บทที่ 2

ประมวลงานทางวิชาการและผลงานที่เกี่ยวข้อง

จากรายละเอียดในบทที่ 1 ทำให้เราทราบถึงความสำคัญของปัญหาโรคมะเร็งทั้งในระดับประเทศและระดับภาค ดังนั้น การสร้างศูนย์ป้องกันและควบคุมโรคมะเร็ง จึงเป็นมาตรการหนึ่งในการขยายการให้บริการรักษาโรคมะเร็ง แก่ผู้ป่วยในเขตภูมิภาค การศึกษาจำนวนเตียงที่เหมาะสมหรือขนาดที่เหมาะสมของแผนกผู้ป่วยในของศูนย์ฯมะเร็งจึงเป็นสิ่งที่น่าศึกษา เพราะจะทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรทางสาธารณสุขอย่างมีประสิทธิภาพ การประมวลงานทางวิชาการและผลงานที่เกี่ยวข้องในเรื่องจำนวนเตียงที่เหมาะสมของโรงพยาบาล จึงเป็นสิ่งสำคัญอันจะนำไปสู่การกำหนดรูปแบบในการดำเนินการศึกษาต่อไป

การประมวลงานทางวิชาการและผลงานที่เกี่ยวข้องของการหาจำนวนเตียงที่เหมาะสมของโรงพยาบาลพบว่า มี 2 แนวทาง คือ

1. การหาจำนวนเตียงที่เหมาะสมโดยการคาดคะเนหรือคาดการณ์ความต้องการบริการสาธารณสุข

2. การหาจำนวนเตียงที่เหมาะสมโดยการวิเคราะห์ฟังก์ชั่นต้นทุนของโรงพยาบาล

ซึ่งทั้ง 2 แนวทางมีสาระสำคัญโดยสังเขป ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การหาจำนวนเตียงที่จำเป็นโดยการคาดการณ์ความต้องการบริการสาธารณสุข

ในการวางแผนเพื่อสร้างหรือขยายสถานบริการทางสาธารณสุข เพิ่มเครื่องมือเครื่องใช้ทางการแพทย์ ตลอดจนการวางแผนกำลังคนทางสาธารณสุขนั้น P.J. Feldstein[1] ได้เน้นให้เริ่มต้นจากการคาดคะเน (estimate) ความต้องการของประชาชนที่มีต่อบริการสาธารณสุขเป็นรากฐานก่อน หากการคาดคะเนความต้องการบริการสาธารณสุขมากกว่าจำนวนบริการสาธารณสุขที่ประชาชนใช้บริการจริงก็จะทำให้เกิดการใช้บริการสาธารณสุขต่ำเกินไป (Underutilization) ในทางตรงกันข้ามหากจำนวนที่คาดคะเนน้อยกว่าจำนวนบริการที่ประชาชนใช้บริการจริงก็จะทำให้เกิดอุปสงค์ส่วนเกินต่อบริการสาธารณสุข (Excess Demand) และการคอยเพื่อรอรับการรักษา (Waiting Times) ดังนั้น นโยบายสาธารณสุขที่เน้นพิจารณาเฉพาะด้านอุปทานของบริการโดยมิได้คำนึงถึงความต้องการของผู้ป่วย (Patient Demand) จะทำให้การใช้บริการโรงพยาบาล (Hosipital Use) เป็นไปในลักษณะที่ไม่เท่าเทียมกัน (Inequitable) และไม่มีประสิทธิภาพ (Inefficient)

J.H.F. Brotherston[2] ได้กล่าวถึงการคาดคะเนจำนวนเตียงที่จำเป็นในโรงพยาบาล (Bed Requirement) ไว้ว่า ในอดีตเป็นการคาดคะเนโดยใช้วิธีง่าย ๆ จากการใช้วิจารณญาณของแพทย์เท่านั้น ต่อมาเพื่อให้เกิดความแม่นยำในการคาดคะเนมากขึ้นได้มีการนำสถิติการเจ็บป่วยในโรงพยาบาล (Hospital Morbidity) นำมาหาจำนวนวันที่คนไข้พักรักษาในโรงพยาบาลเฉลี่ยต่อหัวของประชากรต่อปี (average

---

[1] P.J. Feldstein, Health Care Economics (New York : John Wiley & Sons, 1983), Chapter 5..

