

# รูปแบบการวิจัยและการออกแบบการวิจัย

อ.อารีรัตน์ นรินทร์สิทธิ์ชัย  
ภาควิชาทันตกรรมครอบครัวและชุมชน  
7 กรกฎาคม 2558

การออกแบบการวิจัย (research design) เป็นการวางโครงสร้างเฉพาะ (structure) ของการวิจัยและเป็นการวางแนวทางในการดำเนินการวิจัย เพื่อให้สามารถตอบคำถามวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด Kinlinger (1986 อ้างใน ตริยมงคลกุล และ นัตราภรณ์, 2540) ได้เสนอว่า เป้าหมายของการออกแบบงานวิจัยมีไว้เพื่อ

- 1) มุ่งตอบโจทย์ปัญหาวิจัยได้อย่างตรงจุด และ
- 2) เพื่ออธิบายหรือควบคุมความผันแปร หรือ ความแปรปรวน (variance)

จากบทเรียนเรื่อง ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในการวิจัย นักศึกษาได้เรียนรู้ว่า คำตอบหรือผลการศึกษาที่ได้จากการวิจัยจะประกอบด้วย ค่าความจริง (True value) และความคลาดเคลื่อน (Error) เสมอ ไม่มีงานวิจัยใดให้คำตอบที่เป็นความจริงที่สุด งานวิจัยที่ดีจึงต้องเป็นงานที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด ดังนั้นการออกแบบการวิจัยจึงจำเป็นต้องเป็นไปเพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

## รูปแบบการวิจัย

ประเภทของการวิจัยในมนุษย์จำแนกได้หลายแบบ ในที่นี้จะจำแนกประเภทโดยใช้หลักการศึกษาระบาดวิทยา ซึ่งจำแนกการวิจัยออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ การวิจัยโดยการสังเกต (observational research) และ การวิจัยเชิงทดลอง (intervention research หรือ experimental research) โดยแต่ละประเภทจะแบ่งย่อยลงไปดังแสดงใน Figure 1

**การวิจัยโดยการสังเกต** เป็นการศึกษาที่ผู้วิจัยปล่อยให้ทุกสิ่งเป็นไปตามธรรมชาติ ผู้วิจัยทำหน้าที่เฝ้าสังเกตและวัดปัจจัยต่าง ๆ ในการศึกษาโดยไม่เข้าไปเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่าง ๆ แต่อย่างใด เช่น การศึกษาผลของการสูบบุหรี่ต่อการเกิดมะเร็งในปอด การศึกษานี้ผู้วิจัยทำได้เพียงแต่เฝ้าสังเกตผู้ที่สูบบุหรี่เปรียบเทียบกับผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ว่าจะมีการเกิดโรคร่างกายต่างกันอย่างไร

**การวิจัยเชิงทดลอง** เป็นการศึกษาที่ผู้วิจัยเป็นผู้กำหนดสิ่งทดลองหรือสิ่งแทรกแซง ที่ต้องการประเมินผลให้กับอาสาสมัคร, ผู้เข้าร่วมวิจัยในการวิจัย, ในชั้นตัวอย่าง, หรือในสัตว์ทดลอง แล้วเฝ้าติดตามดูผลที่เกิดขึ้นในอนาคตอันเป็นเหตุเป็นผล (cause-effect) ของสิ่งทดลองและผลลัพธ์ของการศึกษา (outcome) เช่น การศึกษาผลของการดำเนินโครงการรณรงค์เลิกบุหรี่ โดยเปรียบเทียบระหว่างผู้สูบบุหรี่ที่เข้าร่วมโครงการ และไม่เข้าร่วมโครงการว่ามีการลดสูบบุหรี่ต่างกันอย่างไร

การศึกษาโดยการสังเกต จำแนกออกเป็น การศึกษาเชิงพรรณนา และ การศึกษาเชิงวิเคราะห์ ดังนี้

### 1. การศึกษาเชิงพรรณนา (Descriptive study)

มีวัตถุประสงค์เพื่อ อธิบายภาวะที่ไม่เป็นที่รู้จักหรือไม่เข้าใจ เช่น อธิบายลักษณะการเกิดโรคโดยแจกแจงตามลักษณะประชากร สถานที่ และเวลา เช่น ใครบ้างที่เป็นโรค มีโรคเกิดขึ้นเท่าไรในเพศชายและเพศหญิง มีโรคเกิดขึ้นเท่าไรในแต่ละจังหวัด หรือ มีโรคเกิดขึ้นเท่าไรในแต่ละปี

การศึกษานิดนี้แบ่งย่อยเป็น 4 ประเภท ได้แก่ รายงานผู้ป่วย (case report) และ รายงานกลุ่มผู้ป่วย (case series) การศึกษาเชิงสหสัมพันธ์ (correlation study) การศึกษาเชิงพรรณาแบบตัดขวาง (cross-sectional descriptive study) และ การศึกษาเชิงพรรณาระยะยาว (longitudinal descriptive study)

