

การคาดประมาณการเกิดโรค

Disease Burden Projection

■ นายแพทย์วิพุธ พูลเจริญ

ผู้อำนวยการกองโรคเอดส์

กรมควบคุมโรคติดต่อ

Dr. Wiput Phoolcharoen

Director Division of AIDS

Department of Communicable Disease Control

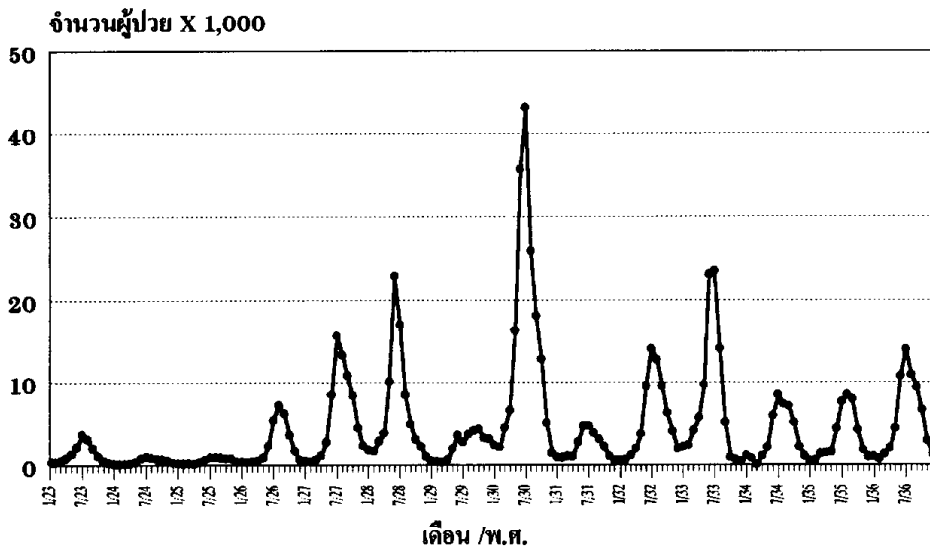
ความถูกต้องของการตัดสินใจสำหรับเหตุการณ์ในอนาคตขึ้นอยู่กับความแม่นยำของการคาดการณ์หรือการทำนายอนาคต บทความนี้แสดงให้เห็นข้อจำกัดและศักยภาพของการใช้วิธีการต่างๆ สำหรับการคาดการณ์และวิธีการนำไปใช้

บทนำ

การคาดคะเนปริมาณการเกิดโรค หรือการระบาดของโรคในอนาคตที่กระทรวงสาธารณสุขของไทยใช้อยู่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน เป็นการสังเกตโดยใช้ประสบการณ์จากแบบแผนการระบาดของโรคแต่ละโรคในอดีต ทำให้พบว่าปรากฏการณ์บางประการที่เกิดขึ้นก่อนการระบาดของโรคนั้นๆ สามารถนำมาใช้เป็นสัญญาณสำหรับทำนายว่าน่าจะมีการระบาดของโรคนั้นๆ ตามมา

ดังกรณีของโรค Dengue Haemorrhagic Fever ซึ่งมีการระบาดขึ้นใน พ.ศ. 2533 นักระบาดวิทยาได้คาดคะเนไว้ก่อนหน้านั้นจากการพิจารณาจำนวนผู้ป่วยในช่วงปลายปี พ.ศ. 2532 ว่าการที่มีจำนวนผู้ป่วยสูงอยู่จนถึงปลายปี เป็นสิ่งแสดงว่าปีต่อไปจะมีการระบาดเกิดขึ้น นักระบาดวิทยายังไม่ได้ศึกษาเจาะลึกลงไปว่ามีปัจจัยทางระบาดวิทยาอะไรบ้างที่เป็นเหตุ แต่จะใช้ประสบการณ์จากลักษณะและการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลในแต่ละปีที่ผ่านมาเพื่อเป็นแนวทางว่าในปีต่อไปแนวโน้มการเกิดโรคจะเป็นอย่างไร (รูปที่ 1)

รูปที่ 1 แสดงจำนวนผู้ป่วย Dengue Haemorrhagic Fever รายเดือน (พ.ศ. 2523-2536)

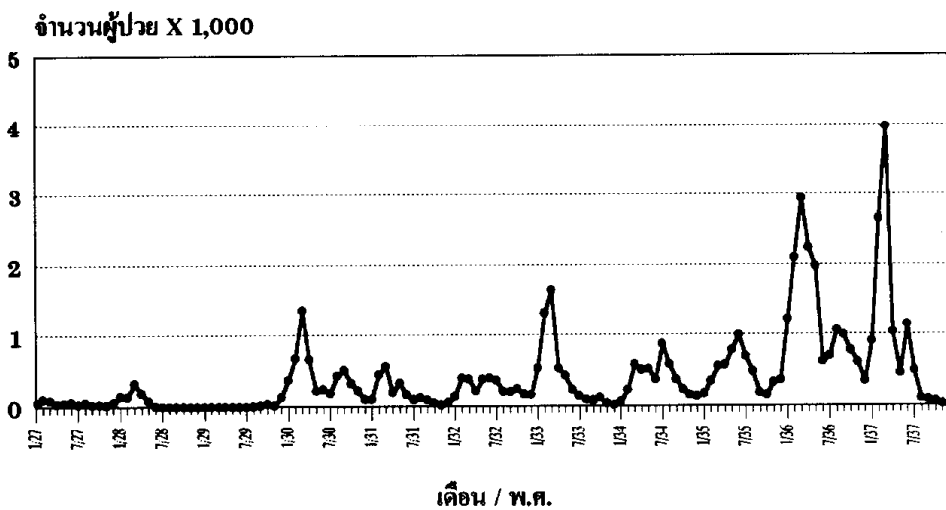


ที่มา กองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข

การระบาดของโรคอหิวาตกโรค ซึ่งใช้การวินิจฉัยในรายงานว่าเป็น severe diarrhoea ใน พ.ศ. 2536 ก็ได้ใช้วิธีการสังเกตแบบเดียวกัน พบว่าเมื่อปลายปี พ.ศ.2535 ยังมีจำนวนผู้ป่วยสูง ครั้นในช่วง 6 เดือนแรก

ของ พ.ศ. 2536 มีผู้ป่วยสูงถึง 1 หมื่นราย เป็นสถิติที่สูงอย่างที่ไม่เคยพบมาก่อนเนื่องจากปกติจะมีจำนวนผู้ป่วยปีละประมาณ 5,000 รายเท่านั้น (รูปที่ 2)