[2] J.H.F. Brotherston, "The Use of the Hospital : Review of Research in the United Kingdom, "Medical Care 1 (Jul - Sep 1963) : 142-145

patient day per head of population per annum) ต่อมาในปี ค.ศ.1955 Bailey[3] ได้ทำการศึกษาความต้องการเตียงในโรงพยาบาลโดยใช้ทฤษฎีแถวคอย (Queing Theory) มาประยุกต์เพื่อหาจำนวนเตียงวิกฤติ (critical number of beds) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. หาจำนวนผู้ป่วยที่รับเข้าเป็นผู้ป่วยในรวมกับจำนวนผู้ป่วยที่รอการเรียกตัวเข้ารับการรักษา (in patients and waiting list admission)

2. หาจำนวนวันเตียง (total bed days) โดยการนำจำนวนผู้ป่วยในข้อ 1 คูณกับจำนวนวันเฉลี่ยที่ผู้ป่วยพักรักษาตัว (average duration of stay of the patients)

3. หาจำนวนเตียงวิกฤต โดยนำจำนวนวันเตียงทั้งหมดหารด้วยจำนวนวันในหนึ่งปี (365 วัน)

จำนวนเตียงวิกฤติที่ได้มานี้จะแสดงถึงขนาดของโรงพยาบาลที่มีอัตราการครองเตียงเต็ม 100 % ภายใต้ข้อสมมติที่ว่า จำนวนผู้ป่วยที่รอการเรียกตัวนั้นแสดงถึงความต้องการที่ไม่ได้รับบริการเท่านั้น (Unsatisfied Demand) โดยไม่พิจารณาถึงความต้องการที่ไม่ได้แสดงออก (Unexpressed Demand) ส่วนผู้ป่วยที่รับเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลถือว่าเป็นผู้ที่มีความจำเป็นต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลโดยระยะเวลาที่พักรักษาตัวเป็นระยะเวลาที่สมเหตุสมผลทางการแพทย์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

[3] ibid., p. 144

J.R.Griffith[4] ได้เสนอแนวคิดว่าการคาดคะเนความต้องการรับผู้ป่วยเข้ารักษาในโรงพยาบาลมี 2 ลักษณะดังนี้

1. ถ้ามองในแง่ระบาดวิทยา (epidemiology) ฐานของประชากรโดยทั่วไปก็จะสัมพันธ์กับอัตราอุบัติการณ์ของโรค (incidence rate) ซึ่งเป็นอัตราการเกิดผู้ป่วยรายใหม่ของโรคนั้น ๆ ในแต่ละปี ส่วนโรคที่เป็นเรื้อรัง (chronic discase) นั้นอนุโลมให้ใช้อัตราความชุกของโรค (prevalence rate) ซึ่งเป็นอัตราป่วยของโรคนั้น ๆ ในแต่ละปีแทนอัตราอุบัติการณ์ของโรคได้ ดังนั้น เมื่อรวมอัตราอุบัติการณ์ของโรคทุกชนิดเข้าด้วยกันจะได้อัตราการรับเข้าเป็นผู้ป่วยใน (admission rate) จำนวนวันผู้ป่วย (patient day) ของแต่ละโรคสามารถหาได้โดยการนำอัตราอุบัติการณ์ของโรคคูณกับจำนวนวันเฉลี่ยที่ผู้ป่วยโรคนั้น ๆ พักรักษาตัว ภายใต้ข้อสมมติที่ว่าไม่มีความต้องการที่ไม่มีการแสดงออก

