

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อรับมือการระบาดของเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่

นักวิจัย

นพ.ภาสกร อัครเสวี และ นพ. โสภณ เอี่ยมศิริถาวร
จากสำนักโรคระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค
รศ.ดร.วรรณพงษ์ เตริยมิตร และ ผศ.ดร.ชรินทร์ โหมดขัง
จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
ดร.อรุณรักษ์ คูเปอร์ มีเย/ ดร.วิรัชดา ปานงาม
จากคณะสาธารณสุขศาสตร์/คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

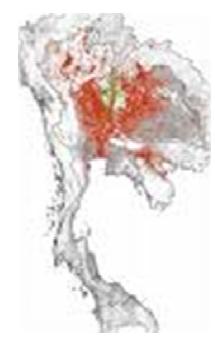


ที่มาความสำคัญ

ไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่ 2009 influenza A (H1N1) มีการรายงานการระบาดครั้งแรก เมื่อเดือนมีนาคม 2552 และยังไม่มียุทธศาสตร์ว่า เชื้อนี้ได้เริ่มติดต่อในคนเป็นครั้งแรกตั้งแต่เมื่อใด ผู้ป่วยด้วยโรคไวรัสชนิดใหม่นี้มีอาการไม่แตกต่างจากผู้ที่ป่วยด้วยโรคไข้หวัดทั่วไป แต่มีอาการอื่นที่พบเพิ่มขึ้นคือคลื่นไส้ อาเจียนหรือท้องเสียร่วมกับผู้ป่วยส่วนใหญ่มีอาการไม่รุนแรง อาการจะทุเลาลงและหายป่วยเองได้ภายใน 5-7 วัน โดยไม่ต้องนอนรักษาตัวในโรงพยาบาล แต่บางรายจะมีอาการรุนแรง ปอดอักเสบ จนอาจทำให้เสียชีวิตได้ ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะเริ่มมีอาการหลังจากได้รับเชื้อไวรัสมา 2-7 วัน การแพร่ติดต่อเป็นเช่นเดียวกับโรคไข้หวัดใหญ่ในคนทั่วไป

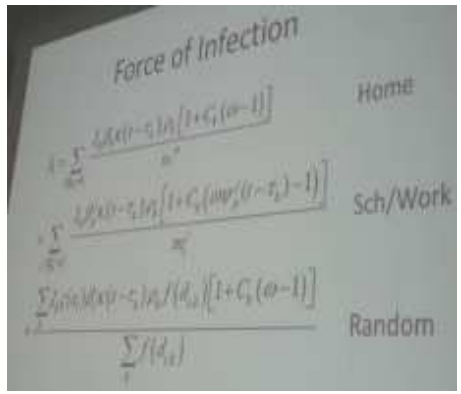


สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ได้ร่วมกับสำนักโรคระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค และนักวิจัยจากหลากหลายสถาบันมาร่วมในงานวิจัย เพื่อทำการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อทำนายการระบาด ซึ่งใช้เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยผู้บริหารของประเทศตัดสินใจใช้มาตรการควบคุมและป้องกันโรคที่เหมาะสมต่อสถานการณ์ของประเทศไทย



จุดเด่นเทคโนโลยี

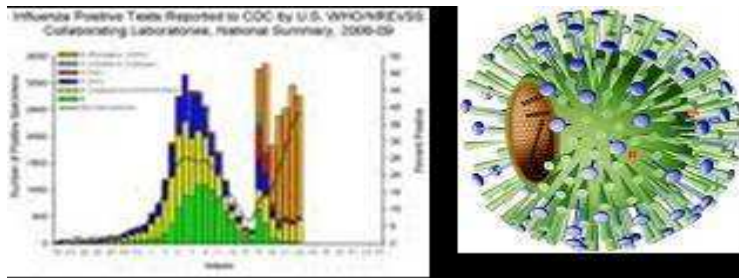
Mathematical modeling เป็นเครื่องมือหนึ่งที่นักโรคระบาดวิทยานำมาใช้ในการทำนายการระบาด ซึ่งได้จากการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำพารามิเตอร์ต่างๆ มาคำนวณ ได้แก่ ความเร็วในการแพร่กระจายของเชื้อไวรัส ความหนาแน่นของประชากร อายุของประชากร ระยะทาง และความสามารถในการเดินทางของประชากรในพื้นที่ สำหรับความแม่นยำของ modeling นั้นขึ้นกับข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน และมีความถูกต้องสูง ดังนั้น การเก็บข้อมูลทางโรคระบาดวิทยาและพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ถูกต้อง นับว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง



ต่อด้านหลัง →

สรุปผลงานวิจัย

พารามิเตอร์ที่สำคัญสำหรับใช้ทำนายการระบาด คือ ค่า R_0 (Basic reproductive number) คือ ค่าเฉลี่ยผู้ป่วย 1 คนแพร่เชื้อให้แก่ผู้อื่นได้กี่คนในประชากรที่ไม่มีภูมิคุ้มกัน บอกถึงความสามารถในการแพร่กระจายของเชื้อไวรัส โดยที่ ถ้า $R_0 > 1$ มีแนวโน้มเกิดการระบาดได้นอกจากค่า R_0 แล้วค่าที่จะช่วยอธิบายความเร็วของการระบาดคือ Generation time หรือค่า T_g ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ปรากฏผู้ติดเชื้อรุ่นที่สอง หลังการพบผู้ติดเชื้อรุ่นแรก



โมเดลยังช่วยในการคำนวณการปิดโรงเรียนให้มีประสิทธิภาพในการลดการระบาดในโรงเรียนมากที่สุด ผลการทำนายพบว่า การปิดทั้งโรงเรียนจะให้ผลดีกว่าการปิดเฉพาะบางห้องหรือบางชั้นเรียน และจะให้ผลดีที่สุดเมื่อเริ่มปิดโรงเรียนในวันที่ 24 หลังจากที่เกิดการระบาด โดยควรปิดเป็นเวลา 5 วันทำการรวมกับวันหยุดสุดสัปดาห์ช่วงต้นและช่วงท้ายอีก 4 วัน รวมทั้งสิ้น 9 วัน แต่หากการปิดโรงเรียนเริ่มก่อนวันที่ 24 หรือปิดโรงเรียนในระยะเวลาที่สั้นกว่าที่เสนอไว้เมื่อโรงเรียนเปิดใหม่อีกครั้ง อาจทำให้เกิดการระบาดของไข้หวัดใหญ่ในโรงเรียนรอบที่สองตามมาได้

ยิ่งไปกว่านั้น หากสถานศึกษาทำการคัดกรองนักเรียนที่ป่วยให้พักที่บ้าน เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อ ร่วมกับการปิดโรงเรียนเป็นระยะเวลา 9 วัน จะสามารถลดจำนวนผู้ป่วยสะสมลงได้จาก 83% เหลือเพียงประมาณ 40%

การนำไปใช้ประโยชน์

Software ทำนายการระบาด “InfluThai” ได้พัฒนาเสร็จสิ้นแล้ว และได้สาธิตการใช้งานและส่งมอบให้สำนักระบาดวิทยานำไปใช้งานรับมือต่อการระบาดต่อไป สิ่งสำคัญที่ Mathematical modeling ทำได้คือ การทำนายการระบาดในแบบต่างๆ เช่น แบบปล่อยให้เกิดโดยธรรมชาติ และเปรียบเทียบกับแบบมีมาตรการควบคุม เพื่อลดโอกาสที่คนจะสัมผัสกันมากที่สุด มาตรการที่นำมาใช้ เช่น การอยู่เฉพาะในบ้าน การปิดโรงเรียน ปิดสถานที่ทำงาน การงดกิจกรรมที่เป็นกรรวมกลุ่ม ซึ่งจะช่วยลดจำนวนผู้ติดเชื้อให้มีจำนวนมากในระยะเวลาสั้น ทั้งนี้ modeling ยังช่วยในการตัดสินใจว่าระยะใดของการระบาด ควรจะใช้มาตรการใด และมีความเข้มข้นเพียงใด

นอกจากการทำนายการระบาดของโรคไข้หวัดใหญ่ สายพันธุ์ใหม่ 2009 แล้ว Software ที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อรับมือต่อโรคติดเชื้ออุบัติใหม่ที่จะเข้ามาในภูมิภาค ซึ่งขณะนี้ ทีมนักวิจัยอยู่ระหว่างพัฒนา Mathematical modeling เพื่อทำนายการระบาดของโรคคอติบ พร้อมทั้งประเมินแนวทางที่ให้ประสิทธิภาพมากที่สุดในการฉีดวัคซีน ป้องกันโรคคอติบในผู้ใหญ่

ทั้งนี้ สามารถ Download software “InfluThai” ได้ที่ <http://einstein.sc.mahidol.ac.th/~bionanotech/>