รูปที่ 2 แสดงจำนวนผู้ป่วยอหิวาตกโรค รายเดือน (พ.ศ. 2527-2537)



ที่มา กองระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข

การคาดประมาณเช่นนี้ใช้ประสบการณ์จากการสังเกตแบบแผนการระบาดของโรค ไม่ได้ใช้รูปแบบการคำนวณซึ่งนำเอาความสัมพันธ์ของปัจจัยและตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาพิจารณาประกอบ จึงมีข้อจำกัดที่ไม่สามารถประมาณการเป็นข้อมูลเชิงปริมาณได้ ไม่สามารถนำมาใช้พยากรณ์แนวโน้มของโรคในอนาคตที่ยาวไกลออกไป เช่น อีก 5 หรือ 10 ปี ข้างหน้า รวมทั้งไม่สามารถคาดคะเนโดยอาศัยพื้นฐานของการปรับเปลี่ยนเงื่อนไขของตัวแปรและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะทำให้เช่นนั้นได้จะต้องใช้รูปแบบทางคณิตศาสตร์จำลองแบบแผนของความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมากำหนดเป็นสูตรคำนวณ ที่เรียกกันว่า mathematical model

เมื่อมีการระบาดของโรคเอดส์ในประเทศไทยในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ได้มีการนำเอาวิธีการคาดการณ์การแพร่ระบาดของโรคเอดส์มาใช้ใน

ประเทศไทย แสดงให้เห็นการคาดประมาณจำนวนผู้ติดเชื้อผู้ป่วย และการตายจากโรคเอดส์ในอนาคตเพื่อปลุกกระตุ้นให้เกิดความสนใจและทุ่มเทสรรพกำลังให้การควบคุมและป้องกันการแพร่ระบาดของโรคเอดส์อย่างจริงจัง วิธีการประมาณที่น่าเข้ามาใช้มี 2 วิธี วิธีแรก ได้แก่ Epimodel ซึ่งใช้ข้อมูลประมาณการของอุบัติการณ์ ความชุกของโรค และการดำเนินโรคเป็นหลัก ในการประมาณการผู้ติดเชื้อผู้ป่วย และผู้เสียชีวิตในอนาคต วิธีนี้เป็นวิธีที่องค์การอนามัยโลก และศูนย์การควบคุมโรคของสหรัฐอเมริกาได้ใช้กันอยู่ วิธีที่สอง ได้แก่ IWGAIDS Projection ซึ่งนำเอาอัตราส่วนการมีพฤติกรรมเสี่ยงในด้านต่าง ๆ ของประชาชนเข้ามาสร้างเป็นรูปแบบทางคณิตศาสตร์แล้วคาดประมาณออกมาเป็นอัตราการติดเชื้อของประชากรในอนาคต รูปแบบนี้สามารถใช้จำลองผลการเปลี่ยนแปลงอัตราการติดเชื้ออันสืบเนื่องจากการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเสี่ยงได้

องค์การอนามัยโลกและหน่วยงานบางแห่งในประเทศไทยได้นำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ร่วมกับการประเมินทางเศรษฐศาสตร์เพื่อแสดงให้เห็นว่าในอนาคตจนถึง พ.ศ.2543 ประเทศไทยจะสูญเสียทรัพยากรเป็นมูลค่าเงินตราเพียงใดถ้าไม่สามารถควบคุมโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพจริงจัง แสดงให้เห็นถึงผลประโยชน์ของข้อมูลจากการคาดประมาณระบาดวิทยาของโรคในอนาคตต่อการตัดสินใจดำเนินการป้องกันและควบคุมโรคเอดส์ของผู้กำหนดนโยบาย ผู้จัดสรรงบประมาณ และสาธารณชนอย่างชัดเจน

อย่างไรก็ตามนักการสาธารณสุขต้องการใช้รูปแบบของการคาดประมาณการแพร่ระบาดในอนาคตที่สามารถทดลองปรับเปลี่ยนค่าตัวแปร ที่เป็นปัจจัยเกื้อหนุนการแพร่โรค และการดำเนินโรคต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดการระบาดของโรค หรือเรียกว่าการสร้างภาพจำลองการระบาด

ของโรคในเงื่อนไขต่างๆ (simulation) เพราะนักสาธารณสุขต้องการใช้ผลที่ได้จากจำลองภาพการระบาดเหล่านี้ มาประเมินสภาพทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการเพื่อตัดสินใจเลือกโครงการที่ให้ผลประโยชน์สูง และมีการลงทุนต่ำ เป็นการต่อเชื่อมองค์ความรู้ด้านระบาดวิทยากับการตัดสินใจของผู้บริหาร และทำให้นักวิชาการสาธารณสุข สามารถตั้งข้อสมมติฐานในการวางแผนกลยุทธ์ในการแก้ไขปัญหาของการแพร่ระบาดของโรคได้

การจำลองภาพการระบาดของโรคต่าง ๆ ที่กำลังเป็นปัญหาในประเทศไทย เช่น เอดส์ อุบัติเหตุโรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน มะเร็งชนิดต่างๆ สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือประกอบการตัดสินใจกำหนดนโยบายทางด้านสาธารณสุข โดยทำให้ผู้กำหนดนโยบายและผู้บริหารสามารถมีญาณทัศน์ที่สมบูรณ์มากขึ้นในการเลือกกลยุทธ์ที่ก่อให้เกิดผลต่อสุขภาพของประชาชนสูงสุด

การจำลองภาพการระบาดของโรคต่าง ๆ ทำให้ผู้กำหนดนโยบายและผู้บริหารสามารถมีญาณทัศน์ที่สมบูรณ์มากขึ้น

ประเภทของการคาดการณ์

การคาดการณ์ หรือ ฉายภาพการเกิดโรคที่ทำกันอยู่ในปัจจุบันมีอยู่ 5 วิธีการหลัก ได้แก่

- (1) การคาดการณ์ที่ใช้ในระบบประกันชีวิต (actuarial projection)
- (2) การคาดการณ์ที่ใช้ในทางประชากรศาสตร์ (demographic projection)
- (3) การคาดการณ์ด้วยสูตรสมการตัวแปรเชิงสมการเส้นตรง (econometric projection)
- (4) การคาดการณ์ที่ใช้ข้อมูลทางชีวภาพ (bio-actuarial projection)
- (5) การคาดการณ์โดยใช้ผลการศึกษาในชุมชน (process projection)

ซึ่งทั้ง 5 วิธีดังกล่าวมีรายละเอียด แนวทางการนำไปใช้ประโยชน์ และข้อจำกัดดังนี้

1. การคาดการณ์ที่ใช้ในระบบประกันชีวิต (actuarial projection)