2. การคาดคะเนความต้องการรับผู้ป่วยเข้ารักษาในโรงพยาบาลโดยพิจารณาฐานของประชากรที่เฉพาะเจาะจงลงไป เช่น แยกกลุ่มผู้ป่วยตามวัยเจริญพันธุ์แล้วนำมาพิจารณาหาความต้องการบริการแผนกสูติกรรม, แยกกลุ่มผู้ป่วยสูงอายุ (มากกว่า 65 ปี) เพื่อหาความต้องการบริการเกี่ยวกับโรคเรื้อรัง, ฯลฯ แล้วจึงหาอัตราอุบัติการณ์ของโรคตามกลุ่มประชากรที่เจาะจงตลอดจนหาจำนวนวันผู้ป่วยของแต่ละโรคตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

4 J.R. Griffith, Quantitative Techniques for Hospital Planning and control (Lexington : Lexington Books, 1972) : 93-96.

การคำนวณหาความต้องการจำนวนเตียง (bed requirement) ใช้สูตรต่อไปนี้[5]

$$B = \frac{P}{365 \times Q}$$

โดยที่ P = จำนวนวันผู้ป่วย (patient days)

Q = อัตราการครองเตียง (occupancy rate)

B = ความต้องการเตียง (bed need requirement)

หรืออีกนัยหนึ่ง เมื่อค่าอัตราการครองเตียง = 100 % (Q = 1) จำนวนเตียงที่ต้องการจะมีค่าเท่ากับ จำนวนวันผู้ป่วย/365 นั่นเอง

ส่วน P.J.Phillip[6] ได้เสนอวิธีหาขนาดที่เหมาะสมของโรงพยาบาลในแง่ที่ตอบสนองต่อความต้องการได้ว่าจะต้องคำนึงถึงปัจจัย 2 อย่าง คือ

1. กำลังความสามารถส่วนเกิน (excess capacity) เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับต้นทุน (cost-related factor)

2. ความต้องการที่ไม่ได้รับการตอบสนอง (unmet demand) เป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับด้านสวัสดิการ (welfare-related factor)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

[5] ibid., pp. 136-139.

[6] P.J.Phillip, "Some Considerstion Involoed in Determining the Optimum Size of Specialized Hospital Facilities," Inquiry 6 (Dec 1969) : 44-48.

ขนาดที่เหมาะสมของโรงพยาบาลจึงเป็นขนาดที่ทำให้เกิดความสมดุลย์ ระหว่าง 2 ปัจจัยดังกล่าว

ขั้นแรกของการวิเคราะห์จะต้องพิจารณาว่ารูปแบบการมารับบริการของโรงพยาบาลที่กำลังศึกษานั้นมีการกระจายตัวทางทฤษฎีที่เหมาะสมในรูปแบบใด (theoretical distribution) ในขั้นต่อเป็นขั้นที่หาเกณฑ์ในการกำหนดขนาดที่เหมาะสม เมื่อกำหนดให้

E_c = จำนวนการใช้บริการ/จำนวนความต้องการใช้บริการของผู้ป่วย เป็นเกณฑ์ด้านสวัสดิการ

E_h = จำนวนการใช้บริการ/จำนวนบริการที่จัดไว้ให้ เป็นเกณฑ์ด้านต้นทุน

จะเห็นได้ว่า ยิ่ง E_c มีค่าสูง แสดงว่าความต้องการของผู้ป่วยยิ่งได้รับการสนองมากขึ้น ส่วน E_h ยิ่งมีค่าสูงแสดงว่ามีการประหยัดมากขึ้น โดยปกติ E_c กับ E_h มักมีความสัมพันธ์ในลักษณะที่ผกผันกัน เช่นถ้าลดจำนวนเตียงเพื่อทำให้อัตราการครองเตียงเพิ่มขึ้น จะทำให้ค่า E_h มีค่าเพิ่มขึ้นแต่จะทำให้ค่า E_c ลดลง