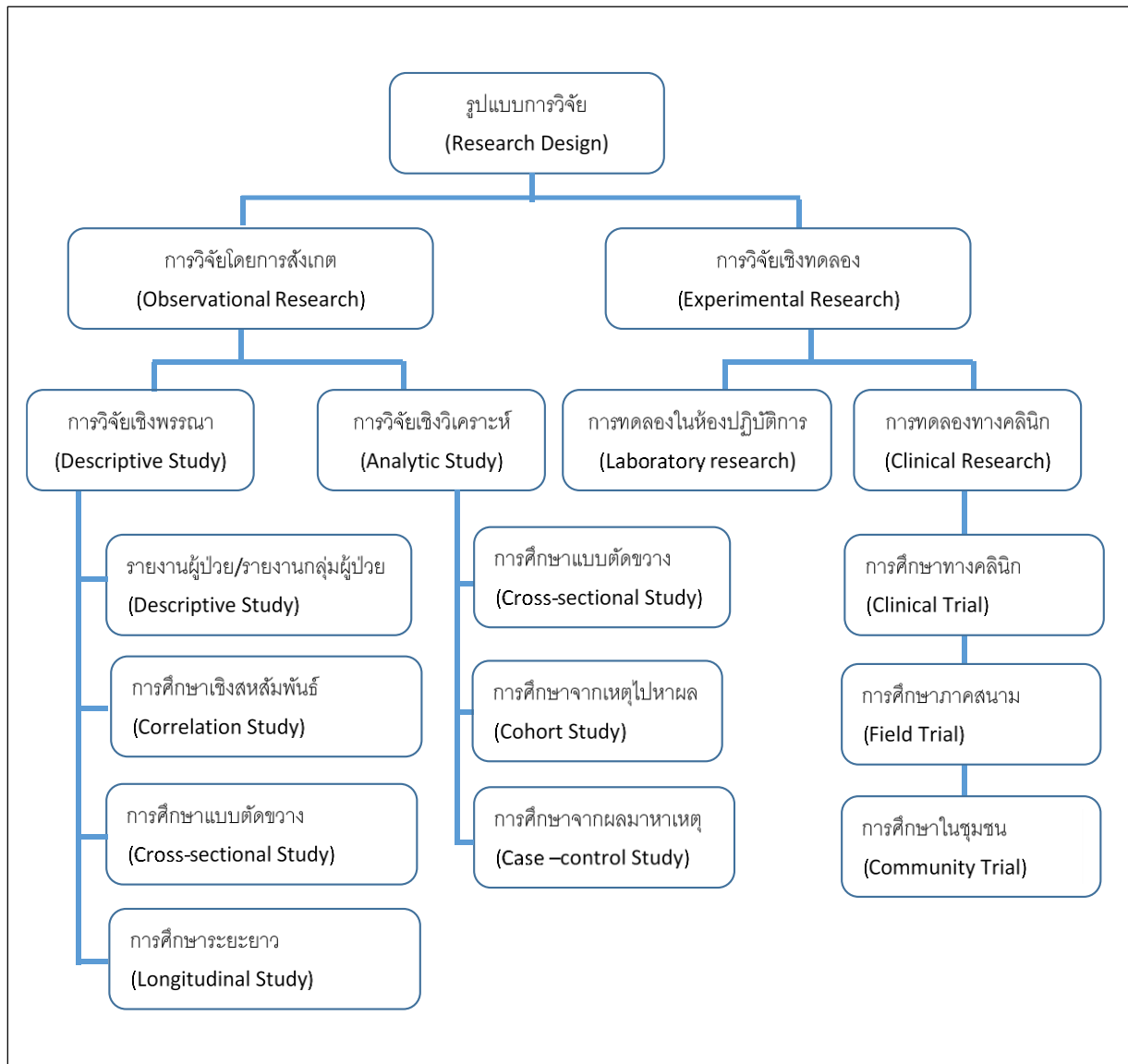


Figure 1 การจำแนกรูปแบบการวิจัยในมนุษย์  
(ที่มา: จากหนังสือ ระเบียบวิธีวิจัยทางทันตแพทยศาสตร์, วราวุธ ปิติพัฒน์ 2550)

### 1.1 รายงานผู้ป่วย (case report) และ รายงานกลุ่มผู้ป่วย (case series)

รายงานผู้ป่วย เป็นการรวบรวมข้อมูลจากผู้ป่วยและรายงานบุคคล ส่วนรายงานกลุ่มผู้ป่วย เป็นรายงานเกี่ยวกับผู้ป่วยหลาย ๆ คนที่ป่วยด้วยโรคเดียวกันในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งเป็นการป่วยด้วยภาวะทางการแพทย์ที่ไม่ธรรมดา หรือมีลักษณะไม่เหมือนที่พบโดยทั่วไป หรือเป็นการรายงานวิธีการรักษาชนิดใหม่

ในการศึกษาชนิดนี้ จะเป็นการบรรยายผู้ป่วยตามลักษณะประชากร อาการและอาการแสดงของโรค ระยะของโรค ค่าต่าง ๆ ที่วัดได้ทางคลินิก วิธีการรักษา และผลการรักษา เป็นต้น การศึกษานี้ มักให้ประโยชน์ในเชิงกระตุ้นความสนใจ ทำให้เกิดการค้นพบโรคใหม่ ๆ กระตุ้นความคิดเกี่ยวกับกลไกการเกิดภาวะดังกล่าว และให้ข้อมูลในการสร้างสมมติฐานเกี่ยวกับปัจจัยที่เป็นสาเหตุของโรค เพื่อทำการศึกษาต่อไปในอนาคต อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้เป็นการศึกษาในผู้ป่วยจำนวนน้อย ดังนั้นจึงไม่สามารถจะขยายผลสรุปการวิจัย (generalize) ไปใช้ในผู้ป่วยอื่นได้ อีกทั้งการศึกษานี้ไม่มีกลุ่มเปรียบเทียบ ทำให้ไม่สามารถแยกได้ว่า การตอบสนองการรักษาของผู้ป่วยเป็นผลจากการรักษาหรือไม่ หรือ ผู้ป่วยอาจจะมีอาการดีขึ้นเองเมื่อเวลาผ่านไป

ตัวอย่าง รายงานผู้ป่วย เรื่อง โรคเหงือกอักเสบเหตุขาดวิตามินซี: รายงานผู้ป่วย 1 ราย

**บทคัดย่อ**

ภาวะการขาดวิตามินซี หรือโรคเลือดปิดลัดเปิด เป็นภาวะที่พบได้น้อยในปัจจุบัน อย่างไรก็ตามอาจพบได้ในผู้ป่วยที่มีอาการแพ้หน้าผกไม่หรือผู้ป่วยที่ไม่ได้รับอาหารผักผลไม้สด เช่น ในเด็กเล็ก ผู้สูงอายุ และผู้ป่วยที่มีปัญหาด้านจิตเวชที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้ ผู้ป่วยอาจมาพบทันตแพทย์เนื่องจากอาการในช่องปากเป็นอาการสำคัญ โดยมีอาการเจ็บในช่องปาก การอักเสบที่เหงือกสลายระหว่างฟัน และขอบเหงือกจะมีลักษณะบวม เรียบ กดนิ่ม มีสีแดงคล้ำ มีภาวะเลือดออกจากรูจมูกตลอดเวลา หรือเมื่อมีสิ่งกระตุ้นเพียงเล็กน้อย ลักษณะนี้ควรวินิจฉัยแยกโรคจากโรคที่ทำให้เลือดออกง่าย โรคทางระบบและโรคเหงือกอักเสบชนิดอื่น ๆ ภาวะนี้สามารถรักษาด้วยการให้วิตามินซีเพื่อแก้ไขอาการที่ผู้ป่วยเป็นอยู่ และทำให้ระดับวิตามินซีในเนื้อเยื่อกลับสู่สภาพปกติโดยเร็ว รวมถึงให้ความสำคัญกับการดูแลอนามัยในช่องปาก

บทความนี้เป็นกรรณการรายงานถึงผู้ป่วยเด็กออกทิสติก อายุ 9 ปี มาพบทันตแพทย์ด้วยอาการสำคัญในช่องปาก ได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคเหงือกอักเสบจากการขาดวิตามินซีโดยอาศัยประวัติการรับประทานอาหาร อาการทางคลินิก และการตอบสนองที่ดีต่อการรักษาด้วยวิตามินซีในระยะเวลาเพียง 1 สัปดาห์ ดังนั้นทันตแพทย์ควรมีความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักถึงโรคดังกล่าว รวมถึงให้ความสำคัญกับประวัติทางโภชนาการของผู้ป่วย ภาวะนี้สามารถรักษาได้ง่าย และตอบสนองต่อการรักษาอย่างรวดเร็วและชัดเจน การที่ทันตแพทย์วินิจฉัยโรคได้ถูกต้อง จะช่วยให้ผู้ป่วยไม่ทุกข์ทรมานจากโรคและลดการสูญเสียที่จะเกิดขึ้น

ที่มา: ดวงเดือน วีระฤทธิ์พันธ์ (2553). โรคเหงือกอักเสบเหตุขาดวิตามินซี: รายงานผู้ป่วย 1 ราย. วิทยาสารทันตแพทยศาสตร์ ปีที่ 60 ฉบับที่ 3 หน้า 147-155.