เป็นการคาดประมาณความเสี่ยงของกลุ่มประชากรต่างๆ โดยการจำแนกกลุ่มประชากรออกเป็นกลุ่มย่อย ตามความเสี่ยงในการป่วย หรือตายของแต่ละกลุ่ม (มักใช้อายุชีพเป็นเครื่องกำหนด) ข้อมูลที่เอามาใช้เป็นผลจากการรวบรวมข้อมูลของผู้เอาประกันชีวิตในแต่ละกลุ่ม ซึ่งอาจจะมีการปรับเปลี่ยนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความเสี่ยงของกลุ่มดังกล่าวตามกาลเวลา การคาดการณ์ดังกล่าวไม่จำเป็นต้องใช้ความรู้ด้านการแพทย์ และการดำเนินโรคมานัก

จุดอ่อนของวิธีนี้ก็คือ

- ไม่สามารถนำมาใช้ในการคาดการณ์สถานะสุขภาพของประชากร และอุบัติการณ์ของการเกิดโรคได้ เนื่องจากข้อมูลที่ได้มาเป็นของประชากรที่ประกันชีวิต ซึ่งมีอคติในการเลือกสรรกลุ่มที่มีสุขภาพแข็งแรงเข้ามาและคัดผู้ที่มีประวัติเจ็บป่วย (เป็นกลุ่มด้อยโอกาส หรือกลุ่มที่ควรจะเป็นกลุ่มเป้าหมายทางสาธารณสุข) ออกไป ทำให้ประชากรกลุ่มนี้มีแนวโน้มที่จะมีสุขภาพดีกว่าประชาชนกลุ่มทั่วไป

- การรายงานข้อมูลความเจ็บป่วยของผู้เอาประกันมากเกินไป ทำให้การประเมินความเสี่ยงของกลุ่มประชากรมีค่าสูงเกินกว่าความเสี่ยงของประชากรทั่วไป เนื่องจากกลุ่มผู้เอาประกันมีแนวโน้มที่จะใช้บริการทางการแพทย์มากกว่าปกติ

- ไม่สามารถนำเอามาใช้ในการคาดประมาณสถานะสุขภาพของประชากรระดับชาติ และระดับท้องถิ่นได้ เพราะประชากรในทั้ง 2 ระดับดังกล่าวไม่ได้ถูกพิจารณาจำแนกกลุ่มตามความเสี่ยงดังที่กำหนดเอาไว้ในกรรมธรรม์ประกันภัย

วิธีการคาดการณ์แบบนี้ จึงไม่มีประโยชน์ในทางสาธารณสุขมากนัก เนื่องจากไม่สามารถนำมาใช้คาดการณ์แบบจำลองสถานการณ์ (simulation) ได้ เพราะขาดการนำเอาเงื่อนไขความสัมพันธ์ในเชิงชีวภาพเข้ามาประกอบการพิจารณา นอกจากนี้ ยังไม่สามารถนำเอาผลกระทบจากเงื่อนไขทางสังคมต่าง ๆ เข้ามาประกอบเป็นสมมุติฐานในรูปแบบการคำนวณด้วย

2. การคาดการณ์ที่ใช้ในทางประชากรศาสตร์ (demographic projection)

ให้แสดงรายละเอียดของการป่วยและการตายของประชากร อันสะท้อนผลจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านสุขภาพของประชาชน ซึ่งมีการนำเอาเงื่อนไขของการเกิดโรค และช่วงเวลามาจำแนกออก เพื่อใช้วิธีทางสถิติในการนำเสนอความแปรปรวนและโอกาสที่จะเกิดสถานการณ์ต่างๆ ขึ้นได้ โดยทั่วไปจะใช้ตารางชีพของประชากร (life table) ในแต่ละภาคหรือเขตมาใช้ในการประมาณ ร่วมกับข้อมูลปรากฏการณ์ที่กำลังแปรผันหลาย ๆ ประการ เช่น การย้ายถิ่น สถานภาพสมรส และการจ้างงาน ฯลฯ

การคาดการณ์วิธีนี้ต่างจากการคาดการณ์แบบของการประกันชีวิตในแง่ที่การคาดการณ์เชิงประชากรศาสตร์ ไม่จำกัดกลุ่มประชากรที่นำข้อมูลมาใช้ และมีการเตรียมการปรับอคติ (bias) ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการรวบรวมข้อมูลด้วย

เนื่องจากวิธีการคาดการณ์ หรือฉายภาพทางประชากรจะต้องสร้างสมมุติฐานว่า ปัจจัยทางพฤติกรรมและองค์ประกอบต่าง ๆ ของประชากรจะคงที่ ดังนั้นพฤติกรรมเสี่ยง และปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ของประชากรจะไม่มีเปลี่ยนแปลงตามวิธีการคำนวณแบบนี้ อีกทั้งการคาดการณ์เหล่านี้ใช้ข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดการเจริญพันธุ์ การตาย และการอพยพย้ายถิ่น จึงเป็นการเชื่อมโยงองค์ประกอบด้านสังคมเข้ามาอยู่ด้วยในกลุ่มข้อมูลเหล่านี้ อย่างไรก็ตามสถานะทางสุขภาพที่สะท้อนออกมาจากการคาดการณ์เช่นนี้จะเป็นข้อมูลการเปลี่ยนแปลงทางประชากรเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ทำให้สามารถใช้ข้อมูลเหล่านี้มาประกอบเป็นพื้นฐานในการวางแผนงานทั่วไปได้ เพราะใช้ข้อมูลที่ไม่ซับซ้อน และไม่มากมายเกินไปนัก

ข้อจำกัดของวิธีการคาดการณ์ในเชิงประชากรศาสตร์ ได้แก่

- ไม่สามารถให้ข้อมูลรายละเอียดในเรื่องของการป่วย และการตายของประชากร เช่น อัตราการป่วยด้วยโรคต่าง ๆ หรืออัตราการตายด้วยโรคต่าง ๆ จึงไม่สนองต่อการนำข้อมูลมาใช้ในการจัดเตรียมทรัพยากรในการบริการทางสาธารณสุข

- ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขทางการส่งเสริมสุขภาพหรือมีปัจจัยที่ส่งผลต่อการบ่อนทำลายสุขภาพใหม่ ๆ เกิดขึ้นในกลุ่มประชากร การคาดการณ์ในลักษณะเช่นนี้ จะไม่สามารถนำเอาองค์ประกอบดังกล่าวเข้ามาร่วมพิจารณาได้

- แบบแผนการคาดการณ์ไม่สามารถแสดงให้เห็นให้ผู้บริหารเห็นว่า การดำเนินการโครงการทางสาธารณสุขจะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้อย่างไร นั่นก็คือ ไม่สามารถใช้จำลองรูปแบบการสะท้อนผลของโครงการทางสาธารณสุข