การสร้างโรงพยาบาลที่มีเตียงเป็นจำนวนมาก ก็สามารถจะสนองความต้องการของผู้ป่วยได้มาก (ค่า E_c สูง) ในขณะเดียวกันอัตราการใช้เตียงจะต่ำ (ค่า E_h ต่ำ) ในทางตรงข้ามหากสร้างโรงพยาบาลที่มีจำนวนเตียงน้อยก็จะสนองความต้องการผู้ป่วยได้น้อย (ค่า E_c ต่ำ) ในขณะที่อัตราการใช้เตียงจะสูง (ค่า E_h สูง) การตัดสินใจว่าโรงพยาบาลควรมีเตียงเป็นจำนวนเท่าใด ย่อมขึ้นอยู่กับผู้บริหารว่าจะเน้นหรือให้น้ำหนักกับเกณฑ์ใด (E_c หรือ E_h) เป็นสำคัญ

การมีจำนวนเตียงว่าง (unoccupied beds) เป็นจำนวนมากในโรงพยาบาลนั้น แม้ว่าจะทำให้ต้นทุนในการจัดบริการสูงขึ้น แต่ก็ก่อให้เกิดทางเลือก (Trade off) ระหว่างการมีจำนวนเตียงส่วนเกิน (excess bed capacity) กับความเสี่ยงที่ผู้ป่วยจะไม่ได้รับเข้าเป็นผู้ป่วยใน (non-admission) หรือถูกรับเข้าเป็นผู้ป่วยในช้ากว่าที่ควร (delayed admission)[7]

---

[7] H. Joseph and S. Falland, "Uncertainty and Hospital Costs," Southern Economic Journal 36 (Oct 1972) : 267.

การหาจำนวนเตียงที่เหมาะสมโดยการวิเคราะห์ฟังก์ชันต้นทุนของโรงพยาบาล

ในการหาฟังก์ชันต้นทุนของโรงพยาบาลนั้น J.K. Lave และ L.B. Lave[8] ได้ทำการศึกษาและพบว่าการประมาณฟังก์ชันต้นทุนการผลิตของโรงพยาบาลซึ่งเป็นหน่วยผลิตที่มีหลายผลผลิต (multi product firm) ควรจะมีตัวแปรตาม (dependent variable) เป็นชุดโดยที่ตัวแปรตามแต่ละตัวแสดงถึงผลผลิตแต่ละชนิด แทนที่จะมีตัวแปรตามเพียงตัวเดียวตามแบบดั้งเดิม ความยุ่งยากที่ตามมาก็คือ คุณภาพของผลผลิตจะแตกต่างกันระหว่างหน่วยผลิตต่างๆ และคุณภาพของผลผลิตอย่างน้อยหนึ่งตัวที่จะเปลี่ยนตามกาลเวลา ปัญหาหลัก 3 ประการที่ควรเน้นเป็นพิเศษในการหาฟังก์ชันต้นทุนของโรงพยาบาล ได้แก่

1. การประมาณฟังก์ชันต้นทุนนั้นมักจะได้ค่าใกล้เคียงความเป็นจริงในช่วง ๆ หนึ่งเท่านั้น (an approximation over relevant range) การระบุต้นทุน (specify) จะทำได้ยากขึ้นหากมีการผลิตหลายชนิด

2. ฟังก์ชันต้นทุนแบบสมการเดียว (single equation) ไม่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงโครงสร้างต้นทุน (cost structure) ได้ ดังนั้นการคาดประมาณจากฟังก์ชันต้นทุนแบบหลายผลผลิตต้องทำด้วยความระมัดระวังอย่างมาก

3. การวัดผลผลิต (output) หากทำได้ยาก การหาฟังก์ชันต้นทุนการผลิตจะยิ่งทำได้ยากขึ้นไปอีกเพราะในการผลิตแต่ละชนิด (product) จะต้องสามารถวัดผลผลิตนั้นได้