## 1.2 การศึกษาเชิงสหสัมพันธ์ (Correlation study หรือ Ecologic Study)

เป็นการศึกษาในกลุ่มประชากรเพื่อดูการกระจายของโรคที่ต้องการศึกษา หรือ ดูความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดโรคในประชากรกับปัจจัยบางอย่าง การศึกษานี้เป็นการดูภาพรวมกล่าวคือ ค่าความสัมพันธ์ที่ได้จากการศึกษาเป็นเพียงค่าเฉลี่ยในกลุ่มประชากร อาทิ ดูว่ากลุ่มประชากรที่มีปัจจัยเฉลี่ยต่างกันจะมีอัตราการเกิดโรคเฉลี่ยต่างกันหรือไม่ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในระดับประชากร (population level) ไม่ได้เป็นการวิเคราะห์ในระดับบุคคล (individual level) ดังนั้นการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างสมมติฐานเกี่ยวกับปัจจัยที่เป็นสาเหตุของโรค เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการศึกษาต่อไปในรูปแบบการศึกษาเชิงวิเคราะห์

ตัวอย่างเช่นใน Figure 2 เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของการใช้พาหนะในการเดินทางกับร้อยละของประชากรที่มีภาวะอ้วนจากแผนภาพแสดงผลดังนี้ใช้

- 1) ร้อยละของประชากรที่มีภาวะอ้วนของแต่ละประเทศ
- 2) ร้อยละของประชากรที่ใช้พาหนะในการเดินทางของแต่ละประเทศ

3) ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละประชากรที่ใช้พาหนะในการเดินทาง และร้อยละของประชากรที่มีภาวะอ้วนของแต่ละประเทศ

จาก figure 2 แสดงให้เห็นในภาพรวมคร่าว ๆ ว่า การใช้ในกลุ่มประชากรที่ใช้พาหนะในการเดินทางจะเป็นกลุ่มประชากรที่มีภาวะอ้วน แต่อย่างไรก็ตามเราไม่สามารถสรุปได้อย่างชัดเจนว่า พฤติกรรมของการใช้พาหนะในการเดินทางจะส่งผลต่อภาวะอ้วน ทั้งนี้เนื่องจากผลการศึกษาดังกล่าวเป็นการวิเคราะห์ในระดับประชากร (ไม่ใช่ระดับบุคคล) การเห็นภาพรวมของความสัมพัทธ์ดังกล่าวอาจจะช่วยให้เราเกิดข้อคำถามต่อไปว่า การเดินทางส่งผลต่อความอ้วนอย่างไร หรือ ความอ้วนส่งผลต่อการเดินทางอย่างไร

ข้อด้อยของการศึกษาประเภทคือ ไม่มีการวิเคราะห์เชื่อมโยงข้อมูลระดับบุคคล การพบความสัมพันธ์ในระดับประชากรไม่ได้เป็นการยืนยันว่ามีความสัมพันธ์ในระดับบุคคล ดังนั้นจึงควรระวังว่า การศึกษานี้ไม่สามารถให้ผลสรุปการศึกษาในเชิงสาเหตุและผลลัพธ์ (cause-effect relationship) ได้ ซึ่งจะต้องหาคำตอบต่อคำถามดังกล่าวในรูปแบบการวิจัยประเภทอื่นต่อไป

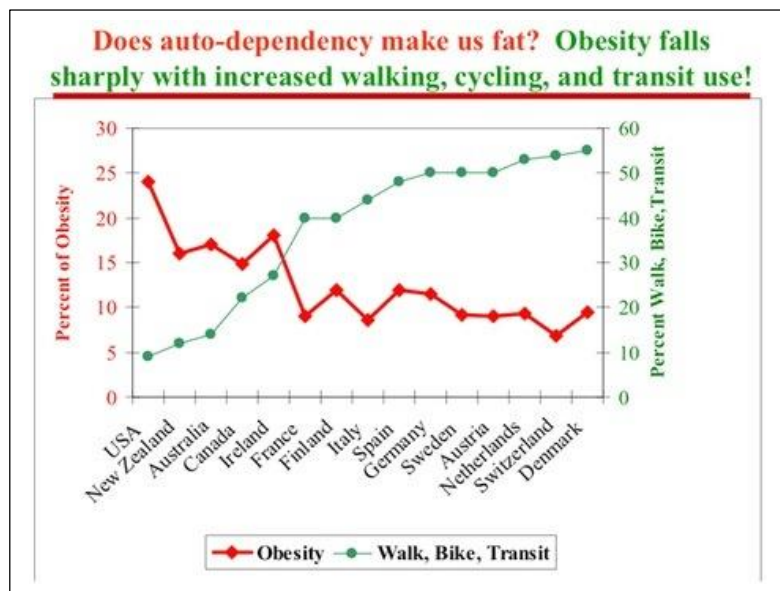


Figure 2 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของการเดินทางและภาวะอ้วนแยกตามประเทศ  
ที่มา <http://www.treehugger.com/files/2009/09/cars-make-you-fat.php>

### 1.3 การศึกษาเชิงพรรณนาแบบตัดขวาง (Cross-sectional Descriptive Study)

การศึกษาแบบตัดขวาง (cross-sectional study) เป็นการศึกษา ณ จุดเวลาหรือช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ทำการเก็บข้อมูลเพียงครั้งเดียวไม่มีการติดตามผลไปข้างหน้าหรือย้อนกลับไปในอดีต หากจะเปรียบเทียบ การศึกษาประเภทนี้เปรียบเสมือนการถ่ายภาพ (snap shot) เมื่อเราได้ภาพมาหนึ่งภาพ เราจะพรรณนาภาพที่เราถ่ายออกมานั้นว่าอย่างไรบ้าง

การศึกษาเชิงพรรณนาแบบตัดขวาง มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายลักษณะประชากรในแง่ต่าง ๆ เช่น อาจจะเป็นการอธิบายขนาด (magnitude) ว่ามีจำนวนเท่าไร, การกระจาย (distribution) และความรุนแรง (severity) ของโรค หรือการศึกษาปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคที่สนใจ ตลอดจนการสำรวจพฤติกรรมหรือความคิดเห็นต่อเรื่องต่าง ๆ เช่น การสำรวจสภาวะทันตสุขภาพ การสำรวจพฤติกรรมการดื่มสุราในหมู่วัยรุ่น การศึกษาทัศนคติของผู้ป่วยที่มารับบริการทันตกรรม เป็นต้น

การศึกษาแบบตัดขวางเป็นได้ทั้งการศึกษาเชิงพรรณนา (descriptive study) และ การศึกษาเชิงวิเคราะห์ (analytical study) โดยการศึกษาแบบตัดขวางเชิงพรรณนาเป็นการศึกษาเพื่ออธิบายลักษณะต่างๆของประชากรในแง่ บุคคล สถานที่ เวลา ส่วนการศึกษาเชิงวิเคราะห์ เป็นการศึกษาเพื่อประเมินความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ศึกษากับโรค (ซึ่งจะอธิบายเพิ่มเติมในหัวข้อถัดไป)

ตัวอย่างการศึกษาเชิงพรรณนาแบบตัดขวาง เรื่อง พฤติกรรมการบริโภคยาสูบของนักศึกษาทันตแพทย์ พ.ศ. 2549

#### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจพฤติกรรมการบริโภคยาสูบ ความรู้และทัศนคติต่อการควบคุมการบริโภคยาสูบ ของนักศึกษาทันตแพทย์ในประเทศไทย ประชากรที่ศึกษาคือ นักศึกษาทันตแพทย์ทุกคนในมหาวิทยาลัยของรัฐ ปี พ.ศ.2549 ทุกแห่งรวม 8 สถาบัน เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามชนิดตอบด้วยตนเองขององค์การอนามัยโลกตามโครงการสำรวจการบริโภคยาสูบในกลุ่มบุคลากรวิชาชีพสุขภาพระดับโลก (Global Health Professional Survey: GHPS) ผลการศึกษาพบว่าจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 2,425 คน คิดเป็นร้อยละ 83.0 ของนักศึกษาทันตแพทย์ทั้งหมด นักศึกษาร้อยละ 17.0 รายงานว่าเคยสูบบุหรี่ และร้อยละ 3.0 รายงานว่าสูบบุหรี่ในปัจจุบัน โดยเป็นชายร้อยละ 7.8 และหญิงร้อยละ 0.8 ร้อยละ 29.0 ของผู้สูบบุหรี่ต้องการเลิกสูบบุหรี่นี้ นักศึกษามากกว่าร้อยละ 90.0 มีทัศนคติเห็นด้วยต่อการห้ามขายบุหรี่แก่ผู้ที่ยังต่ำกว่า 18 ปี การห้ามโฆษณาบุหรี่ และการห้ามสูบบุหรี่ในที่สาธารณะ นักศึกษาร้อยละ 90.0 ได้รับความรู้เรื่องอันตรายของบุหรี่จากการเรียนการสอนในคณะ แต่ได้รับการอบรมเทคนิคช่วยเหลือผู้ป่วยเลิกบุหรี่เพียงร้อยละ 17.0 นักศึกษาร้อยละ 84.0 ระบุว่าควรมีการอบรมเรื่องเทคนิคการช่วยผู้ป่วยเลิกบุหรี่ การสำรวจนี้ยังพบนักศึกษาทันตแพทย์ร้อยละ 2.0 ดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์เป็นประจำ สรุปคือ นักศึกษาทันตแพทย์ไทยมีอัตราการสูบบุหรี่ต่ำ และต้องการการฝึกอบรมเทคนิคช่วยผู้ป่วยเลิกสูบบุหรี่ในหลักสูตรของคณะทันตแพทยศาสตร์