- วิธีคำนวณในการคาดการณ์แบบนี้ไม่ได้พัฒนามาเพื่อให้ตอบความแปรปรวนทางสถิติของการคาดการณ์ ดังนั้นในตารางชีพทั่วไปจึงมักจะไม่มีการเสนอค่าความสำคัญทางสถิติ หรือช่วงของความเชื่อมั่นทางสถิติของการคาดการณ์

ในประเทศไทยได้นำวิธีการคาดการณ์เช่นนี้

ไปใช้ในการวางแผนระดับมหภาคในระดับชาติ (macro projection) เช่นการเตรียมแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม 5 ปี แต่ไม่สามารถนำไปใช้ในระดับจังหวัดหรืออำเภอได้ รวมทั้งอาจจะไม่เหมาะที่จะนำไปใช้กับการคาดการณ์ในประเด็นทางสุขภาพเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้

3. การคาดการณ์ด้วยสูตรสมการตัวแปรเชิงสมการเส้นตรง (econometric projection)

เป็นวิธีคำนวณด้วยการใช้สมมุติฐานว่าปัจจัยต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดโรค หรือสถานะทางสุขภาพแก่กลุ่มประชากร มีความสัมพันธ์กับสถานการณ์ทางสุขภาพที่ต้องการคาดการณ์ในลักษณะสมการถดถอยเส้นตรง ซึ่งทำให้สามารถกำหนดความสัมพันธ์เป็นรูปสมการ (simultaneous equation) ได้ โดยมีการรวบรวมข้อมูลปัจจัยที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ทางสุขภาพในพื้นที่เดียวกันแต่ในช่วงเวลาที่ต่างกัน หรือในช่วงเวลาเดียวกันแต่จากหลาย ๆ พื้นที่ย่อยมาใช้ศึกษา เพื่อกำหนดเป็นสูตรสมการขึ้น และนำสูตรสมการนี้ไปใช้คำนวณคาดการณ์สภาวะทางสุขภาพในอนาคต

ข้อดีของการคาดการณ์ด้วยวิธีนี้ ก็คือเป็นการนำเอาปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบหลายด้านในสังคมที่มีต่อสถานะทางสุขภาพที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงเวลาต่าง ๆ มาสร้างเป็นสูตรคำนวณสำหรับการคาดการณ์สถานะสุขภาพ หรือ อัตราการเกิดโรคได้ แม้ว่าผลของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในสมการจะมีลักษณะสัมพันธ์อย่างผกผันก็ตาม

ข้อด้อยของการคาดการณ์ด้วยวิธีนี้ ก็คือความถูกต้องแม่นยำของการคำนวณแบบนี้ จะต้องมีกรเก็บรวบรวมข้อมูลย้อนหลังในช่วงเวลาที่ผ่านมามากพอที่จะนำมาใช้สำหรับกำหนดสูตรคำนวณคาดการณ์ต่อไปในอนาคต ซึ่งในประเทศด้อยพัฒนามักจะไม่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลในลักษณะดังกล่าวได้สมบูรณ์นัก นอกจากนั้นข้อมูลที่เป็นเงื่อนไขทาง

ชีวภาพการแพทย์ การดำเนินโรค และระบาดวิทยา มักจะไม่ถูกนำมาใช้เป็นปัจจัยองค์ประกอบในวิธีนี้เท่าใดนัก โดยมักจะอนุมานว่าข้อมูลเหล่านั้นประกอบอยู่ในส่วนของตัวแปรต่าง ๆ อยู่แล้ว

4. การคาดการณ์ที่ใช้ข้อมูลทางชีวภาพ (bioactuarial projection)

เป็นวิธีการที่แตกต่างจาก 3 วิธีแรก เนื่องจากแนวคิดได้รับการพัฒนาจากองค์ประกอบความรู้ทางการแพทย์ และมีการใช้ข้อมูลทางระบาดวิทยาเข้ามาร่วมด้วย ทำให้มีการปรับใช้แนวทฤษฎีเกี่ยวกับการเกิดโรค อากาศ และการดำเนินโรคในผู้ป่วยเข้ามาร่วมพิจารณา เนื่องจากในหลายๆโรค มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะอาการของโรค ตั้งแต่ยังไม่แสดงอาการให้เห็นไปจนถึงมีการตรวจพบได้ ซึ่งทำให้ต้องพิจารณาเงื่อนไขทางสถิติที่ระบุโอกาส หรือความเป็นไปได้ในการตรวจพบอาการโรสดังกล่าวด้วย

จุดดี ของวิธีการคาดการณ์แบบนี้ ก็คือสามารถนำมาใช้คาดประมาณโดยใช้ข้อมูลทางประชากร และสุขภาพที่จำกัดได้ นอกจากนั้น วิธีคาดการณ์นี้ยังสามารถใช้บ่งบอกว่า กลวิธีการดำเนินการแก้ไขปัญหาทางสุขภาพบางวิธีที่กำหนดเอาไว้ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสถานะสุขภาพของประชากรในอนาคตเพียงไร สิ่งสำคัญในการช่วยทำให้การคาดการณ์นี้แม่นยำขึ้น ได้แก่ การมีความรู้และข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ มากพอ รวมทั้งจะต้องใช้วิจารณญาณของผู้เชี่ยวชาญด้านนี้มาร่วมกันกำหนดขึ้น

ข้อด้อยของวิธีการแบบนี้ ก็คือ ขาดการใช้เงื่อนไขทางสังคมและวัฒนธรรมอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อระบาดวิทยาของโรค และการดำเนินโรค เข้ามาประกอบในรูปแบบการคำนวณเพื่อคาดการณ์ในวิธีนี้

5. การคาดการณ์โดยใช้ผลการศึกษาในชุมชน (process projection)

สิ่งที่แตกต่างระหว่างวิธีนี้กับวิธีที่ 4 ในด้านของลักษณะของข้อมูลที่ต้องการนำมาใช้ เพราะวิธีที่ 4 ใช้ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับประชากร และความรู้ทางวิทยาศาสตร์บางประการเกี่ยวกับการดำเนินโรคมาใช้เพื่อการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาวะสุขภาพในอนาคต แต่วิธีที่ 5 จะใช้ข้อมูลซึ่งรวบรวมจากการศึกษาระยะยาว (longitudinal study) ของกลุ่มประชากรบางชุมชน เพื่อเก็บข้อมูลของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสถานะทางสุขภาพ แล้วนำมาประกอบขึ้นเป็นรูปแบบการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงอัตราการเกิดโรค หรือภาวะทางสุขภาพบางประการ ซึ่งการกระทำดังกล่าวจะต้องใช้การวิเคราะห์ข้อมูลในช่วงเวลาต่าง ๆ (time series analysis) เป็นระยะเวลายาวพอสมควร