อนึ่ง หน่วยวัดผลผลิตของโรงพยาบาล (measure of hospital output) ที่นิยมใช้กันมาก คือ จำนวนวันผู้ป่วย (the number of patient days) จำนวนรายผู้ป่วยที่ได้รับการรักษา (The number of cases treated) การจะเลือกใช้ตัวใดเป็นหน่วยวัดผลผลิตของโรงพยาบาลนั้น ควรพิจารณาว่าหน่วยวัดใดที่เป็นหน่วยวัดที่ใช้ในโรงพยาบาลโดยทั่วไป (more homogeneous across hospitals)

---

8 J. Lave and L. Lave, "Hospital Cost Function," The American Economic Review 60 (June 1970) : 379.

วิธีการประมาณฟังก์ชันต้นทุนของโรงพยาบาลจำแนกได้เป็น 2 วิธี ภายใต้ข้อสมมติที่ว่า ผลผลิตจะแตกต่างกันในระหว่างโรงพยาบาลเท่านั้น แต่ผลผลิตจะมีคุณภาพเดียวกันในโรงพยาบาลแห่งเดียวกัน (ในชั่วขณะหนึ่ง) วิธีการประมาณฟังก์ชันต้นทุนของโรงพยาบาลวิธีแรก แบ่งได้เป็น 2 ขั้นตอนภายใต้ข้อสมมติที่ว่า ฟังก์ชันต้นทุนในแต่ละโรงพยาบาลมีความแตกต่างกัน ขั้นแรกจะต้องหาหาความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนเฉลี่ย (average cost) ของแต่ละโรงพยาบาลกับการใช้บริการ (utilization) ขนาดของโรงพยาบาล (size) และเวลา (time) ขั้นที่สอง จะต้องค้นหาสาเหตุของความแตกต่างกันของค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้จากขั้นแรกระหว่างโรงพยาบาลต่างๆ[9] สำหรับวิธีที่สองนั้นอยู่ภายใต้ข้อสมมติที่ว่าโรงพยาบาลทุกแห่งมีฟังก์ชันต้นทุนเหมือนกันหมดจึงทำให้สามารถประมาณฟังก์ชันต้นทุนได้เป็นฟังก์ชันเดียว[10]

การศึกษาของ F.G. Gianfrancesco[11] ได้กล่าวถึงข้อได้เปรียบของโรงพยาบาลเฉพาะทางไว้ 2 ประการ

ประการแรก ความเป็นโรงพยาบาลเฉพาะทางทำให้สามารถบริการรักษาโรคเฉพาะอย่างได้อย่างมีคุณภาพ (higher quality care) เนื่องจาก 1) เป็นศูนย์รวมของแพทย์เฉพาะทางที่เชี่ยวชาญในการรักษาโรคนั้น ๆ 2) ความชำนาญของบุคลากรในการตรวจวินิจฉัยโรคนั้น ๆ มีมากกว่าโรงพยาบาลที่รักษาโรคทั่วไป 3) ความสามารถในการขยายขอบเขตของการบริการที่เกี่ยวกับโรคนั้น ๆ มีมากกว่ากรณีที่ไม่เป็นโรงพยาบาลเฉพาะทาง

ประการที่สอง โรงพยาบาลเฉพาะทางมีการใช้เครื่องมือที่ราคาแพงอย่างเต็มที่ (more intensive use of expensive equipment) ทำให้ต้นทุนต่อหน่วยของบริการลดลง

---

[9] ibid., PP.385-392

[10] ibid., PP.389-392

[11] F.D. Gianfrancesco, "Hospital specialization and bed occupancy rates," Inquiry 17 (Fall 1980) : 266.