ที่มา: วิกุล วิศาลเสสส์, ธงชัย วชิรโรจน์ไพศา, สุรัตน์ มงคลชัยอรุณญา และคณะ (2553). พฤติกรรมการบริโภคยาสูบของนักศึกษาทันตแพทย์ พ.ศ. 2549. วิทยาสารทันตแพทยศาสตร์ ปีที่ 60 ฉบับที่ 1 หน้า 40-46.

#### 1.4 การศึกษาเชิงพรรณนาระยะยาว (Longitudinal Descriptive Study)

การศึกษานี้จะมีการเก็บข้อมูลอย่างน้อยสองครั้ง (หรืออาจจะมากกว่าสองครั้ง) ได้แก่ เมื่อเริ่มต้นการศึกษา และเมื่อสิ้นสุดการศึกษาหลังจากติดตามกลุ่มตัวอย่างไประยะเวลาหนึ่ง ข้อดีของการศึกษาชนิดนี้คือเราสามารถการเกิดโรค (new case) หรือที่เรียกว่า อุบัติการณ์ของโรคได้ (Incidence) เช่น อัตราการเกิดโรคฟันผุ ส่วนเพิ่มของฟันผุ (caries increment)

การศึกษาเชิงพรรณนาช่วยให้เรามีความรู้เกี่ยวกับระดับความมากน้อยของปัญหาในกลุ่มประชากร เช่น จำนวนของการเกิดโรค การกระจาย หรือ ลักษณะการดำเนินโรค ทำให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสภาพการณ์ของปัญหาเพื่อนำมาใช้ในการวางแผนสาธารณสุขหรือทันตสาธารณสุขในชุมชน อีกทั้งยังทำให้ได้ข้อมูลมติดฐานเบื้องต้นเพื่อนำไปสู่การออกแบบการศึกษาเชิงวิเคราะห์ในการศึกษาสาเหตุของโรคต่อไป นอกจากนี้การศึกษาเชิงพรรณนามักจะทำได้ง่าย เสียเวลาและค่าใช้จ่ายน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในรูปแบบอื่น ๆ

ข้อด้อยของการศึกษาเชิงพรรณนาคือ ไม่สามารถสรุปความสัมพันธ์ในเชิงสาเหตุและผล (cause-effect) และสำหรับการศึกษาแบบตัดขวางที่มีการวัด ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่งของเวลา ถ้าหากสิ่งที่ศึกษามีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา ก็อาจจะส่งผลการศึกษาที่ต่างออกไป ผู้วิจัยจึงควรที่จะระมัดระวังในการสรุปผลการศึกษา

ตัวอย่างการศึกษาเชิงพรรณนาระยะยาว เรื่องอุบัติการณ์การเกิดอาการปวดภายใน 48 ชั่วโมงหลังการรักษาคลองรากฟันครั้งเดียวเสร็จในฟันที่เนื้อเยื่ออักเสบไม่ผ่นกัลล์แบบไม่มีอาการปวด

#### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอุบัติการณ์ของอาการปวด ช่วงเวลาที่เกิดอาการปวด และความต้องการใช้ยาระงับปวดของผู้ป่วยภายใน 48 ชั่วโมง หลังการรักษาคลองรากฟันครั้งเดียวเสร็จ วัตถุประสงค์การศึกษา เป็นการศึกษาไปข้างหน้าในผู้ป่วยที่มารับการรักษาคลองรากฟันครั้งเดียวเสร็จในฟันคลองรากเดียวและได้รับการวินิจฉัยโรคว่าเป็นเนื้อเยื่ออักเสบไม่ผ่นกัลล์แบบไม่มีอาการปวดจำนวน 39 ที่ทำการรักษาคลองรากฟันโดยการขยายด้วยตะไบชนิดนิกเกิลไทเทเนียมร่วมกับล้างด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้นร้อยละ 2.5 และอีดีทีเอความเข้มข้นร้อยละ 17.0 อุดคลองรากฟันด้วยกัทยาเพอร์ซาร่วมกับซีลเลอร์เอเซพพลัส ให้คำแนะนำผู้ป่วยในการบันทึกอาการปวดภายใน 48 ชั่วโมง ในแบบบันทึกอาการปวด และความต้องการใช้ยาระงับปวด นัดติดตามอาการพร้อมกับส่งแบบบันทึกหลังการรักษา 3 วัน นำข้อมูลมาคำนวณทางสถิติโดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าพิสัย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า มีผู้ป่วยจำนวน 3 ราย (ร้อยละ 7.69) ที่มีอาการปวด อาการปวดที่เกิดขึ้นอยู่ในระดับปวดน้อย อาการปวดจะเกิดขึ้นใน 6 ชั่วโมงแรกหลังการรักษา และไม่มีผู้ป่วยรายใดต้องใช้ยาระงับปวดหลังการรักษา โดยสรุปพบว่า ผู้ป่วยที่ฟันได้รับการวินิจฉัยโรคว่าเป็นเนื้อเยื่ออักเสบไม่ผ่นกัลล์แบบไม่มีอาการปวดเมื่อได้รับการรักษาคลองรากฟันครั้งเดียวเสร็จพบว่า มีอุบัติการณ์อาการปวดหลังการรักษาน้อย หากมีอาการปวดมักเกิดขึ้นใน 6 ชั่วโมงแรกหลังการรักษา และไม่ต้องการใช้ยาระงับปวด

ที่มา: ณัฐวิทย์ นันบุญตา (2554). อุบัติการณ์การเกิดอาการปวดภายใน 48 ชั่วโมงหลังการรักษาคลองรากฟันครั้งเดียวเสร็จในฟันที่เนื้อเยื่ออักเสบไม่ผ่นกัลล์แบบไม่มีอาการปวด. วิทยาสารทันตแพทยศาสตร์ ปีที่ 61 ฉบับที่ 4 หน้า 237-242.