สำหรับการกำหนดรูปแบบและตัวแปรที่นำมาใช้ในการคาดการณ์ในลักษณะนี้ จะต้องอาศัยความร่วมมือของผู้เชี่ยวชาญในด้านที่เกี่ยวข้องกับสถานะทางสุขภาพ ที่ต้องการศึกษากำหนดขึ้น นอกจากนั้นการกำหนดกลุ่มประชากร ที่จะศึกษาจะต้องเหมาะสมกับการนำมาใช้เป็นตัวแทนของประชากรทั้งประเทศ ที่ต้องการจะเอามาขยายผลด้วย

รูปแบบการคาดการณ์แบบนี้มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับการนำมาใช้สำหรับการสร้างภาพจำลอง (simulation) การแก้ไขปัญหสุขภาพ เนื่องจากการนำเอาปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ที่มีอยู่มากำหนดเอาไว้ในการศึกษาการสร้างแบบจำลองเช่นนี้ ทำให้สามารถศึกษาเชิงปริมาณของความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ที่มีผลกับสถานะทางสุขภาพได้อย่างชัดเจน

การคาดการณ์โดยใช้ผลการศึกษาในชุมชนมีความเหมาะสมสูงสุด ...สามารถศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ...

ตารางที่ 1 สรุป ข้อแตกต่างของ วิธีการคำนวณ วิธีการรวบรวมข้อมูล และแหล่งข้อมูล ที่นำมาใช้ในการ คาดประมาณการเกิดโรคในอนาคต

Type of Projection	Methodology	Source of data
1. Actuarial Projection	Life Table Model	Empirical Aggregate Morbidity and Mortality of the selected population
2. Demographic Projection	Multiple state life table Model Discrete Status life table Model Discrete time	Population survey Demographic dynamic Static Health Events Rate
3. Econometric Projection	Simultaneous Equation (Linear Regression)	Population Survey Health Indicator
4. Bioactuarial Projection	Epidemiological Model (Cohort & life table)	Risk factor rate in Population Risk Ratio Disease Process
5. Process Projection	Longitudinal Study of risk factor and Health Intervention	Community Population

การพิจารณาเลือกใช้ วิธีการคาดการณ์

ผู้บริหารสาธารณสุขซึ่งต้องการใช้ข้อมูลการ คาดการณ์การเกิดโรคในอนาคตจะต้องเข้าใจเงื่อนไข ที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทางคณิตศาสตร์ของวิธีการ คาดการณ์แต่ละวิธี รวมทั้งจะต้องเข้าใจข้อจำกัด ของแหล่งข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อจะได้ตัดสินใจ เลือกใช้วิธีการคาดการณ์ได้อย่างเหมาะสม ประเด็น ที่สำคัญที่ควรจะต้องพิจารณาว่าจะนำวิธีการใดมา ใช้คงจะต้องพิจารณาถึงเงื่อนไขต่อไปนี้ คือ

1. มีเงื่อนไขการดำเนินโรคประกอบความ สัมพันธ์ (biomedical realistic) โดยจะต้องนำเอา

ความรู้เกี่ยวกับลักษณะการดำเนินโรค เช่น ช่วงระยะ การฟักตัวของโรค ลักษณะการป่วย อัตราการป่วย ตาย อัตราการพิการในลักษณะต่างๆที่เกี่ยวกับโรค มากำหนดเป็นเงื่อนไขในการกำหนดรูปแบบในการ คำนวณ

2. มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสังคมเศรษฐกิจ หลายภาคส่วน (multisectoral correlation) เช่น ปัจจัยทางสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ ที่ก่อเป็น ปัจจัยทำให้เกิดโรค และการดำเนินโรคของกลุ่ม ประชากรเปลี่ยนแปลงไป เพราะเงื่อนไขเหล่านี้จะมี อิทธิพลต่อการแปรเปลี่ยนของผลการคาดประมาณการ มาก

3. สามารถใช้จำลองผลของการดำเนินการของโครงการ (intervention simulation) เพื่อให้สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือของผู้บริหารในการเลือกใช้กลวิธีการแก้ไขปัญหาต่างๆ ในการแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับโรคนั้น หรือในบางกรณีการดำเนินการโครงการบางอย่าง เช่น ลดการสูบบุหรี่ อาจส่งผลต่อการแก้ไขปัญหามากมายโรค ได้แก่ มะเร็งปอด โรคเส้นเลือดในหัวใจ โรคถุงลมปอดโป่งพอง เป็นต้น ซึ่งทำให้เงื่อนไขในการพิจารณามีความ

ชัดเจนยิ่งขึ้น

4. มีการนำเสนอข้อมูลในลักษณะนัยสำคัญทางสถิติ (probability model) ข้อมูลที่ได้ออกมานำเสนอควรอยู่ในลักษณะพิสัยของความน่าเชื่อถือทางสถิติ (statistical confidential interval) เพื่อให้ผู้ใช้ข้อมูลจะได้เตรียมตัวรับความคลาดเคลื่อน ที่อาจจะเกิดขึ้นจากเงื่อนไขของการสุ่มตัวอย่างที่ปรากฏอยู่ในข้อมูลของการคาดการณ์การเกิดโรคในอนาคต

ตารางที่ 2 แสดงศักยภาพในแง่ Biomedical Realistic, Multisectoral Correlation, Interventional Simulation Model และ Probability Model ของ วิธีการ Projection วิธีต่าง ๆ

	Biomedical Realistic	Multisectoral Correlation	Interventional Simulation Model	Probability Model
1. Actuarial Projection	-	-	-	-
2. Demographic Projection	+	+	-	-
3. Econometric Projection	+	++	+	+++
4. Bioactuarial Projection	+++	++	++	++
5. Process Projection	+++	+++	+++	+++

จะเห็นได้ว่าการคาดการณ์ด้วยวิธีทาง process projection จะให้ข้อมูลที่มีเงื่อนไขทางวิทยาศาสตร์ การแพทย์ ทางสังคม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจ และสามารถนำไปใช้ในการจำลองประเด็นการจัดโครงการแก้ไขปัญหาด้านสาธารณสุขด้วย นอกจากนี้ยังสามารถให้ค่าแสดงนัยสำคัญทางสถิติเพื่อสร้างความเชื่อมั่นในข้อมูลให้อีกด้วย

