

Medical and Public Health Research with Data Analysis Using R

การวิจัยทางการแพทย์ สาธารณสุข
และการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม R

วไลย วิจิตรคุณากร |

การวิจัยทางการแพทย์ สาธารณสุข และ การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม

Medical and Public Health Research with
Data Analysis Using R



การวิจัยทางการแพทย์ สาธารณสุข และ การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม

Medical and Public Health Research with
Data Analysis Using R



ราคา 790 บาท

ISBN 978-616-608-692-8
ISBN (ebook) 978-616-608-695-9

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

พลเทพ วิจิตรคุณากร.

การวิจัยทางการแพทย์ สาธารณสุข และการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม R = Medical and public health research with data analysis using R.-- กรุงเทพฯ : สหมิตรพัฒนาการพิมพ์ (1992), 2567. 450 หน้า.

1. การแพทย์ -- ระเบียบวิธีทางสถิติ. 2. การแพทย์ -- วิจัย. I. วิสวัช แต่งอ่อน, ผู้วาดภาพประกอบ. II. ชื่อเรื่อง.

ผู้เขียน : พลเทพ วิจิตรคุณากร

รูปเล่ม : หน่วยผลิตตำรา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
(พัชรินทร์ โพธิ์ทอง)

ออกแบบปก/วาดภาพประกอบ

: หน่วยผลิตตำรา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
(วิสวัช แต่งอ่อน)

พิมพ์ที่ : บริษัท สหมิตรพัฒนาการพิมพ์ (1992) จำกัด, กทม.

พิมพ์ครั้งที่ 1 : กุมภาพันธ์ 2567 (จำนวน 500 เล่ม)

จัดทำโดย รองศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์พลเทพ วิจิตรคุณากร
สาขาวิชาเวชศาสตร์ครอบครัวและเวชศาสตร์ป้องกัน
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
email: polathep.v@psu.ac.th

จัดจำหน่ายโดย

หน่วยผลิตตำรา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
15 ถนนกาญจนวนิช ตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110

☎ 0-7445-1148 📠 0-7421-2900

✉ book_unit@medicine.psu.ac.th

📘 <https://www.facebook.com/medicalbooksPSU>



(สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537)

PSU
คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์

TEXT BOOK
PRODUCTION UNIT

คำนำ

นักวิจัยจะสามารถทำงานวิจัยทางการแพทย์และสาธารณสุขได้ต้องมี 2 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ ความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขาตนเอง และความรู้ด้านกระบวนการทำวิจัย โดยนักวิจัยทุกท่านสามารถเรียนรู้และพัฒนากระบวนการทำวิจัยได้ กระบวนการทำวิจัยประกอบไปด้วยองค์ความรู้หลายด้าน ได้แก่ ระบาดวิทยา ระเบียบวิธีวิจัยและชีวสถิติ นักวิจัยต้องเข้าใจทฤษฎีและประยุกต์ใช้ในงานวิจัยของตนเองได้

ระบาดวิทยาเป็นศาสตร์ที่ช่วยเสริมความรู้ด้านระเบียบวิธีวิจัย แม้ว่าระบาดวิทยาเป็นศาสตร์ที่เกิดขึ้นมานานแล้ว แต่หลักการพื้นฐานยังคงใช้งานได้ดี แม้ว่าจะมีแขนงต่าง ๆ ทางระบาด เกิดใหม่มากมาย เช่น ระบาดวิทยาคลินิก ระบาดวิทยาสังคม สำหรับชีวสถิตินั้น หนังสือชีวสถิติดั้งเดิมเน้นการสอนเนื้อหาสถิติแบบลงลึกในทฤษฎี ในขณะที่นักวิจัยส่วนใหญ่เน้นการประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย หนังสือเล่มนี้ออกแบบการเรียนรู้ชีวสถิติโดยใช้ปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาเป็นหลัก ผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม R เป็นสื่อในการแก้ไขปัญหา โดยมีชุดคำสั่งของโปรแกรม R ให้นักวิจัยได้ทดลองทำตามและสามารถฝึกหัดทำซ้ำได้ เนื่องจากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม R เป็นทักษะ ซึ่งต้องฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง

หนังสือเล่มนี้ออกแบบให้เรียงลำดับขั้นตอนในการทำวิจัยทางการแพทย์และสาธารณสุข ตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนถึงขั้นตอนสุดท้าย (step-by-step) โดยเริ่มต้นจากการอธิบายภาพรวมทั้งหมด (บทที่ 1) ถัดมาเป็นการทบทวนวรรณกรรม การสืบค้นในฐานข้อมูลต่าง ๆ และการอ่านบทความวิจัยอย่างมีวิจารณญาณ (บทที่ 2) สำหรับประเด็นระบาดวิทยาที่สำคัญและระเบียบวิธีวิจัยที่สำคัญ ได้แก่ ประชากร ตัวอย่าง การคำนวณขนาดตัวอย่างและการสุ่มตัวอย่าง (บทที่ 3) ความถูกต้อง ความแม่นยำ ความลำเอียงและตัวแปรกวน (บทที่ 4) การเลือกรูปแบบการศึกษาที่เหมาะสม ได้แก่ รายงานผู้ป่วย การศึกษาทางนิเวศวิทยา (ecological study) การศึกษาชนิดภาคตัดขวาง (cross-sectional) การศึกษาชนิด case-control การศึกษาชนิด cohort และการศึกษาชนิดทดลอง (experimental study) (บทที่ 5) การเข้าใจชนิดของตัวแปรในการวิจัย (บทที่ 6) เพื่อออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูล (data collection) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (บทที่ 7)

เมื่อกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลเสร็จสิ้นแล้ว นักวิจัยต้องใช้โปรแกรมทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งหนังสือเล่มนี้ใช้โปรแกรม R (บทที่ 8) โดยนักวิจัยต้องจัดการข้อมูล (data management) ให้เหมาะสม เช่น จัดการข้อมูลหาย แก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาด (บทที่ 9) เมื่อนักวิจัยตรวจสอบข้อมูลทุกอย่างเรียบร้อยแล้ว ก็เข้าสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล โดยความรู้พื้นฐานที่สำคัญ คือ การวัดทางระบาดวิทยา (measurement in epidemiology) (บทที่ 10) นักวิจัยควรเริ่มจากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา และอนุมาน (descriptive and inferential analysis) (บทที่ 11) ไปสู่การวิเคราะห์การถดถอย ได้แก่ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (linear regression analysis) (บทที่ 12) การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก (logistic regression analysis) (บทที่ 13) การวิเคราะห์การรอดชีพ (survival analysis) (บทที่ 14) และการทดสอบเพื่อการวินิจฉัย (บทที่ 15) ท้ายสุด คือ การนำเสนอด้วยภาพ (data visualization) (บทที่ 16) และการเผยแพร่งานวิจัย (research publication) (บทที่ 17) ทั้งหมดนี้ ถือเป็นขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นจนจบการทำวิจัย

ผู้เขียนออกแบบให้หนังสือเล่มนี้เปรียบเสมือนคู่มือประจำตัวในการทำวิจัย สำหรับวิธีการใช้หนังสือเล่มนี้ นักวิจัยสามารถอ่านตามลำดับเนื้อหาที่ได้ร้อยเรียงกันตั้งแต่ต้นจนจบ หรืออ่านเฉพาะหัวข้อที่นักวิจัยสนใจก็ได้เช่นกัน นอกจากนั้นแล้ว เนื่องจากการทำวิจัยเปรียบเสมือนการวิ่งมาราธอน ไม่ใช่การวิ่งระยะสั้น 100 เมตร ดังนั้น ผู้เขียนจึงรวบรวมกฎ 17 ข้อ พร้อมด้วยภาพประกอบ จากประสบการณ์ส่วนตัว โดยกฎแต่ละข้อเป็นคำคมสร้างแรงบันดาลใจในการทำวิจัย

ท้ายสุดนี้ ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักวิจัย ซึ่งหมายรวมไปถึงนักศึกษาและบุคลากรทางการแพทย์ในสาขาต่าง ๆ โดยสามารถนำความรู้และแนวทางการทำวิจัยไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้

พลเทพ วิจิตรคุณากร

ผู้เขียน

คำนิยม

หนังสือเล่มนี้มีองค์ประกอบสำคัญสองส่วน ส่วนแรกว่าด้วยทฤษฎีพื้นฐานทางระบาดวิทยา สถิติ และการออกแบบงานวิจัย ส่วนที่สองว่าด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลทางระบาดวิทยาโดยใช้โปรแกรม R ทั้งสองส่วนมีความสอดคล้องสัมพันธ์กันดี โดยเฉพาะตัวอย่างข้อมูลและการวิเคราะห์ในส่วนที่สองสามารถเชื่อมโยงกับทฤษฎีในส่วนที่หนึ่งได้ชัดเจน

ในส่วนที่สองซึ่งเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม R นั้น ผู้เขียนได้แสดงวิธีการต่าง ๆ อย่างเป็นขั้นเป็นตอน แล้วอธิบายและอภิปรายผล เข้าใจและติดตามได้ไม่ยาก

ในฐานะที่ผมเป็นคนเขียน package epiDisplay ในโปรแกรม R ผมขอขอบคุณที่ผู้เขียนได้นำไปใช้สอนและยกตัวอย่างได้อย่างเหมาะสม เป็นการเพิ่มคุณค่าแก่ package ที่ผมได้ประพันธ์ขึ้น สมดังเจตนารมณ์ของผมและผู้เขียน package อื่น ๆ ที่ใช้ในหนังสือเล่มนี้

ศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์วีระศักดิ์ จงสู่วิวัฒน์วงศ์
ประธานหลักสูตร สาขาวิชาระบาดวิทยา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
และนายกสภามหาวิทยาลัยทักษิณ

คำนิยม

ดิฉันได้อ่านหนังสือเล่มนี้ตั้งแต่ตอนที่หนังสือยังเป็นฉบับร่างแรก ดิฉันรู้สึกประทับใจกับเนื้อหาของหนังสือ ภาษาที่ใช้ และลีลาการเขียนที่อ่านง่าย อ่านเพลิน และชวนให้ติดตามอ่านต่อไปจนจบ รวมทั้งดิฉันเองยังได้รับความรู้ใหม่อีกมากมายจากการอ่านหนังสือเล่มนี้ ดิฉันรู้สึกชื่นชมอาจารย์พลเทพมากที่พากเพียรเขียนหนังสือเล่มนี้ขึ้นมา ซึ่งเป็นประโยชน์มากไม่เฉพาะกับนักศึกษาและบุคลากรทางการแพทย์ ตามที่อาจารย์พลเทพตั้งใจไว้ แต่ยังเป็นประโยชน์กับนักวิจัย นักวิชาการสาขาอื่น ๆ อีกด้วย กล่าวได้ว่า ทั้งผู้ที่เริ่มต้นทำวิจัยด้านการแพทย์และสาธารณสุข ผู้ที่เคยทำมาแล้ว และผู้ที่เป็นครูบาอาจารย์ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยก็จะได้ประโยชน์จากการอ่านหนังสือเล่มนี้เช่นกัน

ในปัจจุบัน วิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยได้ถูกพัฒนาก้าวหน้าขึ้นมาก ไม่ว่าจะเป็นในด้านระเบียบวิธีวิจัยที่มีรูปแบบการศึกษา (study design) วิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง และการเข้าถึงกลุ่มตัวอย่างที่หลากหลายมากขึ้น รวมทั้งวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติและโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ที่ได้ถูกพัฒนาให้ก้าวหน้ามากขึ้น แต่ดังที่อาจารย์พลเทพกล่าวไว้ในหนังสือเล่มนี้คือ หลักการทางระบาดวิทยายังคงใช้ได้อยู่และถูกต้องสำหรับการวิจัยในปัจจุบัน และที่น่าชื่นชมคือ อาจารย์พลเทพได้ประมวลทั้งหลักการทางระบาดวิทยา ระเบียบวิธีวิจัย และวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติที่สามารถใช้ได้กับการออกแบบและทำงานวิจัยในปัจจุบัน รวมทั้งองค์ประกอบอื่น ๆ ในการทำงานวิจัย ตั้งแต่ การค้นคว้าและทบทวนวรรณกรรม การเขียนข้อเสนอโครงการ ไปจนถึงการเขียนและเผยแพร่รายงานผลการวิจัย พร้อมทั้งการสอนวิธีวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรม R ประกอบไปทุกขั้นตอน และถ่ายทอดออกมาเป็นหนังสือที่ทรงคุณค่าเล่มนี้