## 2. การศึกษาเชิงวิเคราะห์ (Analytic study)

มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของ ปัจจัย (exposure) กับ โรค (disease) หรือ ผลลัพธ์ (outcome) ที่ต้องการศึกษา ในกลุ่มประชากร เช่น การศึกษาถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับโรคฟันผุในเด็กก่อนวัยเรียน, การศึกษาโรคปริทันต์อักเสบต่อการเกิดการอุดตันของเส้นโลหิตที่ไปเลี้ยงสมอง เป็นต้น การศึกษาเชิงวิเคราะห์นี้จะต้องมีการเปรียบเทียบประชากร 2 กลุ่มขึ้นไป (เพื่อจะบอกถึงความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในกลุ่มหนึ่ง เป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับอีกกลุ่มหนึ่ง) การศึกษานี้แบ่งย่อยเป็น 3 ประเภท ได้แก่ การศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบตัดขวาง (Cross-sectional analytical study) การศึกษาจากเหตุไปหาผล (cohort study) และ การศึกษาจากผลไปหาเหตุ (Case-control study)

### 2.1 การศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบตัดขวาง (Cross-sectional Analytical Study)

การศึกษานี้เป็นการศึกษา ณ จุดใดจุดหนึ่งของเวลา โดยมีการวัด exposure และ outcome ที่ศึกษาในเวลาเดียวกัน ทำการเก็บข้อมูลเพียงครั้งเดียวไม่มีการติดตามผลไปข้างหน้าหรือย้อนกลับไปในอดีต การศึกษาแบบตัดขวางเริ่มต้นจากการกำหนดกลุ่มประชากรที่จะศึกษา แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรทั้งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ exposure และ outcome ณ จุดเวลาเดียวกัน

### 2.2 การศึกษาจากเหตุไปหาผล (Cohort study)

เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งกับการเกิดโรค หรือผลลัพธ์ที่สนใจ การศึกษาจะเป็นการเก็บข้อมูลจากเหตุไปหาผล ดังนั้นการศึกษาจะเริ่มต้นจากประชากรที่ไม่เป็นโรค แล้วติดตามกลุ่มตัวอย่างนี้ไปว่า มีใครเกิดโรคที่ต้องการศึกษาบ้าง ดังนั้นในตอนเริ่มต้นของการศึกษา จะแบ่งกลุ่มประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีหรือได้สัมผัส

ปัจจัย และ กลุ่มที่ไม่มีหรือไม่ได้สัมผัสปัจจัยแล้วเฝ้าติดตามประชากรเหล่านี้เป็นระยะเวลานานพอที่จะเกิดโรค เพื่อเปรียบเทียบว่าอุบัติการณ์การเกิดโรคของทั้งสองกลุ่มต่างกันหรือไม่

การศึกษาจากเหตุไปหาผล แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามลำดับเวลาในการศึกษาดังนี้

a) การศึกษาจากเหตุไปหาผลแบบไปข้างหน้า (Prospective Cohort Study)

การศึกษานี้ ผู้วิจัยเริ่มทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่สนใจศึกษา หรือ ปัจจัยที่ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับ แล้วติดตามไปในอนาคตว่าผู้เข้าร่วมมีการเกิดโรคหรือไม่เกิดโรคเท่าใด การวิจัยนี้จะแบ่งกลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัยตามลักษณะของปัจจัยศึกษาเช่น มีปัจจัยและไม่มีปัจจัย หรือมีระดับของปัจจัยที่แตกต่างกัน ยกตัวอย่างคือ แบ่งเด็กที่ดูคนมารดาเป็นเวลา 3, 6, 12 และมากกว่า 12 เดือน แล้วติดตามผลดูว่ามีการเกิดฟันผุในฟันน้ำนมในแต่ละกลุ่มแตกต่างกันอย่างไร

b) การศึกษาจากเหตุไปหาผลแบบย้อนหลัง (Retrospective Cohort Study)

การศึกษานี้มีหลักการเหมือนกับการศึกษาจากเหตุไปหาผลแบบไปข้างหน้าคือ ผู้วิจัยเริ่มทำการศึกษาโดยแบ่งกลุ่มที่จะศึกษาออกตามลักษณะของปัจจัยแล้วติดตามวัดผลการเกิดโรค แต่แตกต่างกันคือ ข้อมูลที่ทำการเก็บรวบรวม ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลด้านปัจจัยและข้อมูลเกี่ยวกับการเป็นโรคได้เกิดขึ้นแล้ว การติดตามผู้เข้าร่วมวิจัยทำโดยการศึกษาประวัติข้อมูลย้อนหลัง และดูข้อมูลปัจจุบันว่าผู้เข้าร่วมมีโรคเกิดขึ้นหรือไม่ ตัวอย่างเช่น มีการเก็บข้อมูลพฤติกรรมการให้นมทารกในช่วงขวบปีแรก และการเก็บข้อมูลฟันผุในเด็กในเด็กอายุได้ 3 ปี ผู้วิจัยทำการศึกษาโดยเปรียบเทียบความถี่ของการได้รับการดูนมขวดในขวบปีแรก เพื่อจะดูว่ามีอัตราการเกิดฟันผุต่างกันอย่างไร โดยทำการตรวจฟันเมื่อเด็กอายุได้ 3 ปีจากตัวอย่างนี้จะเห็นว่ามีมีการเก็บข้อมูล ฟันผุ ณ เวลาปัจจุบัน แต่มีการตามย้อนดูประวัติการดูนมขวดที่มีการบันทึกไว้แล้วในอดีต จะเห็นว่าด้วยรูปแบบการศึกษา เป็นการติดตามดูข้อมูลจากเหตุไปหาผล

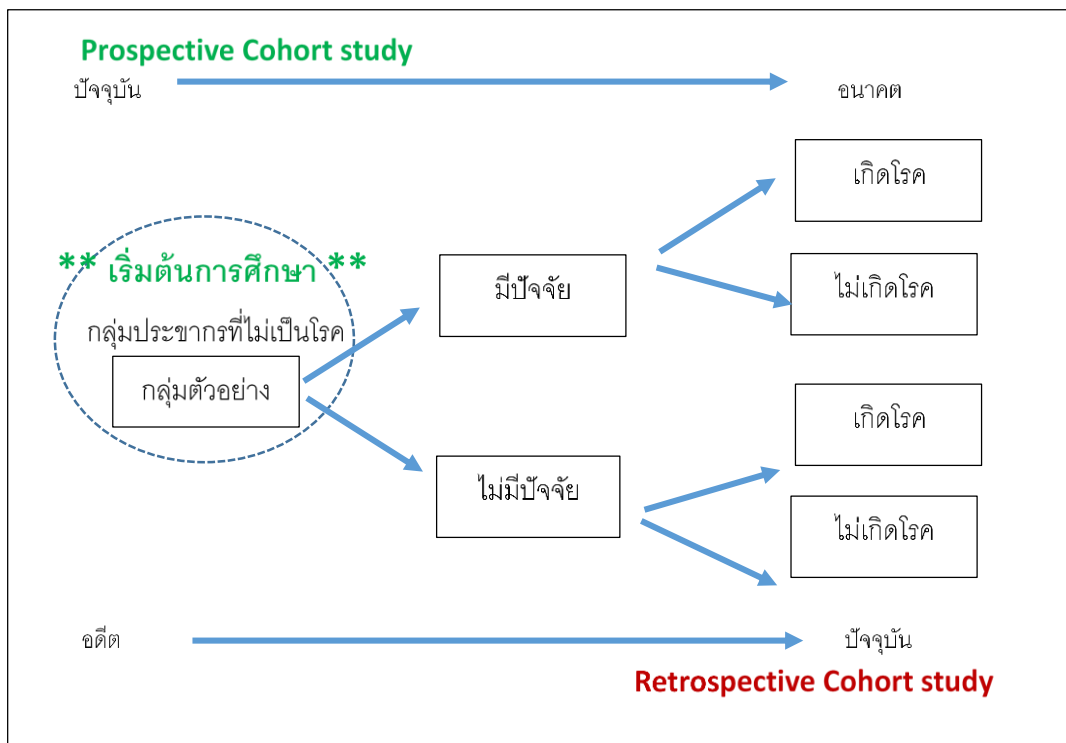


Figure 3 โครงสร้างการศึกษาจากเหตุไปหาผล (Cohort Study)