อย่างไรก็ตาม วิธี process projection เป็นวิธีที่มีวิธีการคำนวณ การจัดหาข้อมูล และการสร้างแหล่งข้อมูลที่ยุ่งยากซับซ้อน รวมทั้งมีต้นทุนสูงมาก

ด้วย ดังนั้นส่วนใหญ่นำมาใช้กันอยู่เช่นในกรณีการคาดประมาณ โรคเอดส์ในประเทศไทย จึงมักจะใช้วิธีการประยุกต์กลวิธีหลายๆประการเข้าด้วยกัน เพื่อให้สามารถคาดประมาณข้อมูลได้

ขั้นตอนการคาดการณ์

ในการคำนวณเพื่อคาดการณ์การแพร่ระบาดของโรคซึ่งใช้ข้อมูลที่เก็บมาจากช่วงเวลาที่แตกต่างกันมาดำเนินการดังที่ได้กล่าวมาแล้วทั้ง 5 วิธี ซึ่งไม่ว่าจะใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง ก็จะต้องดำเนินการเพื่อให้ได้

มาซึ่งผลการคาดการณ์มาใช้ในการวางแผน ซึ่งกิจกรรมในการดำเนินการดังกล่าวประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การคาดประมาณตัวแปรที่เกี่ยวข้อง (parameter estimation)

การคาดประมาณค่าของตัวแปรต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการคำนวณอัตราการเกิดโรค หรืออัตราซึ่งบ่งบอกสถานะทางสุขภาพ เป็นกิจกรรมประการแรกที่จะต้องดำเนินการ วิธีการที่จะใช้ในการประมาณการดังกล่าวมีอย่างน้อย 4 วิธี ได้แก่

- ประเมินค่าตัวแปรโดยตรงจากข้อมูลของกลุ่มประชากรที่ต้องการทำการคาดประมาณ ที่มีข้อมูลหรือ มีระบบจัดเก็บอยู่แล้ว ประเด็นที่เป็นปัญหาสำหรับการคาดประมาณก็คือควรจะใช้วิธีทางสถิติในการบ่งบอกความแปรปรวน หรือความไม่แน่นอนของข้อมูลที่เกี่ยวข้อง พฤติกรรมของประชากรที่เก็บในอดีต โดยคาดหวังที่จะนำเอาความแปรปรวนของข้อมูลในอดีตดังกล่าวมาใช้เป็นตัวกำหนดความแปรปรวนของสถานะทางสุขภาพที่จะคาดการณ์ในอนาคตต่อไป

- การขยายผลค่าตัวแปร (extrapolation) จากประชากรกลุ่มหนึ่งไปยังประชากรที่ต้องการคาดการณ์ การพยากรณ์ดังกล่าวอาจทำได้หลายวิธี ซึ่งวิธีที่มักใช้กัน ได้แก่ ทำการศึกษาในกลุ่มประชากรกลุ่มเล็กๆ สักกลุ่มหนึ่ง แล้วใช้ข้อมูลของตัวแปรจากการศึกษามาขยายผลออกไปยังประชากรกลุ่มใหญ่ หรือทั้งประเทศ หรืออาจจะใช้ข้อมูลจากการศึกษาในประเทศหนึ่งมาขยายผลไปยังอีกประเทศหนึ่ง ซึ่งไม่มีข้อมูลดังกล่าว แต่เนื่องจากการขยายผลนำเอาค่าตัวแปรไปใช้ในชุมชนอีกกลุ่มเช่นนี้ ต้องการจะรู้ค่าความไม่แน่นอนทางสถิติด้วย ทำให้วิธีเช่นนี้ประสบกับปัญหา ที่จะต้องแก้ไขอคติ (bias) ที่เกิดเนื่องจากประชากร ที่ต้องการขยายผลไม่มีลักษณะ และเงื่อนไข

ทางสุขภาพแตกต่างจากกลุ่มที่ศึกษาและรวบรวมข้อมูลมา ซึ่งผู้ทำการคาดประมาณจำเป็นจะต้องหาทางแยกเอาอคติเหล่านี้ออกไป เพื่อที่จะทำให้การคาดประมาณการได้ผลแม่นยำ

- การประมาณการค่าตัวแปร โดยใช้ความเห็นของผู้ชำนาญการในด้านนี้ (Delphi technic) โดยการตั้งคำถามเกี่ยวกับข้อมูลตัวเลขของปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสถานะทางสุขภาพแล้วให้ผู้ชำนาญการหลายๆท่านให้คำตอบกลับมา แล้วจึงนำเอาข้อมูลดังกล่าวมาประเมินความแตกต่าง เพื่อพิจารณาว่ามีแนวทางที่ให้ผลตรงกันมากน้อยเพียงใดแล้วจึงกำหนด

รูปแบบการคาดการณ์ที่ควรนำไปใช้ในการบริหารงานสาธารณสุข ได้แก่ การคาดการณ์ที่ใช้ข้อมูลทางชีวภาพ และการคาดการณ์ที่ใช้ผลการศึกษาในชุมชน

เป็นความคิดเห็นร่วมกันของผู้ชำนาญการดังกล่าว ซึ่งการตั้งคำถามเช่นนี้มีทั้งแบบที่เป็นรูปแบบชัดเจน หรือตั้งคำถามแบบเปิดกว้างไม่มีโครงรูป ซึ่งคำถามอาจจะได้แก่อัตราความชุกของโรค หรืออัตราการเกิดโรค ส่วนคำถามที่เป็นแบบไม่มีโครงรูปอาจจะเกี่ยวข้องกับระยะการดำเนินโรค ปัญหาของการประมาณการด้วยวิธีนี้จะขึ้นอยู่กับความไม่แน่นอนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านว่ามีมากน้อยเพียงไร

- เป็นวิธีการผสมผสานเอาหลายๆวิธีในการประมาณค่าตัวแปรมาใช้ด้วยกัน ในการใช้วิธีนี้ในการคาดประมาณการจำเป็นที่จะต้องจัดการรูปแบบของการคาดการณ์ให้สามารถรองรับเงื่อนไขความหลากหลายของตัวแปรนำเข้าหลาย ๆ ชุด ซึ่งจะต้องมีการเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการคาดการณ์หลายชุดด้วย

2. การพยากรณ์ (forecasting)

เป็นการคำนวณข้อมูลที่เป็นตัวเลขของสถานการณ์ทางสุขภาพของประชากรที่ต้องการในอนาคต การดำเนินการในขั้นตอนพยากรณ์นี้เป็นช่วงที่ยากลำบากที่สุดในกระบวนการคาดการณ์ทั้ง 4 ขั้นตอน แต่ก็ยังเป็นขั้นตอนที่สำคัญและจำเป็นมาก เพราะหาก