จุดเด่นของหนังสือเล่มนี้ในสายตาของดิฉัน นอกจากจะมีการสอนการใช้โปรแกรม R ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแล้ว น่าจะเป็นการสอดแทรกตัวอย่างจากประสบการณ์จริงจากการทำงานวิจัยโครงการต่าง ๆ ของอาจารย์พลเทพเองซึ่งมีมากมาย และจากวารสารวิชาการ เข้ามาอธิบายทุกขั้นตอนของการวิจัย เช่น ตัวอย่างข้อคำถามจากงานวิจัยเชิงสำรวจระดับชาติ ตัวอย่างการออกแบบงานวิจัยในโรงพยาบาล หรือในชุมชน ทำให้ผู้อ่านเห็นตัวอย่างที่เคยเกิดขึ้นจริง ได้เรียนรู้ด้วยขั้นตอนลัด ซึ่งจะทำให้เอามาปรับใช้ในการออกแบบงานวิจัยของตนเองได้ง่ายขึ้น

ด้วยความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ และความตั้งใจมุ่งมั่นของอาจารย์พลเทพ ทำให้หนังสือเล่มนี้มีความน่าสนใจ และเป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับผู้อ่านทุกระดับ และนับว่า เป็นความโชคดีของวงการวิจัยทางการแพทย์และสุขภาพในประเทศไทยเป็นอย่างยิ่ง ผู้ที่ทำงานด้านนี้จำเป็นต้องมีความรู้ที่ครอบคลุมและทันสมัยอยู่เสมอ การมีหนังสือภาษาไทยที่กล่าวถึงระเบียบวิธีวิจัยและวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติที่ทันสมัย เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย อิงตามหลักฐานทางวิชาการ และประสบการณ์ในการทำงานวิจัยและเขียนบทความตีพิมพ์ของอาจารย์พลเทพ จึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง สำหรับให้นักวิจัย นักวิชาการด้านนี้ เพื่อใช้ในการพัฒนาศักยภาพได้ด้วยตนเอง เพื่อสร้างสรรค์ผลงานที่ดีมีคุณภาพและเป็นประโยชน์ต่อประเทศและโลกต่อไป

ศาสตราจารย์ ดร. แพทย์หญิงสาวิตรี อัมฉนังค์กรชัย

ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยปัญหาสุรา

คำนิยม

เมื่อวานนี้ ซึ่งตรงกับวันพ่อ พ.ศ. 2566 ผมได้รับร่างหนังสือจาก รองศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์พลเทพ วิจิตรคุณากร ท่านเขียนสำหรับเป็นหนังสือให้กับนักศึกษาและคนทำงาน ที่สนใจการวิจัย เพื่อแก้ไขปัญหาด้านสาธารณสุขและการแพทย์ ท่านขอให้ผมช่วยเขียนคำนิยมให้ ร่วมกับอีกสองท่านคือ ศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์วีระศักดิ์ จงสู่วิวัฒน์วงศ์ และ ศาสตราจารย์ ดร. แพทย์หญิงสาวิตรี อัษฎางค์กรชัย ผมก็ตอบรับด้วยความยินดีด้วยเหตุผลสามประการ

ประการแรก โดยปกติคนแต่งหนังสือมักจะเลือกคนที่เป็นที่รู้จักและเกี่ยวข้องกับวงการ นั้น ๆ ที่มีความรอบรู้ และเป็นผู้รู้กว้าง เมื่อพิจารณาในมุมนี้แล้ว ผมต้องขอยกตัวเองว่า ผมไม่ได้มีความรอบรู้หรือเป็นนักวิจัยอย่างแท้จริงเหมือนท่าน อาจารย์วีระศักดิ์ และ อาจารย์สาวิตรี แต่ผมเป็นคนที่สนใจการประยุกต์ใช้งานวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาทางสาธารณสุขและเพื่อพัฒนางาน เนื่องจากผมเห็นว่าปัญหาของแต่ละประเทศหรือแต่ละพื้นที่นั้น มีบริบทเฉพาะ ของตนเอง การจะไปเอางานวิจัยของต่างประเทศมาประยุกต์ใช้เลย จึงไม่ใช่หนทางแห่งการ พัฒนาความเจริญให้กับประเทศ เราต้องยอมรับว่า เรายังมีนักวิจัยน้อย การพยายามชักชวน ให้คนมาสนใจ และแนะนำการวิจัยจึงเป็นเรื่องดีที่ควรสนับสนุน

ประการที่สอง เป็นเรื่องที่ผมมีความนิยมในตัว อาจารย์พลเทพ เนื่องจากผมเป็น กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิด้านสาธารณสุขในคณะกรรมการควบคุมเครื่องสำอางค์แห่งชาติ ได้รับการแต่งตั้งให้ทำหน้าที่เป็นประธานคณะทำงานวิชาการ ผมโชคดีที่ได้อาจารย์สาวิตรี มาช่วยเป็นรองประธาน และได้อาจารย์พลเทพ มาช่วยทำหน้าที่ทีมเลขานุการ อาจารย์พลเทพ เป็นคนหนุ่มที่มีความกระตือรือร้นในการทำงาน เวลาประชุมท่านจะช่วยเตรียมประเด็น ช่วยสรุป และเวลาต้องมีการทำเอกสารทางวิชาการต่าง ๆ ก็ได้ท่านช่วยเป็นหัวเรี่ยวหัวแรง เวลาคนสูงอายุอย่างผมได้เห็นความกระตือรือร้นของคนหนุ่ม ๆ อย่าง อาจารย์พลเทพ ก็อดที่จะ ยินดีและอยากสนับสนุนไม่ได้ ยิ่งได้เห็นอาจารย์พลเทพแต่งหนังสือเล่มนี้ที่มีเอกลักษณ์ของ ตนเอง คือ ใช้ลำดับขั้นตอนการวิจัยทั้งสิบขั้นตอนมาเป็นเรื่องเล่าไปที่ละบท และมีการขยาย ความมากเป็นพิเศษในการใช้โปรแกรม R มาช่วยจัดการและวิเคราะห์ข้อมูล

ประการที่สาม ผมขออนุญาตไปถึงตอนที่เรียนระบาดวิทยาเมื่อสี่สิบปีที่แล้วในโครงการ Field Epidemiology Training Program (FETP) จะหาหนังสือการวิจัยเป็นภาษาไทยนั้น มีน้อยมาก และการทดสอบสถิติต่าง ๆ นั้นต้องทำด้วยมือ อย่างเก่งก็มีเครื่องคิดเลขช่วย ไม่มีโปรแกรมทางสถิติต่าง ๆ มาช่วย ในปัจจุบัน ประเทศเราต้องการส่งเสริมให้มันระบาดวิทยา นักการสาธารณสุข และบุคลากรต่าง ๆ สายสุขภาพมากมายที่จะมาช่วยแก้ปัญหา การที่อาจารย์ พลเทพแต่งหนังสือเล่มนี้ออกมาจึงเป็นสิ่งที่ช่วยให้คนที่สนใจได้พัฒนาเรียนรู้ด้วยตนเองได้ง่ายมากขึ้น

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์พลเทพ วิจิตรคุณากร และคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ รวมถึงผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้สร้างคุณประโยชน์ที่สำคัญชิ้นนี้ออกมา

นายแพทย์ค่านวน อึ้งชูศักดิ์
ที่ปรึกษากรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำหนังสือเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เพราะได้รับความอนุเคราะห์และความช่วยเหลือจากหลายฝ่าย ในโอกาสนี้จึงขอขอบพระคุณทุกท่าน ดังนี้

- ขอบพระคุณ คณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ โอกาสการทำงาน และประสบการณ์ต่าง ๆ เป็นตัวอย่างที่ดีในการเป็นอาจารย์ นักวิชาการและนักวิจัยที่ดีและมีคุณธรรม
- ขอบพระคุณ อาจารย์กิตติศักดิ์ ชุมาลี และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพ.ชนนท์ กองกมล ผู้เป็นครูกลุ่มแรกที่ทำให้รู้จักการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม R
- ขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.พญ.สาวิตรี อัษณางค์กรชัย อาจารย์สาขาวิชาระบาดวิทยา และผู้อำนวยการศูนย์วิจัยปัญหาสุราที่ได้ให้โอกาสในการทำงาน และเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยปัญหาสุราที่ช่วยสนับสนุนการทำงานในแวดวงวิชาการเพื่อป้องกันปัญหาจากการดื่มสุรา
- ขอบคุณ พญ.พิมพ์พร พุทธิบุญย์ ที่ช่วยตรวจทานต้นฉบับอย่างละเอียด และเสนอแนะเพิ่มเติมเนื้อหา ในฐานะแพทย์ที่จะนำไปใช้ประโยชน์อย่างแท้จริง
- ขอบคุณ นพ.อรรถโกวิท ลัตยรักษา และเพื่อน ๆ แพทย์ใช้ทุนและแพทย์ประจำบ้าน สาขาวิชาเวชศาสตร์ครอบครัว รวมถึง นศพ.พรหมสกุล เดชบุญญาภิชาติ และเพื่อน ๆ นักศึกษาแพทย์แผนวิชัย คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ได้จุดประกายให้เกิดหนังสือเล่มนี้ ตรวจทานต้นฉบับ เพื่อพัฒนาให้เนื้อหาครบถ้วนและชัดเจน
- ขอบพระคุณ บุคลากรคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ช่วยสนับสนุนอย่างรอบด้าน
- ขอบพระคุณ หน่วยผลิตตำรา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ช่วยจัดการให้หนังสือเล่มนี้ออกมาเป็นรูปเล่มที่สวยงาม และเหมาะสมในการอ่าน
- ขอบพระคุณ ดร.ธงชัย ชิวปรีชา อดีตผู้อำนวยการโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ และโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ที่ปลูกฝังให้ผู้เขียนรักในการเป็นนักวิจัยและเป็นหัวรถจักรที่สำคัญของวงการวิชาการ
- ท้ายสุด ขอบพระคุณ ครอบครัวและภรรยาที่สนับสนุนทั้งร่างกายและแรงใจ

ประวัติผู้เขียน

พลเทพ วิจิตรคุณากร

จบการศึกษา

- แพทยศาสตรบัณฑิต จากคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- ปรัชญาดุษฎีบัณฑิตกิตติมศักดิ์ (นานาชาติ) คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- อนุมัติบัตรเวชศาสตร์ป้องกัน (แขนงระบาดวิทยา) แพทยสภา

ปัจจุบัน

- อาจารย์แพทย์
สาขาวิชาเวชศาสตร์ครอบครัวและเวชศาสตร์ป้องกัน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
พ.ศ. 2562-2563
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาระบาดวิทยา)
สาขาวิชาเวชศาสตร์ครอบครัวและเวชศาสตร์ป้องกัน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
พ.ศ. 2563-2565
- รองศาสตราจารย์ (สาขาระบาดวิทยา)
สาขาวิชาเวชศาสตร์ครอบครัวและเวชศาสตร์ป้องกัน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
พ.ศ. 2565-ปัจจุบัน
- รองผู้อำนวยการ ศูนย์วิจัยปัญหาสุรา
พ.ศ. 2565-ปัจจุบัน
- เลขานุการและคณะทำงาน คณะทำงานด้านวิชาการสนับสนุนการควบคุมเครื่องดื่มแอลกอฮอล์
กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข (คำสั่งคณะกรรมการควบคุมเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ 4/2565)
พ.ศ. 2565-ปัจจุบัน
- เลขานุการและกรรมการ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. 2563-ปัจจุบัน
- กรรมการ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
พ.ศ. 2565-ปัจจุบัน

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	01
คำนิยม	03
กิตติกรรมประกาศ	08
ประวัติผู้เขียน	09
สารบัญ	10
สารบัญรูป	12
สารบัญตาราง	19
01 บทนำ (Introduction)	1
02 การทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)	15
03 ประชากร ตัวอย่าง การคำนวณขนาดตัวอย่าง และการสุ่มตัวอย่าง (Population, Sample, Sample Size Calculation and Sampling Technique)	35
04 ความถูกต้อง ความแม่นยำ ความลำเอียง และตัวแปรกวน (Validity, Reliability, Bias and Confounder)	61
05 รูปแบบการศึกษา (Types of Studies)	85
06 ตัวแปรในงานวิจัย (Research Variable)	109

	หน้า
07 การเก็บรวบรวมข้อมูลและแบบเก็บข้อมูล (Data Collection and Data Record Form)	123
08 แนะนำการใช้โปรแกรม R (Introduction to R)	145
09 การจัดการข้อมูลด้วยโปรแกรม R (Data Management Using R)	163
10 การวัดทางระบาดวิทยาด้วยโปรแกรม R (Measurement in Epidemiology Using R)	185
11 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาและอนุมานด้วยโปรแกรม R (Descriptive and Inferential Analysis Using R)	221
12 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นด้วยโปรแกรม R (Linear Regression Analysis Using R)	247
13 การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกด้วยโปรแกรม R (Logistic Regression Analysis Using R)	279
14 การวิเคราะห์การรอดชีพด้วยโปรแกรม R (Survival Analysis Using R)	311
15 การทดสอบเพื่อการวินิจฉัยด้วยโปรแกรม R (Diagnostic Test Using R)	337
16 การนำเสนอด้วยภาพ (Data Visualization)	357
17 การเผยแพร่งานวิจัย (Research Publication)	389
คำย่อ (Abbreviation)	409
อภิธานคำศัพท์ (Glossary)	411
ดัชนี (Index)	419

