียญ 5 บาท 3 ครั้ง อย่างสุ่ม จงหาความน่าจะเป็นที่เหรียญ 1 บาท จะขึ้นหัวมากกว่าเหรียญ 5 บาท" จากโจทย์เป็นการแจกแจงชนิดใด

คำตอบ

ก. เบอ์นูลลี ข. ทวินาม
 ค. เรขาคณิต ง. ทวินามอิสระ

6. "ภัตตาคารแห่งหนึ่งมีอาหารไว้คอยต้อนรับลูกค้า 3 ชนิด คือปลา 8 ตัว เนื้อ 12 ชิ้น และไก่ 10 ตัว ถ้าลูกค้าเลือกอาหารเหล่านี้อย่างสุ่ม จงหาความน่าจะเป็นที่ลูกค้า 4 คน จะสั่งปลาจำนวน 2 ตัว จากทางร้าน" จากโจทย์เป็นการแจกแจงชนิดใด

คำตอบ

ก. ทวินาม ข. ทวินามอิสระ
 ค. เบอ์นูลลี ง. เรขาคณิต

7. การแจกแจงชนิดใดไม่ใช่การแจกแจงแบบต่อเนื่อง

คำตอบ

ก. การแจกแจงแกมมา ข. การแจกแจงปกติ
 ค. การแจกแจงเรขาคณิต ง. การแจกแจงโคสแควร์

กลับไปหน้าเดิม

หน้าถัดไป

รูปที่ 4.47 แสดงหน้าที่ 2 ของแบบทดสอบชุดที่ 1

3. หน้าที่ 3 ของแบบทดสอบชุดที่ 1 ตอบคำถามให้ครบ จะปรากฏดังรูปที่ 4.48 เมื่อตอบคำถาม

ครบแล้วคลิกที่ **คำนวณคะแนน** เพื่อทราบผลคะแนน และเพื่อดูผลเฉลยให้คลิกที่ปุ่ม **ดูเฉลย** เพื่อไปยังหน้าเฉลย (หากต้องการกลับไปยังหน้าที่ 2 ให้คลิกที่ปุ่ม **กลับไปหน้าเดิม**)

แบบทดสอบชุดที่ 1 หน้าที่ 3

8. ให้ x แทนจำนวนครั้งการโยนเหรียญที่เที่ยงตรง อันหนึ่งแล้วได้หน้าเหมือนกันไปเรื่อยๆ จนกระทั่งขึ้นความน่าจะเป็นของ x

คำตอบ

ก. $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-1} ; x=2,3,\dots$ ข. $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-1} ; x=1,2,\dots$
 ค. $\left(\frac{1}{2}\right)^x ; x=0,1,2,\dots$ ง. $\left(\frac{1}{2}\right)^x ; x=3,4,\dots$

9. ค่าเฉลี่ยของการแจกแจงแบบปัวซองต่อเนื่องในช่วง $[a,b]$ คือ

คำตอบ

ก. $\frac{a+b}{2}$ ข. $\frac{a+b}{6}$
 ค. $\frac{a+b}{12}$ ง. $\frac{a+b}{4}$

10. การแจกแจงแบบเกมมาในกรณีที่มีค่าเฉลี่ย α และเกมมา มีค่าเท่าใด จึงจะทำให้ตัวแปรสุ่ม x มีการแจกแจงแบบโคสเคอว์

คำตอบ

ก. $\alpha = r$ โดยที่ r เป็นเลขจำนวนเต็มบวก และ $\beta = 1$ ข. $\alpha = \frac{r}{2}$ โดยที่ r เป็นเลขจำนวนเต็มบวก และ $\beta = 1$
 ค. $\alpha = r$ โดยที่ r เป็นเลขจำนวนเต็มบวก และ $\beta = 2$ ง. $\alpha = \frac{r}{2}$ โดยที่ r เป็นเลขจำนวนเต็มบวก และ $\beta = 2$

กลับไปหน้าเดิม **คำนวณคะแนน** คะแนนของคุณคือ 7 **ดูเฉลย**

รูปที่ 4.48 แสดงหน้าที่ 3 ของแบบทดสอบชุดที่ 1

4. หน้าที่ 1 ของเฉลย แสดงดังรูปที่ 4.49 ถ้าต้องการกลับไปดูแบบทดสอบให้คลิกที่ปุ่ม **กลับไปดูแบบทดสอบ** และเมื่อต้องการไปยังแบบทดสอบหน้าที่ 2 ให้กดที่ปุ่ม **เฉลยหน้าถัดไป**

☐ เฉลยหน้าที่ 1 - □ ×

1. $f(x) = \frac{1}{10} \quad ; x = 0, 1, 2, 3, \dots, 9$

2. $f(x) = \frac{1}{b-a+1} \quad ; x = a, \dots, b$

3. จากสูตรการหาความแปรปรวน $\frac{N^2 - 1}{12}$

ดังนั้น $V(X) = \frac{(b-a+1)^2 - 1}{12}$

4. จากสูตรการหาค่าเฉลี่ย $E(X) = \frac{N+1}{2}$

และจาก $f(x) = \frac{1}{N} = \frac{1}{b-a+1}$
 $N = b - a + 1$

ดังนั้น $E(X) = \frac{N+1}{2}$
 $= \frac{b-a+1+1}{2}$
 $= \frac{b-a+2}{2}$

กลับไปดูแบบทดสอบ
เฉลยหน้าถัดไป

รูปที่ 4.49 แสดงหน้าที่ 1 ของเฉลย

5. หน้าที่ 2 ของเฉลย แสดงดังรูปที่ 4.50 ถ้าต้องการกลับไปดูแบบทดสอบหน้าที่ 1 ให้คลิกที่ปุ่ม **กลับไม่ทำเต็ม** และเมื่อต้องการออกจากโปรแกรมให้คลิกที่ปุ่ม **ออกจากโปรแกรม**