ว่าการกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ กับผลของสถานการณ์ทางสุขภาพขาดเหตุผลและความน่าเชื่อถือเพียงพอแล้ว โอกาสที่ผลการคาดการณ์จะได้รับการยอมรับก็ย่อมเป็นไปได้ ดังนั้น สิ่งที่สำคัญมากในการพยากรณ์ก็คือการกำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เป็นปัจจัยต่างๆ กับข้อมูลตัวเลขที่แสดงสถานะทางสุขภาพ

เนื่องจากขั้นตอนในการพยากรณ์ จำเป็นต้องมีการยืนยันและปรับปรุงข้อมูลได้ตลอดเวลา ผู้ศึกษาวิธีการคาดประมาณจึงมักจะเตรียมทรัพยากรและกลวิธีสำหรับติดตามผลและปรับแก้ผลการคาดการณ์ด้วย ดังนั้นในการทำการคาดการณ์ระยะยาวผู้วิจัยจึงควรแจ้งให้ผู้อ่าน หรือผู้ใช้ได้เข้าใจในเงื่อนไขและประเมินความแม่นยำของการประเมินในระยะสั้น เพื่อให้ยืนยันความมั่นใจในรูปแบบการพยากรณ์ด้วยข้อได้เปรียบของการติดตามดังกล่าวมีอยู่ 2 ประการ ได้แก่

- เป็นการติดตามรวบรวมความเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต่างๆ ที่เป็นข้อมูลปัจจัยในการปรับเปลี่ยนสถานะทางสุขภาพของประชากร ทำให้สามารถปรับเปลี่ยนข้อมูลและก่อให้เกิดความไว (sensitive) มากขึ้นในการพยากรณ์

- ในกรณีที่ข้อมูลที่เก็บมา และผลการพยากรณ์มีหลากหลายแบบแผน การติดตามเช่นนี้จะช่วยให้ปรับใช้รูปแบบการคาดการณ์สถานะทางสุขภาพได้เหมาะสมยิ่งขึ้น

3. การจำลองภาพสถานการณ์ (simulation)

เป็นการใช้รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยกับสถานะทางสุขภาพ (model) เพื่อศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงของสถานะทางสุขภาพ ในกรณีที่ไม่มีกิจกรรม หรือการจัดโครงการแก้ไขปัญหาทางพฤติกรรม หรือสิ่งแวดล้อม บางประการที่เอื้ออำนวยต่อการแก้ไขปัญหาดังกล่าว เหตุผลที่จะต้องทำการจำลองภาพสถานการณ์ทางสุขภาพ มีอยู่ 2 ประการ ได้แก่

- เพื่อให้ค่าคงตัวแปรในชุดต่าง ๆ ซึ่งมีค่าหลายหลาก มาใช้ในการพิจารณาว่าการคาดการณ์สถานะทางสุขภาพในอนาคตด้วยข้อมูลหลายชุดดังกล่าว จะทำให้ได้ผลการคาดการณ์ที่แตกต่างกันเพียงไร ซึ่งเท่ากับเป็นการสะท้อนความไม่แน่นอนของการคาดการณ์ดังกล่าวด้วย

- เพื่อทดลองปรับเปลี่ยนค่าของตัวแปรบางตัวในการทดลองว่าถ้ามีการดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าวแล้ว ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรบางตัวจะทำให้ผลของสถานะทางสุขภาพปรับเปลี่ยนไปในทิศทางใด และมากน้อยเพียงไร

การดำเนินการทั้ง 2 ลักษณะนี้ ก่อให้เกิดการวิเคราะห์ความไวของรูปแบบการคาดการณ์ อย่างไรก็ตามการจำภาพสถานการณ์ในระดับชุมชนย่อยเช่นในระดับของจังหวัด หรืออำเภอ อาจจะมีเป้าหมายที่แตกต่างกันไป

ส่วนใหญ่ในการจำลองรูปแบบสถานการณ์ทางสุขภาพในอนาคตเช่นนี้ มักจะนำเอาข้อมูลที่เลือกเก็บมาและมีความแปรปรวน หรือความเป็นไปได้มาประกอบการพิจารณาด้วย ซึ่งทำให้ผลของการคาดการณ์จะต้องพิจารณาเอาเงื่อนไขความเป็นไปได้ต่างๆ เหล่านั้นมาร่วมพิจารณาด้วย

4. การวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์ (cost-benefit analysis)

ในการทำการคาดการณ์สถานการณ์สุขภาพเพียงอย่างเดียว ยังไม่พอเพียง ที่จะกำหนดแนวทางในการกำหนดนโยบายให้ชัดเจนได้ การแปลผลข้อมูลการคาดการณ์ดังกล่าวให้สอดคล้องกับแนวความคิดของผู้บริหาร ก็คือการนำเสนอเป็นต้นทุนต่อผลประโยชน์ของโครงการที่ควรที่จะดำเนินการ ตัวอย่างเช่นการตัดสินใจที่ชัดเจนเกิดขึ้นเนื่องจากเห็นจำนวนผู้ป่วยในโรคบางชนิดที่จะเกิดขึ้นหรือจากการประเมินค่าอายุขัยเฉลี่ยที่จะยืนยาวขึ้น

อย่างไรก็ตามมีการตัดสินใจหลายกรณี ซึ่งจำเป็นต้องพิจารณาการจัดลำดับก่อนหลังของความสำเร็จในการดำเนินการหลายๆภาคของสังคม ใน

กรณีเช่นนี้ จำเป็นต้องพิจารณาผลที่ตีค่าออกมาเป็นค่าเงิน เพื่อให้สามารถนำมาพิจารณาเปรียบเทียบกันได้ว่าควรจะให้มีความสำคัญในการดำเนินงานโครงการใด และในการคำนวณให้ได้ผลเปรียบเทียบ ในลักษณะเช่นนี้ จะต้องมีกรนำเอาผลการคาดการณ์มาประมวลร่วมกับวิธีการประเมินต้นทุนของโครงการที่มีกิจกรรมแตกต่างกันที่จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะทางสุขภาพ ซึ่งโดยทั่วไปจะประเมินต้นทุนใน 2 ลักษณะคือ ต้นทุนโดยตรง และต้นทุนโดยอ้อม ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะต้องเอาเข้ามาพิจารณาด้วย

Underside and the Projection

การคาดการณ์ (projection) หรือ การคาดคะเนแนวโน้ม (trend assessment) จะต้องใช้ความรู้ทางระบาดวิทยาการเกิดโรคซึ่งประกอบด้วย 3 ปัจจัยคือ สารที่ก่อให้เกิดโรค (agent) ปัจจัยด้านร่างกาย (host) และสิ่งแวดล้อม (environment) นอกจากนี้จะต้องเข้าใจการดำเนินโรค (natural history) ประกอบเข้ากับการจัดทำโครงการที่จะควบคุมและป้องกันโรค (intervention) ซึ่งมีส่วนทำให้แนวโน้มการเกิดโรคเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นรูปแบบการคาดการณ์ที่ควรนำไปใช้ในการบริหารงานสาธารณสุขได้อย่างเหมาะสมได้แก่ การคาดการณ์ที่ใช้ข้อมูลทางชีวภาพ (bioactuarial projection) และการคาดการณ์โดยใช้ผลการศึกษาในชุมชน (process projection) เนื่องจากรูปแบบทั้ง 2 ใช้ข้อมูลทางระบาดวิทยาประกอบกับข้อมูลอื่นๆ ซึ่งเป็นการสะท้อนภาพที่สัมพันธ์กับสังคมและสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตามการสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ (mathematical model) ขึ้นมาใช้ให้ครอบคลุมความซับซ้อนขององค์ประกอบด้วยหลายสมการ เช่น สังคม, เศรษฐกิจ, ระบาดวิทยา เป็นสภาพการณ์ที่ซับซ้อนมาก แต่ก็ควรจะนำมาใช้มากกว่าวิธีการคาดการณ์แบบที่ไม่มีข้อมูลสถิติใดๆอยู่เลย (subjective) เปรียบวิธีการในการคาดการณ์ที่จะใช้ในการ

ทำนายรูปแบบเพื่อใช้ในการวางแผนให้เหมาะสมกับสภาพของเงื่อนไขสังคมในประเทศไทย ควรพัฒนาขึ้นให้สอดคล้องกับแบบแผนการดำเนินโรค และพฤติกรรมเสี่ยงในประชากรไทย แม้จะทำได้ยากกว่านำเอารูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่แล้วในต่างประเทศมาใช้ แต่ก็จำเป็นที่จะต้องพัฒนาขึ้นมาอย่างรวดเร็ว โดยในระยะแรกอาจจะเป็นการนำเอาผลงานเบื้องต้น (immediate outcome) มาใช้ในการวางแผน โดยจะต้องหาวิธีการที่คิดว่าได้ผลเร็วเพื่อสามารถใช้แก้ปัญหาที่ปัจจุบันทันด่วนได้ และดำเนินการร่วมกันในเครือข่ายนักวิชาการหลายสาขาร่วมกันสร้างขึ้นเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในหลายๆโรค ซึ่งอาจจะใช้ระเบียบวิธีเดียวกันได้ เพียงแต่ตัวแปร (parameter) และสูตรสมการทางคณิตศาสตร์ (program) ต่างกันเท่านั้นเอง ประโยชน์ของการคาดคะเนแนวโน้มในอนาคต และองค์ที่เกี่ยวของทั้งหลาย ทำให้ทราบแนวโน้มการเกิดโรค จะได้จัดสรรทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม ทำให้กระทรวงสาธารณสุขสามารถกำหนดแนวทางและกลวิธีเพื่อให้มีการเปลี่ยนแปลงแนวโน้มดังกล่าวไปสู่แนวทางที่ก่อให้เกิดผลดีทางสุขภาพของประชาชน เนื่องจากในอดีตเรายังขาดรายละเอียดของแผนกลวิธีที่บ่งบอกได้ว่าทำอย่างไรผู้ป่วยในแต่ละลักษณะจึงจะลดจำนวนลงได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคเรื้อรังซึ่งมีปัจจัยเสี่ยง ต่าง ๆ เป็นตัวสำคัญ เนื่องจากในปัจจุบันยังขาดข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงต่างๆ กับความชุกและอุบัติการณ์ของโรคต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นในระดับข้อมูลภาคตัดขวาง (cross sectional) หรือข้อมูลที่ใช้ข้อมูลในระยะเวลาที่แตกต่างกัน (time series)

ปัญหาในการทำงานในลักษณะนี้ขึ้นอยู่กับข้อจำกัดทางทรัพยากรในการพัฒนารูปแบบการคาดการณ์ขึ้นมา รวมทั้งการพัฒนาการจัดเก็บข้อมูลให้เหมาะสมกับการนำมาใช้ โดยเฉพาะในประเทศที่กำลังพัฒนาเช่นประเทศไทย อาจจะมีอุปสรรคที่การจัดเก็บข้อมูลทำให้ขาดความน่าเชื่อถือในเรื่องความแม่นยำของข้อมูลที่จะนำเอามาใช้

นอกจากนั้นการใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพในลักษณะ

สังคมเชิงมหภาคบางประการมาประเมินร่วมกันโดยผู้เกี่ยวข้องทางวิชาการในลักษณะสหวิชาชีพ อาจจะช่วยให้ในขณะนี้ยังไม่สามารถสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนดังกล่าวมาใช้ แต่แนวคิดการระดมสมองของนักวิชาการเช่นนี้ย่อมจะมีข้อขัดแย้งรวมทั้งอาจจะไม่สามารถสรุปข้อเสนอแนะอย่างชัดเจนได้ ซึ่งคงจะต้องให้ผู้บริหาร และผู้กำหนดนโยบายสาธารณสุขของประเทศเป็นผู้ใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- 1) ข้อมูลเฝ้าระวังจากกองระบาดวิทยา สำนักปลัดกระทรวง กระทรวงสาธารณสุข
- 2) Manton Kenneth G. Methods and issues in the projection of Population Health Status., World Health Statistics Quartely Rapport Trimestriel. Vol. 37, No. 3: 294-305 , Geneve, Switzerland, 1984.
- 3) Chin J, Lwanga SK, Estimation and projection of adult AIDS cases: a simple epidemiological model, Bulletin of the WHO, 69: 399-406, Geneve, Switzerland , 1991.
- 4) Viravaidya Meechai, Obremskey Stasia A., Myers Charles . The Economic Impact of AIDS on Thailand., Economic Implications of AIDS in Asia, United Nations Development Programme, Regional Programme Division Regional Bureau for Asia and the Pacific, HIV/AIDS Regional Project, 7-34 , New Delhi, India, 1993
- 5) Torantola Daniels, Mann Jonathan, Mantel Carsten and Cameron Charles, Projecting the Course of the HIV/AIDS Pandemic and the Cost of Adult AIDS Care in the World., Modeling the AIDS Epidemic: Planning, Policy and Prediction Editors by Kaphlan, Edward H, and Brandeau Margaret L. page 3-28, Raven Press, New York, 1994.