### 2.3 การศึกษาจากผลมาหาเหตุ (Case-control study)

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับการเกิดโรค การศึกษานี้เริ่มจากการหา “กลุ่มคนที่เป็นโรค” หรือ “กลุ่มผู้ป่วย” (case) ก่อน จากนั้นจึงหา “กลุ่มที่ไม่เป็นโรค” หรือ “กลุ่มควบคุม” (Control) เพื่อมาเป็นกลุ่มอ้างอิง เมื่อได้แล้วจึงทำการเก็บข้อมูลปัจจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับสภาวะของโรค (Figure 4) การศึกษานี้เหมาะสำหรับการศึกษาโรคที่เกิดขึ้นน้อย หรือมีอุบัติการณ์ต่ำ เช่น โรคมะเร็งช่องปาก หรือโรคที่มีระยะเวลาการดำเนินของโรคนาน อย่างไรก็ตามเนื่องจากการศึกษานี้เริ่มต้นจากการเลือกกลุ่มคนที่เป็น และไม่เป็นโรคเข้ามาในการศึกษา ดังนั้นจึงมีโอกาสเกิดอคติสูงโดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการเลือกกลุ่มตัวอย่าง เช่น เลือกกลุ่มควบคุมที่ไม่เหมาะสม หรืออาจจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการถามถึงข้อมูลย้อนหลัง

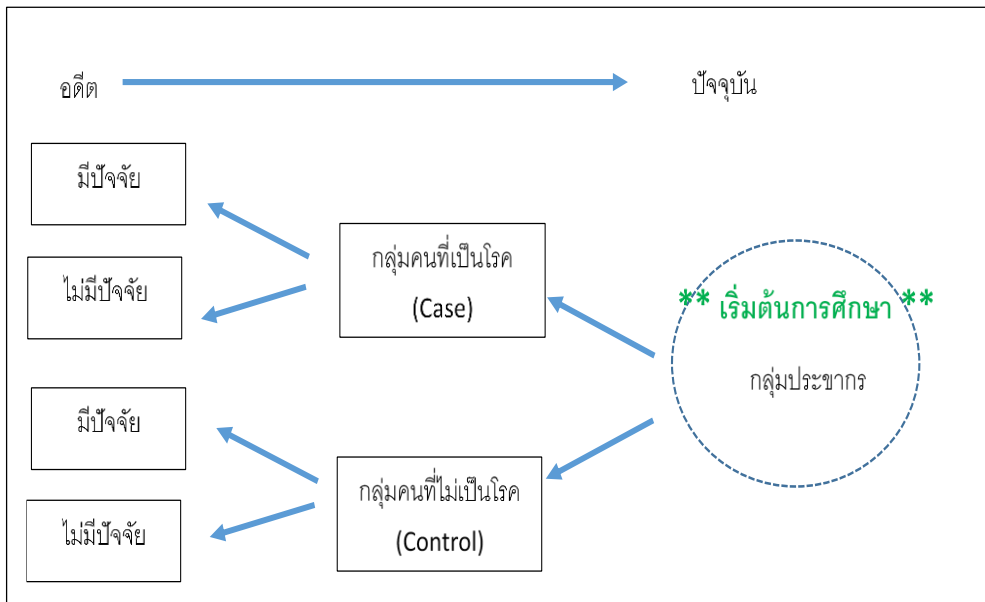


Figure 4 โครงสร้างการศึกษาจากผลมาหาเหตุ (Case-control Study)

ตัวอย่างการศึกษาจากผลมาหาเหตุ

**Coffee consumption reduces the risk of hepatocellular carcinoma independently of its aetiology: a case-control study**

*Background/Aims:* The role of coffee in the development of hepatocellular carcinoma (HCC) is debated. The aim of this study was to investigate the role of coffee in HCC, taking the main risk factors into account.

*Methods:* A hospital-based case-control study was conducted in an area of northern Italy. We recruited 250 HCC cases and 500 controls hospitalized for any reasons other than neoplasms, and liver and alcohol-related diseases. Subjects were interviewed on their lifetime history of coffee consumption using a standardized questionnaire.

*Results:* Coffee consumption in the decade before the interview was associated with a decreasing risk of HCC with a clear dose-effect relation. With respect to non-drinking subjects, the odds ratios (ORs) were: 0.8, (95% CI 0.4–1.3) for 1–2 cups/day, 0.4 (95% CI 0.2–0.8) for 3–4 cups/day and 0.3 (95% CI 0.1–0.7) for 5 or more cups/day. The ORs for HCC decreased for drinking > 2, compared to 0–2 cups/day of coffee, for an alcohol intake > 80 g/day (OR from 5.7 to 3.3), for presence of hepatitis B virus infection (OR from 16.4 to 7.3) or hepatitis C virus infection (OR from 38.2 to 9.0).

*Conclusions:* Coffee drinking was inversely associated with HCC regardless of its aetiology.

© 2005 European Association for the Study of the Liver. Published by Elsevier B.V. All rights reserved.

*Keywords:* Hepatocellular carcinoma; Coffee consumption; Case-control study



ที่มา: Gelatti U, Covolo, Franceschini et al., (2005). Coffee consumption reduces the risk of hepatocellular carcinoma independently of its aetiology: a case-control study. Journal of Hepatology. 42: 528-534

### 3. การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research)

การศึกษานี้ ถือว่าให้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้มากที่สุด เพราะผู้ทำวิจัยสามารถควบคุมตัวแปรต่างๆ ได้โดยอาศัยการกำหนด intervention ที่ต้องการทดสอบ หรือการแบ่งกลุ่มการศึกษาด้วยการจัด (Figure 5) เช่น การจัดกลุ่มด้วยวิธีสุ่ม (randomized trial) งานวิจัยเชิงทดลองแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

3.1 การทดลองในห้องปฏิบัติการ (Laboratory Research) มักจะเป็นการศึกษาเกี่ยวกับเซลล์ สัตว์ทดลอง หรือ specimen ฯลฯ โดยมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาการตอบสนองทางชีวภาพหรือทางกายภาพ

3.2 การทดลองทางคลินิก (Clinical Research) เป็นการศึกษาในคนปกติหรือผู้ป่วย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลหรือประโยชน์ของยาหรือวิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการรักษาและป้องกันโรค การทดลองทางคลินิกนี้สามารถแบ่งประเภทได้ตามสถานที่ (setting) ที่ทำการศึกษาคือได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ การศึกษาทางคลินิก (Clinical Trial) การศึกษาภาคสนาม (Field Trial) และการศึกษาในชุมชน (Community Trial)

#### 3.2.1 การศึกษาทางคลินิก (Clinical Trial)

เป็นการศึกษาที่ทำการเก็บข้อมูลในผู้ป่วยที่มารับการรักษาในคลินิก หรือสถานพยาบาล นิยมใช้เพื่อศึกษาเปรียบเทียบวิธีการรักษาที่แตกต่างกัน

#### 3.2.2 การศึกษาภาคสนาม (Field Trial)

เป็นการศึกษาที่เก็บข้อมูลนอกสถานพยาบาล มักจะทำการศึกษาในกลุ่มคนปกติที่ไม่ใช่ผู้ป่วยเพื่อหาวิธีป้องกันโรค เช่น การศึกษาประสิทธิผลของวัคซีนในการป้องกันโรค หรือ การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการบูรณะฟันด้วยวิธีการต่างๆ ในการออกหน่วยทันตกรรม

3.3.3 การศึกษาในชุมชน (Community Trial) หรือ การศึกษาเชิงทดลองในชุมชน (Community Intervention Trial)