เฉลยหน้าที่ 2

6. จะเห็นได้ว่ารูปแบบของคำถามคือ

1. ในการทดลอง 1 ครั้ง มีผลได้ 2 แบบเท่านั้น ความสำเร็จ (Success) หรือความไม่สำเร็จ (Failure)
2. ความน่าจะเป็นที่จะเกิดความสำเร็จ เท่ากับ p คือ $\frac{1}{4}$
3. ความน่าจะเป็นที่จะเกิดความไม่สำเร็จเท่ากับ q คือ $\frac{3}{4}$ ซึ่ง $\frac{1}{4} + \frac{3}{4} = 1$
4. การทดลองแต่ละครั้งเป็นอิสระต่อกัน
5. ทำการทดลองทั้งหมด n ครั้ง
ดังนั้นคำถามข้อนี้จึงเป็นการแจกแจงแบบทวินาม

6. จะเห็นได้ว่ารูปแบบของคำถามคือ

1. ในการทดลอง 1 ครั้ง มีผลได้ 2 แบบเท่านั้น ความสำเร็จ (Success) หรือ ความไม่สำเร็จ (Failure)
2. ความน่าจะเป็นที่จะเกิดความสำเร็จ เท่ากับ p
3. ความน่าจะเป็นที่จะเกิดความไม่สำเร็จเท่ากับ q ซึ่ง $p + q = 1$
4. การทดลองแต่ละครั้งเป็นอิสระต่อกัน
5. ทำการทดลองทั้งหมด n ครั้ง
ดังนั้นคำถามข้อนี้จึงเป็นการแจกแจงแบบทวินาม

7. เรขาคณิต

8. $\left(\frac{1}{2}\right)^{x-1}$; $x = 2, 3, \dots$

9. ก. $\frac{a+b}{2}$ r

10. $\alpha = \frac{r}{2}$ โดยที่ r เป็นเลขจำนวนเต็มบวก และ $\beta = 2$ ตัวแปรสุ่ม x จะมีการแจกแจงแบบไคสแควร์

กลับไม่ทำเต็ม **ออกจากโปรแกรม**

รูปที่ 4.50 แสดงหน้าที่ 2 ของเฉลย

4.5 การเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นๆ

เมื่อคลิกเลือก Link หรือการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นๆ จะปรากฏรายชื่อเว็บไซต์ที่มีความสัมพันธ์กับเรื่องการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม ซึ่งจะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ดังรูปที่ 4.51

The screenshot shows a web page titled "Probability Distributions" from the Department of Applied Statistics, Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology. The page features a navigation menu on the left with options like "หน้าหลัก", "เนื้อหา", "แบบทดสอบ", and "About us". The main content area is titled "Link" and contains six external links arranged in a 2x3 grid:

- SFU Department of Mathematics**: เว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย Simon Fraser ที่มีเนื้อหาของเรื่องการแจกแจงรวมอยู่ด้วย โดยมีหัวเรื่องว่า สูตร และทฤษฎีบท
- CenterSpace SOFTWARE**: เว็บไซต์ที่เป็นแหล่งอ้างอิงข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีเรื่องของ Continuous Statistical Distributions อีกด้วย
- SISA**: เว็บไซต์ที่ให้บริการเกี่ยวกับสถิติผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นับว่าเป็นเว็บไซต์ที่น่าสนใจมากเลยทีเดียว
- ENGINEERING STATISTICS**: เว็บไซต์ที่บอกว่าเป็น Handbook ที่ช่วยนักวิทยาศาสตร์และวิศวกรทราบวิธีการทางสถิติได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- Centre for Astrophysics**: เว็บไซต์ของศูนย์ ICT ที่ Swinburne University of Technology ในประเทศ Australia
- Number Watch**: เว็บไซต์ที่แสดงเนื้อหาของเรื่องการแจกแจง โดยมีเนื้อหา สูตรและกราฟ

At the bottom left, there is a note: "หากพบปัญหาในภาษาอังกฤษ ติดต่อได้ที่ webmaster@itc" (If you find a problem in English, contact webmaster@itc).

รูปที่ 4.51 แสดงหน้าจอหัวข้อ Link

4.6 ผู้จัดทำ

ในส่วนของผู้จัดทำแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ทีมงานผู้จัดทำเว็บไซต์ และติดต่อผู้จัดทำ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

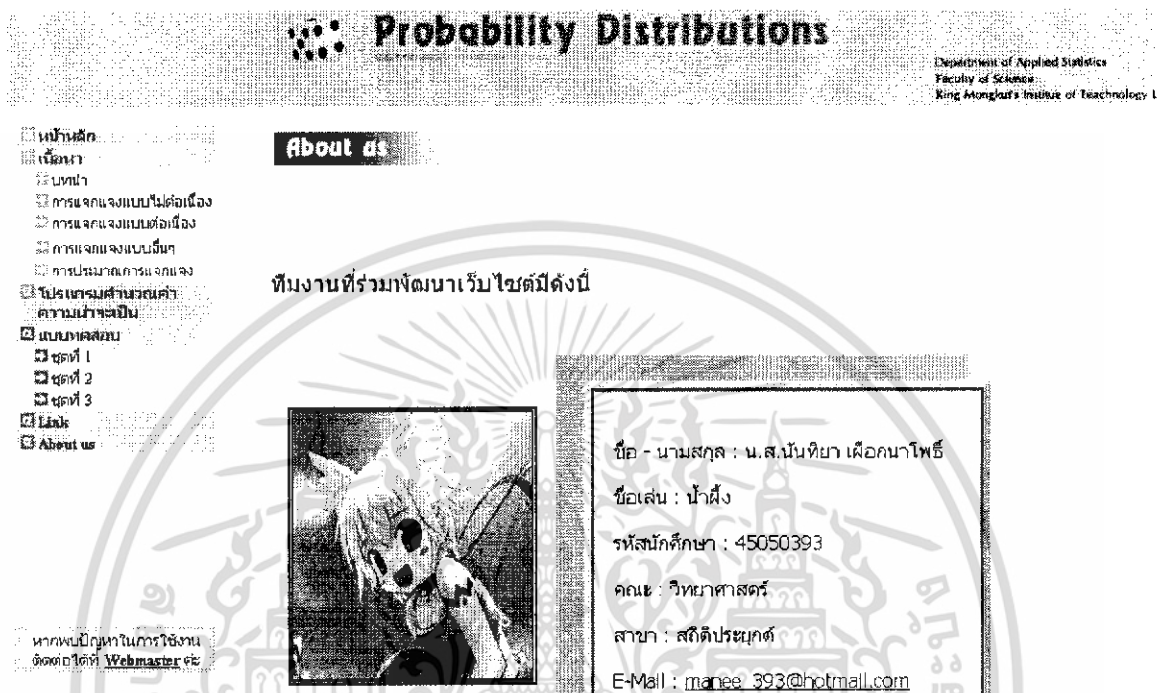
4.6.1 ทีมงานผู้จัดทำเว็บไซต์

การเข้าชมในส่วนของทีมงานผู้จัดทำนั้น ผู้ที่เข้ามาศึกษาสามารถนำเมาส์คลิกที่คำว่า About us ดังรูปที่ 4.52



รูปที่ 4.52 แสดงแถบเครื่องมือ About us

จากนั้นจะปรากฏหน้าจอ About us ซึ่งจะปรากฏเนื้อหาที่เฟรมหลัก (Main Frame) ดังรูปที่ 4.53



รูปที่ 4.53 แสดงหน้าจอหัวข้อ About us

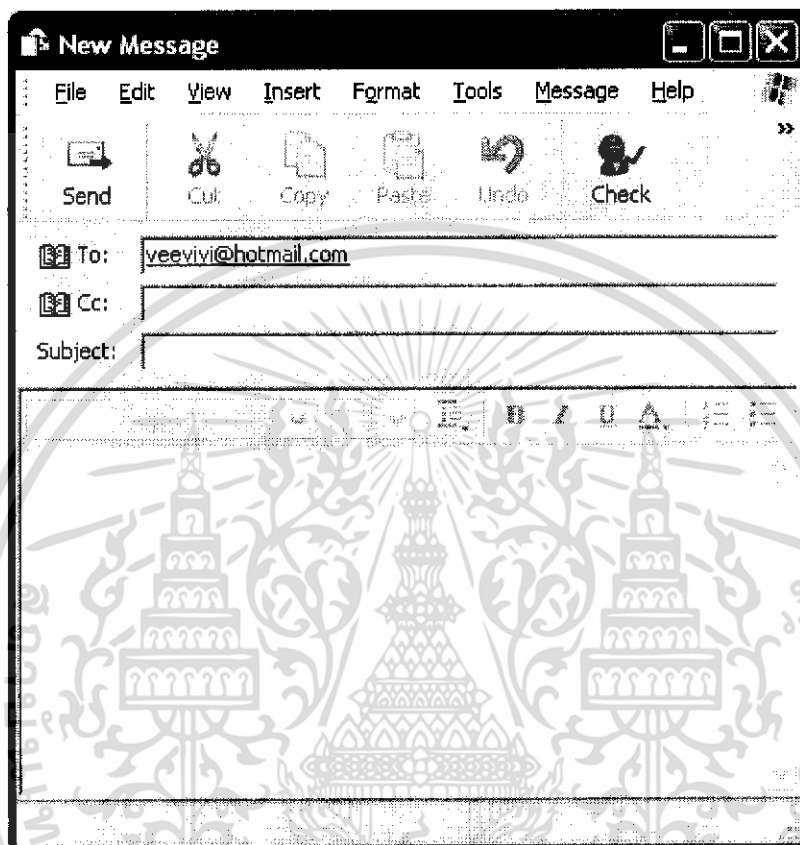
4.6.2 Webmaster

เพื่อติดต่อกับผู้จัดทำเว็บไซต์ หากพบปัญหา หรือมีข้อคิดเห็นอื่นๆ เกี่ยวกับการใช้งาน ให้คลิกที่คำว่า Webmaster ดังรูปที่ 4.54

หากพบปัญหาในการใช้งาน
ติดต่อได้ที่ [Webmaster](#) นะ

รูปที่ 4.54 แสดงแถบเครื่องมือในการติดต่อ Webmaster

จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง New Message ดังรูปที่ 4.55 ผู้ใช้สามารถส่งข้อความมายัง e-mail ของผู้ดูแลเว็บไซต์ได้



รูปที่ 4.55 แสดงหน้าต่าง New Message

4.7 ผลการประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์

ผลการประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ผลจากการทดสอบผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 ประชากรแบบจับคู่ (Pair t-test) และผลจากแบบประเมินความพึงพอใจของสื่อการสอนเรื่องการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม และโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.7.1 ผลจากการทดสอบผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 ประชากรแบบจับคู่ (Pair t-test)

จากการที่กลุ่มตัวอย่างทั้ง 24 คนได้ทำแบบทดสอบก่อนและหลังการใช้สื่อการสอนเรื่อง การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม และโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าสถิติต่างๆที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนใช้สื่อการสอนและหลังใช้สื่อการสอน

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	pretest - posttest	-2.250	1.452	.296	-2.863	-1.637	-7.591	23	.000

โดยมีขั้นตอนการทดสอบสมมติฐานดังนี้

- 1) H_0 : คะแนนเฉลี่ยก่อนการใช้สื่อการสอนเท่ากับหลังการใช้สื่อการสอน
 H_1 : คะแนนเฉลี่ยก่อนการใช้สื่อการสอนน้อยกว่าหลังการใช้สื่อการสอน
 หรือ

$$H_0: \mu_d = 0$$

$$H_1: \mu_d < 0$$

μ_d = ผลต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการใช้สื่อการสอน

- 2) กำหนดระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$

- 3) เลือกตัวสถิติทดสอบในที่นี้เลือกใช้ตัวสถิติ t

จากผลลัพธ์ที่คำนวณด้วยโปรแกรม SPSS for Windows

พบว่า $t = -7.591$

- 4) ค่า $p\text{-value} = \frac{\text{Sig}(2\text{-tailed})}{2} = 0.000$

- 5) สรุปผล เนื่องจาก ค่า $p\text{-value} = 0.000 < \alpha = 0.05$

ดังนั้น คะแนนเฉลี่ยก่อนการใช้สื่อการสอนน้อยกว่าหลังการใช้สื่อการสอน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

หมายเหตุ ที่จริงแล้วเป็นการทดสอบเพียง 1 ประชากร แต่ทำการทดสอบก่อนและ

หลัง (2 ครั้ง)

4.7.2 ผลจากแบบประเมินความพึงพอใจของสื่อการสอนเรื่องการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม และโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลจากแบบประเมินความพึงพอใจของสื่อการสอนเรื่องการแจกแจงของตัวแปรสุ่มและโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังตารางที่ 4.2 และ 4.3 ซึ่งแบ่งระดับความพึงพอใจในด้านต่างๆ เป็น 5 ระดับ ประกอบด้วย เหมาะสมที่สุด เหมาะสม เฉยๆ ไม่เหมาะสม และไม่เหมาะสมที่สุด นอกจากนี้ได้แบ่งส่วนการประเมินออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของสื่อการสอน และส่วนของโปรแกรมสำเร็จรูปซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.2 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจของสื่อการสอนในส่วนของเว็บไซต์ จำแนกตามหัวข้อการประเมินและระดับความพึงพอใจ

หัวข้อ	ความพึงพอใจ				
	เหมาะสมที่สุด	เหมาะสม	เฉยๆ	ไม่เหมาะสม	ไม่เหมาะสมที่สุด
1. ความเข้าใจในเนื้อหาโดยรวม	6 (25.00%)	18 (75.00%)	0	0	0
2. ความครบถ้วนของเนื้อหา	9 (37.50%)	14 (58.34%)	1 (4.16%)	0	0
3. ความยาวและการจัดแบ่งตอนในแต่ละบท	7 (29.17%)	15 (62.50%)	2 (8.33%)	0	0
4. การจัดวางส่วนประกอบของหน้าเว็บ	11 (45.83%)	9 (37.50%)	4 (16.67%)	0	0
5. การเชื่อมโยงของแต่ละหน้าเว็บ	8 (33.33%)	12 (50.00%)	4 (16.67%)	0	0
6. รูปแบบความสวยงามน่าสนใจของกราฟิก	8 (33.33%)	13 (54.17%)	3 (12.50%)	0	0
7. ขนาดตัวอักษรที่ใช้	8 (33.33%)	9 (37.50%)	7 (29.17%)	0	0
8. การใช้สีสັນในแต่ละหน้าเว็บ	8 (33.33%)	14 (58.34%)	2 (8.33%)	0	0

ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจของสื่อการสอนในส่วนของโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น จำแนกตามหัวข้อการประเมินและระดับความพึงพอใจ

หัวข้อ	ความพึงพอใจ				
	เหมาะสมที่สุด	เหมาะสม	เฉยๆ	ไม่เหมาะสม	ไม่เหมาะสมที่สุด
1. โปรแกรมสำเร็จรูปครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด	4 (16.67%)	19 (79.17%)	1 (4.16%)	0	0
2. ความง่ายในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป	11 (45.83%)	10 (41.67%)	3 (12.50%)	0	0
3. ระยะเวลาในการดาวน์โหลด	7 (29.17%)	15 (62.50%)	2 (8.33%)	0	0
4. ขนาดตัวอักษรที่ใช้	8 (33.33%)	9 (37.50%)	7 (29.17%)	0	0
5. การใช้สีสັນของหน้าโปรแกรม	9 (37.50%)	12 (50.00%)	3 (12.50%)	0	0
6. ความถูกต้องในการคำนวณค่า	7 (29.17%)	17 (70.83%)	0	0	0
7. ความรวดเร็วในการประมวลผล	13 (54.17%)	11 (45.83%)	0	0	0
8. ความสะดวกในการใช้งาน	10 (41.67%)	13 (54.17%)	1 (4.16%)	0	0

ส่วนที่ 1 ส่วนของสื่อการสอน

1. ความเข้าใจในเนื้อหาโดยรวม โดยมีผู้ตอบส่วนใหญ่เลือกตอบว่าเหมาะสม 18 คน คิดเป็น 75.00% รองลงมามีผู้เลือกตอบว่าเหมาะสมมากที่สุด 6 คน คิดเป็น 25.00% ตามลำดับ ส่วนตัวเลือกเฉยๆ ไม่เหมาะสม และไม่เหมาะสมที่สุดนั้นไม่มีผู้เลือกตอบ
2. ความครบถ้วนของเนื้อหา โดยมีผู้ตอบส่วนใหญ่เลือกตอบว่าเหมาะสม 14 คน คิดเป็น 58.34% รองลงมามีผู้เลือกตอบว่าเหมาะสมมากที่สุด 9 คน คิดเป็น 37.50% และมีผู้เลือกตอบว่าเฉยๆ 1 คน คิดเป็น 4.16% ตามลำดับ ส่วนตัวเลือก ไม่เหมาะสม และไม่เหมาะสมที่สุดนั้นไม่มีผู้เลือกตอบ
3. ความยาวและการจัดแบ่งตอนในแต่ละบท โดยมีผู้ตอบส่วนใหญ่เลือกตอบว่าเหมาะสม 15 คน คิดเป็น 62.50% รองลงมามีผู้เลือกตอบว่าเหมาะสมมากที่สุด 7 คน คิดเป็น 29.17% และมีผู้เลือกตอบว่าเฉยๆ 2 คน คิดเป็น 8.33% ตามลำดับ ส่วนตัวเลือกไม่เหมาะสม และไม่เหมาะสมที่สุดนั้นไม่มีผู้เลือกตอบ
4. การจัดวางส่วนประกอบของหน้าเว็บ โดยมีผู้ตอบส่วนใหญ่เลือกตอบว่าเหมาะสมมากที่สุด 11 คน คิดเป็น 45.83% รองลงมามีผู้เลือกตอบว่าเหมาะสม 9 คน คิดเป็น 37.50% และมีผู้เลือกตอบว่าเฉยๆ 4 คน คิดเป็น 16.67% ตามลำดับ ส่วนตัวเลือกไม่เหมาะสม และไม่เหมาะสมที่สุดนั้นไม่มีผู้เลือกตอบ
5. การเชื่อมโยงของแต่ละหน้าเว็บ โดยมีผู้ตอบส่วนใหญ่เลือกตอบว่าเหมาะสม 12 คน คิดเป็น 50.00% รองลงมามีผู้เลือกตอบว่าเหมาะสมมากที่สุด 8 คน คิดเป็น 33.33% และมีผู้เลือกตอบว่าเฉยๆ 4 คน คิดเป็น 16.67% ตามลำดับ ส่วนตัวเลือกไม่เหมาะสม และไม่เหมาะสมที่สุดนั้นไม่มีผู้เลือกตอบ
6. รูปแบบความสวยงามน่าสนใจของกราฟิก โดยมีผู้ตอบส่วนใหญ่เลือกตอบว่าเหมาะสม 13 คน คิดเป็น 54.17% รองลงมามีผู้เลือกตอบว่าเหมาะสมมากที่สุด 8 คน คิดเป็น 33.33% และมีผู้เลือกตอบว่าเฉยๆ 3 คน คิดเป็น 12.50% ตามลำดับ ส่วนตัวเลือกไม่เหมาะสม และไม่เหมาะสมที่สุดนั้นไม่มีผู้เลือกตอบ

7. ขนาดตัวอักษรที่ใช้ โดยมีผู้ตอบส่วนใหญ่เลือกตอบว่าเหมาะสม 9 คน คิดเป็น 37.50% รองลงมาเป็นผู้เลือกตอบว่าเหมาะสมมากที่สุด 8 คน คิดเป็น 33.33% และมีผู้เลือกตอบว่าเฉยๆ 7 คน คิดเป็น 29.17% ตามลำดับ ส่วนตัวเลือกไม่เหมาะสม และไม่เหมาะสมที่สุดนั้นไม่มีผู้เลือกตอบ
8. การใช้สีสันในแต่ละหน้าเว็บ โดยมีผู้ตอบส่วนใหญ่เลือกตอบว่าเหมาะสม 14 คน คิดเป็น 58.34% รองลงมาเป็นผู้เลือกตอบว่าเหมาะสมมากที่สุด 8 คน คิดเป็น 33.33% และมีผู้เลือกตอบว่าเฉยๆ 2 คน คิดเป็น 8.33% ตามลำดับ ส่วนตัวเลือกไม่เหมาะสม และไม่เหมาะสมที่สุดนั้นไม่มีผู้เลือกตอบ

ส่วนที่ 2 ส่วนของโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น

1. โปรแกรมสำเร็จรูปครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด โดยมีผู้ตอบส่วนใหญ่เลือกตอบว่าเหมาะสม 19 คน คิดเป็น 79.17% รองลงมาเป็นผู้เลือกตอบว่าเหมาะสมมากที่สุด 4 คน คิดเป็น 16.67% และมีผู้เลือกตอบว่าเฉยๆ 1 คน คิดเป็น 4.16% ตามลำดับ ส่วนตัวเลือกไม่เหมาะสม และไม่เหมาะสมที่สุดนั้นไม่มีผู้เลือกตอบ
2. ความง่ายในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยมีผู้ตอบส่วนใหญ่เลือกตอบว่าเหมาะสมมากที่สุด 11 คน คิดเป็น 45.83% รองลงมาเป็นผู้เลือกตอบว่าเหมาะสม 10 คน คิดเป็น 41.67% และมีผู้เลือกตอบว่าเฉยๆ 3 คน คิดเป็น 12.50% ตามลำดับ ส่วนตัวเลือกไม่เหมาะสม และไม่เหมาะสมที่สุดนั้นไม่มีผู้เลือกตอบ
3. ระยะเวลาในการดาวน์โหลด โดยมีผู้ตอบส่วนใหญ่เลือกตอบว่าเหมาะสม 15 คน คิดเป็น 62.50% รองลงมาเป็นผู้เลือกตอบว่าเหมาะสมมากที่สุด 7 คน คิดเป็น 29.17% และมีผู้เลือกตอบว่าเฉยๆ 2 คน คิดเป็น 8.33% ตามลำดับ ส่วนตัวเลือกไม่เหมาะสม และไม่เหมาะสมที่สุดนั้นไม่มีผู้เลือกตอบ
4. ขนาดตัวอักษรที่ใช้ โดยมีผู้ตอบส่วนใหญ่เลือกตอบว่าเหมาะสม 9 คน คิดเป็น 37.50% รองลงมาเป็นผู้เลือกตอบว่าเหมาะสมมากที่สุด 8 คน คิดเป็น 33.33% และมีผู้เลือกตอบว่าเฉยๆ 7 คน คิดเป็น 29.17% ตามลำดับ ส่วนตัวเลือกไม่เหมาะสม และไม่เหมาะสมที่สุดนั้นไม่มีผู้เลือกตอบ

5. การใช้สีสันของหน้าโปรแกรม โดยมีผู้ตอบส่วนใหญ่เลือกตอบว่าเหมาะสม 12 คน คิดเป็น 50.00% รองลงมาเป็นผู้เลือกตอบว่าเหมาะสมมากที่สุด 9 คน คิดเป็น 37.50% และมีผู้เลือกตอบว่าเฉยๆ 3 คน คิดเป็น 12.50% ตามลำดับ ส่วนตัวเลือกไม่เหมาะสม และไม่เหมาะสมที่สุดนั้นไม่มีผู้เลือกตอบ
6. ความถูกต้องในการคำนวณค่า โดยมีผู้ตอบส่วนใหญ่เลือกตอบว่าเหมาะสม 17 คน คิดเป็น 70.83% รองลงมาเป็นผู้เลือกตอบว่าเหมาะสมมากที่สุด 7 คน คิดเป็น 29.17% ตามลำดับ ส่วนตัวเลือกเฉยๆ ไม่เหมาะสม และไม่เหมาะสมที่สุดนั้นไม่มีผู้เลือกตอบ
7. ความรวดเร็วในการประมวลผล โดยมีผู้ตอบส่วนใหญ่เลือกตอบว่าเหมาะสมมากที่สุด 13 คน คิดเป็น 54.17% รองลงมาเป็นผู้เลือกตอบว่าเหมาะสม 11 คน คิดเป็น 45.83% ตามลำดับ ส่วนตัวเลือกเฉยๆ ไม่เหมาะสม และไม่เหมาะสมที่สุดนั้นไม่มีผู้เลือกตอบ
8. ความสะดวกในการใช้งาน โดยมีผู้ตอบส่วนใหญ่เลือกตอบว่าเหมาะสม 13 คน คิดเป็น 54.17% รองลงมาเป็นผู้เลือกตอบว่าเหมาะสมมากที่สุด 10 คน คิดเป็น 41.67% และมีผู้เลือกตอบว่าเฉยๆ 1 คน คิดเป็น 4.16% ตามลำดับ ส่วนตัวเลือกไม่เหมาะสม และไม่เหมาะสมที่สุดนั้นไม่มีผู้เลือกตอบ

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การทำปัญหาพิเศษในหัวข้อสื่อการสอนเรื่องการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม และโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะมีส่วนหลักที่ต้องทำขึ้น 2 ส่วนด้วยกัน คือ การทำสื่อการสอนผ่านเว็บไซต์ และส่วนของโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็น เพื่อให้สามารถประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของสื่อการสอนนี้ ได้มีการจัดทำแบบทดสอบเพื่อประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์โดยใช้วิธีการทดสอบผลต่างค่าเฉลี่ย 2 ประชากรแบบจับคู่ (Pair t-test) และประเมินความพึงพอใจโดยใช้แบบสอบถาม นอกจากนี้ยังได้นำประสบการณ์ทั้งปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการจัดทำสื่อการสอน มาสรุปเป็นข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาหรือปรับปรุงงานการจัดทำสื่อการสอนผ่านเว็บไซต์ในลักษณะอื่นๆ อีกต่อไป

5.1 สรุปผล

จากการเก็บรวบรวมข้อมูล จากนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สาขาสถิติประยุกต์ ชั้นปีที่ 2 ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 จำนวน 24 คน ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ (Systematic Sampling) สามารถสรุปผลแยกเป็น 2 ส่วน คือ ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บไซต์ และประสิทธิภาพของเว็บไซต์ ดังต่อไปนี้

5.1.1 ด้านประสิทธิภาพของเว็บไซต์

การทดสอบประสิทธิภาพของเว็บไซต์ ยังคงทดสอบกับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มเดิม โดยให้ผู้ทำแบบทดสอบก่อนและหลังการใช้สื่อการสอน นำคะแนนที่ได้มาทำการทดสอบสมมติฐาน ด้วยวิธีการทดสอบผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 ประชากรแบบจับคู่ (Pair t-test) พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนการใช้สื่อการสอนน้อยกว่าหลังการใช้สื่อการสอน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

5.1.2 ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บไซต์

ความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บไซต์ในส่วนของสื่อการสอนพบว่า โดยส่วนใหญ่ของผู้ประเมินมีความพึงพอใจมากในเรื่องความเข้าใจเนื้อหาโดยรวม 75.00% ความยาวและการจัดแบ่งตอนในแต่ละบท 62.50% ความครบถ้วนของเนื้อหาและการใช้สีสันทันในแต่ล่ะหน้าเว็บมีความเห็น

เท่ากับคือ 58.34% รูปแบบความสวยงามน่าสนใจของกราฟิก 54.17% และการเชื่อมโยงของแต่ละหน้าเว็บ 50.00%

ความเห็นของผู้ประเมินในส่วนของโปรแกรมสำเร็จรูป โดยส่วนใหญ่มีความเห็นว่าโปรแกรมสำเร็จรูปครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดมีความเหมาะสม 79.17% ความถูกต้องในการคำนวณค่าผู้ประเมินมีความเห็นว่าเหมาะสม 70.83% และมีความเห็นว่าเหมาะสมที่สุด 29.17% ระยะเวลาในการดาวน์โหลดผู้ประเมินมีความเห็นว่าเหมาะสม 62.50% ความสะดวกในการใช้งานผู้ประเมินมีความเห็นว่าเหมาะสม 54.17% การใช้สีสีนของหน้าโปรแกรมผู้ประเมินมีความเห็นว่าเหมาะสม 50.00% ความรวดเร็วในการประมวลผลผู้ประเมินมีความเห็นว่าเหมาะสมที่สุด 54.17% และมีความเห็นว่าเหมาะสม 45.83% ความง่ายในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปผู้ประเมินมีความเห็นว่าเหมาะสมที่สุด 45.83% และมีความเห็นว่าเหมาะสม 41.67% สุดท้ายคือขนาดตัวอักษรที่ใช้ผู้ประเมินส่วนใหญ่มีความเห็นว่าเหมาะสม 37.50%

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการจัดทำสื่อการสอน ทางคณะผู้จัดทำมีข้อเสนอแนะแนวทางบางประการสำหรับผู้ที่สนใจนำไปศึกษา และพัฒนาทั้งในด้านสื่อการสอนและโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็นดังนี้

1. สีสีนและขนาดอักษรของโปรแกรมรวมทั้งแบบทดสอบทั้ง 3 ชุด และแต่ละหน้าของโปรแกรมควรที่จะเพิ่มความน่าสนใจสำหรับผู้เรียนมากขึ้นและส่วนของเว็บไซต์น่าจะใช้กราฟิกที่เน้นให้มีส่วนร่วมในการโต้ตอบให้มากขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกไม่เบื่อและสนใจการเรียนรู้มากกว่านี้
2. ส่วนของโปรแกรมคำนวณค่าความน่าจะเป็นควรมีการพัฒนาให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานโดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม อาจจะใช้โปรแกรมอย่างอื่นในการเขียนโปรแกรม

บรรณานุกรม

- กนกวรรณ ลีโรจนาประภา. เอกสารประกอบการเรียนวิชาความน่าจะเป็น. กรุงเทพฯ : คณะ
วิทยาศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ฉัททวุฒิ พีชผล. 2547. **คู่มือเรียน Visual Basic 6**. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.
- ฐิตารัตน์ รัชตะวราวรรณ. 2545. **Photoshop เพื่องานกราฟิกและตกแต่งภาพ 7**. นนทบุรี :
อินโฟเพรส.
- ดลชาติ ตันติวานิช. เอกสารประกอบการเรียนวิชาทฤษฎีการสุ่มตัวอย่าง. กรุงเทพฯ : คณะ
วิทยาศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ดำรงดี ทิพย์โยธา. 2544. **ความน่าจะเป็นและสถิติ สรุปเนื้อหา โจทย์ แบบฝึกหัดและเฉลย**.
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีระพร วีระถาวร. 2544. **ความน่าจะเป็นเบื้องต้น : ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้**. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรชัย ชัยสนธิ. เอกสารประกอบการเรียนวิชาการวิเคราะห์เชิงตัวเลข 1. กรุงเทพฯ : คณะ
วิทยาศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พันจันทร์ วัฒนวัฒนเสถียร. 2537. **คู่มือการเรียนรู้และเทคนิคการสร้างเว็บไซต์**. กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์ซัคเซสมีเดีย.
- มนัส โพธิ์บุรีเจริญลาภ. 2544. **เอกสารประกอบการเรียนวิชาการระเบียบวิธีวิจัย**. กรุงเทพฯ :
คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วราพร เหลือสินทรัพย์. 2544. **เอกสารประกอบการเรียนวิชาสถิติเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ : คณะ
วิทยาศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สายชล สีนสมบูรณ์ทอง. 2546. **ความน่าจะเป็น**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โครงการตำราคณะ
วิทยาศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุรสิทธิ์ คิวประสพศักดิ์. 2547. **อินไซต์ Visual Basic.NET ฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.
- อัชฌา อระวีพร. เอกสารประกอบการสอนวิชาความน่าจะเป็น. กรุงเทพฯ : คณะ
วิทยาศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- Rothschild and Logothetis. 1986. **Probability Distributions**. New York : John Wiley.

ภาคผนวก ก



แสดงการทดสอบค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติ Pair t-test

Pair 1	Paired Differences				95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper				
pretest - posttest	-2,250	1,452	,296	-2,863	-1,637	-7,591	23	.000	

ภาคผนวก ข



แบบประเมินความพึงพอใจของสื่อการสอนเรื่องการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม และ
โปรแกรมหาค่าความน่าจะเป็นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

หัวข้อ	เหมาะสมที่สุด	เหมาะสม	เฉยๆ	ไม่เหมาะสม	ไม่เหมาะสมที่สุด
ส่วนของเว็บไซต์					
1. ความเข้าใจในเนื้อหาโดยรวม					
2. ความครบถ้วนของเนื้อหา					
3. ความยาวและการจัดแบ่งตอนในแต่ละบท					
4. การจัดวางส่วนประกอบของหน้าเว็บ					
5. การเชื่อมโยงของแต่ละหน้าเว็บ					
6. รูปแบบความสวยงามน่าสนใจของกราฟิก					
7. ขนาดตัวอักษรที่ใช้					
8. การใช้สีสັນในแต่ละหน้าเว็บ					
ส่วนของโปรแกรมสำเร็จรูป					
1. โปรแกรมสำเร็จรูปครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด					
2. ความง่ายในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป					
3. ระยะเวลาในการดาวน์โหลด					
4. ขนาดตัวอักษรที่ใช้					
5. การใช้สีสັນของหน้าโปรแกรม					
6. ความถูกต้องในการคำนวณค่า					
7. ความรวดเร็วในการประมวลผล					
8. ความสะดวกในการใช้งาน					

ภาคผนวก ค



คะแนนก่อนและหลังการใช้สื่อการสอนของนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจากคะแนนเดิม
10 คะแนน

คนที่	คะแนนก่อนการใช้สื่อการสอน	คะแนนหลังการใช้สื่อการสอน
1	4	4
2	4	4
3	4	5
4	4	5
5	4	6
6	2	5
7	2	7
8	2	5
9	4	5
10	3	4
11	3	5
12	3	5
13	4	7
14	2	5
15	3	5
16	2	5
17	4	5
18	3	5
19	3	6
20	3	6
21	2	7
22	2	6
23	2	2
24	1	5

ประวัติคณะผู้จัดทำ

ชื่อ-นามสกุล นางสาวนันทิยา เผือกนาโพธิ์
 วัน เดือน ปี เกิด 14 มกราคม 2527
 สถานที่เกิด ระนอง
 จบการศึกษามัธยมศึกษาต้นจาก โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา
 จบการศึกษามัธยมปลายจาก โรงเรียนศรีयाภัย

ชื่อ-นามสกุล นายพานนท์ หงส์อรุณ
 วัน เดือน ปี เกิด 26 เมษายน 2526
 สถานที่เกิด กรุงเทพมหานคร
 จบการศึกษามัธยมศึกษาต้นจาก โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย
 จบการศึกษามัธยมปลายจาก โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย

ชื่อ-นามสกุล นางสาววิภาภรณ์ พุ่ตระกูล
 วัน เดือน ปี เกิด 23 พฤษภาคม 2527
 สถานที่เกิด กรุงเทพมหานคร
 จบการศึกษามัธยมศึกษาต้นจาก โรงเรียนกุนนทีรุทธารามวิทยาคม
 จบการศึกษามัธยมปลายจาก โรงเรียนกุนนทีรุทธารามวิทยาคม