

คู่มือ

การสร้างตารางชีพระดับจังหวัด

Manuals for Construction of Life Table at the Provincial Level



สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข

และ

สถาบันวิจัยประชากรและสังคม

มหาวิทยาลัยมหิดล

คู่มือการสร้างตารางชีพระดับจังหวัด

Manuals for Construction of Life Table at the Provincial Level



สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข
และ
สถาบันวิจัยประชากรและสังคม
มหาวิทยาลัยมหิดล

“คู่มือการสร้างตารางชีพระดับจังหวัด” จัดพิมพ์ขึ้นโดยได้รับการสนับสนุนจาก World Health Organization ที่ให้ผ่านทางสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุขส่วนหนึ่ง และอีกส่วนหนึ่งจาก “The William and Flora Hewlett Foundation” ที่ให้ผ่านทางสถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล

ข้อมูลทางบรรณานุกรมหอสมุดแห่งชาติ

สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข

คู่มือการสร้างตารางชีพระดับจังหวัด = Manuals for construction of life table at the provincial level / สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข และสถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล. -- พิมพ์ครั้งที่ 1. -- นนทบุรี : สถาบัน, 2546.

56 หน้า.

1. การตาย--ตาราง. 2. ประชากร--สถิติ. 3. สถิติชีพ. I. ชื่อเรื่อง : Manuals for construction of life table at the provincial level. II. สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. III. มหาวิทยาลัยมหิดล. สถาบันวิจัยประชากรและสังคม.

HB 1322 ค695 2546

ISBN 974-05-0206-7

คู่มือการสร้างตารางชีพระดับจังหวัด

โดย สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข

สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล

พิมพ์ครั้งที่ 1 มกราคม 2546

จำนวน 500 เล่ม

จัดพิมพ์เผยแพร่ สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข และ
โครงการเผยแพร่ข่าวสารและการศึกษาด้านประชากร
สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล
25/25 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ต. ศาลายา

อ. พุทธมณฑล จ. นครปฐม 73170

โทรศัพท์ 0-2441-0201-4 ต่อ 115

โทรสาร 0-2441-9333

E-mail: directpr@mahidol.ac.th

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537

พิมพ์ที่ บริษัท อมารินท์พรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน)
65/16 ถนนชัยพฤกษ์ เขตตลิ่งชัน กรุงเทพมหานคร 10170
โทรศัพท์ 0-2882-1010 โทรสาร 0-2433-2742, 0-2434-1385
E-mail: info@amarin.co.th
Homepage: <http://www.amarin.co.th>

ราคา 100 บาท

คำนำ

สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.)

โครงการเครือข่ายนักวิจัยสถานะสุขภาพ (Health Status Researchers Network) เป็นโครงการที่สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุขสนับสนุนภายใต้ โครงการเครือข่ายพลังปัญญาด้านสุขภาพ (Health Intelligence Network) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญสำหรับแผนงานวิจัยด้านการอภิบาลสาธารณสุขภาพ (Health System Governance) เนื่องจากการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางสังคมและการเมืองที่กำหนดแนวคิดของการกระจายอำนาจให้เป็นเงื่อนไขสำคัญที่จะขับเคลื่อนการปรับเปลี่ยนกลไกการบริหารจัดการของระบบบริการ และระบบสุขภาพในภูมิภาคและท้องถิ่นในอนาคต ดังนั้นการสร้างความรู้และตัวชี้วัดสถานะสุขภาพของประชาชนไทยจึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะส่งผลต่อการปฏิรูประบบสุขภาพที่กำลังดำเนินอยู่

การสร้างเครือข่ายนักวิจัยและนักวิชาการที่จะเข้ามารับภารกิจการพัฒนา ระบบการประเมินสถานะสุขภาพของประชาชน จึงถือว่าเป็นพลังทางวิชาการที่เป็นหัวใจหลักของระบบอภิบาลสุขภาพในอนาคต การพัฒนาตัวชี้วัดสถานะสุขภาพประชาชนไทยชุดนี้ เป็นผลงานของทีมงานนักวิจัยสหสาขาทั้งในมหาวิทยาลัย และในพื้นที่ ซึ่งได้สรุปบทเรียนมาเป็นคู่มือประเมินสถานะสุขภาพที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ในระดับจังหวัด ทั้งนี้โครงการได้เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2544 โดยขณะนี้การดำเนินการได้ล่วงเข้าสู่ระยะที่สองแล้ว

หนึ่งในแผนการดำเนินงานระยะที่สองของโครงการฯ ก็คือ การพัฒนาตารางชีพและจัดทำคู่มือการสร้างตารางชีพโดยใช้จังหวัดนำร่องเป็นตัวอย่างหรือกรณีศึกษาเพื่อพัฒนาขีดความสามารถของบุคลากรและองค์กรในระดับจังหวัดให้สามารถคำนวณดัชนีพื้นฐานทางประชากรได้อย่างถูกต้องโดยใช้ข้อมูลที่เหมาะสม เมื่อแต่ละจังหวัดสามารถพัฒนาตารางชีพของตนเองได้แล้ว ก็จะสามารถนำดัชนีที่ได้จากตารางชีพไปคำนวณดัชนีวัดสถานะสุขภาพตัวอื่นๆ ต่อไปได้เช่น ดัชนีวัดภาระโรค เป็นต้น

นับเป็นโอกาสดีของสถาบันฯ ที่ได้ ศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ ประสาทกุล ดร. ปัทมา วาพัฒน์วงศ์ คุณนวรรตน์ เพ็ชรเจริญ และคุณอุทัยทิพย์ รักจรรยาบรรณ จากสถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล รับเป็นคณะผู้ดำเนินการจัดทำ “คู่มือการสร้างตารางชีพระดับจังหวัด” เล่มนี้ อาจารย์และคณะให้ความสนใจเรื่องการตายของประชากรไทยทั้งในเรื่องข้อมูลและการสร้างดัชนีชี้วัดซึ่งรวมทั้งการสร้างตารางชีพมาเป็นเวลานาน จึงนับเป็นกลุ่มนักวิชาการที่มีประสบการณ์เพียงพอที่จะผลิตคู่มือการสร้างตารางชีพระดับจังหวัดได้ด้วยคามมั่นใจ

กลุ่มเป้าหมายของผู้ใช้ “คู่มือการสร้างตารางชีพระดับจังหวัด” เล่มนี้ได้แก่นักวิชาการหรือบุคลากรระดับจังหวัดที่รับผิดชอบงานเกี่ยวกับข้อมูลสถิติสาธารณสุขต่างๆ ซึ่งควรจะมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสถิติ ตัวเลข และมีความรู้ในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐานพอสมควร

ในการจัดทำคู่มือฯ ได้มีการทดสอบการนำไปใช้ในทางปฏิบัติ คณะผู้จัดทำคู่มือฯ ได้ให้ผู้ที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี ทั้งที่มีและไม่มีความรู้พื้นฐานด้านสาธารณสุข จำนวนพอสมควรได้อ่านและฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆ แล้วให้แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ คณะผู้จัดทำฯ ได้นำข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทดลองปฏิบัติทั้งหมดมาแก้ไขปรับปรุง จนเป็นคู่มือที่เชื่อว่าสามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้จริง

สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุขหวังเป็นอย่างยิ่งว่า นักวิชาการและบุคลากรระดับจังหวัดที่ทำงานเกี่ยวข้องกับข้อมูลสถิติสาธารณสุขต่างๆ ทุกท่าน เมื่อได้อ่าน “คู่มือการสร้างตารางชีพระดับจังหวัด” เล่มนี้แล้ว จะสามารถสร้างตารางชีพของจังหวัดตนเองได้สมเจตนารมณ์

นายแพทย์วิพุธ พูลเจริญ
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข
มกราคม 2546

คำนำ

สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล

นอกจากงานด้านการวิจัย สอน และฝึกอบรมแล้ว สถาบันวิจัยประชากรและสังคมยังมีความภูมิใจในงานเผยแพร่ข่าวสารความรู้ด้านประชากรที่สถาบันฯ ได้ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่อง ตลอดเวลากว่า 30 ปี ที่ผ่านมาสถาบันฯ ได้พิมพ์เอกสารเผยแพร่ความรู้ด้านประชากรในรูปแบบที่หลากหลาย ทั้งจดหมายข่าว แผ่นพับ โปสเตอร์ คู่มือ และตำรา เป็นจำนวนมาก ในครั้งนี้ สถาบันฯ มีความยินดีเป็นอย่างยิ่งที่ได้ร่วมมือกับสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข หรือ สวรส. ในการผลิตงานที่เป็นการเผยแพร่ความรู้ด้านประชากรอีกชิ้นหนึ่งขึ้นมา คือ “คู่มือการสร้างตารางชีพระดับจังหวัด” เล่มนี้ ซึ่งนักวิชาการสาธารณสุขและผู้สนใจสามารถจะนำไปใช้เป็นคู่มือในการคำนวณดัชนีชี้วัดสถานะสุขภาพของประชาชนในเขตพื้นที่ย่อยได้

สถาบันฯ ยินดีที่อาจารย์ของสถาบันฯ คือ ศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ ประสาทกุล กับนักศึกษาปริญญาเอกของอาจารย์อีก 3 คน คือ ดร. ปัทมา วัฒนะวงศ์ คุณนวรรตน์ เพ็ชรเจริญ และคุณอุทัยทิพย์ รักจรรยาบรรณ รับหน้าที่เขียนคู่มือเล่มนี้ให้กับ “โครงการเครือข่ายสถานะสุขภาพ” อาจารย์และนักศึกษาได้ร่วมกันทำงานนี้จนเสร็จทันตามกำหนดเวลา

สถาบันฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือ “คู่มือการสร้างตารางชีพระดับจังหวัด” เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ให้ผู้ปฏิบัติงานสาธารณสุขในพื้นที่ย่อยได้นำไปใช้ในการคิดคำนวณดัชนีชี้วัดสถานะสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ของตน และหวังว่าจะได้ร่วมมือกับ สวรส. ในการสร้างงานที่มีประโยชน์อย่างนี้อีกในโอกาสต่อไป

รองศาสตราจารย์ ดร. เบญจมา ยอดดำเนิน-แอ็ดติกัจ

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยประชากรและสังคม

มกราคม 2546

โครงการเครือข่ายนักวิจัยสถานะสุขภาพ

“โครงการเครือข่ายนักวิจัยสถานะสุขภาพ” เป็นโครงการที่สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุขหรือ สวรส. ให้การสนับสนุนอยู่ ภายใต้ “โครงการพลังปัญญาสุขภาพ” (Health Intelligence Network) โครงการเครือข่ายนักวิจัยสถานะสุขภาพนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมและประสานนักวิจัย และนักวิชาการที่มีความสนใจเรื่องสถานะสุขภาพของประชาชนให้มาทำงานร่วมกันในลักษณะเครือข่ายที่เชื่อมโยงระหว่างกัน

โครงการฯ ได้เริ่มดำเนินงานมาตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2544 ในระยะแรกได้ทำการทบทวนงานศึกษาวิจัยเพื่อเลือกดัชนีและเครื่องมือวัดสถานะสุขภาพที่เหมาะสมกับประเทศไทย เครื่องมือเหล่านี้จะได้นำไปใช้ทั้งในระดับประเทศและระดับท้องถิ่นในเวลาต่อไป

สาเหตุที่ทำให้ต้องนำเรื่องตัวชี้วัดเพื่อประเมินสถานะสุขภาพของประชากรไทยมาพิจารณากันอย่างจริงจังอีกครั้ง มี 3 ประการ

ประการแรก เมื่อมีการจัดทำเอกสารชุด “สุขภาพประชาชาติ ปี 2543” ได้พบความจริงว่าในประเทศไทยนั้น แม้จะมีข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพอนามัยอยู่มาก แต่ข้อมูลเหล่านั้นก็มีอยู่กระจัดกระจาย การผลิตข้อมูล การวิเคราะห์ และการจัดเก็บขึ้นอยู่กับความสนใจของหน่วยงานแต่ละแห่ง จึงขาดความต่อเนื่องของข้อมูล และไม่สามารถให้ภาพรวมที่ชัดเจน ปัญหานี้กลายเป็นเหตุผลหนึ่งของการพัฒนาเครือข่ายนักวิจัยในโครงการนี้

ประการที่สอง คือ การที่ประเทศไทยอยู่ระหว่างการเปลี่ยนผ่านของระบบจัดการหลายๆ ระบบ อย่างเช่นการกระจายอำนาจสู่ท้องถิ่น และการปฏิรูประบบสุขภาพ ด้วยเหตุนี้ ทำให้ต้องมีการพิจารณากันถึงเรื่องการวางโครงสร้างใหม่ ตั้งแต่ในระดับชาติ ลงไปสู่ระดับจังหวัดและระดับพื้นที่ย่อย การปฏิรูประบบสุขภาพจะทำให้กลไกการทำงานของจังหวัดมีความเป็นตัวของตัวเองมากยิ่งขึ้น ซึ่งในขณะ

เดียวกันนั้น การตัดสินใจต่างๆ ของท้องถิ่นก็ต้องการข้อมูลที่เป็นของตนเอง ดังนั้น การเตรียมการให้จังหวัดและพื้นที่ย่อยได้มีข้อมูลเพื่อวัดสถานะสุขภาพและการะโรค รวมถึงการวัดประสิทธิภาพการทำงานในพื้นที่ของตนเองจึงเป็นเรื่องที่จำเป็น

ประการสุดท้าย คือในช่วงหัวเลี้ยวหัวต่อของการปรับเปลี่ยนระบบสุขภาพ ของประเทศ แนวคิดและนิยามที่ใช้ในการทำงานปฏิรูปสุขภาพยังไม่มี ความเข้าใจไปในทิศทางเดียวกัน หลายอย่างเป็นที่ถกเถียงกันอยู่ นักวิจัยและนักวิชาการด้าน สาธารณสุขจำเป็นต้องตกลงกันได้ในเรื่องแนวคิดและนิยามเหล่านี้ เพื่อที่จะใช้อธิบายหรือวัดสถานะสุขภาพในระบบสุขภาพใหม่ๆ ได้สอดคล้องตรงกัน

วัตถุประสงค์ของโครงการเครือข่ายสถานะสุขภาพมีดังนี้

1. เพื่อหาตัวชี้วัดสถานะสุขภาพของประชาชนที่สามารถใช้ได้ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ
2. เพื่อสร้างเครือข่ายนักวิจัยในการพัฒนาระบบการประเมินสถานะสุขภาพของประชาชนที่มีความต่อเนื่องและยั่งยืน
3. เพื่อสร้างนักวิจัยในพื้นที่ และขยายเครือข่ายให้กว้างออกไป
4. เพื่อจัดทำคู่มือประเมินสถานะสุขภาพที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ในระดับจังหวัด
5. เพื่อจัดทำเอกสารสถานะสุขภาพเผยแพร่เป็นระยะต่อเนื่องตามความจำเป็น

โครงการเครือข่ายนักวิจัยสุขภาพ

รองศาสตราจารย์ พญ. เยาวรัตน์ ประปักษ์ขาม ผู้จัดการโครงการฯ
แพทย์หญิงจันทร์เพ็ญ ชูประภาวรรณ
นางสาววิลาวรรณ ดิกขุนทด

กลุ่มดัชนีพื้นฐานทางประชากร

ศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ ประสาทกุล
ดร. ปัทมา วาพัฒน์วงศ์

กลุ่มดัชนีสถานะสุขภาพเชิงบวก

รองศาสตราจารย์ พญ. พรพันธุ์ บุญยรัตนพันธุ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชรินทร์ เจริญกุล
อาจารย์อังสนา บุญธรรม
รองศาสตราจารย์ พญ. ชลรัตน์ ตีระวัฒน์ชัย

กลุ่มดัชนีสถานะสุขภาพเชิงลบ

ทันตแพทย์หญิง ดร. กนิษฐา บุญธรรมเจริญ
นายอริยะ บุญงามชัยรัตน์
ทันตแพทย์นิวัฒน์ เอี้ยวภักดีกุล

คณะผู้ดำเนินการจัดทำ “คู่มือการสร้างตารางชีวิตระดับจังหวัด”

สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล

ศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ ประสาทกุล ประธาน
ดร. ปัทมา วาพัฒน์วงศ์
นางสาวนวรรรัตน์ เพ็ชรเจริญ
นางสาวอุทัยทิพย์ รักจรรยาบรรณ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ : สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.)	(3)
คำนำ : สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล	(5)
โครงการเครือข่ายนักวิจัยสถานะสุขภาพ	(6)
ตาราง	(11)
รูป	(12)
อรรถกถา	(13)
 1. รู้จักตารางชีพกันก่อน	
1.1. เขาคิดกันอย่างไรในการสร้างตารางชีพ	1
1.2. ประเภทของตารางชีพ	3
1.3. รูปร่างหน้าตาของตารางชีพ	3
 2. ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างตารางชีพ	
2.1. ข้อมูลการตาย	6
2.2. ข้อมูลจำนวนประชากร	7
 3. ขั้นตอนการสร้างตารางชีพ	
ขั้นตอนที่ 1. การคำนวณ “อัตราตายรายอายุ” (M_x) ของประชากร	10
ขั้นตอนที่ 2. การแปลงค่าอัตราตายรายอายุของประชากร ให้เป็น “ความน่าจะเป็น” ของการตาย (q_x)	13
ขั้นตอนที่ 3. การคำนวณ “จำนวนตายในแต่ละอายุ” (d_x) และ “จำนวนคนเมื่อเริ่มต้นแต่ละอายุ” (l_x)	16
ขั้นตอนที่ 4. การคำนวณจำนวน “ปีคนที่มีชีวิตอยู่” ในแต่ละอายุ (L_x)	18
ขั้นตอนที่ 5. การคำนวณ “จำนวนปีคนทั้งหมดที่มีชีวิตอยู่ต่อไป หลังจากอายุ x ปี” (T_x)	21
ขั้นตอนที่ 6. การคำนวณ “อายุขัยเฉลี่ย” (e_x)	23

 4 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการสร้างตารางชีพ	26
 5 ส่งท้าย	33
หนังสืออ้างอิง	34
ภาคผนวก ก. การปรับข้อมูลการตายที่ไม่ทราบอายุและตกจดทะเบียนการตาย	35
ภาคผนวก ข. การคำนวณค่า Separation factors สำหรับกลุ่มอายุต่ำกว่า 1 และ 1 - 4 ปี	39

ตาราง

	หน้า
ตาราง 1 ตารางชีพประเทศไทย พ.ศ. 2542 : ชาย	5
ตาราง 2 จำนวนประชากรกลางปีและจำนวนตาย จำแนกตามอายุ และเพศ จังหวัดมหาสารคาม พ.ศ. 2543	11
ตาราง 3 อัตราตายรายอายุของประชากรจังหวัดมหาสารคาม ชาย พ.ศ. 2543	12
ตาราง 4 การแปลงอัตราตายรายอายุ ให้เป็นความน่าจะเป็นของการตาย	15
ตาราง 5 การคำนวณจำนวนคนเมื่อเริ่มต้นแต่ละอายุ และจำนวนตาย ในแต่ละอายุ	17
ตาราง 6 การคำนวณจำนวนปีคนที่มีชีวิตอยู่ในแต่ละอายุ	20
ตาราง 7 การคำนวณจำนวนปีคนทั้งหมดที่มีชีวิตอยู่ต่อไป หลังจากอายุ x ปี	22
ตาราง 8 การคำนวณอายุขัยเฉลี่ย	23
ตาราง 9 ตารางชีพแบบย่อของจังหวัดมหาสารคาม พ.ศ. 2543	24
ตาราง 10 สเปรดชีต LTPOPDTH	28

รูป

หน้า

รูป 1	แนวคิดในการสร้างตารางชีพ	2
รูป 2	ขั้นตอนในการสร้างตารางชีพ	9

อารัมภบท

ก่อนนี้ตารางชีพใช้กันมากเพียงเพื่อคำนวณหาอายุขัยเฉลี่ยเมื่อแรกเกิด หรือ อายุขัยเฉลี่ยที่เหลืออยู่ ณ อายุต่างๆ ปัจจุบันมีการนำตารางชีพมาประยุกต์ใช้กับงานด้านสาธารณสุขมากขึ้น โดยเฉพาะในการสร้างดัชนีชี้วัดภาระโรค ในฐานะที่ท่านเป็นผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับสุขภาพอนามัยของประชาชนในพื้นที่ต่างๆ จึงควรทำความรู้จักกับตารางชีพ และก็นำที่จะรู้วิธีการสร้างตารางชีพ เพื่อจะได้สร้างตารางชีพของประชากรในพื้นที่ที่ท่านทำงานอยู่บ้าง ถ้าท่านรู้จักและเข้าใจตารางชีพแล้ว การจะสร้างตารางชีพสักตารางหนึ่งให้ประชากรในพื้นที่จังหวัดของท่านก็เป็นเรื่องไม่ยาก

เอกสารที่ท่านกำลังอ่านอยู่นี้ใช้ชื่อว่า “คู่มือการสร้างตารางชีพระดับจังหวัด” ขอย้าคำว่า “คู่มือ” ซึ่งหมายความว่า เป็นเอกสารที่ท่านสามารถใช้เป็นคู่มือเมื่อต้องการสร้างตารางชีพให้จังหวัดของท่าน เมื่ออ่านคำอธิบายขั้นตอนต่างๆ ในคู่มือการสร้างตารางชีพเล่มนี้ แล้วทำตามแต่ละขั้นตอน ท่านก็จะสามารถสร้างตารางชีพขึ้นมาได้ตามต้องการ

สาระในคู่มือนี้ เริ่มด้วยการแนะนำให้รู้จักกับตารางชีพ ท่านควรต้องรู้จักทั้งรูปร่างหน้าตาและแนวความคิดของตารางชีพเสียก่อน ตามมาด้วยเรื่องข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นในการสร้างตารางชีพ หลังจากนั้นก็เป็นเรื่องของการสร้างตารางชีพ ซึ่งได้อธิบายไว้เป็นลำดับขั้นตอน ในการอธิบายวิธีการสร้างตารางชีพนั่น คู่มือนี้ได้ยกตัวอย่างข้อมูลของจังหวัดประกอบเพื่อให้เข้าใจต่อความเข้าใจ พร้อมทั้งได้แสดงการสร้างตารางชีพด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปไว้ในบทท้ายๆ ด้วย

รวบรวมสมาธิ ลองทำดูเถิด แล้วจะเห็นว่าการสร้างตารางชีพให้จังหวัดของเราไม่ยากอย่างที่เคียดคิด

คณะผู้จัดทำคู่มือฯ



1 มารู้จักตารางชีพกันก่อน

1.1 เขาคิดกันอย่างไรในการสร้างตารางชีพ

ตารางชีพ (Life table) เป็นตารางตัวเลขที่แสดงข้อมูลเกี่ยวกับการตายและการมีชีวิตรอดอยู่เมื่ออายุต่างๆ ของประชากรกลุ่มหนึ่ง ตารางชีพ เป็นตารางสถิติที่สร้างขึ้นเพื่อวัด “ความยืนยาวของชีวิต” ตัวเลขในช่องหรือสดมภ์สุดท้ายของตารางชีพบอก “อายุขัยเฉลี่ย” เมื่ออายุต่างๆ ของประชากร “อายุขัยเฉลี่ย” นี้เป็นดัชนีวัดภาวะสุขภาพของประชากรที่ใช้กันอยู่ทั่วไป

แนวคิดเบื้องต้นของการสร้างตารางชีพอยู่ตรงที่ว่า “ถ้ามีประชากรเกิดมาพร้อมๆ กันจำนวนหนึ่ง และมีข้อมูลว่าแต่ละคนมีชีวิตอยู่คนละกี่ปีจึงจะตาย ก็สามารถที่จะคำนวณได้ว่าประชากรเหล่านั้นมีอายุเฉลี่ยคนละกี่ปี”

จะขอยกตัวอย่างโดยใช้ตัวเลขสมมุติ เช่น ถ้ามีประชากรเกิดมาพร้อมกัน 5 คน

คนที่ 1 ตายเมื่ออายุ 20 ปี

คนที่ 2 ตายเมื่ออายุ 40 ปี

คนที่ 3 ตายเมื่ออายุ 60 ปี

คนที่ 4 ตายเมื่ออายุ 70 ปี

และคนที่ 5 ตายเมื่ออายุ 80 ปี

เท่ากับว่าทั้งห้าคนนี้มีอายุขัยหรือจำนวนปีที่มีชีวิตอยู่ตั้งแต่เกิดจนกระทั่งตายรวมกัน เท่ากับ $20 + 40 + 60 + 70 + 80 = 270$ ปี หรือเฉลี่ยคนหนึ่งมีอายุขัยเท่ากับ $270 / 5 = 54$ ปี

ในความเป็นจริง ความยุ่งยากของการสร้างตารางชีพอยู่ตรงที่มีประชากรที่เกิดมาพร้อมๆ กันเป็นจำนวนมาก ถ้าต้องการรู้ว่าแต่ละคนมีชีวิตอยู่คนละกี่ปี ก็ต้องติดตามชีวิตของแต่ละคนไปจนกระทั่งทุกคนตายหมด เพื่อจะนำอายุขัยของทุกคนมารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนประชากรทั้งหมด ให้ได้อายุขัยเฉลี่ยของประชากรที่เกิด

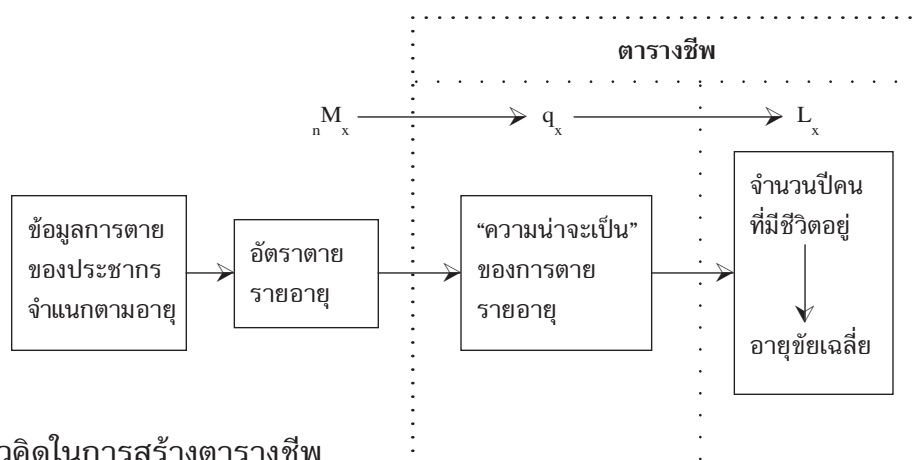
มาพร้อมกันนั้น ซึ่งย่อมเป็นไปได้ไม่ได้ อย่างไรก็ตาม เรามีทางออกที่จะสร้างตารางชีพ โดยไม่ต้องติดตามชีวิตของคนทุกคน ทางออกนั้นคือการสร้างประชากรสมมุติขึ้นมา

วิธีการสร้างตารางชีพโดยไม่ต้องติดตามชีวิตของคนตั้งแต่เกิดจนกระทั่งตาย คือใช้ข้อมูล “อัตราตายรายอายุ” มาคำนวณว่าประชากรจะมีชีวิตอยู่จนถึงอายุเท่าไรกันบ้าง

อัตราตาย คือ จำนวนตายในปีหนึ่งหารด้วยประชากรที่เสี่ยงต่อการตาย (Population at risk) เมื่อกลางปีนั้น

อัตราตายรายอายุ คือ อัตราตายที่คิดเฉพาะแต่ละกลุ่มอายุ

เราจะนำ “อัตราตายรายอายุ” ของประชากรไปคำนวณหา “ความน่าจะเป็น” (Probability) ของการตายในแต่ละกลุ่มอายุ แล้วนำไปคูณกับประชากรของตารางชีพซึ่งสมมุติว่าเกิดมาพร้อมๆ กัน 100,000 คน เพื่อที่จะหาว่าจากที่เกิดมาพร้อมกันแสนคนนี้ แต่ละอายุจะตายไปกี่คน หรือในทางกลับกันจะมีเหลือรอดชีวิตอยู่ที่คน เรื่อยไปจนถึงอายุสูงๆ ที่ทุกคนจะตายหมด ด้วยวิธีการเช่นนี้เราก็จะคำนวณหาจำนวนปีรวมทั้งหมดที่ประชากรมีชีวิตอยู่ได้ และก็จะคำนวณหาอายุเฉลี่ยของประชากรนั้นได้



รูป 1 แนวคิดในการสร้างตารางชีพ

1.2 ประเภทของตารางชีพ

ตารางชีพอาจแบ่งตามรายละเอียดของช่วงอายุที่นำเสนอเป็นสองประเภท คือ

- ตารางชีพสมบูรณ์ (Complete life table) และ
- ตารางชีพอย่อ (Abridged life table)

1.2.1 ตารางชีพสมบูรณ์ เป็นตารางชีพที่ให้รายละเอียดของการตายและฟังก์ชันต่างๆ ของทุกๆ อายุเป็นรายปี ตั้งแต่เกิดไปจนถึงอายุสุดท้ายที่มีข้อมูลอยู่

1.2.2 ตารางชีพอย่อ เป็นตารางชีพที่ให้รายละเอียดของการตายและฟังก์ชันต่างๆ ของกลุ่มอายุเป็นช่วงๆ ไป เช่น ช่วงอายุ 5 ปี หรือ 10 ปี ตารางชีพที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไปเป็นตารางชีพอย่อที่แบ่งเป็นกลุ่มอายุ 5 ปี โดยมีอายุรายปีเพียงปีเดียวที่อายุ 0 ปี หลังจากนั้นจะจัดเป็นกลุ่มอายุ 1 - 4 ปี และกลุ่มอายุ 5 ปี เรื่อยขึ้นไปจนถึงกลุ่มอายุสุดท้ายที่เปิดไว้ เช่น กลุ่มอายุ 80 ปี หรือ 85 ปีขึ้นไป ตัวอย่างของตารางชีพแบบย่อได้แสดงไว้ในตาราง 1

1.3 รูปร่างหน้าตาของตารางชีพ

ตารางชีพมีรูปร่างหน้าตาอย่างที่แสดงไว้ในตาราง 1

q_x, d_x, l_x, L_x, T_x และ e_x เป็น “ฟังก์ชัน” (Function) ต่างๆ ของตารางชีพ มีความหมายดังต่อไปนี้

อายุ (x) อายุของประชากรในตารางชีพจะแสดงไว้ในสดมภ์นี้ ถ้าเป็น “ตารางชีพสมบูรณ์” จะใส่อายุแต่ละปี ตั้งแต่ 0, 1, 2, 3, ไปจนถึงอายุสุดท้าย แต่ถ้าเป็น “ตารางชีพแบบย่อ” นิยมจัดเป็นกลุ่มอายุ 5 ปี ยกเว้นในช่วงต้นๆ ของชีวิตที่จะจัดแบ่งเป็นกลุ่มอายุ 0 ปี, 1 - 4 ปี หลังจากนั้นเป็นกลุ่มอายุ 5 ปี คือ 5 - 9, 10 - 14, 15 - 19, เรื่อยไปจนถึงอายุสูงสุด เช่น 80+

อักษร x แสดงอายุโดยเขียนกำกับห้อยท้ายสัญลักษณ์ของ “ฟังก์ชัน” ต่างๆ ไว้ ถ้าเขียนว่า อายุ x หมายถึงอายุครบ x ปีพอดี หรือมีอายุครบรอบวันเกิด x ปี อายุ $x + n$ หมายถึงมีอายุเพิ่มขึ้นจาก x ไปอีก n ปี n คือ จำนวนปี

q_n^x	คือ “ความน่าจะเป็น” (Probability) ของการตายระหว่างอายุ x ถึง $x + n$ ปี
d_n^x	คือ จำนวนคนตายในช่วงอายุ x ถึง $x + n$ ปี
l_x	คือ จำนวนคนที่มีชีวิตอยู่เมื่ออายุ x ปี ตารางชีพจะเริ่มต้นจากคนที่เกิดมาพร้อมกัน 100,000 ราย หรือที่เรียกว่า “ราดิทซ์” l_0
L_n^x	คือ จำนวน “ปีคน” (Person-year) ที่มีชีวิตอยู่ระหว่างอายุ x ถึง $x + n$ ปี “ปีคน” คือ ระยะเวลา (เป็นปี) ที่คนมีชีวิตอยู่
T_x	คือ จำนวนปีคนทั้งหมดที่จะมีชีวิตอยู่ต่อไปหลังจากอายุ x ปี
e_x	คือ “อายุขัยเฉลี่ย” เมื่ออายุ x ปี (Life expectancy at age x) หรือจำนวนปีเฉลี่ยที่คนจะมีชีวิตอยู่ต่อไป หลังจากอายุ x ปี

ตาราง 1 ตารางชีพประเทศไทย พ.ศ. 2542 : ชาย

อายุ (x)	q_x	l_x	d_x	L_x	T_x	e_x
0	0.02940	100,000	2,940	97,354	6,692,937	66.93
1 - 4	0.00583	97,060	566	386,881	6,595,584	67.95
5 - 9	0.00360	96,494	347	481,600	6,208,702	64.34
10 - 14	0.00266	96,146	255	480,093	5,727,102	59.57
15 - 19	0.00897	95,891	860	477,305	5,247,009	54.72
20 - 24	0.01638	95,031	1,556	471,264	4,769,704	50.19
25 - 29	0.03145	93,475	2,940	460,022	4,298,441	45.99
30 - 34	0.03479	90,534	3,149	444,798	3,838,418	42.40
35 - 39	0.03004	87,385	2,625	430,362	3,393,620	38.84
40 - 44	0.02893	84,760	2,453	417,668	2,963,258	34.96
45 - 49	0.03326	82,307	2,738	404,692	2,545,590	30.93
50 - 54	0.04235	79,569	3,369	389,424	2,140,898	26.91
55 - 59	0.06014	76,200	4,583	369,543	1,751,474	22.99
60 - 64	0.09220	71,617	6,603	341,577	1,381,931	19.30
65 - 69	0.12356	65,014	8,033	304,986	1,040,354	16.00
70 - 74	0.17517	56,980	9,981	259,949	735,368	12.91
75 - 79	0.27459	46,999	12,906	202,732	475,419	10.12
80 - 84	0.39537	34,094	13,480	136,769	272,687	8.00
85+	1.00000	20,614	20,614	135,918	135,918	6.59

ที่มา : สำนักนโยบายและแผนสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข (ยังไม่เผยแพร่)



2 ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างตารางชีพ

ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นในการสร้างตารางชีพ ประกอบด้วยข้อมูลการตายของประชากร และข้อมูลจำนวนประชากร ซึ่งข้อมูลทั้งสองต้องจำแนกออกตามอายุและเพศ เพื่อนำมาคำนวณหา “อัตราตายรายอายุ” ที่จะใช้เป็นวัตถุดิบป้อนเข้าสู่กระบวนการสร้างตารางชีพต่อไป

2.1 ข้อมูลการตาย

ข้อมูลการตายที่ต้องใช้ คือ “จำนวนตายจำแนกตามอายุและเพศ” ของประชากรในจังหวัดนั้นทั้งหมด ข้อมูลการตายได้จากการจดทะเบียนตายซึ่งจำแนกข้อมูลตามที่อยู่ของผู้ตาย ดังนั้น ไม่ว่าผู้ตายจะเสียชีวิตที่จังหวัดใด ก็จะถูกนับเป็นตัวเลขของผู้ตายตามจังหวัดที่อยู่ของทะเบียนบ้าน

ข้อมูลการตายของประชากรทั้งหมดในประเทศตามใบมรณบัตรจะจัดเก็บไว้ที่หน่วยงานส่วนกลาง คือ ที่สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย และที่ศูนย์ข้อมูลสำนักรับนโยบายและแผนสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข ข้อมูลการตายจำแนกตามอายุและเพศของแต่ละจังหวัดที่ได้จากส่วนกลางนี้จะมี ความสมบูรณ์มากกว่าข้อมูลจากหน่วยงานระดับจังหวัด เพราะได้จัดจำแนกการตาย ไปตามจังหวัดที่อยู่ของผู้ตายได้ครบถ้วนมากกว่า การสร้างตารางชีพระดับจังหวัด จึงควรใช้ข้อมูลจากส่วนกลาง ตามปกติข้อมูลที่เผยแพร่ไม่ได้จำแนกการตายออกเป็นกลุ่มอายุตามที่ต้องการ จึงอาจต้องขอให้หน่วยงานส่วนกลางแยกตัวเลขการตาย ออกเป็นกลุ่มอายุให้เราเป็นพิเศษ

เราอาจจะพบว่าข้อมูลการตายจำนวนหนึ่งที่ไม่ทราบอายุของผู้เสียชีวิต ซึ่ง จัดอยู่ในกลุ่มที่ “ไม่สามารถระบุอายุได้” (Unknown) ข้อมูลที่ไม่ทราบอายุนี้นี้จะมีมาก น้อยต่างกันไปในแต่ละจังหวัด ดังนั้นก่อนที่จะนำข้อมูลการตายเหล่านี้มาคำนวณ อัตราตายรายอายุจึงจำเป็นต้องมีการปรับข้อมูลกลุ่มนี้เสียก่อน วิธีการที่ง่ายที่สุด (แต่อาจไม่ถูกต้องที่สุด) คือกระจายการตายที่ไม่ทราบอายุออกไปตามสัดส่วนการ ตายของกลุ่มอายุต่างๆ

เราควรตระหนักว่า ข้อมูลการตายที่ประมวลจากทะเบียนราษฎร ยังอาจมี ปัญหาการตกจดทะเบียนอยู่อีก เราอาจต้องปรับข้อมูลนี้ให้มีความครบถ้วนมากขึ้น การสำรวจการเปลี่ยนแปลงของประชากรในปี พ.ศ. 2538–2539 ที่จัดทำโดย สำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่าอัตราความครบถ้วนสมบูรณ์ของการจดทะเบียนการ ตายอยู่ที่ประมาณร้อยละ 95 ของการตายทั้งหมด

นอกจากปัญหาเรื่องการตกจดทะเบียนตาย และข้อมูลไม่ระบุอายุผู้เสียชีวิต แล้ว ข้อมูลการตายยังอาจมีปัญหาอื่นๆ อีก เช่น การรายงานอายุผู้ตายผิดพลาด โดยเฉพาะการตายในกลุ่มอายุสูงๆ ที่ญาติมักจะจดจำอายุเมื่อเสียชีวิตได้ไม่แน่นอน ความครบถ้วนสมบูรณ์และความผิดพลาดของข้อมูลการตายเหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัย ที่ทำให้อัตราตายรายอายุที่คำนวณได้มีความคลาดเคลื่อนไปได้ ซึ่งเมื่อนำไปสร้าง ตารางชีพ ก็จะทำให้ผลลัพธ์คลาดเคลื่อนตามไปด้วย ดังนั้น เราควรต้องดู “**ความ ครบถ้วนถูกต้อง**” ของข้อมูลการตายก่อนเสมอ หากพบว่าไม่ถูกต้องสมบูรณ์ ก็ควร ปรับข้อมูลให้ถูกต้องมากที่สุดเสียก่อนที่จะนำมาใช้ ซึ่งก็เป็นไปได้ที่จังหวัดอาจหา ความครบถ้วนสมบูรณ์และความผิดพลาดของข้อมูลตายของจังหวัดโดยการ ทำการ สืบสวนเอง ก็จะช่วยให้การปรับข้อมูลนั้นถูกต้องยิ่งขึ้น

2.2 ข้อมูลจำนวนประชากร

ข้อมูลจำนวนประชากรที่ใช้ในการสร้างตารางชีพระดับจังหวัด คือ **จำนวน ประชากร กลางปี** ในจังหวัดจำแนกออกตามอายุและเพศ ซึ่งจะประมวลมาจาก ทะเบียนราษฎร กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย เช่นเดียวกับข้อมูลการตาย ข้อมูลจำนวนประชากรที่ประกาศเป็นทางการเป็นจำนวนรวมไม่ได้จำแนกตามกลุ่ม อายุ สำหรับจำนวนประชากรที่จำแนกตามกลุ่มอายุนั้นต้องดาวน์โหลดจากเว็บไซต์ ของกระทรวงมหาดไทย (ที่ http://www.dola.go.th/stat_m.htm) ซึ่งมีข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 ก็จะได้ประชากรจำแนกตามกลุ่มอายุและเพศของจังหวัดที่ต้องการ ข้อมูล ที่ได้นี้จะมีประชากรที่ไม่ทราบอายุอยู่จำนวนหนึ่ง จึงต้องปรับให้กระจายไปออกไป ตามสัดส่วนประชากรของกลุ่มอายุต่างๆ ก่อนนำไปใช้

ขอทำความเข้าใจกับคำว่า “ประชากรกลางปี” สักเล็กน้อย ประชากรกลางปี คือ จำนวนประชากร ณ จุดกึ่งกลางของปี เป็นการประมาณจำนวนปีคนที่มียชีวิตอยู่ในเวลาหนึ่งปี ซึ่งจำนวนปีคนที่มียชีวิตอยู่ในเวลาหนึ่งปีก็คือ **ประชากรที่เสี่ยง** (Population at risk) ต่อการเกิดเหตุการณ์ทางประชากรไม่ว่าจะเป็นเสี่ยงต่อการเกิดการตาย หรือแม้แต่การย้ายถิ่นก็ตาม

จำนวนประชากรตามทะเบียนราษฎรที่ประกาศอย่างเป็นทางการคือจำนวนประชากร ณ วันที่ 31 ธันวาคม ของทุกปี การที่จะหาจำนวนประชากรกลางทำได้โดยรวมประชากร ณ วันสิ้นปีสองปีติดกัน แล้วหารด้วยสอง ตัวอย่างเช่น ประชากรกลางปี 2544 ได้จากการบวกจำนวนประชากร ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2543 กับจำนวนประชากร ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2544 แล้วหารด้วยสอง เป็นต้น

นอกจากนั้น ถ้ามีการคาดประมาณประชากรจำแนกตามอายุและเพศเป็นรายจังหวัดไว้แล้วและไม่สามารถหาข้อมูลจากทะเบียนราษฎรได้ ขอแนะนำให้ใช้ประชากรคาดประมาณนั้น ประชากรคาดประมาณจะเป็นประชากรเมื่อวันกลางปีอยู่แล้วและจะเป็นประชากรของปีต่างๆ ตรงกับปีที่เรากำลังต้องการสร้างตารางชีพเป็นอย่างดี

เมื่อได้ข้อมูลการตายและประชากรจำแนกตามอายุและเพศมาครบแล้ว เราก็สามารถคำนวณหาอัตราตายรายอายุของประชากร และสร้างตารางชีพในขั้นตอนต่อไปได้

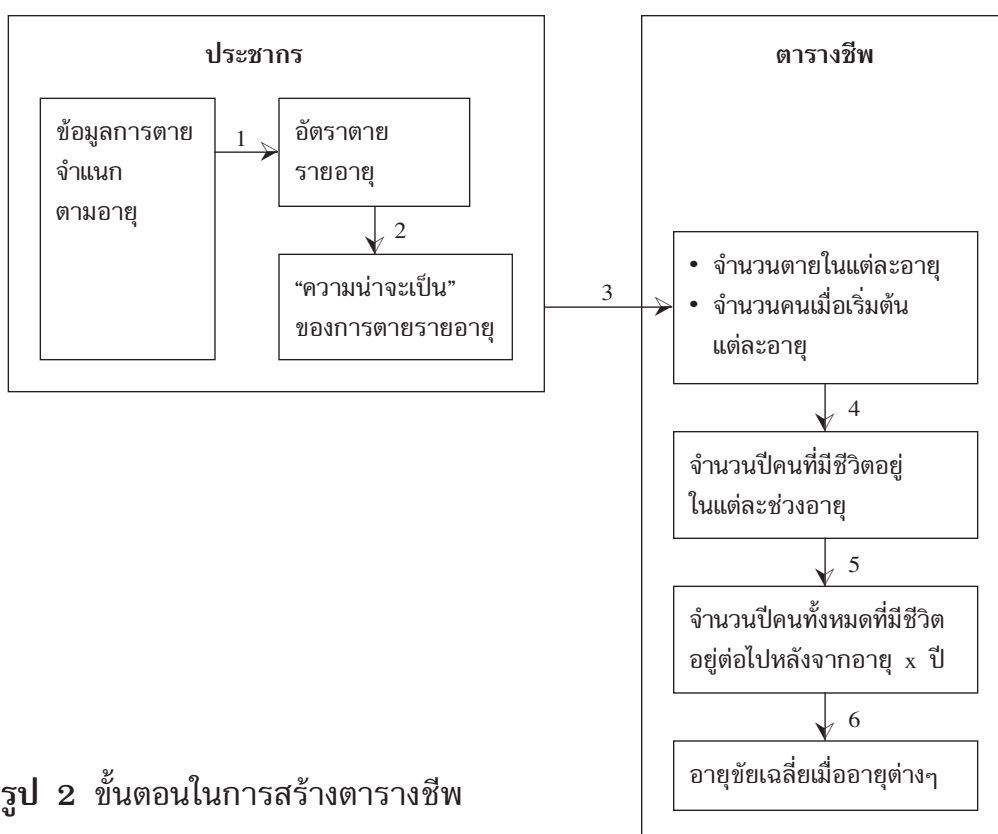
ในขั้นนี้ขอย้ำเรื่องคุณภาพของข้อมูลว่า เป็นสิ่งสำคัญอันดับแรกที่ต้องคำนึงถึง หากเปรียบเทียบการสร้างตารางชีพเหมือนการสร้างบ้านแล้ว ข้อมูลก็เปรียบเหมือนวัสดุที่นำมาใช้ในการสร้างบ้าน หากวัสดุไม่ดี บ้านที่สร้างออกมาก็จะมีคุณภาพไม่ดีตามไปด้วย ในการสร้างตารางชีพระดับจังหวัด เราคงไม่ยากได้ยินคำพูดว่าจังหวัดใดมีข้อมูลการตายที่ครบถ้วนสมบูรณ์มากเพียงไร อัตราตายก็ยิ่งสูงขึ้นมากเพียงนั้น และอายุขัยเฉลี่ยของจังหวัดนั้นก็ยิ่งสั้นลงเท่านั้น หรือในทางกลับกัน จังหวัดใดที่มีข้อมูลการตายบกพร่องยิ่งมาก อายุขัยเฉลี่ยของประชากรจังหวัดนั้นก็ยิ่งยืนยาวขึ้น เราอยากจะได้ดัชนีวัดความยืนยาวของชีวิตประชากรของแต่ละจังหวัดที่ถูกต้องตรงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด



3 ขั้นตอนการสร้างตารางชีพ

การสร้างตารางชีพ แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- ขั้นที่ 1 การคำนวณ “อัตราตายรายอายุ” ของประชากร
- ขั้นที่ 2 การแปลงค่า “อัตราตายรายอายุ” ให้เป็น “ความน่าจะเป็น” ของการตาย
- ขั้นที่ 3 การคำนวณ “จำนวนตายในแต่ละอายุ” และ “จำนวนคนเมื่อเริ่มต้นแต่ละอายุ”
- ขั้นที่ 4 การคำนวณ “จำนวนปีคนที่มีชีวิตอยู่ในแต่ละช่วงอายุ”
- ขั้นที่ 5 การคำนวณ “จำนวนปีคนทั้งหมดที่มีชีวิตอยู่ต่อไปหลังจากอายุ x ปี”
- ขั้นที่ 6 การคำนวณ “อายุขัยเฉลี่ย”



รูป 2 ขั้นตอนในการสร้างตารางชีพ

ขั้นตอนที่ 1 การคำนวณ “อัตราตายรายอายุ” (M_x) ของประชากร

อัตราตายรายอายุ M_x (Age specific death rate) ได้มาจากการหารจำนวนประชากรแต่ละอายุที่ตายด้วยจำนวนประชากรกลางปีของอายุนั้น

$$M_x = D_x / P_x \quad \text{..... (1)}$$

เมื่อ D_x คือ จำนวนตายของประชากรอายุ x ปี
 P_x คือ จำนวนประชากรกลางปีที่มีอายุ x ปี

(อัตราตายรายอายุที่คำนวณได้นั้น แนะนำให้ใช้ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)

เราจะใช้ข้อมูลจำนวนประชากรและจำนวนตายที่จำแนกตามอายุและเพศ พ.ศ. 2543 ของจังหวัดมหาสารคามเป็นตัวอย่างในการคำนวณ ซึ่งข้อมูลจำนวนประชากรจำแนกตามอายุและเพศประมวลมาจากทะเบียนราษฎร สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย และข้อมูลจำนวนตายของประชากรจำแนกตามอายุและเพศ ประมวลมาจากฐานข้อมูลการตายของศูนย์ข้อมูล สำนักนโยบายและแผนสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งได้นำมาปรับจำนวนตายที่ไม่ทราบอายุและปรับการตกจืดทะเบียนการตายแล้ว (แสดงการคำนวณไว้ในภาคผนวก ก.)

ตาราง 2 จำนวนประชากรกลางปีและจำนวนตาย จำแนกตามอายุและเพศ จังหวัด
มหาสารคาม พ.ศ. 2543

อายุ	จำนวนประชากร		จำนวนตาย	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
0	2,908	2,735	26	14
1 - 4	28,500	26,850	31	27
5 - 9	38,583	36,751	31	25
10 - 14	35,881	33,805	24	14
15 - 19	38,966	37,194	48	14
20 - 24	44,992	45,579	106	44
25 - 29	50,921	49,649	241	92
30 - 34	48,948	48,831	288	103
35 - 39	40,282	39,632	197	70
40 - 44	33,536	33,496	202	85
45 - 49	27,205	28,432	192	105
50 - 54	24,068	25,176	254	186
55 - 59	17,434	18,620	273	211
60 - 64	12,461	14,719	287	252
65 - 69	8,649	11,256	251	314
70 - 74	6,932	8,841	325	289
75 - 79	3,488	5,302	222	257
80 - 84	1,873	2,856	149	221
85 ปีขึ้นไป	1,337	2,196	94	214
รวม	466,964	471,920	3,241	2,537

เมื่อได้ข้อมูลจำนวนประชากรและจำนวนตายจำแนกตามเพศและกลุ่มอายุแล้ว ก็เท่ากับเราเข้าสู่ขั้นตอนที่ 1 ของการสร้างตารางชีพ นั่นคือการคำนวณอัตราการตายรายอายุของประชากร ในที่นี้จะนำเฉพาะการตายของประชากรชายในปี พ.ศ. 2543 ของจังหวัดมหาสารคามมาเป็นตัวอย่าง

คำนวณอัตราตายรายอายุตามสูตรในสมการ (1) เช่น อัตราตายอายุ 0 ปี = $26 / 2,908 = 0.0089$ หรือ อัตราตายอายุ 25 - 29 ปี = $241 / 50,921 = 0.0047$ เป็นต้น ตาราง 3 แสดงอัตราตายรายอายุของประชากรชาย จังหวัดมหาสารคาม พ.ศ. 2543

ตาราง 3 อัตราตายรายอายุของประชากรจังหวัดมหาสารคาม ชาย พ.ศ. 2543

อายุ (x) (1)	จำนวนตาย (D_x) (2)	จำนวนประชากร (P_x) (3)	อัตราตาย (M_x) (4) = (2)/(3)
0	26	2,908	$26 / 2,908 = 0.0089$
1 - 4	31	28,500	$31 / 28,500 = 0.0011$
5 - 9	31	38,583	$31 / 38,583 = 0.0008$
10 - 14	24	35,881	$24 / 35,881 = 0.0007$
15 - 19	48	38,966	$48 / 38,966 = 0.0012$
20 - 24	106	44,992	$106 / 44,992 = 0.0024$
25 - 29	241	50,921	$241 / 50,921 = 0.0047$
30 - 34	288	48,948	$288 / 48,948 = 0.0059$
35 - 39	197	40,282	$197 / 40,282 = 0.0049$
40 - 44	202	33,536	$202 / 33,536 = 0.0060$
45 - 49	192	27,205	$192 / 27,205 = 0.0071$
50 - 54	254	24,068	$254 / 24,068 = 0.0106$
55 - 59	273	17,434	$273 / 17,434 = 0.0156$
60 - 64	287	12,461	$287 / 12,461 = 0.0230$
65 - 69	251	8,649	$251 / 8,649 = 0.0290$
70 - 74	325	6,932	$325 / 6,932 = 0.0469$
75 - 79	222	3,488	$222 / 3,488 = 0.0636$
80 - 84	149	1,873	$149 / 1,873 = 0.0796$
85 ปีขึ้นไป	94	1,337	$94 / 1,337 = 0.0703$
รวม	3,241	466,964	$3,241 / 466,964 = 0.0069$

ขั้นตอนที่ 2 การแปลงค่าอัตราการตายรายอายุของประชากรให้เป็น “ความน่าจะเป็น” ของการตาย (${}_nq_x$)

ความน่าจะเป็นของการตายรายอายุ ${}_nq_x$ (Probability of dying) ได้มาจากการหารจำนวนประชากรแต่ละอายุที่ตายด้วยจำนวนประชากรเมื่อต้นปีของอายุนั้น

ในการสร้างตารางชีพ เมื่อได้อัตราตายรายอายุแล้ว จะต้องทำการแปลงอัตราการตายรายอายุของประชากรที่ต้องการจะสร้างตารางชีพให้เป็นความน่าจะเป็นของการตายรายอายุ ดังสูตรต่อไปนี้ (ค่าที่คำนวณได้แนะนำให้ใช้ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)

$${}_nq_x = n \times M_x / 1 + [n \times (1 - a_x) \times M_x] \quad \dots\dots\dots (2)$$

เมื่อ n คือ ช่วงอายุ (จำนวนปี) ในแต่ละกลุ่มอายุ เช่น

กลุ่มอายุ 0 ปี n เท่ากับ 1

กลุ่มอายุ 1 - 4 ปี n เท่ากับ 4

กลุ่มอายุ 5 ปี n เท่ากับ 5 เป็นต้น

a_x คือ “Seperation factors” เป็นสัดส่วนของจำนวนปีที่มีชีวิตอยู่โดยเฉลี่ยของคนที่ตายระหว่างอายุ x ถึง $x+n$ ปี

ในกลุ่มอายุที่สูงกว่า 5 ปีขึ้นไป ค่า Seperation factors ของกลุ่มอายุต่างๆ จะมีค่าเท่ากับ 0.5 เพราะสมมติให้การตายกระจายเท่าๆ กันตลอดทั้งปี เช่น การตายในกลุ่มอายุ 10 - 14 ปี (ช่วงอายุ 5 ปี) ครึ่งหนึ่งจะตายในช่วงเวลา 2.5 ปีแรก คือระหว่างอายุ 10 - 12.5 ปี และอีกครึ่งหนึ่งจะตายในช่วง 2.5 ปีหลังหรือระหว่างอายุ 12.5 - 15 ปี

แต่สำหรับในกลุ่มทารกและเด็กที่ต่ำกว่า 5 ปีลงมา คือกลุ่มอายุ 0 ปี และ 1 - 4 ปี การกระจายของการตายจะไม่เท่ากัน ในช่วงแรกๆ ของชีวิต อายุยังน้อยโอกาสที่จะตายยิ่งมาก หรือความน่าจะเป็นของการตายในช่วงครั้งแรกของอายุจะสูงกว่าในช่วงครึ่งหลังของอายุ

การตายของทารกอายุต่ำกว่า 1 ปี ประมาณได้ว่า ร้อยละ 70 ตายในช่วง 6 เดือนแรกของชีวิต และที่เหลือร้อยละ 30 ตายในช่วง 6 เดือนหลัง

การตายของเด็กอายุ 1 - 4 ปี ประมาณได้ว่าร้อยละ 60 ตายในช่วง 2 ปีแรกหรือระหว่างอายุ 1 - 3 ปี และร้อยละ 40 ตายในช่วง 2 ปีหลังหรือระหว่างอายุ 3 - 5 ปี

ดังนั้นจึงมีข้อเสนอแนะให้ใช้ค่า Separation factors ดังนี้

a_{10} เท่ากับ 0.3 และ

a_{41} เท่ากับ 0.4

การหาค่า q_x จะกระทำในทุกๆ อายุ ยกเว้นในกลุ่มอายุสุดท้ายซึ่งเป็นกลุ่มอายุเปิด ค่า $q_x^{1/}$ ของกลุ่มอายุสุดท้ายจะมีค่าเป็น 1 เนื่องจากประชากรในกลุ่มอายุสุดท้ายนี้ทุกคนต้องตายหมดไปในที่สุด ดังนั้นโอกาสที่จะตายจึงต้องเท่ากับ 1 เสมอ

^{1/} เครื่องหมาย infinity ∞ ใช้แสดงอายุสูงสุดในกลุ่มอายุสุดท้าย

ตาราง 4 แสดงตัวอย่างการแปลงค่าอัตราตายรายอายุของประชากรให้เป็น
“ความน่าจะเป็น” ของการตายตามสูตรในสมการ (2)

ตาราง 4 การแปลงอัตราตายรายอายุให้เป็นความน่าจะเป็นของการตายรายอายุ

อายุ (x)	M_x (1) ^{1/}	a_x (2)	$n \cdot M_x$ $n \times (1)$ (3)	$1 + [n \cdot (1 - a_x) M_x]$ $1 + [n \times (1 - (2) \times (1))]$ (4)	q_x (5) = (3)/(4)
0	0.0089	0.3	$1 \times 0.0089 = 0.0089$	$1 + [1 \times (1 - 0.3) \times 0.0089] = 1.0062$	0.0088
1 - 4	0.0011	0.4	$4 \times 0.0011 = 0.0044$	$1 + [4 \times (1 - 0.4) \times 0.0011] = 1.0026$	0.0044
5 - 9	0.0008	0.5	$5 \times 0.0008 = 0.0040$	$1 + [5 \times (1 - 0.5) \times 0.0008] = 1.0020$	0.0040
10 - 14	0.0007	0.5	$5 \times 0.0007 = 0.0035$	$1 + [5 \times (1 - 0.5) \times 0.0007] = 1.0018$	0.0035
15 - 19	0.0012	0.5	$5 \times 0.0012 = 0.0060$	$1 + [5 \times (1 - 0.5) \times 0.0012] = 1.0030$	0.0060
20 - 24	0.0024	0.5	$5 \times 0.0024 = 0.0120$	$1 + [5 \times (1 - 0.5) \times 0.0024] = 1.0060$	0.0119
25 - 29	0.0047	0.5	$5 \times 0.0047 = 0.0235$	$1 + [5 \times (1 - 0.5) \times 0.0047] = 1.0118$	0.0232
30 - 34	0.0059	0.5	$5 \times 0.0059 = 0.0295$	$1 + [5 \times (1 - 0.5) \times 0.0059] = 1.0148$	0.0291
35 - 39	0.0049	0.5	$5 \times 0.0049 = 0.0245$	$1 + [5 \times (1 - 0.5) \times 0.0049] = 1.0122$	0.0242
40 - 44	0.0060	0.5	$5 \times 0.0060 = 0.0300$	$1 + [5 \times (1 - 0.5) \times 0.0060] = 1.0150$	0.0296
45 - 49	0.0071	0.5	$5 \times 0.0071 = 0.0355$	$1 + [5 \times (1 - 0.5) \times 0.0071] = 1.0178$	0.0349
50 - 54	0.0106	0.5	$5 \times 0.0106 = 0.0530$	$1 + [5 \times (1 - 0.5) \times 0.0106] = 1.0265$	0.0516
55 - 59	0.0156	0.5	$5 \times 0.0156 = 0.0780$	$1 + [5 \times (1 - 0.5) \times 0.0156] = 1.0390$	0.0751
60 - 64	0.0230	0.5	$5 \times 0.0230 = 0.1150$	$1 + [5 \times (1 - 0.5) \times 0.0230] = 1.0575$	0.1087
65 - 69	0.0290	0.5	$5 \times 0.0290 = 0.1450$	$1 + [5 \times (1 - 0.5) \times 0.0290] = 1.0725$	0.1352
70 - 74	0.0469	0.5	$5 \times 0.0469 = 0.2345$	$1 + [5 \times (1 - 0.5) \times 0.0469] = 1.1172$	0.2099
75 - 79	0.0636	0.5	$5 \times 0.0636 = 0.3180$	$1 + [5 \times (1 - 0.5) \times 0.0636] = 1.1590$	0.2744
80 - 84	0.0796	0.5	$5 \times 0.0796 = 0.3980$	$1 + [5 \times (1 - 0.5) \times 0.0796] = 1.1990$	0.3319
85 +	0.0703		ไม่ต้องคำนวณ	ไม่ต้องคำนวณ	1.0000

หมายเหตุ ^{1/}ค่า M_x ได้จากผลการคำนวณในสมการ (4) ตาราง 3

ขั้นตอนที่ 3 การคำนวณ “จำนวนตายในแต่ละอายุ” (d_x) และ “จำนวนคนเมื่อเริ่มต้นแต่ละอายุ” (l_x)

จำนวนตายในแต่ละอายุได้จากการคูณความน่าจะเป็นของการตาย (q_x) ด้วยจำนวนคนเมื่อเริ่มต้นอายุ (l_x)

$$d_x = q_x \times l_x \quad \text{..... (3)}$$

จำนวนคนเมื่อเริ่มต้นอายุถัดไป หรือ l_{x+n} ได้มาจากนำจำนวนคนที่มีอยู่เมื่อเริ่มต้นอายุ x ลบด้วยจำนวนตายในช่วงอายุ $x + n$ ปี

$$l_{x+n} = l_x - d_x \quad \text{..... (4)}$$

การคำนวณจำนวนคนตายในแต่ละอายุและจำนวนคนเมื่อเริ่มต้นแต่ละอายุ จะกระทำควบคู่พร้อมกันไปในลักษณะสลับฟันปลา (ดังแสดงในภาพข้างล่าง) สำหรับกลุ่มอายุสุดท้ายจำนวนคนตายจะเท่ากับจำนวนคนเมื่อเริ่มต้นอายุ เนื่องจากทุกคนจะต้องตายไปจนหมดในที่สุด ความน่าจะเป็นของการตายในกลุ่มอายุสุดท้ายจึงเท่ากับ 1 เสมอ (ทุกคนตายหมด)

อายุ (x)	q_x	l_x	D_x
0	${}_1q_0$	$\longrightarrow l_0$	$\longrightarrow d_0$
1 - 4	${}_4q_1$	$\longrightarrow l_1$	$\swarrow d_1$
5 - 9	${}_5q_5$	$\longrightarrow l_5$	$\swarrow d_5$
10 - 14	${}_5q_{10}$	$\longrightarrow l_{10}$	$\swarrow d_{10}$
⋮	⋮	⋮	⋮
85 +	1.000	$\longrightarrow l_{85+}$	$\longrightarrow l_{85+} + = \infty d_{85}$

ตาราง 5 แสดงตัวอย่างการคำนวณ “จำนวนตายในแต่ละอายุ” (d_x) และ “จำนวนคนเมื่อเริ่มต้นแต่ละอายุ” (l_x)

ขั้นตอนนี้ใช้ค่า ${}_nq_x$ ที่คำนวณได้ในขั้นตอนที่ 2 และค่าราดิกซ์ (l_0) ที่สมมุติให้มีประชากรเกิดมาพร้อมๆ กัน 100,000 คนเป็นจุดเริ่มต้น ใช้สูตรในสมการ (3) สำหรับคำนวณจำนวนตายในแต่ละอายุ และใช้สูตรในสมการ (4) สำหรับคำนวณจำนวนคนเมื่อเริ่มต้นแต่ละอายุ ขอย้ำอีกครั้งว่า การคำนวณค่าทั้งสองต้องกระทำควบคู่กันไปในลักษณะสลับฟันปลา

ตาราง 5 การคำนวณจำนวนคนเมื่อเริ่มต้นแต่ละอายุ และจำนวนตายในแต่ละอายุ

อายุ (x)	${}_nq_x^{1/}$	l_x		d_x
0	0.0088	100,000		$0.0088 \times 100,000 = 880$
1 - 4	0.0044	$100,000 - 880 = 99,120$		$0.0044 \times 99,120 = 436$
5 - 9	0.0040	$99,120 - 436 = 98,684$		$0.0040 \times 98,684 = 395$
10 - 14	0.0035	$98,684 - 395 = 98,289$		$0.0035 \times 98,289 = 344$
15 - 19	0.0060	$98,289 - 344 = 97,945$		$0.0060 \times 97,945 = 588$
20 - 24	0.0119	$97,945 - 588 = 97,357$		$0.0119 \times 97,357 = 1,159$
25 - 29	0.0232	$97,357 - 1,159 = 96,199$		$0.0232 \times 96,199 = 2,232$
30 - 34	0.0291	$96,199 - 2,232 = 93,967$		$0.0291 \times 93,967 = 2,734$
35 - 39	0.0242	$93,967 - 2,734 = 91,233$		$0.0242 \times 91,233 = 2,208$
40 - 44	0.0296	$91,233 - 2,208 = 89,025$		$0.0296 \times 89,025 = 2,635$
45 - 49	0.0349	$89,025 - 2,635 = 86,390$		$0.0349 \times 86,390 = 3,015$
50 - 54	0.0516	$86,390 - 3,015 = 83,375$		$0.0516 \times 83,375 = 4,302$
55 - 59	0.0751	$83,375 - 4,302 = 79,073$		$0.0751 \times 79,073 = 5,938$
60 - 64	0.1087	$79,073 - 5,938 = 73,134$		$0.1087 \times 73,134 = 7,950$
65 - 69	0.1352	$73,134 - 7,950 = 65,185$		$0.1352 \times 65,185 = 8,813$
70 - 74	0.2099	$65,185 - 8,813 = 56,372$		$0.2099 \times 56,372 = 11,832$
75 - 79	0.2744	$56,372 - 11,832 = 44,539$		$0.2744 \times 44,539 = 12,222$
80 - 84	0.3319	$44,539 - 12,222 = 32,318$		$0.3319 \times 32,318 = 10,726$
85 +	1.0000	$32,318 - 10,726 = 21,591$		$1.0000 \times 21,591 = 21,591$

หมายเหตุ : 1/ ค่าของ ${}_nq_x$ ได้จากผลการคำนวณในสมการ (5) ตาราง 4

ขั้นตอนที่ 4 การคำนวณจำนวน “ปีคนที่มียังมีชีวิตอยู่” ในแต่ละอายุ (L_x)

ขั้นตอนนี้เป็นการเปลี่ยนจากหน่วยนับที่เป็นคน ให้เป็นหน่วยของปีที่คนมีชีวิตอยู่ หรือเป็นการเปลี่ยน จำนวนคนที่มีชีวิต ให้กลายเป็น จำนวนปีที่คนมีชีวิต ในช่วงอายุ (ช่วงเวลา) นั้น ตามสูตรดังนี้

$$L_x = n \times [l_{x+n} + (a \times d)] \quad \text{..... (5)}$$

ในการเปลี่ยนค่าตามสูตรข้างต้น จะมีการนำค่า Separation factors เข้ามาคำนวณร่วมด้วยเช่นเดียวกับการคำนวณความน่าจะเป็นของการตาย ค่า Separation factors ทั่วไปในกลุ่มอายุต่างๆ จะมีค่าเท่ากับ 0.5 ตามข้อสมมุติที่ว่า การตายมีการกระจายไปเท่าๆ กันในแต่ละช่วงอายุ ดังนั้น จากสูตรดังกล่าว หากแทนค่า a ด้วย 0.5 และแปลงค่าของ d เป็น $l_x - l_{x+n}$ จะได้สูตรใหม่ในการคำนวณค่า L_x ของกลุ่มอายุต่างๆ ดังนี้

$$L_x = n / 2 \times [(l_{x+n} + l_x)] \quad \text{..... (6)}$$

สำหรับในกลุ่มอายุ 0 ปี และ 1 - 4 ปี ที่มีการกระจายของการตายไม่เท่ากัน ตลอดช่วงอายุ จะใช้ค่า Separation factors เท่ากับ 0.3 และ 0.4 ตามลำดับ ดังนั้น การคำนวณ ค่า L_x ของกลุ่มอายุทั้งสอง จะใช้สูตรดังนี้

$$L_0 = l_1 + 0.3 d_0 \quad \text{..... (7)}$$

และ $L_1 = (4 \times l_5) + [4 \times (0.4 d_1)] \quad \text{..... (8)}$

ในกลุ่มอายุสุดท้ายซึ่งเป็นกลุ่มอายุเปิด เช่น อายุ 85 ปีขึ้นไป จะไม่ทราบค่าช่วงอายุ (n) จึงไม่สามารถคำนวณจำนวนปีคนที่มียังมีชีวิตอยู่ทั้งหมดที่แน่นอนได้ ต้องใช้วิธีประมาณจากหลักการต่อไปนี้

อัตราตายรายอายุของประชากรในตารางชีพ (M_x) จะเท่ากับจำนวนตายของประชากรในตารางชีพ (d_x) หารด้วยจำนวนปีคนในตารางชีพ (L_x)

$$\begin{aligned} M_x &= d_x / L_x \\ \therefore L_x &= d_x / M_x \\ \therefore M_x &= \alpha d_x / \alpha M_x \end{aligned}$$

และในกลุ่มอายุสุดท้ายทุกคนจะตายหมด αd_x จะเท่ากับ 1_x ดังนั้น สูตรในการคำนวณจำนวนปีคนที่มียังมีชีวิตอยู่ของกลุ่มอายุสุดท้าย จะเป็นดังนี้

$$\alpha L_x = 1_x / \alpha M_x \quad \dots\dots (9)$$

ตาราง 6 แสดงตัวอย่างการคำนวณจำนวน “ปีคนที่มียังมีชีวิตอยู่” ในแต่ละอายุ (L_x)

การคำนวณจำนวนปีคนที่มียังมีชีวิตอยู่ในแต่ละอายุในขั้นตอนนี้ สามารถคำนวณโดยใช้สูตรในสมการ (5) หรือ (6) ก็ได้ทั้งนั้น ตัวอย่างที่แสดงให้ดูเป็นการคำนวณโดยใช้สูตรในสมการ (6) ท่านอาจลองใช้สูตรในสมการ (5) เพื่อเปรียบเทียบดูก็ได้ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะเท่ากันไม่ว่าจะใช้สมการใด

สำหรับกลุ่มอายุพิเศษ คือ อายุ 0, 1 - 4 ปี และอายุสุดท้าย ก็ใช้สูตรในสมการ (7), (8) และ (9) ตามลำดับ

ตาราง 6 การคำนวณจำนวนปีคนที่มีชีวิตอยู่ในแต่ละอายุ

อายุ (x)	q_x	l_x	d_x	L_x
0	0.0088	100,000	880	$99,120 + (0.3 \times 880) = 99,384$
1 - 4	0.0044	99,120	436	$(4 \times 98,684) + (4 \times 0.4 \times 436) = 395,434$
5 - 9	0.0040	98,684	395	$5 / 2 \times (98,289 + 98,684) = 492,433$
10 - 14	0.0035	98,289	344	$5 / 2 \times (97,945 + 98,289) = 490,585$
15 - 19	0.0060	97,945	588	$5 / 2 \times (97,357 + 97,945) = 488,255$
20 - 24	0.0119	97,357	1,159	$5 / 2 \times (96,199 + 97,357) = 483,890$
25 - 29	0.0232	96,199	2,232	$5 / 2 \times (93,967 + 96,199) = 475,415$
30 - 34	0.0291	93,967	2,734	$5 / 2 \times (91,233 + 93,967) = 463,000$
35 - 39	0.0242	91,233	2,208	$5 / 2 \times (89,025 + 91,233) = 450,645$
40 - 44	0.0296	89,025	2,635	$5 / 2 \times (86,390 + 89,025) = 438,538$
45 - 49	0.0349	86,390	3,015	$5 / 2 \times (83,375 + 86,390) = 424,413$
50 - 54	0.0516	83,375	4,302	$5 / 2 \times (79,073 + 83,375) = 406,120$
55 - 59	0.0751	79,073	5,938	$5 / 2 \times (73,134 + 79,073) = 380,518$
60 - 64	0.1087	73,134	7,950	$5 / 2 \times (65,185 + 73,134) = 345,798$
65 - 69	0.1352	65,185	8,813	$5 / 2 \times (56,372 + 65,185) = 303,893$
70 - 74	0.2099	56,372	11,832	$5 / 2 \times (44,539 + 56,372) = 252,278$
75 - 79	0.2744	44,539	12,222	$5 / 2 \times (32,318 + 44,539) = 192,143$
80 - 84	0.3319	32,318	10,726	$5 / 2 \times (21,591 + 32,318) = 134,773$
85 +	1.0000	21,591	21,591	$(21,591 / 0.0703)^{1/} = 307,127$

หมายเหตุ : $^{1/}$ นำค่า $\propto M_{85+}$ มาจากตาราง 3

ขั้นตอนที่ 5 การคำนวณ “จำนวนปีคนทั้งหมดที่มีชีวิตอยู่ต่อไปหลังจากอายุ x ปี” (T_x)

ขั้นตอนนี้จะคำนวณจำนวนปีคนทั้งหมดที่มีชีวิตอยู่ต่อไปหลังจากอายุ x ปี เป็นการรวมจำนวนปีคนแต่ละอายุตั้งแต่อายุ x เป็นต้นไปจนถึงอายุสุดท้าย

$$T_x = \sum_{n=x}^{\infty} L_n \quad \text{..... (10)}^{2/}$$

การรวมปีคนตั้งแต่อายุ x ปีขึ้นไปจนถึงอายุสุดท้ายในตารางชีพจะใช้วิธีการคำนวณ โดยการรวมตั้งแต่อายุสุดท้ายซึ่งอยู่ในตำแหน่งล่างสุดของตารางชีพ บวกย้อนขึ้นทีละชั้นจนถึงอายุ x ที่ต้องการ ถ้าต้องการรวมจำนวนปีคนที่มีชีวิตอยู่ทั้งหมด ตั้งแต่เกิดจนถึงอายุสุดท้าย ก็บวกย้อนตั้งแต่จำนวนปีคนที่มีชีวิตอยู่ตั้งแต่อายุสุดท้าย ขึ้นไปถึงอายุ 0 ปีที่อยู่ในตำแหน่งบนสุดของตาราง

สำหรับค่า T_x ที่อายุสุดท้ายจะเท่ากับค่า ${}_xL_{\infty}$

ตาราง 7 แสดงตัวอย่างการคำนวณ “จำนวนปีคนทั้งหมดที่มีชีวิตอยู่ต่อไปหลังจากอายุ x ปี” (T_x) โดยใช้สูตรในสมการ (10)

^{2/} เครื่องหมาย summation : $\sum$ หมายถึง “ผลรวมของ”

ตาราง 7 การคำนวณจำนวนปีคนทั้งหมดที่มีชีวิตอยู่ต่อไปหลังจากอายุ x ปี

อายุ (x)	q_x	l_x	d_x	L_x	T_x
0	0.0088	100,000	880	99,384	$6,925,258 + 99,384 = 7,024,642$
1 - 4	0.0044	99,120	436	395,434	$6,529,824 + 395,434 = 6,925,258$
5 - 9	0.0040	98,684	395	492,433	$6,037,391 + 492,433 = 6,529,824$
10 - 14	0.0035	98,289	344	490,585	$5,546,806 + 490,585 = 6,037,391$
15 - 19	0.0060	97,945	588	488,255	$5,058,551 + 488,255 = 5,546,806$
20 - 24	0.0119	97,357	1,159	483,890	$4,574,661 + 483,890 = 5,058,551$
25 - 29	0.0232	96,199	2,232	475,415	$4,099,246 + 475,415 = 4,574,661$
30 - 34	0.0291	93,967	2,734	463,000	$3,636,246 + 463,000 = 4,099,246$
35 - 39	0.0242	91,233	2,208	450,645	$3,185,601 + 450,645 = 3,636,246$
40 - 44	0.0296	89,025	2,635	438,538	$2,747,063 + 438,538 = 3,185,601$
45 - 49	0.0349	86,390	3,015	424,413	$2,322,650 + 424,413 = 2,747,063$
50 - 54	0.0516	83,375	4,302	406,120	$1,916,530 + 406,120 = 2,322,650$
55 - 59	0.0751	79,073	5,938	380,518	$1,536,012 + 380,518 = 1,916,530$
60 - 64	0.1087	73,134	7,950	345,798	$1,190,214 + 345,798 = 1,536,012$
65 - 69	0.1352	65,185	8,813	303,893	$886,321 + 303,893 = 1,190,214$
70 - 74	0.2099	56,372	11,832	252,278	$634,043 + 252,278 = 886,321$
75 - 79	0.2744	44,539	12,222	192,143	$441,900 + 192,143 = 634,043$
80 - 84	0.3319	32,318	10,726	134,773	$307,127 + 134,773 = 441,900$
85 +	1.0000	21,591	21,591	307,127 ^{1/}	307,127 ^{1/}

หมายเหตุ : ^{1/} ค่า T_{85+} เท่ากับ $\propto L_{85+}$

ขั้นตอนที่ 6 การคำนวณ “อายุขัยเฉลี่ย” (e_x)

อายุขัยเฉลี่ยเป็นการนำจำนวนปีคนที่คาดว่าจะมีชีวิตเหลืออยู่ต่อไปจนกระทั่งทุกคนตายไปทั้งหมดมาหารเฉลี่ยด้วยจำนวนคนที่มีชีวิตเมื่อเริ่มต้นอายุนั้นในแต่ละอายุ โดยมีความหมายว่าเป็น จำนวนปีเฉลี่ยที่คนอายุนั้นคนหนึ่งจะสามารถมีชีวิตอยู่ต่อไปได้อีกกี่ปี ดังสูตร

$$e_x = T_x / l_x \quad \text{..... (11)}$$

ค่าอายุขัยเฉลี่ยมักแสดงด้วยทศนิยม 2 ตำแหน่ง ตาราง 8 แสดงตัวอย่าง การคำนวณอายุขัยเฉลี่ย e_x โดยใช้สูตรในสมการ (11)

ตาราง 8 การคำนวณอายุขัยเฉลี่ย

อายุ (x)	q_x	l_x	d_x	L_x	T_x	e_x
0	0.0088	100,000	880	99,384	7,024,642	$7,024,642 / 100,000 = 70.25$
1 - 4	0.0044	99,120	436	395,434	6,925,258	$6,925,258 / 99,120 = 69.87$
5 - 9	0.0040	98,684	395	492,433	6,529,824	$6,529,824 / 98,684 = 66.17$
10 - 14	0.0035	98,289	344	490,585	6,037,391	$6,037,391 / 98,289 = 61.42$
15 - 19	0.0060	97,945	588	488,255	5,546,806	$5,546,806 / 97,945 = 56.63$
20 - 24	0.0119	97,357	1,159	483,890	5,058,551	$5,058,551 / 97,357 = 51.96$
25 - 29	0.0232	96,199	2,232	475,415	4,574,661	$4,574,661 / 96,199 = 47.55$
30 - 34	0.0291	93,967	2,734	463,000	4,099,246	$4,099,246 / 93,967 = 43.62$
35 - 39	0.0242	91,233	2,208	450,645	3,636,246	$3,636,246 / 91,233 = 39.86$
40 - 44	0.0296	89,025	2,635	438,538	3,185,601	$3,185,601 / 89,025 = 35.78$
45 - 49	0.0349	86,390	3,015	424,413	2,747,063	$2,747,063 / 86,390 = 31.80$
50 - 54	0.0516	83,375	4,302	406,120	2,322,650	$2,322,650 / 83,375 = 27.86$
55 - 59	0.0751	79,073	5,938	380,518	1,916,530	$1,916,530 / 79,073 = 24.24$
60 - 64	0.1087	73,134	7,950	345,798	1,536,012	$1,536,012 / 73,134 = 21.00$
65 - 69	0.1352	65,185	8,813	303,893	1,190,214	$1,190,214 / 65,185 = 18.26$
70 - 74	0.2099	56,372	11,832	252,278	886,321	$886,321 / 56,372 = 15.72$
75 - 79	0.2744	44,539	12,222	192,143	634,043	$634,043 / 44,539 = 14.24$
80 - 84	0.3319	32,318	10,726	134,773	441,900	$441,900 / 32,318 = 13.67$
85 +	1.0000	21,591	21,591	307,127	307,127	$307,127 / 21,591 = 14.22$

ตารางชีพแบบย่อของจังหวัดมหาสารคาม พ.ศ. 2543 ชายและหญิงที่
สร้างเสร็จสมบูรณ์แล้วตามขั้นตอนต่างๆ ทั้ง 6 ขั้นตอนดังกล่าวข้างต้น นำมา
แสดงเป็นตัวอย่างในตาราง 9

ตาราง 9 ตารางชีพแบบย่อของจังหวัดมหาสารคาม พ.ศ. 2543

อายุ (x)	q_x	l_x	d_x	L_x	T_x	e_x
ชาย						
0	0.0088	100,000	880	99,384	7,024,642	70.25
1 - 4	0.0044	99,120	436	395,434	6,925,258	69.87
5 - 9	0.0040	98,684	395	492,433	6,529,824	66.17
10 - 14	0.0035	98,289	344	490,585	6,037,391	61.42
15 - 19	0.0060	97,945	588	488,255	5,546,806	56.63
20 - 24	0.0119	97,357	1,159	483,890	5,058,551	51.96
25 - 29	0.0232	96,199	2,232	475,415	4,574,661	47.55
30 - 34	0.0291	93,967	2,734	463,000	4,099,246	43.62
35 - 39	0.0242	91,233	2,208	450,645	3,636,246	39.86
40 - 44	0.0296	89,025	2,635	438,538	3,185,601	35.78
45 - 49	0.0349	86,390	3,015	424,413	2,747,063	31.80
50 - 54	0.0516	83,375	4,302	406,120	2,322,650	27.86
55 - 59	0.0751	79,073	5,938	380,518	1,916,530	24.24
60 - 64	0.1087	73,134	7,950	345,798	1,536,012	21.00
65 - 69	0.1352	65,185	8,813	303,893	1,190,214	18.26
70 - 74	0.2099	56,372	11,832	252,278	886,321	15.72
75 - 79	0.2744	44,539	12,222	192,143	634,043	14.24
80 - 84	0.3319	32,318	10,726	134,773	441,900	13.67
85 +	1.0000	21,591	21,591	307,127	307,127	14.22

ตาราง 9 (ต่อ) ตารางชีพแบบย่อของจังหวัดมหาสารคาม พ.ศ. 2543

อายุ (x)	q_x	l_x	d_x	L_x	T_x	e_x
หญิง						
0	0.0051	100,000	513	99,641	7,559,574	75.60
1 - 4	0.0041	99,487	403	396,980	7,459,933	74.98
5 - 9	0.0034	99,084	336	494,578	7,062,953	71.28
10 - 14	0.0021	98,747	207	493,218	6,568,375	66.52
15 - 19	0.0019	98,540	189	492,226	6,075,157	61.65
20 - 24	0.0048	98,351	471	490,576	5,582,931	56.77
25 - 29	0.0092	97,880	900	487,148	5,092,355	52.03
30 - 34	0.0105	96,979	1,014	482,363	4,605,207	47.49
35 - 39	0.0087	95,966	839	477,730	4,122,845	42.96
40 - 44	0.0126	95,126	1,200	472,633	3,645,114	38.32
45 - 49	0.0184	93,927	1,724	465,323	3,172,482	33.78
50 - 54	0.0363	92,203	3,343	452,655	2,707,159	29.36
55 - 59	0.0550	88,859	4,890	432,072	2,254,504	25.37
60 - 64	0.0821	83,969	6,890	402,621	1,822,432	21.70
65 - 69	0.1303	77,079	10,041	360,294	1,419,811	18.42
70 - 74	0.1511	67,038	10,126	309,876	1,059,517	15.80
75 - 79	0.2164	56,912	12,314	253,774	749,641	13.17
80 - 84	0.3241	44,598	14,456	186,848	495,867	11.12
85 +	1.0000	30,141	30,141	309,019	309,019	10.25



4 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ในการสร้างตารางชีพ

การสร้างตารางชีพตามวิธีที่ได้กล่าวมาแล้ว หากเข้าใจในหลักการก็สามารถสร้างได้โดยง่าย โดยอาจอาศัยเครื่องคิดเลขหรือเครื่องคอมพิวเตอร์มาช่วยในการคำนวณเพื่อความสะดวกรวดเร็ว เช่น การใช้โปรแกรมเอ็กเซล (EXCEL) ในการคำนวณฟังก์ชันต่างๆ

นอกจากนี้ยังสามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการสร้างตารางชีพได้ โปรแกรมที่แนะนำให้ใช้ คือ Population Analysis Spreadsheets หรือเรียกสั้นๆ ว่า “PAS” ที่พัฒนาโดย US Bureau of the Census ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ <http://www.census.gov/ftp/pub/ipc/www/pas.html> โปรแกรมนี้มีสเปรดชีต (Spreadsheet) ที่มีชื่อว่า LTPOPDTH ใช้ในการสร้างตารางชีพที่ต้องการข้อมูลป้อนเข้าในลักษณะเดียวกับการสร้างตารางชีพด้วยวิธีการต่างๆ ในบทที่ 3

การใช้โปรแกรม PAS : สเปรดชีต LTPOPDTH สร้างตารางชีพ

LTPOPDTH เขียนด้วยโปรแกรมเอ็กเซล (EXCEL) เป็นสเปรดชีตที่ต้องการข้อมูลป้อนเข้า (ในส่วนที่แลเงา) 2 ส่วนใหญ่ ส่วนแรกคือ ค่าพารามิเตอร์ควบคุม ได้แก่ รหัสเพศ อัตราการตาย ค่า Separation factor ตามเงื่อนไขต่างๆ และส่วนที่สองคือข้อมูลจำนวนตายและจำนวนประชากรจำแนกตามกลุ่มอายุ

ตัวอย่างการใช้ สเปรดชีต LTPOPDTH สร้างตารางชีพชาย จังหวัดมหาสารคาม ปี พ.ศ. 2543 แสดงไว้ในตาราง 10

การป้อนข้อมูลเข้า **ส่วนค่าพารามิเตอร์ควบคุม** (ตาราง 10 ส่วน A.)

1) **รหัสเพศ** เพื่อบอกว่าข้อมูลที่จะนำเข้าต่อนั้น (จำนวนประชากรและจำนวนตาย) เป็นข้อมูลของประชากรชายหรือหญิง หรือเป็นข้อมูลของประชากร

รวมทั้งสองเพศ โปรแกรมจะทำการสร้างตารางชีพของประชากรชายหรือหญิงหรือทั้งสองเพศตามที่ใส่รหัสไว้

2) อัตราตายทารก สามารถเลือกที่จะใส่หรือไม่ใส่ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่ามีข้อมูลอัตราตายทารกหรือไม่ ถ้าไม่มีข้อมูลอัตราตายทารก ให้ใส่ “0” ค่าอัตราตายทารกเป็นอีกทางเลือกในกรณีที่ไม่นับจำนวนการตายในเด็กอายุ 0 ปีที่จะป้อนเข้ามีความถูกต้องเพียงใด หากมีข้อมูลอัตราตายทารกที่เชื่อถือได้ก็จะทำให้การคำนวณตารางชีพถูกต้องยิ่งขึ้น

3) *Separation factors* หรือ $a_{n \times}$ เป็นค่าที่โปรแกรมต้องการ ในขั้นแรกต้องใส่รหัส 5 เพื่อให้โปรแกรมนำค่า *Separation factors* ที่จะใส่ต่อไปมาใช้ในการคำนวณ จากนั้นใส่ค่า *Separation factors* ของกลุ่มอายุ 0 ปี และกลุ่มอายุ 1 - 4 ปีตามลำดับ ส่วนกลุ่มอายุอื่นๆ ไม่ต้องป้อนข้อมูลเข้า เนื่องจากโปรแกรมจะใช้ค่า *Separation factors* เท่ากับ 0.5 เองโดยอัตโนมัติ

4) อัตราส่วนเพศเมื่อแรกเกิด ให้ใส่ค่าอัตราส่วนเพศเมื่อแรกเกิดเมื่อจะสร้างตารางชีพชายหรือตารางชีพหญิง โดยปกติอัตราส่วนเพศ จะเท่ากับ 1.05 (ประชากรเมื่อแรกเกิดเป็นผู้ชาย 105 คน ต่อผู้หญิง 100 คน) แต่หากต้องการสร้างตารางชีพรวมของทั้งสองเพศ ในช่องนี้ให้ใส่รหัส “0”

การป้อนข้อมูลเข้าส่วนข้อมูลจำนวนการตายและประชากร (ตาราง 10 ส่วน B.)

ในส่วนนี้จะต้องใส่ข้อมูลจำนวนตายและจำนวนประชากรตามกลุ่มอายุ ข้อมูลที่จะนำมาป้อนเข้าในส่วนนี้ ควรผ่านการตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลและมีการปรับแก้ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์มาก่อน

เมื่อป้อนข้อมูลเข้าทั้งสองส่วนเสร็จสิ้นแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้ก็คือตารางชีพที่ต้องการ (ตาราง 10 ส่วน C.)

ในบางกรณีแม้ว่าจะมีการตรวจสอบหรือปรับแก้ข้อมูลป้อนเข้ามาแล้วก็ตาม แต่ยังคงอาจมีความไม่ราบเรียบของข้อมูลอยู่ สเปรดชีต LTPOPDTH สามารถทำการ

ปรับอัตราตายรายอายุ (ที่คำนวณจากจำนวนตายและจำนวนประชากรตามกลุ่มอายุ) ให้เรียบก่อนแล้วจึงนำมาสร้างฟังก์ชันอื่นๆ ของตารางชีพต่อไป จัดว่าเป็นข้อดีของสเปรดชีตนี้ (ตาราง 10 ส่วน D.)

ตาราง 10 สเปรดชีต LTPOPDTH

COUNTRY : YEAR

A. Life Table Control Parameters

Item	Value	Comments
Sex code	1	Male = 1, Female = 2, Both sexes = 3
Infant mortality rate	0	Enter 0 if not available
SEPARATION FACTORS		
Code *	5	See below
Age 0	0.3	Empirical values only
Ages 1 - 4	0.4	Empirical values only
Sex ratio at birth	0	Only for both sexes life table

* Code for separation factors :

Coale-Demeny region : West = 1, North = 2, East = 3, South = 4

Empirical: Code=5, enter separation factors

B. Population and Deaths by Age

Age	Deaths	Population
Under 1	26	2,908
1 - 4	31	28,500
5 - 9	31	38,583
10 - 14	24	35,881
15 - 19	48	38,966
20 - 24	106	44,992
25 - 29	241	50,921
30 - 34	288	48,948
35 - 39	197	40,282
40 - 44	202	33,536
45 - 49	192	27,205
50 - 54	254	24,068
55 - 59	273	17,434
60 - 64	287	12,461
65 - 69	251	8,649
70 - 74	325	6,932
75 - 79	222	3,488
80 - 84	149	1,873
85 - 89	94	1,337
90 - 94		
95 - 99		
100 +		
Total, all ages	3,241	466,964

Sources :

[FILENAME] [DISK NAME] [DATE] [INITIALS]

C. Abridged Life Table Based on Deaths and Population : Male

Age Width										
x	n	nMx	nax	nqx	lx	ndx	nLx	5Px	Tx	ex
0	1	0.00894	0.300	0.00889	100,000	889	99,378	0.98856	7,024,710	70.25
1	4	0.00109	0.400	0.00433	99,111	430	394,900	0.99624	6,925,332	69.87
5	5	0.00080	2.500	0.00401	98,682	396	492,421	0.99633	6,530,433	66.18
10	5	0.00067	2.500	0.00334	98,286	328	490,611	0.99526	6,038,012	61.43
15	5	0.00123	2.500	0.00614	97,958	601	488,287	0.99108	5,547,401	56.63
20	5	0.00236	2.500	0.01171	97,357	1,140	483,933	0.98249	5,059,114	51.96
25	5	0.00473	2.500	0.02339	96,217	2,250	475,457	0.97384	4,575,181	47.55
30	5	0.00588	2.500	0.02899	93,966	2,724	463,020	0.97339	4,099,724	43.63
35	5	0.00489	2.500	0.02416	91,242	2,204	450,699	0.97312	3,636,704	39.86
40	5	0.00602	2.500	0.02967	89,038	2,642	438,585	0.96786	3,186,005	35.78
45	5	0.00706	2.500	0.03468	86,396	2,996	424,490	0.95710	2,747,420	31.80
50	5	0.01055	2.500	0.05141	83,400	4,288	406,282	0.93694	2,322,930	27.85
55	5	0.01566	2.500	0.07535	79,113	5,961	380,661	0.90854	1,916,648	24.23
60	5	0.02303	2.500	0.10889	73,152	7,965	345,845	0.87867	1,535,987	21.00
65	5	0.02902	2.500	0.13529	65,186	8,819	303,884	0.83015	1,190,142	18.26
70	5	0.04688	2.500	0.20983	56,367	11,827	252,268	0.76161	886,258	15.72
75	5	0.06365	2.500	0.27455	44,540	12,228	192,129	0.70139	633,990	14.23
80	5	0.07955	2.500	0.33177	32,312	10,720	134,758	0.69502	441,861	13.68
85 +	5	0.07031	14.223	1.00000	21,591	21,591	307,104		307,104	14.22

nMx = Age-specific central death rate.

nax = Average person-years lived by those who die between ages x and x+n.

nqx = Probability of dying between exact ages x and x+n age-specific mortality rate).

lx = Number of survivors at age x.

ndx = Number of deaths occurring between ages x and x+n.

nLx = Number of person-years lived between ages x and x+n.

5Px = Survival ratio for persons aged x to x + 5 surviving 5 years to ages x + 5 to x + 10
= $5Lx + 5/5Lx$ (first 5Px = $5L0/5L0$, second 5Px = $5L5/5L0$, last 5Px = $Tx + 5/Tx$).

Tx = Number of person-years lived after age x.

ex = Life expectancy at age x.

Note:

Separation factors: Empirical

D. Smoothed Abridged Life Table Based on Deaths and Population : Male

Age Width										
x	n	nMx	nax	nqx	Lx	ndx	nlx	5Px	Tx	ex
0	1	0.00894	0.300	0.00889	100,000	889	99,378	0.98856	7,021,085	70.21
1	4	0.00109	0.400	0.00433	99,111	430	394,900	0.99624	6,921,707	69.84
5	5	0.00080	2.500	0.00401	98,682	396	492,421	0.99633	6,526,807	66.14
10	5	0.00067	2.500	0.00334	98,286	328	490,611	0.99517	6,034,387	61.40
15	5	0.00127	2.500	0.00632	97,958	619	488,243	0.99080	5,543,776	56.59
20	5	0.00243	2.500	0.01210	97,339	1,178	483,750	0.98383	5,055,533	51.94
25	5	0.00410	2.500	0.02030	96,161	1,952	475,926	0.97697	4,571,783	47.54
30	5	0.00523	2.500	0.02582	94,209	2,432	464,967	0.97313	4,095,857	43.48
35	5	0.00567	2.500	0.02795	91,777	2,565	452,474	0.97120	3,630,891	39.56
40	5	0.00602	2.500	0.02967	89,212	2,647	439,444	0.96614	3,178,417	35.63
45	5	0.00778	2.500	0.03817	86,565	3,305	424,566	0.95499	2,738,973	31.64
50	5	0.01070	2.500	0.05212	83,261	4,339	405,457	0.93609	2,314,406	27.80
55	5	0.01587	2.500	0.07634	78,922	6,025	379,546	0.90973	1,908,950	24.19
60	5	0.02224	2.500	0.10534	72,897	7,679	345,285	0.87433	1,529,404	20.98
65	5	0.03205	2.500	0.14838	65,218	9,677	301,895	0.82688	1,184,118	18.16
70	5	0.04498	2.500	0.20217	55,540	11,229	249,630	0.76686	882,223	15.88
75	5	0.06295	2.500	0.27196	44,312	12,051	191,430	0.70284	632,593	14.28
80	5	0.07955	2.500	0.33177	32,261	10,703	134,545	0.69502	441,163	13.68
85 +	5	0.07031	14.223	1.00000	21,557	21,557	306,618		306,618	14.22

nMx = Age-specific central death rate.

nax = Average person-years lived by those who die between ages x and x+n.

nqx = Probability of dying between exact ages x and x+n age-specific mortality rate).

lx = Number of survivors at age x.

ndx = Number of deaths occurring between ages x and x = n.

nLx = Number of person-years lived between ages x and x+n.

5Px = Survival ratio for persons aged x to x+5 surviving 5 years to ages x+5 to

x+10 = $5Lx + 5/5Lx$ (first $5Px = 5L0/5L0$, second $5Px = 5L5/5L0$, last $5Px = Tx + 5/Tx$).

Tx = Number of person-years lived after age x.

ex = Life expectancy at age x.

Note :

nMx values were smoothed for ages 15+ based on a moving average of the logs:

$$\text{Smoothed } 5Mx = 1/3 [5Mx \text{ 5 } 5 + 5Mx + 5Mx + 5]$$

Separation factors: Empirical

อายุขัยเฉลี่ยที่ได้จากตารางชีพเพศชาย จังหวัดมหาสารคาม ปี พ.ศ. 2543 ที่
สร้างโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (ตาราง 10 สเปรตชีต ส่วน C) ไม่แตกต่างกับค่าที่ได้
จากตารางชีพที่สร้างด้วยตนเอง (ตาราง 8)

เป็นอันว่าเมื่อท่านได้ลองปฏิบัติตามขั้นตอนการสร้างตารางชีพของคู่มือเล่มนี้ ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 จนถึงขั้นตอนสุดท้าย ท่านก็จะได้ตารางชีพที่เสร็จสมบูรณ์ออกมา มีข้อแนะนำว่า ท่านควรฝึกลองปฏิบัติด้วยการใช้เครื่องคิดเลขในการคำนวณก่อน เมื่อท่านฝึกไปสักระยะหนึ่งจะเกิดความชำนาญแล้วจึงค่อยลองเปลี่ยนมาใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์อย่างเช่น Excel ช่วยในการคำนวณแทน แล้วคราวนี้ท่านจะสามารถสร้างตารางชีพเสร็จภายในเวลาไม่เกินครึ่งชั่วโมงเท่านั้น หรือหากท่านจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการสร้างตารางชีพ ก็จะช่วยให้การสร้างตารางชีพ เป็นไปอย่างสะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม โปรแกรมสำเร็จรูปก็เป็นเพียงเครื่องมือที่ช่วยให้ทำงานได้รวดเร็วขึ้นเท่านั้น หากไม่มีโปรแกรมสำเร็จรูป ท่านก็ยังสามารถสร้างตารางชีพด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูปแต่อย่างใด

ขอให้ท่านลองปฏิบัติดู (เป็นเรื่องน่าท้าทายมิใช่หรือ)

ท้ายสุดนี้ ขอย้อนกลับไปยังข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นในการสร้างตารางชีพอีกครั้ง ข้อมูลจำนวนตายจำแนกตามเพศและอายุที่จะใช้เป็น “ตัวตั้ง” และจำนวนประชากรจำแนกตามเพศและอายุที่จะใช้เป็น “ตัวหาร” ในการคำนวณหา “อัตราตายรายอายุ” กลายเป็นอุปสรรคสำคัญในการสร้างตารางชีพระดับจังหวัดของประเทศไทยตลอดมา เราจึงควรให้ความสนใจต่อคุณภาพของข้อมูลที่จะนำมาใช้ด้วย เราคงไม่อยากเป็น “อายุขัยเฉลี่ย” ของประชากรในจังหวัดหนึ่งสูงมากเพราะมีการจดทะเบียนตายมากกว่าจังหวัดอื่นจนทำให้อัตราตายต่ำ หรือเราคงไม่อยากจะได้ยินว่าจังหวัดใดยังมีการจดทะเบียนตายสมบูรณ์ก็ยังมีอายุขัยเฉลี่ยของประชากรต่ำ อัตราตายในกลุ่มอายุที่มีปัญหามากที่สุดคือ “อัตราตายทารก” ถ้าเราหาทางปรับข้อมูลในส่วนที่แน่ใจว่ามีปัญหาเสียก่อน ก็อาจทำให้ผลลัพธ์สุดท้ายของตารางชีพที่เราสร้างขึ้นมีความเชื่อถือได้มากขึ้น

หนังสืออ้างอิง

ปราโมทย์ ประสาทกุล และ ปัทมา วาพัฒน์วงศ์. 2544. ตารางชีพ : เครื่องมือสำคัญทางประชากรศาสตร์. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

Arriaga, Eduardo E. (1994). **Population analysis with microcomputers. Volume I : Presentation of techniques.** Bureau of the Census, USAID and UNFPA.

Burden of Disease Unit, Harvard Center for Population and development Studies and World Health Organization. (1999). **Using burden of disease and cost-effectiveness to define national control priorities and essential packages of care : Workbook I.**

Shryock, H.S., Siegel, J.S. and Associates. (1976). **The methods and materials of demography (condensed edition).** New York : Academic Press.

ภาคผนวก ก.

การปรับข้อมูลการตายที่ไม่ทราบอายุ
และตกจดทะเบียนการตาย

การปรับข้อมูลการตายที่ไม่ทราบอายุ

การปรับข้อมูลการตายที่ไม่ทราบอายุ จะใช้วิธีปรับจำนวนตายที่ไม่ทราบอายุให้กระจายเข้าไปอยู่ในกลุ่มอายุต่างๆ ตามสัดส่วนการตายของกลุ่มอายุนั้นๆ ดังต่อไปนี้

ตารางผนวก ก1 การปรับจำนวนการตายที่ไม่ทราบอายุ จังหวัดมหาสารคาม
พ.ศ. 2543

อายุ	จำนวนการตาย (1)		จำนวนการตายที่ปรับแล้ว (2) = (1) × ตัวคูณปรับข้อมูล ^{2/}	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
0	25	13	25	13
1 - 4	30	26	30	26
5 - 9	30	24	30	24
10 - 14	23	13	23	13
15 - 19	46	13	46	13
20 - 24	100	41	100	41
25 - 29	228	86	229	87
30 - 34	273	97	274	98
35 - 39	186	66	186	66
40 - 44	191	80	191	80
45 - 49	181	99	181	100

ตารางผนวก ก1 (ต่อ) การปรับจำนวนการตายที่ไม่ทราบอายุ จังหวัดมหาสารคาม
พ.ศ. 2543

อายุ	จำนวนการตาย (1)		จำนวนการตายที่ปรับแล้ว (2) = (1) × ตัวคูณปรับข้อมูล ^{2/}	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
50 - 54	240	175	241	176
55 - 59	258	199	259	200
60 - 64	272	237	273	238
65 - 69	238	296	239	298
70 - 74	308	272	309	274
75 - 79	210	243	211	244
80 - 84	141	208	141	209
85 ปีขึ้นไป ^{1/}	89	202	89	203
ไม่ทราบอายุ	8	13	0	0
รวม	3,077	2,403	3,077	2,403

หมายเหตุ ^{1/} ได้จากการรวมจำนวนการตายของกลุ่มอายุ 85 - 89, 90 - 94, 95 - 99,
จนถึงกลุ่มอายุสุดท้ายที่มีข้อมูลอยู่

^{2/} ตัวคูณปรับข้อมูล (Adjustment factor) = จำนวนการตายทั้งหมด / จำนวนการ
ตายที่ทราบอายุ

$$\text{ชาย} = 3,077 / (3,077 - 8) = 1.0026$$

$$\text{หญิง} = 2,403 / (2,403 - 13) = 1.0054$$

การปรับข้อมูลการตายที่ตกจดทะเบียนการตาย

การปรับข้อมูลที่ตกจดทะเบียนการตาย เมื่อทราบอัตราความครบถ้วนสมบูรณ์ของการจดทะเบียนการตาย เราจะประมาณจำนวนตายทั้งหมดได้ ดังในตารางผนวก ก2

ตารางผนวก ก2 การปรับจำนวนการตายที่ตกจดทะเบียนการตาย จังหวัดมหาสารคาม พ.ศ. 2543

อายุ	จำนวนการตาย (1)		จำนวนการตายที่ปรับแล้ว (2) = (1) × ตัวคูณปรับข้อมูล ^{1/}	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
0	25	13	26	14
1 - 4	30	26	32	27
5 - 9	30	24	32	25
10 - 14	23	13	24	14
15 - 19	46	13	49	14
20 - 24	100	41	106	43
25 - 29	229	87	242	92
30 - 34	274	98	289	103
35 - 39	186	66	196	70
40 - 44	191	80	202	84
45 - 49	181	100	191	106
50 - 54	241	176	254	186
55 - 59	259	200	273	211
60 - 64	273	238	288	251
65 - 69	239	298	252	314
70 - 74	309	274	326	289

ตารางผนวก ก2 (ต่อ) การปรับจำนวนการตายที่ตกจดทะเบียนการตาย จังหวัด
มหาสารคาม พ.ศ. 2543

อายุ	จำนวนการตาย (1)		จำนวนการตายที่ปรับแล้ว (2) = (1) × ตัวคูณปรับข้อมูล ^{1/}	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
75 - 79	211	244	223	257
80 - 84	141	209	149	220
85 ปีขึ้นไป	89	203	94	214
รวม	3,077	2,403	3,248	2,534

หมายเหตุ ^{1/} ตัวคูณปรับข้อมูล (Adjustment factor)

$$= 1 / \text{อัตราความครบถ้วนสมบูรณ์ของการจดทะเบียนการตาย}$$

$$= 1 / 0.948 = 1.055$$

จำนวนการตายที่ปรับแล้วนี้ เป็นการคำนวณด้วยเครื่องคิดเลข ซึ่งจะมีการ
ปัดเศษทศนิยม ค่าที่ได้จึงแตกต่างจากการคำนวณด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่แสดง
ไว้ในตาราง 2

ภาคผนวก ข.

การคำนวณค่า Separation factors สำหรับกลุ่มอายุต่ำกว่า 1 และ 1 - 4 ปี

ค่า Separation factors สำหรับกลุ่มอายุต่ำกว่า 1 และ 1 - 4 ปี ที่แนะนำให้ใช้ในการสร้างตารางชีพ ในขั้นตอนการแปลงค่าอัตราตายรายอายุของประชากรให้เป็น “ความน่าจะเป็น” นั้น เป็นค่าที่ได้มาจากศึกษาข้อมูลการตายของหลายๆ ประเทศ ซึ่งพบว่ามีความใกล้เคียงกัน แต่เพื่อให้เข้าใจว่าค่าดังกล่าวมีวิธีการคิดคำนวณอย่างไร จึงได้นำข้อมูลการตายรายอายุและเพศที่รายงานประจำเป็นรายปีในสถิติสาธารณสุข ของสำนักงานนโยบายและแผนสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข มาเป็นตัวอย่างในการคำนวณหาค่า Separation factors สำหรับกลุ่มอายุต่ำกว่า 1 และ 1 - 4 ปี ค่าที่คำนวณได้จะมีค่าไม่แตกต่างไปจากค่าที่แนะนำเท่าใดนัก

ตารางผนวก ข1 การคำนวณค่า Separation factor ประเทศไทย สำหรับกลุ่มอายุต่ำกว่า 1 ปี ชาย พ.ศ. 2543

อายุเมื่อตาย (Age of the deceased)	จำนวนตาย (Deaths)	เศษส่วนจำนวนปี ที่มีชีวิตอยู่ ^{1/} (Fraction of year lived)	จำนวนปีที่มีชีวิตอยู่ของคน ที่ตายในแต่ละอายุ (Deaths times fractions)
	(1)	(2)	(3) = (1) × (2)
วัน			
<1	165	0.5 / 365	0.23
1	151	1.5 / 365	0.62
2	115	2.5 / 365	0.79
3	79	3.5 / 365	0.76
4	48	4.5 / 365	0.59
5	43	5.5 / 365	0.65
6	48	6.5 / 365	0.85

ตารางผนวก ข1 (ต่อ) การคำนวณค่า Separation factor ประเทศไทย สำหรับกลุ่ม
อายุต่ำกว่า 1 ปี ชาย พ.ศ. 2543

อายุเมื่อตาย (Age of the deceased)	จำนวนตาย (Deaths)	เศษส่วนจำนวนปี ที่มีชีวิตอยู่ ^{1/} (Fraction of year lived)	จำนวนปีที่มีชีวิตอยู่ของคน ที่ตายในแต่ละอายุ (Deaths times fractions) (3) = (1) × (2)
สัปดาห์			
1	236	1.5 / 52	6.81
2	141	2.5 / 52	6.78
3	104	3.5 / 52	7.00
เดือน			
1	431	1.5 / 12	53.88
2	312	2.5 / 12	65.00
3	218	3.5 / 12	63.58
4	166	4.5 / 12	62.25
5	127	5.5 / 12	58.21
6	101	6.5 / 12	54.71
7	90	7.5 / 12	56.25
8	81	8.5 / 12	57.38
9	51	9.5 / 12	40.38
10	39	10.5 / 12	34.13
11	27	11.5 / 12	25.88
รวม	2,773		596.70

แหล่งข้อมูล : กระทรวงสาธารณสุข. (2544). สถิติสาธารณสุข พ.ศ. 2543

หมายเหตุ ^{1/} การตายที่เกิดขึ้นมีการกระจายเท่าๆ กันในแต่ละวัน หรือ สัปดาห์ หรือเดือน

ดังนั้น Separation factor <1 ปี $= 596.70 / 2,733 = .215$ ปี / คน

หรือทำให้เป็นสัดส่วนของช่วงอายุ 1 ปี $= .215 / 1 = .215$ / คน

∴ ค่า ${}_1a_0$ ชาย ประเทศไทย พ.ศ. 2543 = .215

สำหรับ ค่า Separation factors ของอายุ 1 - 4 ปี ก็มีวิธีการคำนวณที่คล้ายคลึงกับของอายุต่ำกว่า 1 ปี ดังตารางผนวก ข2

ตารางผนวก ข2 การคำนวณค่า Separation factor ประเทศไทย สำหรับอายุ 1 - 4 ปี ชาย พ.ศ. 2543

อายุเมื่อตาย (Age of the deceased)	จำนวนตาย (Deaths)	เศษส่วนจำนวนปี ที่มีชีวิตอยู่ ^{1/} (Fraction of year lived)	จำนวนปีที่มีชีวิตอยู่ของคน ที่ตายในแต่ละอายุ (Deaths times fractions)
	(1)	(2)	(3) = (1) × (2)
ปี			
1	1,001	0.5	500.51
2	535	1.5	801.91
3	507	2.5	1,266.31
4	502	3.5	1,755.28
รวม	2,544		4,324.01

แหล่งข้อมูล : กระทรวงสาธารณสุข. (2544). สถิติสาธารณสุข พ.ศ. 2543

หมายเหตุ ^{1/} การตายที่เกิดขึ้นมีการกระจายเท่าๆ กันในแต่ละปี

ดังนั้น Separation factor อายุ 1 - 4 ปี $= 4,324.01 / 2,544$

$= 1.700$ ปี / คน

หรือทำให้เป็นสัดส่วนของช่วงอายุ 4 ปี $= 1.700 / 4 = .425$ / คน

∴ ค่า ${}_4a_1$ ชาย ประเทศไทย พ.ศ. 2543 = .425

ขอให้สังเกตว่าจะมีค่าไม่แตกต่างจากค่าที่แนะนำไว้เท่าใดนัก ผู้อ่านพึงระลึกอยู่เสมอว่าข้อมูลการตายที่รายงานในสถิติสาธารณสุขนั้นยังมีการรายงานที่ต่ำกว่าจริง (มีการตกจดทะเบียนการตาย) โดยเฉพาะทารกและเด็ก ที่แสดงวิธีการคำนวณไว้ในภาคผนวกนี้เพื่อให้ผู้อ่านได้เข้าใจถึงหลักการคำนวณค่า Separation factor นี้ ว่ามีที่มาที่ไปอย่างไร แต่เมื่อนำค่านี้ไปใช้ก็ควรที่จะใช้ค่าที่แนะนำไปก่อน จนกว่าจะมั่นใจว่าข้อมูลการตายที่รายงานมีความครบถ้วนถูกต้อง