เป็นการศึกษาโดยใช้หน่วยทดลอง (experimental unit) ในระดับชุมชน แทนที่จะเป็นระดับบุคคล โดยการให้สิ่งทดลองกับทุกคนในชุมชน แทนที่จะเป็นในระดับบุคคล เช่น การให้ทันตสุขศึกษาผ่านสื่อมวลชนหรือเสียงตามสาย หรือการเติมฟลูออไรด์ในน้ำดื่ม ซึ่งการศึกษาดังกล่าวไม่อาจวัดหรือวัดในระดับบุคคลได้ว่าแต่ละคนได้รับสิ่งทดลองต่างกันมากน้อยเพียงไร

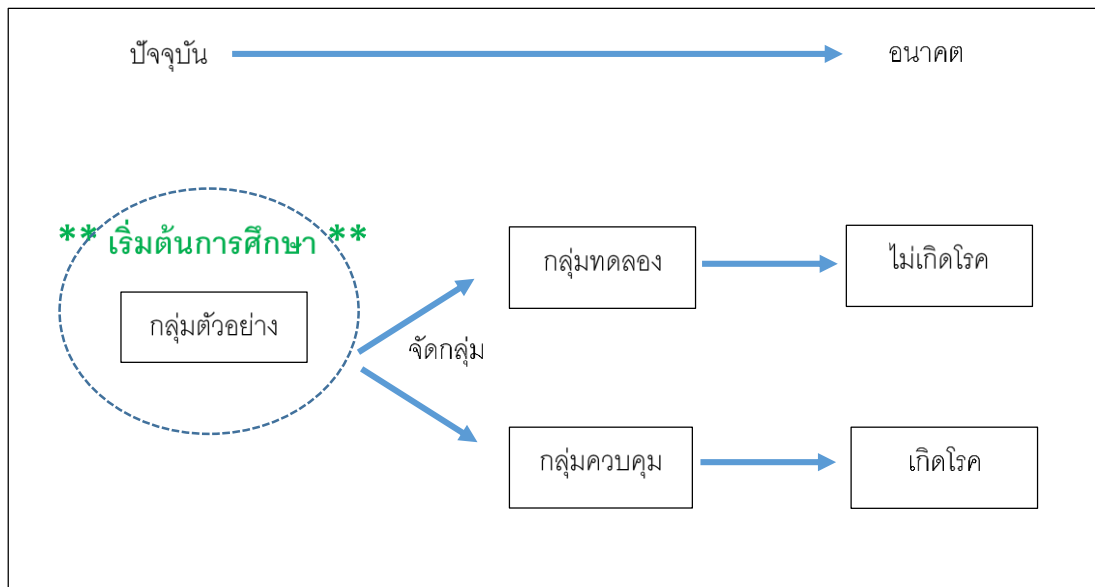


Figure 5 โครงสร้างการศึกษาเชิงทดลอง (Experimental Research)

เนื่องจากการศึกษาทางพันธุศาสตร์ การศึกษาวิจัยเชิงทดลองทางคลินิกในคนมีการศึกษากันอย่างแพร่หลาย ดังนั้นในที่นี้จึงขอขยายรายละเอียดถึงการศึกษาทดลองทางคลินิกในคน ดังต่อไปนี้

รูปแบบของการวิจัยเชิงทดลองทางคลินิกในคน สามารถจำแนกออกเป็นประเภทย่อย ตามลักษณะการแบ่งอาสาสมัครเข้ากลุ่ม ดังนี้

a) การวิจัยเชิงทดลองที่ไม่มีกลุ่มควบคุม (uncontrolled trial)

ในสมัยก่อน การศึกษานี้จะทำเมื่อมียาหรือการรักษาใหม่ๆ เกิดขึ้น โดยจะมีการนำมาใช้ในกลุ่มผู้ป่วยจำนวนไม่มากเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงก่อนและหลังการใช้ยาโดยถือว่าผู้ป่วยทุกรายที่หายหรืออาการดีขึ้นเป็นผลมาจากการรักษาทั้งสิ้น อย่างไรก็ตาม การศึกษาชนิดนี้มีจุดอ่อนอย่างมาก กล่าวคือ

- โดยธรรมชาติแล้วโรคหลายอย่างอาจหายได้เองโดยไม่ต้องให้การรักษา เช่น ไข้หวัด หรือ อาการเสียวฟัน
  - โรคบางอย่างมีระยะโรคกำเริบ และระยะที่โรคสงบ ดังนั้นการหายของโรคอาจเนื่องมาจากระยะเวลาการดำเนินเข้าสู่ระยะโรคสงบ ไม่ได้เป็นผลมาจากการรักษา
  - คนที่อาสาสมัครเข้าร่วมการศึกษามักมีแนวโน้มที่จะพยายามทำให้ผู้วิจัยพึงพอใจโดยอาจทำเสมือนว่าโรคหรืออาการดีขึ้น
  - การถดถอยสู่ค่าเฉลี่ย (Regression to the mean) หรือการถดถอยทางสถิติ (Statistical regression) ตัวอย่างเช่น ผู้ป่วยที่วัดความดันโลหิตครั้งแรกได้สูงมาก ๆ มักมีแนวโน้มว่าถ้าวัดซ้ำ ความดันโลหิตจะลดลงกว่าเดิมโดยไม่ต้องทำอะไรเลย
- ปรากฏการณ์นี้อาจทำให้ได้ข้อสรุปผลการศึกษาที่ผิดพลาดว่า การเปลี่ยนแปลงเป็นผลมาจากการรักษา

b) การวิจัยเชิงทดลองที่เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ควบคุมในอดีต (historical control)

การศึกษานี้ออกแบบให้มีกลุ่มที่ได้รับ intervention เพียงกลุ่มเดียว แต่มีการนำผลการรักษาไปเทียบกับอีกกลุ่มหนึ่งที่มีลักษณะคล้าย ๆ กัน และเคยได้รับการรักษาอีกแบบหนึ่งในอดีต เหตุผลที่ทำการศึกษานี้อาจจะเป็นเพราะแพทย์มีความเชื่อว่าการรักษาแบบใหม่จะดีกว่าแบบเก่า จึงอยากให้ผู้ป่วยทุกคนได้รับประโยชน์ นอกจากนี้การศึกษายังทำได้เร็วและไม่ต้องแบ่งผู้ป่วยออกไปเป็นกลุ่มควบคุม อย่างไรก็ตาม ข้อด้อยของการศึกษานี้คือ ผู้ป่วยในอดีตกับปัจจุบันอาจมีความแตกต่างกัน

c) การศึกษาที่มีการจัดกลุ่มด้วยวิธีสุ่ม (Randomized control trial หรือเรียกว่า clinical trial)

วิธีการศึกษานี้ เป็นวิธีที่ให้ผลการศึกษาน่าเชื่อถือมากที่สุด เพราะมีการแบ่งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยวิธีการสุ่ม ทำให้สามารถลดอคติ (bias) ในการแบ่งกลุ่มเพื่อการศึกษา และยังทำให้ทั้งสองกลุ่มมีลักษณะคล้ายคลึงกันด้วย โดยการสุ่มมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การกระจายของปัจจัยต่าง ๆ ในกลุ่มทั้งสองใกล้เคียงกัน ในการศึกษาอาจกระทำโดยใส่ intervention เข้าไป เช่น เปรียบเทียบกลุ่มที่ได้รับยา กับกลุ่มที่ได้รับยาหลอก (placebo) หรือโดยการลดปัจจัย

d) การวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental study)