เมื่อได้ประมวลงานทางวิชาการและผลงานที่เกี่ยวข้องซึ่งได้กล่าวไว้โดยละเอียดข้างต้นนั้นจะพบว่า แนวทางการหาจำนวนเตียงที่เหมาะสมโดยการคาดการณ์ความต้องการบริการสาธารณสุข น่าจะเหมาะสมกับการศึกษาในครั้งนี้ เนื่องจาก

1. ศูนย์ฯมะเร็ง เป็นสถานพยาบาลเฉพาะทางที่เพิ่งจะสร้างหรือเปิดใช้บริการ ข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนของศูนย์ฯมะเร็งที่เกิดจากการใช้บริการของผู้ป่วยจึงเก็บได้ยากและมีความคลาดเคลื่อนสูงซึ่งอาจก่อให้เกิดความไม่สมบูรณ์เมื่อนำไปวิเคราะห์หาจำนวนเตียงที่เหมาะสมจำเป็นโดยวิธีวิเคราะห์ฟังก์ชันต้นทุน

2. จำนวนเตียงที่เหมาะสมของโรงพยาบาลจากการหาโดยวิธีคาดการณ์ความต้องการบริการสาธารณสุขมีนัยทางเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ เป็นจำนวนเตียงที่ทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรทางสาธารณสุขสูงสุด (อัตราการครองเตียงเท่ากับ 100%) และไม่ก่อให้เกิดความต้องการบริการส่วนเกิน ซึ่งสอดคล้องกับการใช้โรงพยาบาลอย่างมีประสิทธิภาพ ตามคำนิยามของ P.J. Feldstein ซึ่งได้กล่าวไว้แล้วในตอนต้น

การศึกษาจำนวนเตียงที่เหมาะสมของศูนย์ฯมะเร็ง จังหวัดอุดรธานีในครั้งนี้จึงใช้วิธีการคำนวณหาจำนวนเตียงที่เหมาะสมโดยการคาดการณ์ความต้องการบริการสาธารณสุขเป็นหลักของวิธีดำเนินการศึกษา ซึ่งจะกล่าวโดยละเอียดในบทที่ 3 ถัดไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบจำลองเพื่อการคาดการณ์อัตราป่วยโรคมะเร็งในเขตพื้นที่บริการ

การคาดการณ์อัตราป่วยของโรคเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญของการคำนวณหาจำนวนเตียงที่เหมาะสมของสถานบริการสาธารณสุข ดังนั้นการประมวลผลงานที่เกี่ยวข้องกับการคาดการณ์อัตราป่วยของโรคจึงเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้การระบุแบบจำลองเพื่อการพยากรณ์อัตราป่วยของโรคมะเร็งแต่ละชนิดในเขตพื้นที่บริการมีความชัดเจนมากขึ้น

จากการศึกษาของ เทียนฉาย กีระนันทน์ และคณะ[12] ได้ประมาณค่าภาวะและแบบแผนการเจ็บป่วย หรืออัตราการป่วยรายสาเหตุของประชากรไทย ด้วยตัวแปรอิสระคือ เวลา เพื่อแสดงแนวโน้มของอัตราการเจ็บป่วยรายสาเหตุ จากปี 2523 ถึงปี 2543 โดยมีแบบจำลองที่ใช้ 2 แบบ คือ

แบบจำลองเชิงเส้นตรง $m_{ti} = a+b(year)$

แบบจำลองฟังก์ชันควอดราติก $m_{ti} = b_0+b_1(year)+b_2(year)^2$

โดยที่ m_{ti} เป็นอัตราป่วยด้วยสาเหตุ i ในปีที่ t ต่อประชากร 100,000 คน

year คือ เวลา

a, b_0 เป็นค่าคงที่

b, b_1 และ b_2 เป็นค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย

ซึ่งการประมาณค่าอัตราการป่วยสำหรับสาเหตุมะเร็งและเนื้องอก(Neoplasm)ด้วยแบบจำลองดังกล่าว พบว่าแบบจำลองทั้งสองสามารถแสดงแนวโน้มของอัตราการป่วยได้ดีพอสมควร

---

12 เทียนฉาย กีระนันทน์ และคณะ, แบบแผนการเจ็บป่วยและการตายของประชากรไทย (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2532), บทที่ 10.