สารบัญรูป

	หน้า
บทที่ 01	
ภาพที่ 1.1 ขั้นตอนในการทำวิจัยทางการแพทย์และสาธารณสุข	5
ภาพที่ 1.2 ตัวอย่างการเขียนกรอบแนวคิดการวิจัยของการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของจุดจำหน่ายเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (alcohol outlet density) กับปริมาณการบริโภคเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (alcohol consumption) และความผิดปกติของพฤติกรรมกรรมการบริโภคเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (alcohol use disorder) ในเด็กและเยาวชน	10
บทที่ 02	
ภาพที่ 2.1 แผนภาพเวนน์ (Venn diagram) แสดงหลักการค้นคว้าโดยใช้กรอบแนวคิด PICO คือ การหางานวิจัยที่ตีพิมพ์ที่มีคำสำคัญสอดคล้องกันในแต่ละคำค้นของ PICO	19
ภาพที่ 2.2 แผนภาพเวนน์ (Venn diagram) ของการใช้การดำเนินการแบบบูล (Boolean operation) ในการสืบค้นงานวิจัย	24
ภาพที่ 2.3 การสืบค้นขั้นสูง (advanced search) ของฐานข้อมูล MEDLINE (PubMed)	25
ภาพที่ 2.4 การสืบค้นโดยใช้ MeSH (Medical Subject Heading) ของฐานข้อมูล MEDLINE (PubMed)	25
บทที่ 03	
ภาพที่ 3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างประชากร (population) และตัวอย่าง (sample)	38
ภาพที่ 3.2 ตัวอย่างแอปพลิเคชัน n4studies ในการคำนวณขนาดตัวอย่าง รองรับทั้งระบบ iOS และ Android	42
ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling)	53
ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ (systematic sampling)	54
ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (stratified sampling)	55
ภาพที่ 3.6 ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่มคลัสเตอร์ (cluster sampling)	55

บทที่ 04

ภาพที่ 4.1	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่วัดได้ (measured value) ค่าจริง (true value) และค่าความผิดพลาด (error) ซึ่งประกอบไปด้วยความผิดพลาดเชิงระบบ (systematic error) หรือความลำเอียง (bias) และความผิดพลาดจากการสุ่ม (random error)	65
ภาพที่ 4.2	ตัวอย่างการวัดตามระดับความถูกต้อง (validity) และความแม่นยำ (reliability) โดยแบ่งเป็น 4 กรณี ได้แก่ ความถูกต้องสูงและความแม่นยำสูง (ซ้ายบน) ความถูกต้องต่ำและความแม่นยำสูง (ขวาบน) ความถูกต้องสูงและความแม่นยำต่ำ (ซ้ายล่าง) และความถูกต้องต่ำและความแม่นยำต่ำ (ขวาล่าง)	66
ภาพที่ 4.3	การกระจายตัวของข้อมูลการวัดตามระดับความถูกต้อง (validity) และความแม่นยำ (reliability) โดยแบ่งเป็น 4 กรณี ได้แก่ ความถูกต้องสูงและความแม่นยำสูง (ซ้ายบน) ความถูกต้องต่ำและความแม่นยำสูง (ขวาบน) ความถูกต้องสูงและความแม่นยำต่ำ (ซ้ายล่าง) และความถูกต้องต่ำและความแม่นยำต่ำ (ขวาล่าง)	66
ภาพที่ 4.4	ความสัมพันธ์ระหว่างประชากร (population) ตัวอย่าง (sample) ความถูกต้องภายใน (internal validity) และความถูกต้องภายนอก (external validity)	67
ภาพที่ 4.5	ความแตกต่างระหว่างความแม่นยำต่างเวลาในบุคคลหรือวิธีเดียวกัน (intra-observer reliability หรือ test-retest reliability) และความแม่นยำต่างบุคคลหรือวิธี (inter-observer reliability)	69
ภาพที่ 4.6	ตัวอย่าง Bland-Altman plot เพื่อดูความสอดคล้องกันของการวัดทดสอบ 2 เครื่องมือ โดยที่ mean หมายถึง ค่าเฉลี่ย และ SD หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)	70
ภาพที่ 4.7	การสุ่มตัวอย่างที่มีความลำเอียงจากการเลือกตัวอย่าง (selection bias)	72
ภาพที่ 4.8	เกณฑ์ของตัวแปรกวน (confounder) โดย 1 หมายถึง ตัวแปรกวนมีความสัมพันธ์แบบที่เป็นสาเหตุ (causal relationship) กับตัวแปรตาม 2 หมายถึง ตัวแปรกวนมีความสัมพันธ์รูปแบบใดก็ได้กับตัวแปรต้น และ 3 หมายถึง ตัวแปรกวนต้องไม่เป็นส่วนหนึ่งของวิถีทางของเหตุที่ทำให้เกิดผลที่ศึกษา (causal pathway)	75
ภาพที่ 4.9	ตัวอย่างกฎเกณฑ์ของตัวแปรกวน (confounder)	76
ภาพที่ 4.10	อิทธิพลของตัวแปรกวน (effects of confounding) โดย (A) คือ อิทธิพลเชิงบวก (positive confounding) โดยค่า $OR, RR_{\text{crude (confounded)}}$ เมื่อเปรียบเทียบกับ $OR, RR_{\text{true (adjusted)}}$ จะสูงกว่าความเป็นจริง (overestimation) ซึ่งค่าห่างไปจาก null ($OR, RR = 1$) หรือเรียกว่า “away from the null” และ	77

(B) คือ อิทธิพลเชิงลบ (negative confounding) โดยค่า OR, $RR_{\text{crude (confounded)}}$ เมื่อเปรียบเทียบกับ $OR, RR_{\text{true (adjusted)}}$ จะต่ำกว่าความเป็นจริง (underestimation) ซึ่งค่าเข้าไปสู่ null ($OR, RR = 1$) หรือเรียกว่า “toward the null” โดยที่ OR คือ odds ratio และ RR คือ relative risk หรือ risk ratio

ภาพที่ 4.11	ตัวอย่างกฎเกณฑ์ของตัวแปรกวน (confounder) ความสัมพันธ์ระหว่างการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (ตัวแปรต้น) โรคมะเร็งปอด (ตัวแปรตาม) และการสูบบุหรี่ (ตัวแปรกวน)	80
-------------	--	----

บทที่ 05

ภาพที่ 5.1	ชนิดของรูปแบบการศึกษาทางการแพทย์และสาธารณสุข	89
ภาพที่ 5.2	ตัวอย่างการศึกษาทางนิเวศวิทยาในประเด็นความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนการส่งตรวจระดับแอลกอฮอล์ในเลือด และการเปลี่ยนแปลงจำนวนการบาดเจ็บใด ๆ ในแต่ละจังหวัดของประเทศไทย จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากฐานข้อมูล 43 แฟ้ม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข	91
ภาพที่ 5.3	การเปรียบเทียบแผนที่ค่าดัชนีคะแนนความเสี่ยงต่อปัญหาแอลกอฮอล์รายจังหวัด (77 จังหวัดรวมกรุงเทพฯ) (A) พ.ศ. 2564 และ (B) พ.ศ. 2560 จากข้อมูลการศึกษาภาคตัดขวางการสำรวจพฤติกรรม การสูบบุหรี่และการดื่มสุราของประชากร พ.ศ. 2560 และ พ.ศ. 2564 โดยวิเคราะห์แบบถ่วงน้ำหนัก (weighted analysis) โดยผู้เขียนและทีมวิจัย	93
ภาพที่ 5.4	การศึกษานิคม cohort โดยแสดงทิศทางการเก็บข้อมูลจากการได้รับตัวแปรต้น (หรือปัจจัยเสี่ยง) และติดตามไปเก็บข้อมูลการเกิดตัวแปรตาม (หรือโรค) ซึ่งแบ่งเป็น 2 รูปแบบย่อย ได้แก่ (A) การศึกษานิคม prospective หรือ concurrent cohort (B) การศึกษานิคม retrospective หรือ historical หรือ non-concurrent cohort	95
ภาพที่ 5.5	การศึกษานิคม case-control โดยแสดงทิศทางการเก็บข้อมูลจากการมีหรือไม่มีตัวแปรตาม (หรือโรค) และย้อนไปเก็บข้อมูลการได้รับตัวแปรต้น (หรือปัจจัยเสี่ยง)	97
ภาพที่ 5.6	การศึกษานิคมการทดลองแบบสุ่มแบ่งกลุ่มและมีกลุ่มควบคุม (randomized controlled trial: RCT) โดยเริ่มต้นจากการสุ่มแบ่งกลุ่ม (randomization) เป็นกลุ่มทดลอง (intervention group) และกลุ่มควบคุม (control group) จากนั้นติดตามไปเก็บข้อมูลการเป็นโรค (disease และ no disease)	102
ภาพที่ 5.7	รูปแบบการศึกษา (types of studies)	103

	หน้า
บทที่ 06	
ภาพที่ 6.1 ชนิดของตัวแปรแบ่งตามมาตรวัด (scale of measurement) และคุณสมบัติ	113
ภาพที่ 6.2 ลักษณะของ (A) ตัวแปรกวน (confounder) และ (B) ตัวแปรกลาง (mediator)	117
ภาพที่ 6.3 อิทธิพลของตัวแปรกลางต่อความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม ได้แก่ อิทธิพลทางตรง (direct effect) อิทธิพลทางอ้อม (indirect effect) และอิทธิพลทั้งหมด (total effect)	118
บทที่ 07	
ภาพที่ 7.1 ความนิยมของการค้นหาคำว่า big data, artificial intelligence และ machine learning ด้วย Google ตั้งแต่ พ.ศ. 2547 ถึงปัจจุบัน โดยคะแนนความนิยมอ้างอิงตาม Google Trends	127
ภาพที่ 7.2 ประเภทของข้อมูล 2 รูปแบบ ได้แก่ ข้อมูลแบบมีโครงสร้าง (structured data) และข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง (unstructured data)	128
ภาพที่ 7.3 ตัวอย่างแบบเก็บข้อมูลหรือแบบสอบถาม การสำรวจพฤติกรรมด้านสุขภาพของประชากร พ.ศ. 2564 โดยสำนักงานสถิติแห่งชาติ	130
ภาพที่ 7.4 ระดับความเจ็บปวดที่ใช้ภาพและสีประกอบ	139
ภาพที่ 7.5 ตัวอย่างแบบสอบถาม context-specific quantity-frequency (CSQF) สำหรับสำรวจพฤติกรรมการใช้รถจักรยานยนต์แอลกอฮอล์ในบริบทประเทศไทย	141
บทที่ 08	
ภาพที่ 8.1 โครงสร้างของโปรแกรม R ได้แก่ (A) R script (B) R console (C) R environment และ (D) Files/plots/packages/help/viewer	149
ภาพที่ 8.2 การส่งชุดคำสั่งของโปรแกรม R (A) สำหรับ Windows ด้วยการกดปุ่ม Ctrl + Enter หรือ (B) สำหรับ macOS ด้วยการกดปุ่ม cmd (command: ⌘) + return	150
บทที่ 10	
ภาพที่ 10.1 Package ของโปรแกรม R ทางระบาดวิทยา ที่มีการดาวน์โหลดสูงที่สุด 5 ลำดับ	188
ภาพที่ 10.2 ความชุกของนักดื่มในประชากรผู้ใหญ่ (อายุ 15 ปีขึ้นไป) สูงสุดและต่ำสุด 5 อันดับแรกของประเทศไทย	196
ภาพที่ 10.3 ตัวอย่างกราฟการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (linear regression analysis) โดยเป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (independent variable) ในแกน X และตัวแปรตาม (dependent variable) ในแกน Y โดยที่ จุด หมายถึง ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ และเส้น หมายถึง กราฟการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น	206

	หน้า
ภาพที่ 10.4 ตัวอย่างกราฟการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก (logistic regression analysis) โดยเป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (independent variable) ในแกน X และความน่าจะเป็นของการเกิดตัวแปรตาม (probability of dependent variable) ในแกน Y โดยที่เส้นกราฟ หมายถึง การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก และจุดบนกราฟ หมายถึง ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์	207
ภาพที่ 10.5 ตัวอย่างกราฟการวิเคราะห์การถดถอย Cox-proportional hazards model (Cox regression analysis) โดยเป็นความสัมพันธ์ระหว่างความน่าจะเป็นการรอดชีพของตัวแปรตาม (survival probability of dependent variable) ในแกน Y ตามช่วงเวลาในแกน X กับตัวแปรต้น (independent variable) ซึ่งแบ่งตามกลุ่มตัวแปรต้นที่นักวิจัยกำหนด	208
บทที่ 11	
ภาพที่ 11.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง Type I และ Type II error กับกำลัง (power) ในการทดสอบสมมติฐาน	238
ภาพที่ 11.2 ตัวอย่างการเปรียบเทียบผลการศึกษาวัย 6 ชั้น ที่มีผลลัพธ์แตกต่างกันในประเด็นมีนัยสำคัญทางสถิติและนัยสำคัญทางคลินิก	239
บทที่ 12	
ภาพที่ 12.1 รูปแบบการเลือกตัวแปรที่เหมาะสมที่สุดในสมการหรือแบบจำลอง (model selection) ด้วยวิธี (A) Backward stepwise (B) Forward stepwise	263
บทที่ 13	
ภาพที่ 13.1 การวิเคราะห์พหุระดับ (multi-level analysis) โดยผู้ป่วยแต่ละรายได้รับอิทธิพลจากแพทย์ที่รักษา	302
ภาพที่ 13.2 การวิเคราะห์พหุระดับ (multi-level analysis) โดยระยะเวลาในการรับรู้ตราสินค้าแต่ละตราได้รับอิทธิพลจากอาสาสมัคร	303
ภาพที่ 13.3 ตัวอย่างโปรแกรมประยุกต์บนเว็บไซต์สำหรับการคำนวณความน่าจะเป็นของผลลัพธ์ไม่พึงประสงค์ปริกำเนิด (adverse perinatal outcome) ในมารดาที่มีทารกโตช้าในครรภ์ (fetal growth restriction: FGR) พร้อม QR code	304
บทที่ 14	
ภาพที่ 14.1 ตัวอย่างการเก็บข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์การรอดชีพ (survival analysis)	315

	หน้า
บทที่ 15	
ภาพที่ 15.1 การดำเนินโรคแบ่งเป็น 2 ช่วง ได้แก่ preclinical และ clinical phase	340
ภาพที่ 15.2 ช่วงเวลา detectable preclinical phase (DPCP) ในการดำเนินโรค	341
ภาพที่ 15.3 ช่วงระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น (lead time) จากการคัดกรองโรค (disease screening)	341
ภาพที่ 15.4 กลุ่มคนแบ่งตามภาวะโรคที่แท้จริง (D) และผลการทดสอบ (T)	343
ภาพที่ 15.5 องค์ประกอบของกราฟ ROC แกน X (false positive rate หรือ 1-specificity) และแกน Y (true positive rate หรือ sensitivity)	353
บทที่ 16	
ภาพที่ 16.1 การเปรียบเทียบการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง (A) จุดเริ่มต้นแกน Y ไม่เท่ากับ ศูนย์ และ (B) จุดเริ่มต้นแกน Y เท่ากับศูนย์	363
ภาพที่ 16.2 การเปรียบเทียบการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง (A) ไม่ได้เรียงข้อมูลตามความถี่ และ (B) เรียงข้อมูลตามความถี่จากมากไปน้อย โดยลูกศรเป็นทิศทาง การอ่านตามธรรมชาติของมนุษย์	364
ภาพที่ 16.3 ฮิสโตแกรม (histogram) นำเสนอการกระจายตัวของข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ	365
ภาพที่ 16.4 การเปรียบเทียบแผนภูมิแท่ง (bar chart) และฮิสโตแกรม (histogram)	366
ภาพที่ 16.5 องค์ประกอบของแผนภาพกล่อง (box plot)	367
ภาพที่ 16.6 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนภาพกล่อง (box plot) และการกระจายตัวของข้อมูล โดยที่ Median คือ มัธยฐาน Q_1 คือ ควอร์ไทล์ที่ 1 (1^{st} quartile) Q_3 คือ ควอร์ไทล์ที่ 3 (3^{rd} quartile) IQR คือ พิสัยควอร์ไทล์ (interquartile range) และ σ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)	368
ภาพที่ 16.7 แถบสีของฮีทแมป (heatmap)	369
ภาพที่ 16.8 ตัวอย่างแผนภาพการกระจาย (scatter plot) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนัก ของมารดา (mother weight) เป็นกิโลกรัม กับน้ำหนักตัวทารกแรกคลอด (child weight) เป็นกรัม	371
ภาพที่ 16.9 แผนภาพการกระจาย (scatter plot) ของข้อมูลที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient: r หรือ R) ตั้งแต่ -1 ถึง +1	372
ภาพที่ 16.10 ตัวอย่างงานวิจัยที่ใช้กราฟเส้น (line graph) ในการนำเสนอความสัมพันธ์ระหว่าง ความผิดพลาดของการเว้นระยะห่างกับจุดที่ยืนห่างจากจุดจำหน่าย	373
ภาพที่ 16.11 ตัวอย่างงานวิจัยที่ใช้กราฟเส้น (line graph) ในการนำเสนอการเปลี่ยนแปลง ของความชุกนักดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ก่อนเกิดอุบัติเหตุ 1 เดือนและหลังเกิด อุบัติเหตุ 1, 2 และ 3 เดือน	374

	หน้า
ภาพที่ 16.12 การเปลี่ยนแปลงการสูญเสียปีสุขภาวะของประชากรไทยเพศชาย พ.ศ. 2552 กับ พ.ศ. 2557	375
ภาพที่ 16.13 ตัวอย่างการใช้แผนผัง (flowchart) ในการอธิบายเกณฑ์การจัดกลุ่มอาสาสมัครผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นกลุ่มวินิจฉัยรวดเร็ว (early diagnosis group) และกลุ่มวินิจฉัยล่าช้า (delayed diagnosis group)	376
ภาพที่ 16.14 ตัวอย่างการใช้แผนภาพเวนน์ (Venn diagram) ความสัมพันธ์ของการดื่มแล้วขับและการเกิดอุบัติเหตุ จากการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ของตนเองและผู้อื่น	377
ภาพที่ 16.15 ทิศทางการมองภาพข้อมูลของมนุษย์ในลักษณะตัวอักษร Z จาก 1, 2, 3 และ 4	378
ภาพที่ 16.16 การเปรียบเทียบการนำเสนอด้วยภาพที่ (A) ไม่มีการเน้นจุดสำคัญด้วยสี (B) มีการเน้นจุดสำคัญด้วยสี	379
ภาพที่ 16.17 ตัวอย่างการใช้สีเดิมในการนำเสนอด้วยภาพ (A) ทุกเพศ (B) เพศชาย และ (C) เพศหญิง เพื่อลดภาระในการทำความเข้าใจ	380
ภาพที่ 16.18 การเปรียบเทียบการนำเสนอด้วย (A) แผนภูมิวงกลม (pie chart) และ (B) แผนภูมิแท่ง (bar chart) ด้วยข้อมูลชุดที่ 1, 2 และ 3 ซึ่งมีสัดส่วนของ A, B, C, D และ E ที่แตกต่างกัน	382
ภาพที่ 16.19 การเปรียบเทียบ (A) แผนภูมิวงกลม 3 มิติ และ (B) แผนภูมิแท่ง (bar chart)	383
ภาพที่ 16.20 การเปรียบเทียบ (A) แผนภูมิแท่ง 3 มิติ และ (B) แผนภูมิแท่ง 2 มิติ	383
ภาพที่ 16.21 การเปรียบเทียบแผนภูมิแท่ง 2 รูปแบบ (A) แกน Y ไม่เริ่มต้นจากศูนย์ และ (B) แกน Y เริ่มต้นจากศูนย์	384
ภาพที่ 16.22 การเปรียบเทียบกราฟเส้นของกราฟที่ (A) ความกว้างระหว่างจุดของแกน X ไม่เท่ากัน และ (B) ความกว้างระหว่างจุดของแกน X เท่ากัน	385
ภาพที่ 16.23 การเปรียบเทียบกราฟเส้นของกราฟที่ (A) ค่าสูงสุดของแกน Y ไม่เท่ากัน และ (B) ค่าสูงสุดของแกน Y เท่ากัน	386
บทที่ 17	
ภาพที่ 17.1 ขั้นตอนการเขียนบทความวิจัย	394
ภาพที่ 17.2 การเปรียบเทียบรูปแบบ (A) ตารางที่เหมาะสม 1 ช่องควรมีข้อมูล 1 ข้อมูลเท่านั้น และ (B) ตารางที่ไม่เหมาะสมใส่ข้อมูลมากกว่า 1 ข้อมูลใน 1 ช่อง โดยใช้การขึ้นบรรทัดใหม่จากการกดปุ่ม Enter	398
ภาพที่ 17.3 การนำเสนอข้อมูลที่มีการเปรียบเทียบด้วย (A) ตาราง และ (B) ภาพ	399

สารบัญตาราง

	หน้า
บทที่ 01	
ตารางที่ 1.1 การเปรียบเทียบกรอบแนวคิด PICO และ PICo	7
บทที่ 02	
ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างตาราง literature review matrix ในรูปแบบภาษาอังกฤษ	21
ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างการระบุองค์ประกอบและกลุ่มคำสำคัญสำหรับใช้ในการค้นหาตามกรอบแนวคิด PICO	23
ตารางที่ 2.3 วิธีการ 10 ขั้นตอนในการสรุปงานวิจัย โดย Mark Schwartz	29
บทที่ 03	
ตารางที่ 3.1 ข้อดีและข้อจำกัดของการสุ่มตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็น (probability sampling) และไม่ใช้ความน่าจะเป็น (non-probability sampling)	51
ตารางที่ 3.2 การเรียกลำดับขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง (sampling stage) และหน่วยตัวอย่าง (sampling unit) ของการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (multi-stage sampling)	58
บทที่ 04	
ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างการวัด 4 กรณีที่มีความแตกต่างกันของความถูกต้อง (validity) และความแม่นยำ (reliability)	65
ตารางที่ 4.2 อิทธิพลของตัวแปรกวน (effects of confounding)	77
ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์กับการเกิดโรคมะเร็งปอด	79
ตารางที่ 4.4 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์กับการเกิดโรคมะเร็งปอด โดยการวิเคราะห์ข้อมูลแยกกลุ่ม (stratified analysis) ตามการสูบบุหรี่	80
ตารางที่ 4.5 ข้อดีและข้อจำกัดของวิธีการจัดการอิทธิพลของตัวแปรกวนรูปแบบต่าง ๆ	81

	หน้า
บทที่ 05	
ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบรูปแบบการศึกษาตามปัจจัยที่ควรต้องคำนึงถึง	104
บทที่ 06	
ตารางที่ 6.1 ข้อมูลผู้ป่วยที่เข้ามารับการรักษาที่คลินิกปฐมภูมิ โรงพยาบาลแห่งหนึ่ง (n = 20)	112
ตารางที่ 6.2 ตัวอย่างมาตรอันดับ (ordinal-scale) ของมะเร็งชนิดหนึ่ง	114
ตารางที่ 6.3 มาตรวัด (scale of measurement) ตัวอย่างและค่าของตัวแปร	114
ตารางที่ 6.4 ตัวอย่างตัวแปรหุ่น (dummy variable) ลักษณะต่าง ๆ	115
ตารางที่ 6.5 ตัวอย่างการสร้างตัวแปรหุ่น (dummy variable) ของตัวแปรโรคประจำตัวจากชุดข้อมูลเดิม (ด้านซ้าย) ไปเป็นชุดข้อมูลใหม่ (ด้านขวา)	116
ตารางที่ 6.6 การสรุปและนำเสนอข้อมูลตัวแปรชนิดต่าง ๆ	120
บทที่ 08	
ตารางที่ 8.1 สรุปคำสั่งการนำเข้าข้อมูลด้วยโปรแกรม R	160
บทที่ 09	
ตารางที่ 9.1 สรุปคำสั่งการส่งออกข้อมูลด้วยโปรแกรม R	182
บทที่ 10	
ตารางที่ 10.1 ดัชนีการวัดทั่วไปในทางระบาดวิทยา	191
ตารางที่ 10.2 ตัวอย่างดัชนีการวัดทางระบาดวิทยาของการเกิด การป่วย และการเสียชีวิต	192
ตารางที่ 10.3 ข้อแตกต่างระหว่างอุบัติการณ์สะสมหรือสัดส่วนอุบัติการณ์และอัตราอุบัติการณ์หรือความหนาแน่นของอุบัติการณ์	195
ตารางที่ 10.4 การสร้างตาราง 2x2 เพื่อคำนวณความเสี่ยง (risk) และอัตราส่วนของความเสี่ยง (relative risk: RR หรือ risk ratio)	198
ตารางที่ 10.5 การสร้างตาราง 2x2 เพื่อคำนวณแต้มต่อ (odds) และอัตราส่วนของแต้มต่อ (odds ratio: OR)	198
ตารางที่ 10.6 วิธีการคำนวณสัดส่วนเหตุการณ์ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	204
ตารางที่ 10.7 วิธีการคำนวณการหาความสัมพันธ์ในรูปแบบของผลต่าง (difference comparison)	204
ตารางที่ 10.8 ตารางเปรียบเทียบการวิเคราะห์การถดถอยชนิดต่าง ๆ	209

บทที่ 11		หน้า
ตารางที่ 11.1	การเลือกสถิติในการนำเสนอข้อมูลตัวแปรต่อเนื่องตามการกระจายตัวของข้อมูล	219
ตารางที่ 11.2	ตัวอย่างสมมติฐานหลักหรือสมมติฐานว่าง (null hypothesis: H_0) และสมมติฐานทางเลือก (alternative hypothesis: H_a หรือ H_1)	235
ตารางที่ 11.3	การสรุปผลการทดสอบสมมติฐานจากการทดสอบทางสถิติ	236
ตารางที่ 11.4	ความสัมพันธ์ระหว่างความจริงจากประชากรจากสมมติฐานหลัก กับข้อสรุปจากการศึกษาจากตัวอย่าง	237
ตารางที่ 11.5	แนวทางการเลือกการทดสอบทางสถิติ	240
บทที่ 15		
ตารางที่ 15.1	ตารางไขว้ (contingency table) ที่มี r แถว (row) และ c คอลัมน์ (column)	342
ตารางที่ 15.2	ตัวอย่างตารางไขว้การทดสอบเพื่อการวินิจฉัย	343
ตารางที่ 15.3	ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีของการตรวจและตาราง 2x2	344
บทที่ 16		
ตารางที่ 16.1	คำถามและคำตอบของการเข้าใจบริบทการสื่อสารด้วยภาพ	361
ตารางที่ 16.2	ความแตกต่างระหว่างแผนภูมิแท่ง (bar chart) และฮิสโตแกรม (histogram)	366
ตารางที่ 16.3	ตัวอย่างตารางข้อมูลที่ใช้ฮีทแมป (heatmap) ในการนำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างช่วงราคาความเต็มใจที่จะจ่ายเพื่อซื้อวัคซีนโควิด-19 กับข้อมูลพื้นฐานและความลังเลหรือปฏิเสธเข้ารับวัคซีน (vaccine hesitancy)	370
ตารางที่ 16.4	การแปลผลค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient: r หรือ R)	372
บทที่ 17		
ตารางที่ 17.1	องค์ประกอบและรายละเอียดของบทความวิจัย	392
ตารางที่ 17.2	หัวข้อและนิยามการมีส่วนร่วมของงานวิจัยตามหลักของ CRediT (Contributor Roles Taxonomy)	396
ตารางที่ 17.3	ส่วนประกอบสำคัญของตาราง	398
ตารางที่ 17.4	แนวทางการเขียนบทความวิจัย โดยใช้แนวทางของ EQUATOR Network	401
ตารางที่ 17.5	คุณสมบัติของความเป็นผู้นิพนธ์ (authorship) ตามแนวทางของคณะกรรมการบรรณาธิการวารสารวิชาการทางการแพทย์นานาชาติ หรือ International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE)	402
ตารางที่ 17.6	สาเหตุที่ทำให้บทความวิจัยถูกปฏิเสธและแนวทางแก้ไขและป้องกัน	406

การวิจัยทางการแพทย์ สาธารณสุข และ
การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม

Medical and Public Health Research with
Data Analysis Using R



กฎข้อที่ #1

การเริ่มต้น = ขั้นตอนที่ยากที่สุดในการทำวิจัย



The first step in research is
to admit that you don't know anything

บทที่

01

บทนำ

(Introduction)

- ❑ นิยามของวิจัยทางการแพทย์และสาธารณสุข
- ❑ ขั้นตอนการทำวิจัยทางการแพทย์และสาธารณสุข
 - การตั้งคำถามวิจัย
 - การทบทวนวรรณกรรม
 - การตั้งสมมติฐาน
 - การตั้งวัตถุประสงค์
 - การกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย
 - การเขียนโครงร่างวิจัย
 - การเก็บรวบรวมข้อมูล
 - การวิเคราะห์ข้อมูลและการทดสอบสมมติฐาน
 - การสรุปผลการศึกษา
 - การเผยแพร่งานวิจัย
- ❑ บทสรุป
- ❑ เอกสารอ้างอิง

| นิยามของวิจัยทางการแพทย์และสาธารณสุข

วิจัย (research) หมายถึง การค้นคว้าหาความจริงเพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่ โดยต้องมีประโยชน์ต่อสังคมในแง่ภูมิใดแง่หนึ่ง¹ ศาสตร์แต่ละแขนงมีกระบวนการวิจัยที่พิเศษของตนเองเพื่อให้ศาสตร์ของตนก้าวหน้าและเกิดประโยชน์สูงสุด สำหรับงานวิจัยทางการแพทย์และสาธารณสุขจัดอยู่ในหมวดของงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ จึงจำเป็นต้องยึดหลักการหรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำวิจัยร่วมด้วย เพื่อให้ความจริงหรือองค์ความรู้ที่ได้นั้นถูกต้องและน่าเชื่อถือ นำไปสู่สุขภาพ (health) หรือสุขภาวะ (well-being) ของประชาชนในสังคมที่ดียิ่งขึ้นไป

| ขั้นตอนการทำวิจัยทางการแพทย์และสาธารณสุข

เมื่อมีคนพูดถึง “การทำงานวิจัย” คุณรู้สึกอย่างไร

นักวิจัยหลายท่านอาจให้คำตอบว่า “การทำวิจัยนั้นยาก” หรือ “วิจัยเป็นยาขม” สาเหตุส่วนหนึ่งเป็นเพราะนักวิจัยไม่ทราบขั้นตอนการทำวิจัยที่แท้จริง ไม่ทราบว่าควรเริ่มจากตรงไหน ไม่ทราบว่าตอนนี้อยู่ในขั้นตอนไหน ในแต่ละขั้นตอนมีจุดสำคัญและข้อควรระวังอย่างไร ดังนั้น การเข้าใจขั้นตอนการทำวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเจาะจงไปที่การทำวิจัยทางการแพทย์และสาธารณสุขจึงมีความสำคัญอย่างมาก

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการหาคำตอบสิ่งหนึ่งสิ่งใดเพื่อได้องค์ความรู้ใหม่นั้นมี 10 ขั้นตอนหลัก (ภาพที่ 1.1) ได้แก่ การตั้งคำถามวิจัย การทบทวนวรรณกรรม การตั้งสมมติฐาน การตั้งวัตถุประสงค์ การกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย การเขียนโครงร่างวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน การสรุปผลการศึกษา และการเผยแพร่งานวิจัย โดยในบทนี้จะกล่าวถึงภาพรวมของแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1. การตั้งคำถามวิจัย

การตั้งคำถามวิจัยเป็นขั้นตอนแรกของการทำวิจัย โดยคำถามวิจัยมาจากช่องว่างความรู้ (gap of knowledge) ซึ่งหมายถึง ประเด็นความรู้ที่นักวิชาการยังไม่สามารถหาคำตอบได้² ที่มาของคำถามวิจัยมีได้หลากหลาย เช่น ข้อสงสัยจากการทำงาน การต่อยอดงานวิจัยในอดีตทั้งของตนเองหรือนักวิจัยท่านอื่น ประเด็นการขับเคลื่อนนโยบายสาธารณสุข ดังนั้น นักวิจัยควรมีความสงสัยใคร่รู้ และมีความกระตือรือร้นในการตั้งคำถามและค้นหาคำตอบอยู่เสมอ





ภาพที่ 1.1 ขั้นตอนในการทำวิจัยทางการแพทย์และสาธารณสุข
วาดโดย นายวิสวัช แดงอ่อน หน่วยผลิตตำราคณะแพทยศาสตร์

ดังนี้

คำถามวิจัยที่ดีควรมีลักษณะตามเกณฑ์ **FINER** อ้างอิงจากคำแนะนำของ Hulley และคณะ³

1. **F: Feasible (ความเป็นไปได้)** หมายถึง นักวิจัยมีความเป็นไปได้ในการทำวิจัยให้สำเร็จ ซึ่งขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น วิธีเข้าถึงกลุ่มตัวอย่างสามารถทำได้ ขนาดตัวอย่างเหมาะสม วิธีการทำวิจัยเหมาะสม ปัจจัยทรัพยากรด้านบุคคล เวลาและงบประมาณเหมาะสม นักวิจัยจึงจะสามารถบริหารจัดการงานวิจัยจนสำเร็จได้
2. **I: Interesting (ความน่าสนใจ)** หมายถึง คำถามวิจัยมีความน่าสนใจในมุมมองของบุคคลต่าง ๆ เช่น ประชาชนทั่วไป ประชาชนกลุ่มเฉพาะ หน่วยงานที่รับผิดชอบ แหล่งทุนวิจัย ทีมวิจัย
3. **N: Novel (ความใหม่)** หมายถึง คำถามวิจัยสามารถเพิ่มองค์ความรู้ใหม่ให้แก่สังคมหรือวงการวิชาการได้ ซึ่งอาจเป็นการเพิ่มเติมองค์ความรู้ใหม่ ยืนยันผลการศึกษาเดิม หรือหักล้างองค์ความรู้เดิมด้วยระเบียบวิธีวิจัยที่ดีขึ้นก็ได้

4. **E: Ethical (ประเด็นจริยธรรมการวิจัย)** หมายถึง กระบวนการวิจัยสามารถดำเนินการได้โดยไม่ขัดแย้งต่อหลักการทางจริยธรรมการวิจัยและสามารถผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย (institutional review board: IRB)
5. **R: Relevant (ความสอดคล้องและความสำคัญของงานวิจัย)** หมายถึง งานวิจัยมีความสอดคล้องและมีความสำคัญกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การแพทย์ หรือการศึกษาวิจัยในอนาคต

นอกจากเกณฑ์ FINER แล้วโครงสร้างของคำถามวิจัยที่ดีต้องมีความจำเพาะเพื่อกำหนดทิศทางการศึกษาค้นคว้า ทบทวนวรรณกรรมและออกแบบงานวิจัยได้ตรงประเด็นตามกรอบแนวคิด PICO (PICO framework)⁴ ดังนี้

1. **P: Population** หมายถึง กลุ่มประชากรหรือกลุ่มผู้ป่วยที่ต้องการศึกษา นักวิจัยต้องกำหนดเกณฑ์คุณสมบัติของอาสาสมัคร (eligibility criteria) ได้อย่างเหมาะสมและมีความจำเพาะ โดยเป็นผลดีต่อความถูกต้องภายใน (internal validity) และลดความลำเอียง (bias) ได้ ในทางกลับกัน ถ้าเกณฑ์คุณสมบัติของอาสาสมัครมีความจำเพาะเจาะจงมากเกินไป ความถูกต้องภายนอก (external validity) ในการนำไปใช้กับประชากรกลุ่มอื่น ๆ ก็จะลดลง
2. **I: Intervention** หมายถึง สิ่งที่กลุ่มประชากรหรือกลุ่มผู้ป่วยที่ต้องการศึกษาได้รับ โดยอาจจะเป็นการป้องกัน การวินิจฉัย การรักษา การจัดการปัญหาหรืออื่น ๆ
3. **C: Comparison** หมายถึง กลุ่มที่ต้องการเปรียบเทียบกับผลลัพธ์กับกลุ่มที่ได้รับ intervention ที่ศึกษา ซึ่งอาจจะเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มยาหลอก กลุ่มการรักษามาตรฐาน
4. **O: Outcome** หมายถึง ผลลัพธ์จาก intervention ที่สนใจเพื่อนำมาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับ intervention และกลุ่มเปรียบเทียบ

หลังจากมีแนวคิดเรื่องกรอบแนวคิด PICO แล้วนั้น ได้มีการพัฒนากรอบแนวคิดอื่น ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับการศึกษารูปแบบต่าง ๆ หรือในบริบทที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. **กรอบแนวคิด PICo** เนื่องจากกรอบแนวคิด PICO นั้นเหมาะสำหรับการศึกษานิตทดลอง ซึ่งไม่สามารถใช้ได้กับการศึกษาแบบสังเกต จึงมีการแก้ไขเป็น PICo โดย I จะหมายถึง phenomenon of Interest หรือปรากฏการณ์ที่ต้องการค้นคว้าวิจัย และ Co หมายถึง Context หรือบริบทที่ต้องการศึกษา เช่น หอผู้ป่วยนอกหรือผู้ป่วยใน ชุมชนเมืองหรือชนบท (ตารางที่ 1.1)
2. **กรอบแนวคิด PICOT** พัฒนาจากกรอบแนวคิด PICO โดยเพิ่ม T ซึ่งหมายถึง Time คือ ช่วงเวลาในการติดตามที่เหมาะสมในการประเมินผลลัพธ์



ตารางที่ 1.1 การเปรียบเทียบกรอบแนวคิด PICO และ PICo

หัวข้อ	กรอบแนวคิด	
	PICO	PICo
รูปแบบการศึกษาที่ใช้	การศึกษาชนิดทดลอง เช่น การทดลองแบบสุ่มแบ่งกลุ่มและมีกลุ่มควบคุม (randomized controlled trial: RCT)	การศึกษาแบบสังเกต เช่น การศึกษาภาคตัดขวาง (cross-sectional study)
องค์ประกอบ		
P	P: Population	P: Population
I	I: Intervention	I: phenomenon of Interest
C	C: Comparison	Co: Context
O	O: Outcome	

2. การทบทวนวรรณกรรม

การทบทวนวรรณกรรม (literature review) เป็นการสืบค้นข้อมูลผลการศึกษาของงานวิจัยที่ทำมาแล้ว โดยใช้กลุ่มคำสำคัญสำหรับการค้นหา (search term) ที่ระบุไว้ในกรอบแนวคิด PICO ในระบบฐานข้อมูล งานวิจัย และเป็นการอ่านบทความวิจัยอย่างมีวิจารณญาณ (critical appraisal) ร่วมกับการประเมินค่าของงานวิจัย สำหรับฐานข้อมูลที่น่าเชื่อถือทางการแพทย์และสาธารณสุข ได้แก่ MEDLINE (PubMed), Web of Science และ Scopus นักวิจัยทางการแพทย์และสาธารณสุขจะคุ้นเคยกับฐานข้อมูล MEDLINE (PubMed) มากที่สุด นักวิจัยส่วนใหญ่ใช้งานได้ในระดับพื้นฐาน นักวิจัยควรศึกษาเทคนิคในการสืบค้นซึ่งมีมากมาย เช่น การสืบค้นขั้นสูง (advanced search) การใช้คำเหมือน (synonym) การใช้หัวเรื่อง (thesaurus หรือ subject heading) การดำเนินการแบบบูล (Boolean operation) และท้ายสุด คือ การจัดระเบียบการค้นคว้าข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งการทำตาราง literature review matrix ช่วยทำให้เป็นระเบียบยิ่งขึ้นและจะมีประโยชน์ในขั้นตอนการเขียนบทความวิจัย โดยเฉพาะการเขียนในส่วนของการบทนำ (introduction) และบทวิจารณ์ (discussion) ซึ่งต้องมีการอ้างอิงงานวิจัยต่าง ๆ โดยหัวข้อของตาราง literature review matrix ประกอบไปด้วยประเด็นที่สำคัญของงานวิจัย เช่น ปีที่ทำการศึกษา สถานที่ศึกษา กลุ่มประชากร รูปแบบการศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อสรุปและข้อจำกัด นักวิจัยสามารถศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมได้ในบทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม

3. การตั้งสมมติฐาน

เมื่อนักวิจัยได้คำถามวิจัยและทบทวนวรรณกรรมแล้ว นักวิจัยต้องตั้งสมมติฐานของงานวิจัย (research hypothesis) ก่อน จากนั้นแปลงเป็นสมมติฐานทางสถิติ (statistical hypothesis) ซึ่งเริ่มต้นจากการสร้างสมมติฐานหลักหรือสมมติฐานว่าง (null hypothesis: H_0) จากนั้นจึงสร้างสมมติฐานทางเลือก (alternative hypothesis: H_a หรือ H_1)

การตั้งสมมติฐานและทดสอบสมมติฐานมีความซับซ้อนและมีรายละเอียดจำนวนมาก สิ่งที่สำคัญซึ่งควรทำความเข้าใจ คือ การทดสอบสมมติฐานทางเดียว (one-tailed hypothesis testing) และการทดสอบสมมติฐาน 2 ทาง (two-tailed hypothesis testing) ซึ่งข้อแตกต่าง คือ การทดสอบสมมติฐาน 2 ทางเป็นการทดสอบโดยที่นักวิจัยไม่รู้ทิศทางของความแตกต่าง หมายความว่า มีสมมติฐานว่าค่าผลลัพธ์แตกต่างกันแต่ไม่ทราบว่า มากกว่าหรือน้อยกว่า เช่น อัตราการเสียชีวิตของเพศชายไม่เท่ากับเพศหญิง ($H_0: \text{Mortality}_{\text{Male}} = \text{Mortality}_{\text{Female}}$ และ $H_a: \text{Mortality}_{\text{Male}} \neq \text{Mortality}_{\text{Female}}$) ในขณะที่ การทดสอบสมมติฐานทางเดียวเป็นการทดสอบที่นักวิจัยพอจะทราบถึงทิศทางของความแตกต่างมาแล้ว เช่น อัตราการเสียชีวิตของเพศชายสูงกว่าหรือเท่ากับเพศหญิง ($H_0: \text{Mortality}_{\text{Male}} \geq \text{Mortality}_{\text{Female}}$ และ $H_a: \text{Mortality}_{\text{Male}} < \text{Mortality}_{\text{Female}}$) ซึ่งหมายความว่า ถ้านักวิจัยไม่มีข้อมูลใด ๆ มาสนับสนุนการใช้การทดสอบสมมติฐานทางเดียว ก็ควรที่จะใช้การทดสอบสมมติฐาน 2 ทางนั่นเอง

การกำหนดสมมติฐานที่ดี จะทำให้นักวิจัยออกแบบวิธีการทดสอบสมมติฐานหรือระเบียบวิธีวิจัยได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น เช่น ควรจะเป็นการทดสอบที่แสดงความเท่าเทียมกัน (equivalence trial) หรือการทดสอบที่แสดงความเหนือกว่า (superiority trial) หรือการทดสอบที่แสดงความไม่ด้อยกว่า (non-inferiority trial)

4. การตั้งวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยต้องสอดคล้องกับคำถามและสมมติฐานของงานวิจัย โดยวัตถุประสงค์ที่ดีต้องสามารถวัดได้ ชัดเจนและกระชับ นักวิจัยต้องกำหนดวัตถุประสงค์ตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผนงานวิจัย โดยนักวิจัยต้องระบุไว้ในโครงร่างวิจัย และนักวิจัยไม่ควรแก้ไขวัตถุประสงค์หลังจากที่เริ่มเก็บข้อมูลหรือวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว⁵

นักวิจัยสามารถกำหนดวัตถุประสงค์ได้มากกว่า 1 ข้อ โดยวัตถุประสงค์หลัก (primary objective) ควรมีเพียงข้อเดียว และวัตถุประสงค์รอง (secondary objective) สามารถมีหลายข้อได้ งานวิจัยแต่ละเรื่องส่วนใหญ่ไม่สามารถตอบคำถามวิจัยหรือวัตถุประสงค์ได้หลายข้อพร้อมกัน เนื่องจากข้อจำกัดด้านต่าง ๆ เช่น การออกแบบรูปแบบการศึกษา การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง รูปแบบของเครื่องมือ หากนักวิจัยต้องการตอบหลายวัตถุประสงค์ย่อมทำให้การออกแบบซับซ้อนขึ้น กลุ่มตัวอย่างมีความหลากหลายขึ้น และตามมาด้วยการใช้ทรัพยากรที่มากขึ้น ท้ายสุดนักวิจัยจะอ้างอิงวัตถุประสงค์เป็นหลัก



ในการดำเนินขั้นตอนถัดไป ได้แก่ การกำหนดรูปแบบการศึกษา การออกแบบการเก็บข้อมูล การออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูล และการเผยแพร่งานวิจัย ดังนั้น นักวิจัยต้องให้ความสำคัญกับขั้นตอนการตั้งวัตถุประสงค์

5. การกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัย (conceptual framework) หมายถึง การกำหนดแนวคิดของประเด็นการวิจัยให้ชัดเจนและมีขอบเขต เพื่อแสดงถึงสถานะความรู้ในปัจจุบันและช่องว่างความรู้ของงานวิจัย โดยกรอบแนวคิดการวิจัยจะนำเสนอตัวแปรต่าง ๆ พร้อมความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร กรอบแนวคิดการวิจัยที่ดีช่วยให้นักวิจัยเข้าใจงานวิจัยของตนเองมากขึ้น และนำไปสู่การออกแบบระเบียบวิธีวิจัยที่มีคุณภาพต่อไป^{6,7} กรอบแนวคิดการวิจัยส่วนใหญ่นำเสนอด้วยแผนภาพ อย่างไรก็ตาม นักวิจัยสามารถนำเสนอในรูปแบบการเขียนบรรยาย หรือนำเสนอทั้ง 2 รูปแบบก็ได้เช่นกัน

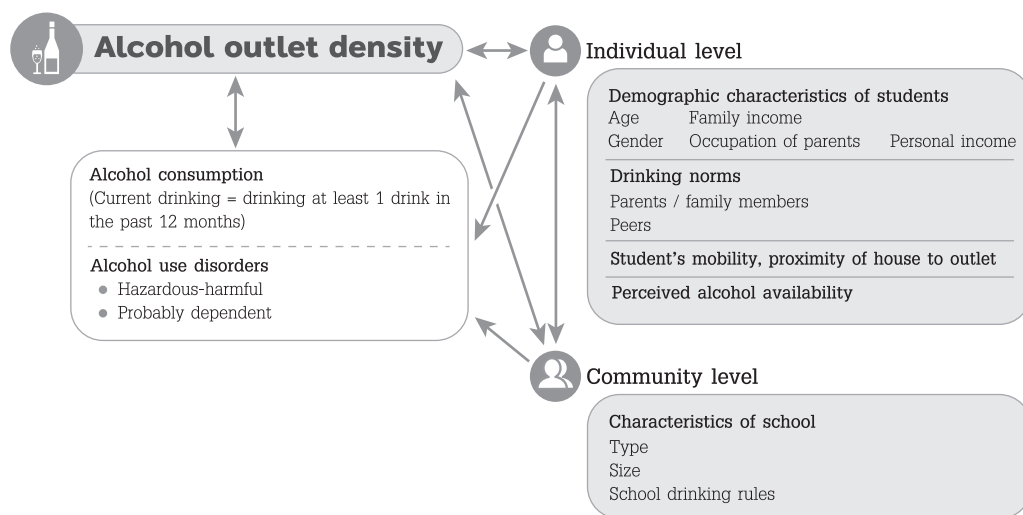
ข้อสำคัญของการเขียนกรอบแนวคิดการวิจัย คือ การระบุตัวแปรที่ต้องการศึกษาในงานวิจัยทั้งหมดและใช้ลูกศรบ่งบอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ตามหลักการทางระบาดวิทยา ลูกศรมี 2 รูปแบบ ได้แก่ ลูกศร 2 ทาง หมายถึง ความสัมพันธ์แบบที่ไม่เป็นสาเหตุ (non-causal relationship หรือ association) และลูกศรทางเดียว หมายถึง ความสัมพันธ์แบบที่เป็นสาเหตุ (causal relationship) โดยลูกศรทางเดียวจะชี้จากตัวแปรต้นไปหาตัวแปรตาม ซึ่งตามหลักการแล้ว นักวิจัยควรใช้ลูกศรทางเดียวในกรณีอ้างอิงงานวิจัยที่ใช้รูปแบบการศึกษาชนิดทดลอง (experimental study) หรือ cohort หรือ case-control เนื่องจากเป็นรูปแบบการศึกษาที่อธิบายความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลได้ และนักวิจัยควรใช้ลูกศร 2 ทาง ในกรณีอ้างอิงงานวิจัยประเภทอื่น ๆ ในที่นี้ขอยกตัวอย่างการเขียนกรอบแนวคิดการวิจัย (ภาพที่ 1.2) ซึ่งมีวัตถุประสงค์การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของจุดจำหน่ายเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (alcohol outlet density) กับปริมาณการบริโภคเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (alcohol consumption) และความผิดปกติของพฤติกรรมกรรมการบริโภคเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (alcohol use disorder) ในเด็กและเยาวชน โดยมีตัวแปรควบคุม 2 ระดับ ได้แก่ ระดับบุคคล (individual level) และระดับสังคม (community level)

6. การเขียนโครงร่างวิจัย

จุดประสงค์ของการเขียนโครงร่างวิจัย (research proposal) คือ การสื่อสารระหว่างผู้ส่งสาร (นักวิจัย) กับผู้รับสาร เช่น กรรมการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ แหล่งทุนวิจัย ในประเด็นความจำเป็น ความสำคัญ ความเป็นไปได้ของการทำงานวิจัย ในกรณีที่เขียนเพื่อขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์นั้น นักวิจัยต้องเขียนอธิบายความสำคัญของปัญหาที่จะทำวิจัยและหลักจริยธรรมโดยอ้างอิงหลักเกณฑ์ของ Belmont report 3 ข้อ ได้แก่ หลักความเคารพในบุคคล (respect for

person) หลักคุณประโยชน์ (beneficence) และหลักยุติธรรม (justice)⁸ ในกรณีที่เขียนโครงร่างวิจัย ขอบทวิสัย นักวิจัยต้องเขียนให้แหล่งทุนเห็นว่า งานวิจัยนี้เกิดประโยชน์จริง โดยนักวิจัยควรเน้น วัตถุประสงค์ที่ชัดเจน กระบวนการทำวิจัยที่เป็นแบบแผนและมีรายละเอียด ระบุผลลัพธ์ที่จะได้จากงาน วิจัยให้ชัดเจนและตรงกับที่แหล่งทุนต้องการ รวมถึงทีมงานวิจัยที่มีศักยภาพและประสบการณ์ อย่างไรก็ตาม นักวิจัยควรเขียนด้วยความซื่อสัตย์ว่า ทีมวิจัยสามารถทำได้ตามที่เขียนจริง

การเขียนระเบียบวิธีวิจัยในโครงร่างวิจัยมีความสำคัญมาก โดยเฉพาะประเด็นต่อไปนี้ การกำหนด ประชากร (population) และตัวอย่าง (sample) ที่ชัดเจนและตอบวัตถุประสงค์งานวิจัย ควรจะมีเกณฑ์ คุณสมบัติของอาสาสมัคร (eligibility criteria) ครบถ้วน ขนาดตัวอย่าง (sample size) ที่เพียงพอ และมีการสุ่มตัวอย่าง (sampling technique) ที่เหมาะสม ทั้งหมดนี้เพื่อให้ผลการศึกษาที่ได้มีความถูกต้อง (validity) และความแม่นยำ (reliability) สูง โดยทั้งหมดนี้ต้องอยู่ในรูปแบบการศึกษา (types of studies) ที่เหมาะสม ซึ่งนักวิจัยสามารถศึกษารายละเอียดได้จากบทที่ 3 ประชากร ตัวอย่าง การคำนวณขนาดตัวอย่าง และการสุ่มตัวอย่าง บทที่ 4 ความถูกต้อง ความแม่นยำ ความลำเอียง และตัวแปรกวน และบทที่ 5 รูปแบบการศึกษา



หมายเหตุ

- ↔ ความสัมพันธ์แบบที่ไม่เป็นสาเหตุ (Non-causal relationship หรือ Association)
- ความสัมพันธ์แบบที่เป็นสาเหตุ (Causal relationship)

ภาพที่ 1.2 ตัวอย่างการเขียนกรอบแนวคิดการวิจัยของการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของจุดจำหน่ายเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (alcohol outlet density) กับปริมาณการบริโภคเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (alcohol consumption) และความผิดปกติของพฤติกรรมกรรมการบริโภคเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (alcohol use disorder) ในเด็กและเยาวชน (วาดโดย นายวิสรวัช แดงอ่อน หน่วยผลิตตำราคณะแพทยศาสตร์)

7. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ประเด็นสำคัญของการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ มาตรฐานวัด (scale of measurement) ชนิดของตัวแปร (types of variables) ประเภทของข้อมูลแบบมีโครงสร้าง (structured data) และไม่มีโครงสร้าง (unstructured data) รวมถึงวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (primary data collection) และทุติยภูมิ (secondary data collection) โดยนักวิจัยต้องเข้าใจประเด็นต่อไปนี้ก่อนที่จะลงมือเก็บข้อมูลจริง สำหรับการเก็บข้อมูลที่นิยมใช้ในการแพทย์และสาธารณสุขปัจจุบัน ได้แก่ การเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามและการเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูล ซึ่งมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน จากนั้นบันทึกข้อมูลผ่านระบบจัดเก็บข้อมูล เช่น EpiData, KoboToolbox, Microsoft Access, Google Form ซึ่งนักวิจัยสามารถศึกษารายละเอียดได้จากบทที่ 6 ตัวแปรในงานวิจัย และบทที่ 7 การเก็บรวบรวมข้อมูลและแบบเก็บข้อมูล

8. การวิเคราะห์ข้อมูลและการทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา (descriptive analysis) เพื่อสรุปข้อมูลจากตัวอย่าง (sample) และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงอนุมาน (inferential analysis) เพื่ออ้างอิงผลการศึกษาจากตัวอย่างไปสู่ประชากร (population) เช่น การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์การถดถอยรูปแบบต่าง ๆ

หนึ่งในหัวข้อสำคัญของการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การทดสอบสมมติฐาน (hypothesis testing) ซึ่งผลลัพธ์มี 2 รูปแบบ ได้แก่ การปฏิเสธสมมติฐานหลัก (reject null hypothesis) และไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก (fail to reject null hypothesis) โดยนักวิจัยตัดสินใจจากการทดสอบทางสถิติว่า มีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ซึ่งความมีนัยสำคัญทางสถิตินั้นอ้างอิงจากระดับนัยสำคัญ (significance level หรือ α) ซึ่งโดยทั่วไปมักจะกำหนดไว้ที่ $p\text{-value} < 0.05$ ให้เป็นค่าที่ถือว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อธิบายได้ว่า โอกาสที่จะปฏิเสธสมมติฐานหลักโดยบังเอิญมีน้อยกว่าร้อยละ 5 ซึ่งไม่น่าจะเกิดขึ้นโดยบังเอิญ นอกจากนั้นแล้ว นักวิจัยต้องคำนึงถึงข้อผิดพลาดจากการทดสอบสมมติฐาน ซึ่งมี 2 ประเภท ได้แก่ Type I error (α) หรือผลบวกเท็จ (false positive) และ Type II error (β) หรือผลลบเท็จ (false negative) ท้ายสุด นักวิจัยต้องพึงระลึกว่า ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (statistical significance) อาจจะไม่มีความสำคัญทางคลินิก (clinical significance) เช่น งานวิจัยทดสอบยาใหม่ในการลดความดันโลหิต พบว่า ยาใหม่ลดความดันโลหิตได้ดีกว่าการรักษามาตรฐานอยู่ที่ 1 มิลลิเมตรปรอท อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากงานวิจัยนี้มีขนาดตัวอย่างใหญ่มาก แต่จะเห็นว่าในทางปฏิบัติแล้ว การลดความดันเพียง 1 มิลลิเมตรปรอท อาจไม่ได้มีความสำคัญทางคลินิกแต่อย่างใด ดังนั้น นักวิจัยควรคำนึงถึงประเด็นขนาดของความสัมพันธ์ร่วมด้วย

โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่นักวิจัยสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมและความชำนาญ มีหลากหลายโปรแกรม เช่น R, Stata, SPSS โดยในหนังสือเล่มนี้ ผู้เขียนอ้างอิงการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม R เป็นหลัก โดยนักวิจัยสามารถศึกษาได้จากบทที่ 8 แนะนำการใช้โปรแกรม R จนถึงบทที่ 15 การทดสอบเพื่อการวินิจฉัยด้วยโปรแกรม R รวมถึงความรู้ที่สำคัญในบทที่ 16 การนำเสนอด้วยภาพ

9. การสรุปผลการศึกษา

การสรุปผลการศึกษา (conclusion) เป็นการอธิบายข้อค้นพบที่สำคัญของงานวิจัย สำหรับการเขียนสรุปผลการศึกษาในบทความวิจัย นักวิจัยควรเขียนให้สั้นและกระชับมากที่สุด นักวิจัยไม่ควรเขียนซ้ำกับผลการวิจัย แต่ให้เขียนข้อสรุปของจุดสำคัญที่มีอยู่ในบทความวิจัย นอกจากนั้นแล้วในบางกรณีหรือบางวารสาร นักวิจัยสามารถสรุปประโยชน์ของงานวิจัย (implementation) ร่วมด้วยได้เช่นกัน สำหรับการสรุปผลการศึกษาในบทความวิจัยส่วนใหญ่ยาวประมาณ 1 ย่อหน้า ข้อควรระวัง คือ นักวิจัยห้ามสรุปผลการศึกษาเกินจริงกว่าผลการศึกษาที่ได้ โดยนักวิจัยต้องสรุปผลการศึกษาตรงตามวัตถุประสงค์และขอบเขตของงานวิจัยที่กำหนดไว้

10. การเผยแพร่งานวิจัย

การเผยแพร่งานวิจัย (research publication) เป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ให้แก่วงการวิชาการ และทำให้ผลงานวิจัยเกิดประโยชน์ต่อสังคม การเผยแพร่งานวิจัยมีได้หลายรูปแบบ เช่น บทความวิจัย (manuscript) รายงาน (report) การนำเสนอด้วยวาจา (oral presentation) การนำเสนอด้วยโปสเตอร์ (poster presentation) บทความข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย (policy brief) บทสรุปงานวิจัย (one page summary) อินโฟกราฟิกส์ (infographic) ในหนังสือเล่มนี้จะเน้นเรื่องการเขียนบทความวิจัย (manuscript) โดยการเขียนบทความวิจัย เพื่อเผยแพร่ในวารสารควรอ้างอิงตามหลัก IMRaD⁹ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. **I: Introduction (บทนำ)** เป็นส่วนที่เขียนถึงความสำคัญและที่มาของงานวิจัย เพื่อโน้มน้าวให้ผู้อ่านสนใจ โดยทั่วไปบทนำมีความยาวประมาณ 2-4 ย่อหน้า
2. **M: Methods (ระเบียบวิธีวิจัย)** เป็นการแสดงถึงกระบวนการวิจัย ซึ่งนักวิจัยควรเขียนให้เห็นถึงคุณภาพของกระบวนการวิจัย ส่งผลให้ผู้อ่านเชื่อมั่นในผลการศึกษาของงานวิจัย
3. **R: Results (ผลการศึกษา)** เป็นส่วนที่แสดงถึงผลการศึกษา โดยไม่ควรเขียนความคิดเห็นส่วนตัวของนักวิจัย



4. D: Discussion (บทวิจารณ์) เนื้อหาส่วนนี้ครอบคลุมประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ การสรุปข้อค้นพบหลักของงานวิจัย การเปรียบเทียบผลการศึกษาของนักวิจัยกับงานวิจัยในอดีตที่ผลการศึกษาอาจไปในทิศทางเดียวกันหรือคนละทิศทางพร้อมด้วยคำอธิบาย จุดแข็ง (strength) และข้อจำกัด (limitation) ของงานวิจัย ประโยชน์ของงานวิจัย (implication) ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ ประโยชน์ทางทฤษฎี (theoretical implication) ประโยชน์ทางปฏิบัติ (practical implication) และประโยชน์ทางนโยบาย (policy implication) และแนวทางการต่อยอดการวิจัยในอนาคต

ทั้งหมดนี้นักวิจัยสามารถศึกษารายละเอียดได้จาก **บทที่ 17 การเผยแพร่งานวิจัย** นอกจากนี้ด้วย IMRaD แล้ว บทความวิจัยยังมีองค์ประกอบอื่น ๆ อีก เช่น ชื่อเรื่อง คำสำคัญ บทคัดย่อ บทสรุป และบรรณานุกรม นักวิจัยต้องเขียนบรรณานุกรมให้ถูกต้อง งานวิจัยทางการแพทย์และสาธารณสุขส่วนใหญ่จะใช้รูปแบบ Vancouver นอกจากนั้นแล้วนักวิจัยควรใช้โปรแกรมจัดการบรรณานุกรม (reference manager program) เช่น Zotero, Endnote, Mendeley เพื่อให้การทำงานง่ายขึ้นและลดความผิดพลาดจากการจัดบรรณานุกรมด้วยตนเอง



ทำไมนักวิจัยควรเข้าใจภาพรวมของขั้นตอนการทำวิจัยตั้งแต่เริ่มต้น

คำตอบ: การทราบขั้นตอนเป็นสิ่งสำคัญเพราะช่วยให้ นักวิจัยทำงานอย่างเป็นระบบ มีประสิทธิภาพ และลดความผิดพลาดในการทำงาน สิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งของการทำวิจัย คือ การบริหารจัดการโครงการวิจัย ซึ่งการที่นักวิจัยทราบขั้นตอนทั้งหมด จะทำให้โครงการวิจัยนั้นสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

| บทสรุป

การวิจัยทางการแพทย์และสาธารณสุขเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาองค์ความรู้ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพของประชาชน นักวิจัยควรเข้าใจขั้นตอนในการทำวิจัยเพื่อให้การทำงานเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ผู้เขียนได้สรุปขั้นตอนการทำวิจัยโดยเป็นการประยุกต์ศาสตร์ด้านระบาดวิทยา ระเบียบวิธีวิจัยและชีวสถิติ ไว้ทั้งหมด 10 ขั้นตอน ได้แก่ การตั้งคำถามวิจัย การทบทวนวรรณกรรม การตั้งสมมติฐาน การตั้งวัตถุประสงค์ การกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย การเขียนโครงร่างวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน การสรุปผลการศึกษา และการเผยแพร่งานวิจัย ซึ่งนักวิจัยสามารถศึกษารายละเอียดแต่ละหัวข้อได้ในหนังสือเล่มนี้



เอกสารอ้างอิง

1. Porta M. A dictionary of epidemiology. 6th ed. Oxford: Oxford university press; 2014.
2. Haynes R, Sackett D, Guyatt G, Tugwell P. Clinical epidemiology: how to do clinical practice research. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. p. 3-14.
3. Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady DG, Newman TB. Designing clinical research. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
4. Richardson WS, Wilson MC, Nishikawa J, Hayward RS. The well-built clinical question: a key to evidence-based decisions. ACP J Club 1995;123:A12-3.
5. Hanson BP. Designing, conducting and reporting clinical research. A step by step approach. Injury 2006;37:583-94.
6. Ravitch SM, Riggan M. Reason & rigor: how conceptual frameworks guide research. 2nd ed. Los Angeles: Sage Publications; 2016.
7. Varpio L, Paradis E, Uijtdehaage S, Young M. The distinctions between theory, theoretical framework, and conceptual framework. Acad Med 2020;95:989-94.
8. Miracle VA. The Belmont Report: The triple crown of research ethics. Dimens Crit Care Nurs 2016;35:223-8.
9. Sollaci LB, Pereira MG. The introduction, methods, results, and discussion (IMRAD) structure: a fifty-year survey. J Med Libr Assoc 2004;92:364.



กฎข้อที่ #2

ความสม่ำเสมอ
นำไปสู่
ความเชี่ยวชาญ

Persistence
Is the path to
Mastery



บทที่

02

การทบทวนวรรณกรรม

(Literature Review)

- ❑ บทนำ
- ❑ พื้นฐานของการทบทวนวรรณกรรม
- ❑ ขั้นตอนในการทบทวนวรรณกรรม
- ❑ แหล่งข้อมูลทางการแพทย์และสาธารณสุข
- ❑ เทคนิคในการสืบค้นงานวิจัยในฐานข้อมูล
- ❑ โปรแกรมจัดการบรรณานุกรม
- ❑ การอ่านบทความวิจัยอย่างมีวิจารณญาณ
- ❑ การสรุปบทความวิจัยอย่างย่อ
- ❑ บทสรุป
- ❑ เอกสารอ้างอิง

| บทนำ

การทบทวนวรรณกรรม (literature review) หมายถึง กระบวนการค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือในประเด็นที่ผู้วิจัยสนใจ และยังครอบคลุมไปถึงการประเมินผลงานอย่างมีวิจารณญาณในงานวิชาการที่ค้นเจอ ประเภทของงานวิชาการมีหลายรูปแบบ เช่น บทความวิจัย รายงาน หนังสือ และอื่น ๆ¹ การทบทวนวรรณกรรมทำให้นักวิจัยทราบขอบเขตของเรื่องที่สนใจ เช่น ผลการศึกษาในอดีตเป็นอย่างไร วิธีการวิจัยเป็นอย่างไร ช่องว่างความรู้ (gap of knowledge) คืออะไร หัวข้อการวิจัยที่ควรทำคืออะไร ดังนั้น การทบทวนวรรณกรรมมีประโยชน์มากมายและนักวิจัยควรฝึกฝนทักษะการทบทวนวรรณกรรมอย่างต่อเนื่อง

| พื้นฐานของการทบทวนวรรณกรรม

จุดเริ่มต้นของการทบทวนวรรณกรรมของนักวิจัยส่วนใหญ่เกิดจากนักวิจัยต้องการหาคำตอบของคำถามวิจัยที่ตนเองสนใจ ถ้านักวิจัยทบทวนวรรณกรรมแล้วพบคำตอบ นั่นหมายถึง คำถามวิจัยนั้นไม่ใหม่พอหรือไม่ได้เป็นช่องว่างความรู้จริงของวงการวิชาการ แต่หากนักวิจัยทบทวนวรรณกรรมแล้วไม่พบคำตอบของคำถามนั้น นั่นหมายถึง นักวิจัยมีโอกาสดำเนินการวิจัยนั้นได้ หลังจากนั้นแล้วนักวิจัยควรทบทวนวรรณกรรมตลอดเวลาที่ทำวิจัยขึ้นนั้น เนื่องจากความรู้ทางการแพทย์และสาธารณสุขมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา มีโอกาสเช่นกันที่หัวข้อวิจัยที่นักวิจัยกำลังดำเนินการอยู่จะมีนักวิจัยท่านอื่นเผยแพร่ก่อน หากเกิดเหตุการณ์เช่นนี้ นักวิจัยควรที่จะปรับเปลี่ยนกระบวนการบางอย่าง เพื่อให้คุณค่าของงานวิจัยนั้นยังคงอยู่ และต้องแจ้งให้แก่แหล่งทุน และหน่วยงานที่ดูแลจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์รับทราบและพิจารณาต่อไป

| ขั้นตอนในการทบทวนวรรณกรรม

การทบทวนวรรณกรรมประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การคัดเลือกงานวิจัย การรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการเขียนสรุปการทบทวนวรรณกรรม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

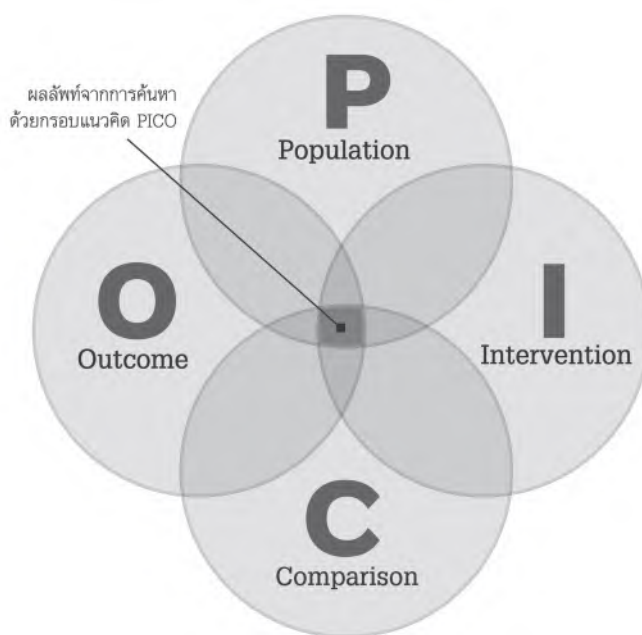


1. การค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีหลักการที่สำคัญ คือ การค้นคว้าอย่างเป็นระบบ (systemic literature searching) โดยนักวิจัยควรเริ่มต้นจากการระบุ PICO ที่เหมาะสมและคำนึงถึงคำเหมือน (synonym) เช่น

- Newborn(s), neonate(s), infant(s)
- Resuscitation, cardiac massage, life support, emergency treatment(s)
- Randomiz(s)ed controlled trial(s)/study(ies), RCT

หลักการค้นคว้างานวิจัยโดยการใช้กรอบแนวคิด PICO คือ การหางานวิจัยที่มีคำสำคัญครบทุกองค์ประกอบของ PICO นั่นคือ P: Population, I: Intervention, C: Comparison และ O: Outcome ซึ่งงานวิจัยนั้นจะตรงกับความต้องการของนักวิจัยมากที่สุด (ภาพที่ 2.1)



ภาพที่ 2.1 แผนภาพเวนน์ (Venn diagram) แสดงหลักการค้นคว้าโดยใช้กรอบแนวคิด PICO คือ การหางานวิจัยที่ตีพิมพ์ที่มีคำสำคัญสอดคล้องกันในแต่ละคำค้นของ PICO (วาดโดย นายวิสิทธิ์ แดงอ่อน หน่วยผลิตตำราคณะแพทยศาสตร์)

ในปัจจุบันมีตำแหน่งนักสืบค้น (information specialist) ส่วนใหญ่จะเป็นบรรณารักษ์ที่ได้รับการอบรมเกี่ยวกับการค้นคว้าอย่างเป็นระบบ และสามารถใช้ฐานข้อมูล (database) ต่าง ๆ ได้ดีเยี่ยมโดยทั่วไปแล้ว นักสืบค้นจะมีทักษะในการสืบค้นได้ดีกว่าบุคลากรทางการแพทย์ อย่างไรก็ตาม การค้นคว้า

งานวิจัยเป็นทักษะ (skill) ซึ่งแสดงว่า สามารถฝึกฝนได้ ดังนั้น นักวิจัยต้องฝึกฝนทักษะนี้ตลอดเวลา เพื่อพัฒนาศักยภาพให้สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากในการทำงานจริงส่วนใหญ่ นักวิจัยต้องสืบค้นด้วยตนเอง

2. การคัดเลือกงานวิจัย

การคัดเลือกงานวิจัยเป็นสิ่งที่สำคัญและควรดำเนินการอย่างละเอียดรอบคอบ โดยหลักการคือ นักวิจัยควรเลือกงานวิจัยที่ตรงกับสิ่งที่ต้องการศึกษา เบื้องต้นนักวิจัยอาจดูเฉพาะหัวข้องานวิจัย (research title) ก่อน ถ้าไม่เกี่ยวข้องอาจพิจารณาตัดออกตั้งแต่ต้นและเลือกเฉพาะงานวิจัยที่คาดว่าจะตรงแน่นอนหรือมีโอกาสตรงบ้าง หลังจากนั้นก็เป็นการอ่านและวิเคราะห์บทคัดย่อ (abstract) ต่อไป นักวิจัยต้องพิจารณางานวิจัยที่ได้จากการค้นคว้าในขั้นตอนแรก ในที่นี้ขอยกประเด็นที่สำคัญ ดังนี้

- **ความถูกต้อง (Validity)** ปัจจุบันมีงานวิจัยตีพิมพ์มากมายในแต่ละวัน แต่งานวิจัยที่มีคุณภาพและน่าเชื่อถือนั้นมีจำนวนจำกัด ดังนั้น ความถูกต้องนับว่าเป็นประเด็นที่สำคัญมากที่สุด ถ้างานวิจัยนั้นไม่มีความถูกต้องภายใน (internal validity) ก็อาจจะไม่ใช่แหล่งข้อมูลที่ดีในการอ้างอิง
- **การค้นหาระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้มาในอดีต** การทราบระเบียบวิธีวิจัยของงานวิจัยในอดีตช่วยให้ให้นักวิจัยเห็นถึงระเบียบวิธีที่สามารถประยุกต์ใช้ได้ และจุดอ่อนด้านระเบียบวิธีวิจัยในอดีตที่สามารถพัฒนาให้ดีขึ้นได้ เช่น รูปแบบการศึกษาชนิดทดลอง (experimental study) ส่วนใหญ่จะมีความน่าเชื่อถือมากกว่าการศึกษาแบบสังเกต (observational study)
- **การค้นหาละหว่งความรู้ (Gap of knowledge)** เป็นขั้นตอนที่มีความจำเป็นมาก หากนักวิจัยต้องการทำการทบทวนวรรณกรรมเพื่อจะทำวิจัยต่อไป

3. การรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในทางปฏิบัติ นักวิจัยต้องทบทวนวรรณกรรมจำนวนมาก ดังนั้น การรวบรวมงานวิจัยให้เป็นระเบียบเป็นสิ่งสำคัญ โดยช่วยให้การทบทวนวรรณกรรมเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ เทคนิคการรวบรวมข้อมูลวิจัยที่แนะนำ คือ การทำตาราง literature review matrix (ตารางที่ 2.1) เพื่อรวบรวมงานวิจัยที่ทบทวนอย่างเป็นระบบและวิเคราะห์ความเชื่อมโยงกันของแต่ละบทความ โดยหัวข้อของตาราง literature review matrix ประกอบไปด้วยประเด็นที่สำคัญของงานวิจัย เช่น ปีที่ทำการศึกษา สถานที่ศึกษา กลุ่มประชากร รูปแบบการศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อสรุปและข้อจำกัด อย่างไรก็ตาม นักวิจัยสามารถปรับเปลี่ยนให้ตรงตามบริบทได้

หากนักวิจัยมีโปรแกรมจัดการบรรณานุกรม (reference manager program) เช่น Zotero หรือ Endnote อาจพิจารณาจัดเก็บผ่านโปรแกรมสำเร็จรูปเหล่านี้ อย่างไรก็ตาม นักวิจัยก็สามารถจัดเก็บในรูปแบบ Microsoft Word ได้เช่นกัน