เป็นการวิจัยกึ่งทดลองที่จัดอาสาสมัครเข้ากลุ่มโดยไม่ได้ใช้วิธีการสุ่ม เนื่องจากข้อจำกัดต่าง ๆ เช่น ปัญหาจริยธรรม ปัญหาเรื่องการจัดการ เช่น ในการทดลองโดยการผ่าตัดสองวิธีที่ต่างกันผู้ป่วยจะเป็นผู้เลือกกว่ายินยอมรับการรักษานิดไหน ดังนั้น การสุ่มผู้ป่วยเพื่อจัดกลุ่มจึงไม่สามารถทำได้ เนื่องจากข้อจำกัดดังกล่าว การวิจัยชนิดนี้อาจจะทำให้เกิดอคติในการคัดเลือก (selection bias) และ อคติจากปัจจัยกวน (confounding bias) เนื่องจากอาสาสมัครแต่ละกลุ่มมีลักษณะแตกต่างกัน

e) การศึกษาแบบสองระยะไขว้กัน (Cross-over trial)

การศึกษานี้ออกแบบเพื่อศึกษาในกรณีมี intervention 2 ชนิด หรือ การรักษา 2 วิธี การศึกษาจะแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะควบคุมและระยะศึกษา ผู้เข้าร่วมการทดลองทุกคนจะต้องผ่านทั้งสองระยะ โดยคนใดจะผ่านระยะใดก่อน จะถูกกำหนดโดยวิธีการสุ่ม (randomization) กล่าวคือ ครึ่งหนึ่งของผู้ทดลองจะได้รับ intervention A ตามด้วย B ในขณะที่อีกครึ่งหนึ่งจะได้รับ intervention B ตามด้วย A (Figure 6) การทดลองแบบนี้จะช่วยตัดปัญหาเรื่องความผันแปรหรือความแตกต่างระหว่างตัวบุคคล เนื่องจากผู้เข้าร่วมการทดลองสามารถใช้ตัวเองเป็นตัวเปรียบเทียบได้ ดังนั้นจึงทำให้ขนาดของตัวอย่างที่ต้องใช้ในการศึกษาลดลง ข้อที่ควรพึงระวังคือ หลังให้การรักษาแบบแรกไปแล้ว ต้องรอให้ผลการรักษาหมดฤทธิ์ไปก่อน (wash-out period) และให้ผู้เข้าร่วมวิจัยกลับคืนสู่สภาพเดิม (initial state) ก่อนที่จะเริ่มการศึกษาในระยะที่สองต่อไป เพื่อป้องกันผลต่อเนื่อง (carry-over effect) ที่จะทำให้ผลของการศึกษาผิดพลาดได้

f) การศึกษาแบบแบ่งส่วนช่องปาก (Split-mouth Design)

การศึกษานี้จะมีวัตถุประสงค์ที่จะทำการทดลองในบุคคลคนเดียวกัน เพื่อลดความผันแปรหรือความแตกต่างระหว่างบุคคล อาจทำการแบ่งส่วนช่องปากออกได้หลายรูปแบบ เช่น ด้านซ้ายเปรียบเทียบกับด้านขวา หรือ ขากรรไกรบนเปรียบเทียบกับ ขากรรไกรล่าง หรือ อาจแบ่งแบบจตุภาค (quadrant) แบ่งเป็น 6 ส่วนที่เรียกว่า เซกซ์แทนต์ (sextant) หรือแบ่งเป็นสี่พื้นที่ก็ได้ เช่น การศึกษาเปรียบเทียบวัสดุบูรณะฟันสองชนิด เป็นต้น ข้อดีของการศึกษานี้คือ อาจจะทำให้มีความยุ่งยากในการหาผู้เข้าร่วมการศึกษามีคุณสมบัติครบตามเกณฑ์ทั้งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในคน ๆ เดียวกัน ในกรณีผู้เข้าร่วมการศึกษากลางกลางครั้ง อาจทำให้สูญเสียทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ อาจเกิด ผลจากด้านตรงข้าม (carry-across effect) จากการรักษาอีกด้านหนึ่งของช่องปาก ซึ่งส่งผลไปยังอีกด้านหนึ่งได้

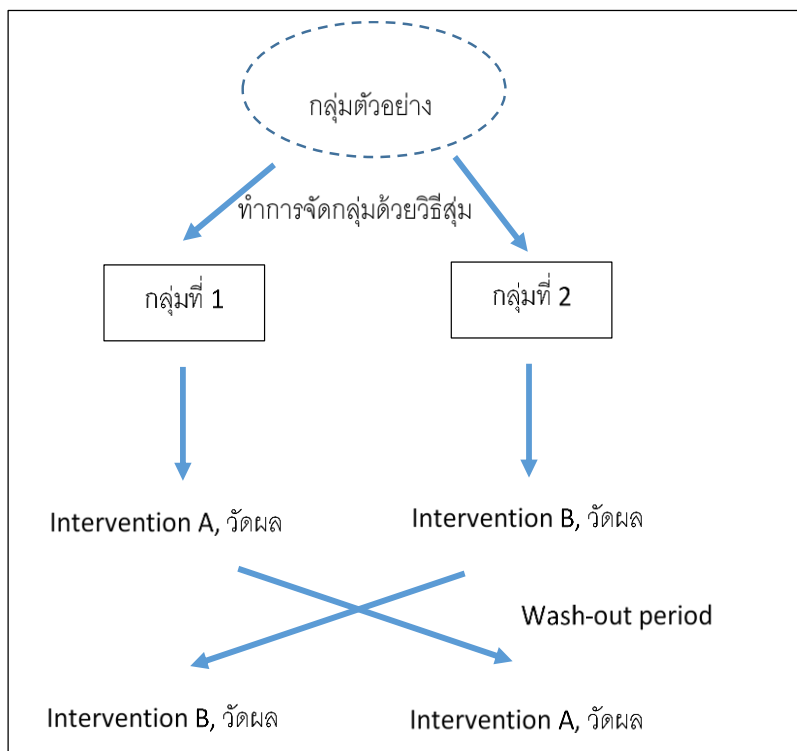


Figure 6 โครงสร้างการศึกษาแบบสองระยะไขว้กัน (Cross-over trial)

### บทสรุป

เอกสารประกอบนี้ได้อธิบายถึงประเภทของงานวิจัยตามหลักการทางระบาดวิทยา ซึ่งแบ่งประเภทงานวิจัยออกเป็น งานวิจัยเชิงสังเกต และการวิจัยเชิงทดลอง นอกจากนี้ยังได้อธิบายถึงลักษณะของงานวิจัยชนิดต่างๆ เพื่อชี้ให้เห็นว่าแต่ละประเภทมีวัตถุประสงค์ต่อการตอบข้อคำถามงานวิจัยที่แตกต่างกันไป นอกจากนี้ยังชี้ให้เห็นถึงข้อดีและข้อด้อย ข้อจำกัดของงานวิจัยชนิดต่างๆ ในการออกแบบงานวิจัยใดๆ นอกจากผู้วิจัยออกแบบงานวิจัยเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์งานวิจัยแล้ว ยังจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการดำเนินงานวิจัยอีกด้วย

### บรรณานุกรม

1. อีระพร วุฒยวนิช, นิมิตร มรกต และ กิตติกา กาญจนรัตนกร. (2542). วิจัยทางการแพทย์. เชียงใหม่. กลางเวียงการพิมพ์.
2. ผ่องพรรณ ตรีมงคลกุล และ สุภาพ นัทรารณณ์. (2540). การออกกรวิจัย. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
3. วรานุช ปิติพัฒน์. (2554). ระเบียบวิจัยทางทันตแพทย์ศาสตร์. ขอนแก่น. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
4. Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady D, Hearst N and Newman TB. (2001). Design Clinical Research. 2<sup>nd</sup> Edition. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins.