



Introduction to Life Insurance Mathematics

คณิตศาสตร์ ประกันชีวิตเบื้องต้น

ชัยรัตน์ มदनาค



สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

Naresuan University Publishing House

www.nupress.grad.nu.ac.th

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

ชัยรัตน์ มदनาค.

คณิตศาสตร์ประกันชีวิตเบื้องต้น - Introduction to Life Insurance Mathematics.-- พิษณุโลก: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2563.

324 หน้า.

1. ประกันชีวิต. I. ชื่อเรื่อง.

368.32

ISBN 978-616-426-173-0

ISBN (e-book) 978-616-426-174-7

สพพ. 72

ราคา 380 บาท

พิมพ์ครั้งที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2563



สงวนลิขสิทธิ์ ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 โดยสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร ห้ามการลอกเลียนไม่ว่าส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้
ไม่ว่าในรูปแบบใด ๆ นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร เท่านั้น

ผู้จัดพิมพ์ สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

มีวางจำหน่ายที่ 1. ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- สาขา ศาลาพระแก้ว กรุงเทพฯ โทร. 0-2218-7000-3
สยามสแควร์ อาคารวิทยกิตติ กรุงเทพฯ โทร. 0-2218-9881, 0-2255-4433
มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก โทร. 0-5526-0162-5
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา โทร. 044-216131-2
มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี โทร. 0-3839-4855-9
โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า (ร.ร.จปร.) จังหวัดนครนายก โทร. 037-393-023, 037-393-036
จัดรัสจามจุรี กรุงเทพฯ โทร. 0-2160-5301
มหาวิทยาลัยพะเยา โทร. 0-5446-6799, 0-5446-6800
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน โทร. 044-922662-3
สาขาย่อยคณะครุศาสตร์จุฬาฯ โทร. 0-2218-3979
สาขาหัวหมาก โทร. 02-374-1378

2. ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อาคารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 ถนนงามวงศ์วาน
แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทร. 0-2579-0113

3. ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ อาคารอเนกประสงค์ ชั้น 1 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ถนนพระจันทร์
แขวงพระบรมมหาราชวัง เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200 โทร. 0-2613-3899, 0-2623-6493

- สาขา ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ โทร. 0-5394-4990-1
ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา โทร. 0-7428-2980, 0-74282981
ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา จังหวัดยะลา โทร. 0-7329-9980

4. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร อาคารมหาธรรมราชา จังหวัดพิษณุโลก 65000
โทร. 0-5596-8833 ถึง 8836

กองบรรณาธิการ

ออกแบบปกและรูปเล่ม
พิมพ์ที่

กองบรรณาธิการจัดทำเอกสารสิ่งพิมพ์ทางวิชาการของสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

สรุณา แสงเย็นพันธ์

บริษัท กู๊ดเฮด พรินท์ติ้ง แอนด์ แพคเกจจิ้ง กรุ๊ป จำกัด 6/1 นิคมอุตสาหกรรมบางชัน ซอยเสรีไทย 58 แขวงมีนบุรี เขตมีนบุรี กรุงเทพฯ 10510
โทร. 02-136-7042



สำนักพิมพ์นี้เป็นสมาชิกสมาคมผู้จัดพิมพ์
และผู้จำหน่ายหนังสือแห่งประเทศไทย
<http://www.thaibooksociety.com>



พิมพ์บน
กระดาษคุณภาพสูง เพื่อส่งงานคุณภาพ
กระดาษชอนอเนกมิตรจากสวีเดน

กรณีต้องการสั่งซื้อหนังสือปริมาณมาก หรือเข้าชั้นเรียนติดต่อได้ที่
ฝ่ายจัดจำหน่ายสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

- ✉ nuph@nu.ac.th สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
 0 5596 8833-8836 [nu_publishing](https://twitter.com/nu_publishing)



คำนำ

ในปัจจุบันนี้จะเห็นว่าการเป็นอยู่ของมนุษย์เปลี่ยนไป มีการพัฒนาหลายด้านเพื่อให้การดำรงชีวิตของคนมีความสะดวกสบายมากขึ้น ทั้งทางด้านเทคโนโลยี การผลิตอาหาร การขนส่ง และที่อยู่อาศัย เป็นต้น การพัฒนาสิ่งเหล่านี้ยังมุ่งเน้นไปที่ความปลอดภัยเป็นหลัก เช่น การผลิตอาหารต้องมีคุณภาพและต้องผ่านการตรวจสอบจากผู้รับผิดชอบ การก่อสร้างอาคารต้องผ่านตามหลักเกณฑ์ของการก่อสร้างที่ถูกกำหนดไว้ พาหนะขนส่งก็ต้องผ่านข้อจำกัดต่าง ๆ ที่ถูกระบุไว้ โดยองค์กรของรัฐ เป็นต้น ถึงแม้ว่าดูเหมือนว่าในยุคปัจจุบัน ความจำเป็นพื้นฐานต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์จะดูมีความปลอดภัยมากขึ้น อย่างไรก็ตามเหตุการณ์ไม่คาดฝันก็อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต ความไม่มั่นใจในอนาคตเรื่องความปลอดภัยต่อชีวิตทำให้เกิดอุตสาหกรรมที่เรียกว่า “อุตสาหกรรมประกันภัย” ซึ่งการประกันภัยอาจเป็นการประกันทรัพย์สินหรือตัวบุคคลก็ได้ โดยหลักการของประกันภัยนั้นต้องอาศัยความรู้หลายด้านในการคิดวิเคราะห์เพื่อให้อุตสาหกรรมเติบโต

คณิตศาสตร์และสถิติเป็นหัวใจหลักของอุตสาหกรรมประกันภัย การทำประกันเป็นข้อตกลงระหว่าง “ผู้เอาประกัน” กับ “ผู้รับประกัน” โดยมี “กรมธรรม์” เป็นพันธสัญญาที่ระบุว่าผู้เอาประกันต้องจ่ายเบี้ยประกันเท่าใด และจะได้รับผลประโยชน์ใดบ้าง ซึ่งรายละเอียดต่าง ๆ ที่ระบุจะไม่สามารถแก้ไขได้หลังจากได้เซ็นสัญญาร่วมกันแล้ว สิ่งสำคัญที่สุดในกรมธรรม์ คือ เบี้ยประกันเรียกเก็บและเงินผลประโยชน์ ซึ่งจะต้องมีการคำนวณอย่างรอบคอบโดยใช้หลักสถิติและคณิตศาสตร์ที่สำคัญ

หนังสือเล่มนี้รวบรวมหลักคณิตศาสตร์และสถิติพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการต่อยอด องค์ความรู้ให้กับผู้อ่าน โดยหลักประกันภัยในหนังสือเล่มนี้จะเป็นการประกันชีวิตเพียงอย่างเดียว

ชัยรัตน์ มदनาค

ภาควิชาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร



สารบัญ

บทที่ 1	การประกันชีวิตและทฤษฎีเซตเบื้องต้น	1
	เซตพื้นฐาน	8
	การเท่ากันของเซต.....	9
	เซตย่อย (Subsets) และแผนภาพของเวนน์ (Venn Diagrams).....	11
	แผนภาพของเวนน์ (Venn Diagrams).....	12
	เซตย่อยและเส้นจำนวน.....	13
	ส่วนเติมเต็ม (Complements) ส่วนร่วม (Intersections) และส่วนรวม (Unions)..	14
	การแก้ปัญหาโดยใช้แผนภาพของเวนน์	16
	เซตและความน่าจะเป็น (Set and Probability)	20
	เซตและฟังก์ชัน (Sets and Functions).....	22
บทที่ 2	ทฤษฎีเบื้องต้นของการนับและคณิตศาสตร์การจัดการ	25
	การนับเบื้องต้น (Basic Counting).....	26
	การเรียงสับเปลี่ยน (Permutations)	28
	การนับวิธีเรียงสับเปลี่ยน (Counting Permutations)	29
	การจัดหมู่ (Combinatorics).....	32
	การกระจายทวินาม (Binomial Expression).....	34
	การจัดหมู่ที่มีการทำซ้ำ (Combination with Repetition).....	39
บทที่ 3	ดอกเบี้ยและทฤษฎีเบื้องต้น	43
	ฟังก์ชันสะสม (Accumulation Function)	44
	ดอกเบี้ยเชิงเดียว (Simple Interest).....	48
	ดอกเบี้ยแบบทบต้น (Compound Interest).....	50



บทที่ 1 การประกันชีวิตและทฤษฎีเซตเบื้องต้น

ค่าปัจจุบันและคิดลด (Present Value and Discount).....	54
อัตราดอกเบี้ยที่ระบุไว้ (Nominal Rate of Interest).....	58
อัตราดอกเบี้ยในนาม (Force of Interest).....	63
บทที่ 4 ดอกเบี้ยและการประยุกต์เบื้องต้น.....	79
สมการของค่า (Equation of Value).....	80
อัตราดอกเบี้ยที่ไม่ทราบค่า (Unknown Rate of Interest).....	91
ผลประโยชน์แบบขึ้นอยู่กับเวลา (Time-weighted Rate of Return).....	98
บทที่ 5 ค่ารายปี (Annuity).....	107
ลำดับเลขคณิตและเรขาคณิต (Arithmetic and geometric sequences).....	108
ผลเบื้องต้น (Basic results).....	111
ค่างวดต่อเนื่อง (Perpetuities).....	121
ช่วงเวลาและค่าดอกเบี้ยที่ไม่ทราบค่า (Unknown time and unknown rate of interest).....	126
ค่ารายปีต่อเนื่อง (Continuous annuities).....	132
ค่ารายปีที่แตกต่างกัน (Varying annuities).....	133
บทที่ 6 ตารางมรณะและปัญหาของประชากร.....	145
ตารางมรณะ.....	146
สูตรสำหรับ l_x	155
ประชากรกลุ่มแน่นอน (The Stationary Population).....	162
ค่าความคาดหวัง (Expectation of Life).....	165
บทที่ 7 ค่างวดประกันชีวิตรายปี.....	179
ความรู้เบื้องต้น (Basic Concepts).....	180
ฟังก์ชันสลับเปลี่ยน (Commutation functions).....	185

ค่ารายปีแบ่งจ่าย (Annuities payable m) ^m	193
ค่ารายปีประกันชีวิตแบบไม่คงที่ (Varying life annuities).....	200
เบี้ยรายปีและเบี้ยสำรอง (Annual premiums and premium reserves).....	206
บทที่ 8 ประกันชีวิต.....	213
แนวคิดพื้นฐาน (Basic Concepts).....	214
ฟังก์ชันสับเปลี่ยนและเอกลักษณ์ (Commutation Functions and Basic Identities).....	219
ประกันจ่าย ณ เวลาเสียชีวิต (Insurance Payable at the Moment of Death)	224
ประกันภัยแบบหลากหลาย (Varying Insurance).....	228
เบี้ยประกันรายปีและเงินสำรอง (Annual Premiums and Reserves).....	232
บทที่ 9 หลักการทางสถิติ.....	249
ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน (Mean and Variance)	250
การแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution).....	260
ทฤษฎีขีดจำกัดกลาง (Central Limit Theorem).....	264
จ่ายเมื่อสูญเสียชีวิต (Loss-at-Issue).....	267
บรรณานุกรม.....	275
ภาคผนวก ก.....	277
ตารางที่ 1 ตารางมรณะของผู้ชาย.....	278
ตารางที่ 2 ตารางมรณะโดยใช้ฟังก์ชันสับเปลี่ยน 1	282
ตารางที่ 3 ตารางมรณะโดยใช้ฟังก์ชันสับเปลี่ยน 2	286
ตารางที่ 4 ตารางมรณะโดยใช้ฟังก์ชันสับเปลี่ยน 3	290
ตารางที่ 5 ตารางมรณะและค่าดอกเบี้ยว.....	294

ภาคผนวก ข	298
เฉลยแบบฝึกหัดบทที่ 1	299
เฉลยแบบฝึกหัดบทที่ 2	301
เฉลยแบบฝึกหัดบทที่ 3	302
เฉลยแบบฝึกหัดบทที่ 4	304
เฉลยแบบฝึกหัดบทที่ 5	305
เฉลยแบบฝึกหัดบทที่ 6	305
เฉลยแบบฝึกหัดบทที่ 7	307
เฉลยแบบฝึกหัดบทที่ 8	307
เฉลยแบบฝึกหัดบทที่ 9	308
ดัชนี	310

บทที่

1

**การประกันชีวิต
และทฤษฎีเซตเบื้องต้น**





บทที่ 1 การประกันชีวิตและเกษียณชีวิตเบื้องต้น

การประกันชีวิตนั้นเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากว่าการมีชีวิตอยู่ของมนุษย์นั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ อีกทั้งความไม่แน่นอนของความปลอดภัยของชีวิตก็ไม่สามารถคาดคะเนได้ หลายคนประสบเหตุทำให้ต้องมีสภาพร่างกายที่เปลี่ยนไป ซึ่งทำให้สภาพจิตใจแย่ตามไปด้วย หรือเลวร้ายยิ่งกว่านั้นถึงขั้นเกิดการสูญเสียชีวิตขึ้น การทำประกันชีวิตนั้นอย่างน้อยก็จะช่วยให้ผู้ที่ซื้อประกัน (หรือเรียกว่า ผู้เอาประกัน) มีหลักประกันว่า ถ้าเกิดเหตุการณ์ที่บุคคลนั้นไม่สามารถประกอบอาชีพได้เช่นเดิม ผู้รับประกัน (หรือบริษัทที่ผู้เอาประกันได้ทำข้อตกลงซื้อบริการ) จะมีค่าชดเชย สินไหมทดแทน หรือผลประโยชน์ที่ระบุในสัญญา

บริษัทประกันในประเทศไทย ข้อมูลล่าสุดจากสำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย (คปภ.) ในปี 2562 พบว่า มีจำนวนทั้งหมด 23 บริษัท ซึ่งปัจจุบันแบ่งออกเป็นประกันชีวิตแบบทั่วไป และการประกันชีวิตแบบพิเศษ โดยการประกันชีวิตแบบทั่วไปมี 4 แบบ ได้แก่

1. การประกันชีวิตแบบชั่วระยะเวลา (Term Life Insurance)

ซึ่งเป็นประกันชนิดที่บริษัทจะจ่ายเงินให้กับผู้รับผลประโยชน์เมื่อผู้เอาประกันเสียชีวิตในระยะเวลาของการเอาประกัน

2. การประกันชีวิตแบบตลอดชีพ (Whole Life Insurance)

การประกันชีวิตแบบนี้ เมื่อผู้เอาประกันเสียชีวิตเมื่อใด บริษัทจะจ่ายจำนวนเงินเอาประกันให้กับผู้รับผลประโยชน์

3. แบบสะสมทรัพย์ (Endowment / Saving Insurance)

ในแบบสะสมทรัพย์ บริษัทจะจ่ายเงินเอาประกันให้แก่ผู้ซื้อประกันเมื่อมีชีวิตอยู่ครบกำหนดตามสัญญา หรือจ่ายให้กับผู้รับผลประโยชน์ถ้าผู้เอาประกันเสียชีวิต

บทที่

2

ทฤษฎีเบื้องต้นของการนับและ คณิตศาสตร์การจัดการ





บทที่ 2 ทฤษฎีเบื้องต้นของการนับและคณิตศาสตร์การจัดการ

การนับมีเทคนิคหลายแบบหลายวิธี แล้วแต่แต่ละคนจะมีแนวทางในการคิด เนื้อหาในส่วนนี้จะแนะนำแนววิธีการนับเบื้องต้นตามหลักคณิตศาสตร์และสถิติ ตัวอย่างเช่น การนับจำนวนครั้งของผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ทั้งหมดของการโยนเหรียญ 5 ครั้ง หรือการนับผลลัพธ์ทั้งหมดที่เกิดจากการโยนลูกเต๋า 1 ลูก และโยนเหรียญ 1 เหรียญ ซึ่งโยนเป็นจำนวน 2 ครั้ง เป็นต้น

วิธีการเรียงสับเปลี่ยนก็เป็นอีกวิธีที่น่าสนใจ สมมติว่าต้องการจัดการที่นั่งในห้องประชุมแห่งหนึ่ง โดยต้องการให้คนที่มาจากจังหวัดเดียวกันนั่งแยกกันอย่างน้อย 2 เก้าอี้ และคนที่นั่งติดกันต้องเป็นเพศตรงข้ามเท่านั้น ปัญหาคือ มีกี่วิธีในการจัดเรียงแบบนี้ ซึ่งเป็นการนับอีกรูปแบบหนึ่งนั่นเอง

การนับเบื้องต้น (Basic Counting)

ในการนับเบื้องต้นนั้น สำหรับปัญหาไม่ซับซ้อนสามารถสร้างแผนภูมิต้นไม้เพื่อหาคำตอบได้ เช่น การสร้างจำนวน 2 หลักที่มีจากตัวเลขโดด 3 ตัว ดังนี้

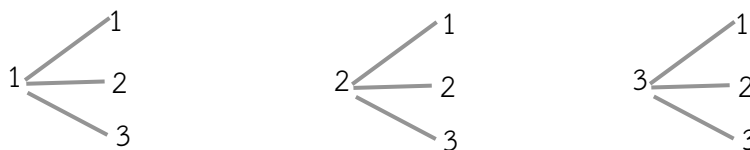


ตัวอย่าง 2.1

จงหาตัวเลข 2 หลักที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่ถูกสร้างโดยเลขโดด 1 2 และ 3

วิธีทำ

จากตัวอย่างนี้ จะใช้แผนภูมิต้นไม้เพื่อแก้ปัญหา ดังนี้



ภาพ 11 แผนภูมิต้นไม้

ບຸກຄົນ

3

ດອກເບ້ຍແລະກຸຸໜີ້ເບື້ອງຕົ້ນ





บทที่ 3 ดอกเบี้ยและทฤษฎีเบื้องต้น

ในปัจจุบันธุรกิจประกันภัยนั้น เป็นธุรกิจที่มีผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก การประกันภัยในปัจจุบันมีหลายรูปแบบ โดยเป็นธุรกิจที่ไม่เคยหยุดนิ่ง มีการพัฒนาตลอดเวลา โดยความหมายของการประกันภัยนั้น มีผู้ให้ความหมายไว้หลากหลาย เช่น บางคนกล่าวว่า “การประกันภัย เป็นเครื่องมือของสังคมที่ช่วยบรรเทาทุกข์ และทำให้เกิดความมั่นคงในสังคม โดยการร่วมชดใช้ค่าเสียหายซึ่งกันและกันจากที่คาดไว้ล่วงหน้า”

การประกันภัยมีศาสตร์ที่เกี่ยวข้องมากมาย ทั้งศาสตร์การพยากรณ์ การวิเคราะห์ตัวเลข การเงิน และคณิตศาสตร์ ซึ่งส่วนหลังนี้เป็นแขนงสาขาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีความสำคัญต่อธุรกิจประกันภัยอย่างมาก ดังนั้นการเรียนรู้ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับการประกันภัย จึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ เพื่อเป็นการพัฒนาธุรกิจประกันภัยให้ทันสมัยตลอดเวลา ทฤษฎีเบื้องต้นที่สำคัญในการคำนวณค่าต่าง ๆ ในหมวดการเงินการประกันภัย และศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมีมากมาย ซึ่งฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ที่มีส่วนเข้าไปในเกือบทุกศาสตร์ ก็คือ ฟังก์ชันสะสม (สุปรียศิลป์, 2521)

ฟังก์ชันสะสม (Accumulation Function)

รูปแบบธุรกรรมทางการเงินที่เห็นกันทั่วไปก็คือ การคำนวณจำนวนเงินที่ได้รับจากการลงทุนเมื่อเวลาผ่านไปในช่วงระยะเวลาหนึ่ง โดยที่เงินตั้งต้นจากการลงทุนเราเรียกว่า เงินต้น (principal) และจำนวนเงินที่มีการเติบโตจากการลงทุน ซึ่งเรียกว่าเป็นเงินรวมหรือเงินสะสม (accumulated value) กระบวนการนี้สามารถอธิบายได้โดยใช้ฟังก์ชันคณิตศาสตร์ ซึ่งมีชื่อว่า ฟังก์ชันเงินรวม (amount function) สำหรับการลงทุนโดยกำหนดจำนวนเวลาของการลงทุนที่จำกัดนั้น สามารถหาเงินรวม ณ เวลา t ใด ๆ ได้โดยใช้ฟังก์ชันเงินรวมที่กำหนดโดย $A(t)$ เมื่อ t คือเวลาที่กำลังพิจารณา

บทที่

4

**ดอกเบี๋ยและ
การประยุกต์เบื้องต้น**





บทที่ 4 ดอกเบี้ยและการประยุกต์เบื้องต้น

เนื้อหาในบทนี้จะเริ่มต้นด้วยการหาสมการของค่า ซึ่งปัญหาการลงทุนทั่วไปจะประกอบไปด้วยสี่ส่วนสำคัญ คือ เงินลงทุนตั้งต้น เงินรวมหลังสิ้นช่วงของการลงทุน ช่วงเวลาของการลงทุน และอัตราดอกเบี้ย (Pitacco & Olivieri, 2015)

สมการของค่า (Equation of Value)

เนื้อหาในส่วนนี้จะนำเสนอตัวอย่างต่าง ๆ ซึ่งคล้ายกับตัวอย่างในบทที่ 3 และจะหาวิธีการสร้างสมการของค่า ซึ่งมีนิยามดังนี้

นิยาม 4.1

การทำธุรกรรมทางการเงินใด ๆ สามารถที่จะเขียนอยู่ในรูปของสมการได้ ซึ่งสมการจะประกอบไปด้วยอัตราดอกเบี้ยและจำนวนเงินที่ได้รับและจ่ายออก (inflow and outflow) สมการนี้เรียกว่า สมการของค่า

ในการที่จะสร้างสมการของค่า จำเป็นจะต้องมีวันอ้างอิงที่จะประเมินค่า (valuation date) ซึ่งวันที่สมการของค่าจะสมดุลกับ

(1) ผลรวมของเงินสะสมของการชำระเงินที่จ่ายแล้ว และค่าปัจจุบันของเงินที่ต้องชำระแต่ยังไม่ได้จ่าย

(2) ผลรวมของเงินสะสมของการได้รับเงินที่จ่ายแล้ว และค่าปัจจุบันของเงินที่ต้องชำระแต่ยังไม่ได้รับ



ตัวอย่าง 4.1

ในวันที่ 7, 14, 21 และ 28 ของเดือนกุมภาพันธ์ ไบเฟินกู้เงินสดจากธนาคารแห่งหนึ่งเป็นเงิน 1,000 บาท ในแต่ละครั้งด้วยอัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงรายสัปดาห์ 8% เธอต้องการจ่ายเงินกู้คืนโดยแบ่งเป็น 4 งวด คือ ในวันที่ 7, 14, 21 และ 28 มีนาคม

บทที่

5

คำรายปี

Annuity





บทที่ 5 ค่ารายปี

ในการผ่อนชำระเงินกู้หรือชำระค่าสินค้า เงินที่ต้องจ่ายในแต่ละครั้งนั้น เรียกว่า ค่ารายปี ค่างวด หรือค่างวดต่อปี (annuity) โดยที่ค่ารายปีสามารถมีค่าเท่ากัน หรือ แล้แต่ข้อตกลงระหว่างผู้จ่ายค่ารายปีและผู้ขอรับบริการ ก่อนที่จะพูดถึงวิธีการคำนวณ ค่างวดในรูปแบบต่าง ๆ เนื้อหาส่วนแรกจะนำเสนอทฤษฎีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ เป็นอันดับแรก (Pitacco & Olivieri, 2015)

ลำดับเลขคณิตและเรขาคณิต (Arithmetic and geometric sequences)

ก่อนที่จะเรียนรู้เรื่องการคิดค่างวด ผู้สนใจควรศึกษาเกี่ยวกับลำดับเลขคณิต และเรขาคณิตเบื้องต้นก่อน ซึ่งลำดับเลขคณิต คือ ลำดับที่อยู่ในรูป X_1, X_2, \dots โดยที่ค่า แตกต่างระหว่างเทอมติดกันเป็นค่าคงตัว ตัวอย่างเช่น ลำดับ 4, 7, 10, 13, ... เป็นลำดับ เลขคณิตซึ่งมีค่าคงตัวระหว่างเทอมเป็น 3 ส่วนลำดับ 5, 1, -3, -7 คือลำดับเลขคณิตโดย มีค่าคงตัวระหว่างเทอมเป็น -4 ดังนั้นสำหรับลำดับเลขคณิตใด ๆ สามารถเขียนได้เป็น

$$a, a + d, a + 2d, a + 3d, \dots$$

ทฤษฎีบท 5.1

พิจารณาลำดับเลขคณิตโดยมี a เป็นเทอมแรก และค่าระหว่างเทอม d

(a) เทอมที่ n ของลำดับนี้คือ $a + (n-1)d$

(b) ผลรวม n เทอมแรกของลำดับนี้คือ $\frac{n}{2}[2a + (n-1)d]$

พิสูจน์

(a) อยู่ในแบบฝึกหัดท้ายบท

(b) ให้ S_n เป็นผลรวมของ n เทอมแรก โดยใช้ผลจากส่วน (a) ได้ว่า

บทที่

6

**ตารางมรณะและปัญหา
ของประชากร**





บทที่ 6 ตารางมรณะและปัญหาของประชากร

ในอุตสาหกรรมประกันภัยนั้น การคิดอัตราเบี้ยประกันสำหรับกรมธรรม์ที่แตกต่างกันนั้นมีความสำคัญกับการดำเนินธุรกิจ เนื่องจากว่าถ้าเกิด ความผิดพลาดจากการคำนวณนั้น อาจมีผลกระทบต่อการทำงานของบริษัทได้ เช่น ถ้าเบี้ยประกันเรียกเก็บแพงเกินไปเมื่อเทียบกับผลประโยชน์ที่เขียนไว้ในสัญญา หรือที่เรียกกันว่า “กรมธรรม์” ที่ลูกค้าจะได้รับ และเมื่อเทียบกับบริษัทอื่นที่นำเสนอผลประโยชน์ใกล้เคียงกัน แต่บริษัทนั้นเสนอเบี้ยเรียกเก็บที่ต่ำกว่า บริษัทอาจทำให้เสียลูกค้าไปได้ในทางกลับกัน ถ้าบริษัทเรียกเก็บเบี้ยประกันที่ลูกค้าเกินไป อาจทำให้บริษัทมีภาวะกำไรน้อยหรือขาดทุน และทำให้โอกาสการเติบโตของบริษัทเป็นไปได้ช้า หรือจนกระทั่งต้องปิดกิจการ ในการคำนวณเบี้ยประกันนั้นมีปัจจัยหลายอย่างที่ควรจะต้องเอามาประกอบการพิจารณา และปัจจัยที่นิยมกันมากที่สุดก็คือ ตารางมรณะ ซึ่งตารางมรณะนั้นคือ ข้อมูลของกลุ่มสำรวจที่ใช้เวลายาวนานในการบันทึกว่า ผู้ใดเสียชีวิตเมื่อใด (พันธุทอง, 2543)

กรมธรรม์ประกันชีวิตมีความสำคัญมาก ซึ่งการเขียนกรมธรรม์หรือข้อตกลงระหว่างผู้เอาประกันกับผู้รับประกันนั้นจะระบุไว้บนกรมธรรม์นี้ ซึ่งเป็นเหมือนพันธสัญญาที่ทั้งสองมีความคิดเห็นตรงกัน ดังนั้นในการคิดอัตราดอกเบี้ยเพื่อระบุในกรมธรรม์เพื่อเรียกเก็บเบี้ยประกัน และระบุผลประโยชน์ที่ผู้เอาประกันจะได้รับ จึงเป็นสิ่งที่ต้องระมัดระวัง (Greene, 1973)

ตารางมรณะ

ตารางมรณะ (Life Table) เป็นประวัติการเสียชีวิตของคนกลุ่มหนึ่ง ซึ่งจำนวนของผู้มีชีวิตอยู่จะลดลงเรื่อย ๆ เนื่องจากสาเหตุการเสียชีวิต โดยประชากรกลุ่มตัวอย่างนี้เป็นประชากรกลุ่มปิด กล่าวคือ ไม่มีการย้ายเข้าหรือออก โดยการย้ายออกจากกลุ่มคือการเสียชีวิตเพียงอย่างเดียว ซึ่งเดือนของการตายไม่มีผลต่อการนับปี ไม่ว่าจะเสียชีวิต

บทที่

7

ค่างวดประกันชีวิตรายปี





บทที่ 7 ค่างวดประกันชีวิตรายปี

ในการทำประกันชีวิตที่มีค่างวดเป็นรายปีหรือรายเดือนนั้น ขึ้นอยู่กับกรมธรรม์ประกันชีวิตว่าจะระบุไว้อย่างไร ซึ่งผู้ซื้อประกันควรคิดวิเคราะห์เป็นพิเศษว่าจะตัดสินใจจ่ายค่างวดเป็นแบบใด ซึ่งในแต่ละแบบก็จะมีข้อดีข้อเสียต่างกัน โดยส่วนมากแล้วตัวแทนบริษัทจะตอบคำถามของลูกค้าได้ เพื่อประกอบการตัดสินใจในการเลือกเพื่อให้เหมาะสมกับสถานะทางการเงินในปัจจุบันของผู้ซื้อ

ความรู้เบื้องต้น (Basic Concepts)

ก่อนอื่นมารู้จักกับการคำนวณการจ่ายเงินเบื้องต้นซึ่งผูกพันกับการสูญเสีย ที่อาจจะอยู่ในรูปของการเสียชีวิตหรือบกพร่องทางร่างกาย (Parmenter, 1999)



ตัวอย่าง 7.1

ดาวิกา อายุ 38 ปี ถ้าเธอมีชีวิตอยู่จนถึงอายุ 65 ปี เธอจะได้รับเงิน 50,000 บาท ถ้ากำหนดให้อัตราดอกเบี้ยที่แท้จริงเป็น 0.12 จงหาค่าของเงินนี้สำหรับวันที่ทำสัญญา

วิธีทำ

ความน่าจะเป็นของการอยู่รอดจนถึงอายุ 65 ของเธอ คือ ${}_{27}p_{38}$ ดังนั้นสูตรที่จะใช้หาค่าของเงินนี้ ณ วันที่ทำสัญญาของดาวิกา คือ $50,000({}_{27}p_{38})(1.12)^{-27}$

เพื่อที่จะได้คำตอบของตัวอย่างข้างต้นเป็นตัวเลข อาจพิจารณาสร้างตารางมรณะ ตัวอย่างเช่น ถ้า $l_{38} = 8,327$ และ $l_{65} = 5,411$ แล้วได้ว่า

$${}_{27}p_{38} = \frac{5,411}{8,327} = 0.64981$$

ดังนั้นได้ค่าเป็น

$$50,000(0.64981)(1.12)^{-27} = 1,523.60$$

อย่างไรก็ตาม จากตัวอย่าง ถ้าสมมติให้

บทที่

8

ประกันชีวิต





บทที่ 8 ประกันชีวิต

การประกันชีวิตนั้นถือว่าเป็นเรื่องสำคัญสำหรับครอบครัวในทุกชนชั้น ซึ่งเป็นหลักประกันว่า ถ้าเกิดในกรณีมีการเจ็บป่วยขึ้นมา ทางครอบครัวสามารถรับผิดชอบค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ได้ ซึ่งการประกันชีวิตนั้นมีหลายรูปแบบ ดังนั้นผู้เอาประกันต้องศึกษาในข้อสัญญาอย่างรอบคอบ ซึ่งประกันชีวิตบางประเภทนั้น ผู้เอาประกันจะไม่ได้เบี้ยประกันคืนเมื่อครบสัญญา ประกันชีวิตประเภทนี้จะเป็นประเภทที่จ่ายเงินให้เท่านั้น เมื่อผู้เอาประกันเสียชีวิต อย่างไรก็ตาม กรรมธรรม์ประกันชีวิตมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เพื่อให้ทันยุคทันสมัยและตอบสนองความต้องการของลูกค้าในปัจจุบัน ดังนั้นผู้เอาประกันควรศึกษาชนิดของประกันชีวิตให้ดีกว่าตัดสินใจเซ็นสัญญา เนื้อหาในส่วนนี้จะเป็นการคิดเบี้ยสำหรับประกันชีวิตขั้นพื้นฐาน โดยการคิดเบี้ยประกันนั้นจะแยกคิดตามกรณี เช่น กรณีที่เสียชีวิตและได้รับเงินตามระบุในกรรมธรรม์ หรือการประกันชีวิตแบบบำนาญ นั่นคือ ถ้าไม่เสียชีวิตจะได้เงินบำนาญ ซึ่งอาจจะเป็นบำนาญตลอดชีพ หรือบำนาญชั่วระยะเวลาตามที่ระบุไว้ในสัญญา โดยการคิดคำนวณในแต่ละกรณีนั้นอาศัยความรู้พื้นฐานที่แตกต่างกัน (พันธุจินดา, 2514)

แนวคิดพื้นฐาน (Basic Concepts)

เนื้อหาในบทนี้จะประยุกต์ใช้ทฤษฎีต่าง ๆ (Cox & Gerber, 1997) ในบทที่แล้ว สำหรับการประกันชีวิตโดยตรง และจะพิจารณาสำหรับการประกันชีวิตที่หลากหลาย ตัวอย่างต่อไปนี้จะเป็นการประยุกต์แนวคิดข้างต้นที่กล่าวไว้



ตัวอย่าง 8.1

นภัสสร อายุ 38 ปี ต้องการที่จะซื้อประกันชีวิตซึ่งจ่ายประมาณ 50,000 บาท ปลายปีในปีที่เสียชีวิต ถ้ากำหนดให้ $i = 0.12$ จงหาสูตรในการคำนวณค่าปัจจุบันสำหรับกรรมธรรม์นี้

บทที่

9

หลักการทางสถิติ





บทที่ 8 หลักการทางสถิติ

เนื่องจากว่าการประกันภัยไม่ว่าจะเป็นการประกันภัยแบบใด หลักการทางสถิติ มีความสำคัญอย่างมากในการคำนวณค่าต่าง ๆ โดยเนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงหลักการทางสถิติเบื้องต้นในเรื่องประกันภัย เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สนใจศึกษาเพิ่มเติมด้วยตัวเอง เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมประกันภัยได้ (Szabo, 2012)

ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน (Mean and Variance)

จากเนื้อหาในบทก่อนหน้านี้ได้แสดงถึงแนวคิดในการหาค่าความคาดหวังมาบ้างแล้ว ซึ่งแนวคิดนั้นได้นำไปประยุกต์เรื่องประกันภัย เช่น สูตร $A_x = \sum_{t=0}^{\infty} {}_t p_x q_{x+t} v^{t+1}$ ซึ่งคือผลรวมของเทอม โดยในแต่ละเทอมประกอบไปด้วยผลคูณของค่าปัจจุบันของกรมธรรม์จ่าย 1 บาท ตอนสิ้นปีใด ๆ (v^{t+1}) กับความน่าจะเป็นของการเสียชีวิตที่เกิดขึ้นในปีนั้น (${}_t p_x q_{x+t}$) ค่าความคาดหวังดังกล่าว เรียกว่า ค่าเฉลี่ย (mean) ของตัวแปรสุ่ม Z (ในกรณีนี้ $Z = v^{t+1}$) และแทนด้วย $E[Z]$

คุณสมบัติที่สำคัญสองประการของค่าเฉลี่ย คือ

$$E[Z_1 + Z_2] = E[Z_1] + E[Z_2] \quad (186)$$

และ

$$E[rZ] = r \cdot E[Z] \quad (187)$$

สำหรับจำนวนจริง r ใด ๆ

เครื่องมือช่วยวัดการกระจายของตัวแปรสุ่ม Z ที่นิยมใช้กันก็คือ แนวคิดของความแปรปรวน (variance) ซึ่งกำหนดโดย $Var(Z)$ และหาได้โดย

$$Var(Z) = E[Z^2] - (E[Z])^2 \quad (188)$$

ภาคผนวก ก

ตาราง 1985 CSO 3% (ผู้ชาย)

ตารางที่ 1 ตาราง mortality ของผู้ชาย

ตารางที่ 2 ตาราง mortality โดยใช้ฟังก์ชันสลับเปลี่ยน 1

ตารางที่ 3 ตาราง mortality โดยใช้ฟังก์ชันสลับเปลี่ยน 2

ตารางที่ 4 ตาราง mortality โดยใช้ฟังก์ชันสลับเปลี่ยน 3

ตารางที่ 5 ตาราง mortality และค่าดอกเบี้ยว





ตารางที่ 1 ตารางมรณะของผู้ชาย

	l_x	d_x	q_x
0	10,000,000	70,800	0.0070800
1	9,929,200	17,475	0.0017600
2	9,911,725	15,066	0.0015200
3	9,896,659	14,449	0.0014600
4	9,882,210	13,835	0.0014000
5	9,868,375	13,322	0.0013500
6	9,855,053	12,812	0.0013000
7	9,842,241	12,401	0.0012600
8	9,829,840	12,091	0.0012300
9	9,817,749	11,879	0.0012100
10	9,805,870	11,865	0.0012100
11	9,794,005	12,047	0.0012300
12	9,781,958	12,325	0.0012600
13	9,769,633	12,896	0.0013200
14	9,756,737	13,562	0.0013900
15	9,743,175	14,225	0.0014600
16	9,728,950	14,983	0.0015400
17	9,713,967	15,737	0.0016200
18	9,698,230	16,390	0.0016900
19	9,681,840	16,846	0.0017400
20	9,664,994	17,300	0.0017900
21	9,647,694	17,655	0.0018300
22	9,630,039	17,912	0.0018600
23	9,612,127	18,167	0.0018900
24	9,593,960	18,324	0.0019100

ດັບ

absolute annual rate of decrement.....	172	central death rate.....	164
accumulated value.....	44	Central limit theorem	264
Accumulation Function.....	44	Central Limit Theorem	265
amount function	44	Chebyshev's Rule.....	261
amount of discount.....	56	Combination with Repetition	39
Annual premiums and premium reserves.....	206	Combinatorics.....	33
Annual Premiums and Reserves	232	Commutation functions.....	219
annuity.....	108	complements	14
Annuity Insurance.....	3	complete expectation	165
approximately normally distributed	265	complete expectation of life ..	175
Arithmetic and geometric sequences.....	108	compound interest.....	48
Basic Counting.....	27	confidence interval	266
binomial coefficient.....	38	continuous annuity	132
binomial expression.....	35	convertible quarterly yearly.....	59
Binomial Theorem	38	counting numbers.....	13
Bisection Method	95	Counting Permutations.....	30
		CSO	277
		curtate expectation.....	165
		deferred insurance	218
		deferred life annuity	184
		Descartes' rule of signs	95

Discount.....	54	inflow and outflow.....	80
disjoint sets	16	integral values.....	51
effective rate of discount.....	56	intersections	14
effective rate of interest.....	46	Life Table	146
elements.....	9	linear interpolation	51
empty set	11	loading.....	208
Equation of Value	80	Loss-at-issue	267
event	20	mean.....	250
Expectation of Life.....	165	median.....	260
expected density of deaths.....	159	net single premium.....	181
face value.....	215	Newton-Raphson method	97
finite set.....	10	nominal rate of discount.....	70
finite subset.....	13	Nominal Rate of Interest.....	58
fixed amount	215	normal approximation.....	272
force of decrement	171	normal distribution	262
Force of Interest.....	63	Normal distribution	260
force of mortality.....	159	Numerical Method	97
Functions	22	n-year endowment insurance..	218
gross premium.....	208	outcomes.....	20
increasing and decreasing functions.....	46	Pascal's identity.....	35
increasing perpetuity.....	137	Pascal's triangle	35
increasing whole life insurance	228	Permutations	29
infinite set.....	10	Perpetuities.....	121
		Present Value	54



principal	44	Varying annuities	133
probability density function.....	259	Varying insurance	228
pure endowment	181	Varying life annuities	200
real numbers.....	22	Venn Diagram	7
reserve.....	207	Venn Diagrams.....	12
sample space	20	well defined.....	9
second moment.....	253	whole life annuity immediate. 210	
select group	191	เงินเดือน	44
sets.....	9	เงินผลประโยชน์	232
Sets and Equations	23	เงินรวม.....	44
Simple Interest.....	48	เงินสะสม.....	44
standard deviation	260	เงินสำรอง.....	207
survival function	147	เงินสำรองปลายสัญญา	240
temporary life annuity	183	เซต.....	8
terminal age	158	เซตและสมการ.....	23
terminal reserve	240	เซตของผลลัพธ์.....	20
The Stationary Population	162	เซตที่ต่างกัน	16
unions.....	14	เบี้ยประกันขั้นต้น	208
Universal Set	12	เบี้ยประกันภัยจ่ายครั้งเดียว.....	181
Unknown rate of interest	91	เบี้ยรายปีและเบี้ยสำรอง.....	206
Unknown time and unknown rate of interest	126	เรขาคณิต	108
valuation date.....	80	เรนจ์.....	22
variance.....	250	เหตุการณ์.....	20
		เอาประกัน.....	2

แผนภาพของเวนนี.....	12	ความหนาแน่นคาดหวังของความตาย	
โดเมน.....	22	159
โมเมนต์อันดับที่สอง	253	ค่าเฉลี่ย.....	250
กรมธรรม์.....	146	ค่าความคาดหวังแบบสมบูรณ์.....	165
การเท่ากันของเซต.....	9	ค่าความคาดหวังของชีวิต.....	165
การเรียงสับเปลี่ยน	29	ค่าคาดหวังระยะสั้น.....	165
การเลือกกลุ่ม	191	ค่างวดต่อเนื่อง	121
การแจกแจงแบบปกติ.....	260	ค่าปัจจุบัน.....	54
การกระจายแบบปกติ.....	264	ค่ารายปี	108
การกระจายทวินาม	35	ค่ารายปีแบ่งจ่าย	193
การจัดหมู่.....	33, 39	ค่ารายปีต่อเนื่อง.....	132
การนับ	27	ค่ารายปีที่แตกต่างกัน.....	133
การนับเบื้องต้น.....	27	ค่ารายปีประกันชีวิตแบบไม่คงที่.....	200
การนับวิธีเรียงสับเปลี่ยน	30	จ่ายเมื่อสูญเสียชีวิต.....	267
การประกันชีวิต	2	ดอกเบี้ย	45
การประกันชีวิตแบบชั่วคราว	183	ดอกเบี้ยแบบเชิงเดี่ยว	48
การประกันชีวิตแบบประวิงเวลา.....	184	ดอกเบี้ยแบบโนมินอล	58
การประกันชีวิตแบบพิเศษ.....	3	ดอกเบี้ยแบบทบต้น.....	48, 50
การประกันชีวิตที่แท้จริง.....	181	ตารางมรณะ.....	146
การประมาณค่าเชิงเส้น.....	92	ตารางมรณะเลือกกลุ่ม	191
การหาค่าคาดหวังแบบสมบูรณ์.....	258	ทฤษฎีขีดจำกัดกลาง	264, 265
ความแปรปรวน	250	ประกันจ่าย ณ เวลาเสียชีวิต	224
ความหนาแน่นของฟังก์ชันความน่าจะเป็น	259	ประกันชีวิตแบบประวิงเวลา.....	218
		ประกันชีวิตกำหนดเวลาแน่นอน.....	218



ดัชนี

ประชากรกลุ่มแน่นอน.....	162	วิธีเรียงสับเปลี่ยน	31
ปริภูมิตัวอย่าง.....	20	วิธีการเชิงตัวเลข.....	97
ผลประโยชน์แบบขึ้นอยู่กัเวลา.....	98	สมการของค่า.....	80
ผู้ให้ประกัน	2	สมาชิกในเซต	9
ฟังก์ชัน	22	ส่วนเติมเต็ม.....	14
ฟังก์ชันเงินรวม	44	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	260
ฟังก์ชันเพิ่มฟังก์ชันลด.....	46	ส่วนรวม	14
ฟังก์ชันการมีชีวิตอยู่รอด.....	147	ส่วนร่วม	14
ฟังก์ชันสะสม	44	คิดลด	54
ฟังก์ชันสับเปลี่ยน.....	185	คิดลดแท้จริง	56
มรณะในนาม	159	สามเหลี่ยมปาสคาล.....	35
มัธยฐาน.....	260	อัตราการตายส่วนกลาง	164
รายงวดต่อเนื่อง	132	อัตราดอกเบี้ยที่ไม่ทราบค่า	91
ลำดับเลขคณิต	108	อัตราส่วนลดแบบโนมินอล	70
ลิมิต	63		



ไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ ใช้ในงานควบคุมหุ่นยนต์

ผู้แต่ง: รศ. ดร.พนัส นัถฤทธิ์

ไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นระบบที่รวบรวมเอาคุณสมบัติและองค์ประกอบเกือบทุกอย่างของระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาไว้ภายในตัวไอซีเพียงตัวเดียว ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อนำไปใช้ในอุปกรณ์หรืองานควบคุมขนาดเล็ก เนื่องจากระบบคอมพิวเตอร์โดยทั่วไปมักมีโครงสร้างขนาดใหญ่ หากนำมาใช้ในงานลักษณะดังกล่าวจะไม่คุ้มกับการลงทุน อีกทั้งยังส่งผลให้อุปกรณ์มีขนาดใหญ่ สิ้นเปลืองพื้นที่ในการติดตั้ง ปัจจุบันไมโครคอนโทรลเลอร์มีการใช้งานกันอย่างกว้างขวางทั้งในงานภาคอุตสาหกรรม การวิจัยเพื่อพัฒนาระบบควบคุมประเภทต่าง ๆ และการประยุกต์ใช้ในงานควบคุมหุ่นยนต์

หนังสือแนะนำ



ทฤษฎีตัวแทนของกรุปจำกัด

Representation Theory of Finite Groups

ผู้แต่ง: รศ. ดร.กิจติ รอดเทศ

ทฤษฎีตัวแทน มีประโยชน์ในวงกว้างทั้งทางด้านคณิตศาสตร์และทางด้านวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ ตำราเล่มนี้มุ่งหวังอธิบายทฤษฎีตัวแทนของกรุปจำกัด โดยใช้ความรู้พื้นฐานทางพีชคณิตเชิงเส้นและทฤษฎีกรุปเบื้องต้นอีกทั้งมุ่งเน้นให้เห็นถึงแรงจูงใจในการนิยามสิ่งต่าง ๆ อย่างเป็นธรรมชาติ และบทประยุกต์ทางทฤษฎีกรุปที่โดดเด่น



สถิติประยุกต์สำหรับงานวิจัย ด้านสาธารณสุข

ผู้แต่ง: รศ. ดร.ปัทมา สุพรรณกุล

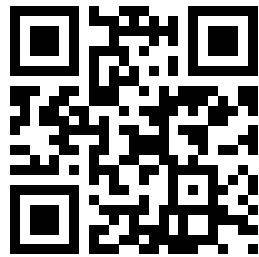
สถิติเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการวิจัย ในการพิจารณาเลือกเครื่องมือทางสถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อตอบวัตถุประสงค์งานวิจัยนั้น ผู้วิจัยต้องมีความรอบรู้เกี่ยวกับหลักการเลือกใช้สถิติ ข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติ ตลอดจนประเภทของมาตรวัดตัวแปรที่ศึกษา จะเห็นว่าข้อมูลเปรียบเสมือนวัตถุดิบในการผลิตงานวิจัย หากผู้วิจัยเข้าใจลักษณะวัตถุดิบก็จะสามารถเลือกใช้สถิติได้อย่างเหมาะสม ส่งผลให้ผลผลิตหรือผลงานวิจัยนั้นมีความถูกต้องและมีความน่าเชื่อถือ กระบวนการแปลงวัตถุดิบที่สำคัญคือความรอบรู้เกี่ยวกับเทคนิควิธี การจัดการข้อมูล และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

หนังสือนี้นำเสนอสถิติประยุกต์พร้อมทั้งภาพประกอบคำอธิบายในทุกขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ พร้อมวิธีการอ่านการแปลความหมาย ผลการวิเคราะห์ และวิธีการนำเสนอตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูลไว้อย่างครบถ้วน



สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

สั่งซื้อหนังสือออนไลน์ จัดส่งถึงบ้านสะดวกรวดเร็ว



สั่งซื้อทันที

กรณีต้องการสั่งซื้อหนังสือปริมาณมาก หรือเข้าชั้นเรียนติดต่อได้ที่
ฝ่ายจัดจำหน่ายสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

nuph@nu.ac.th สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
 0 5596 8833-8836 nu_publishing

