

## วิธีการประมาณต้นทุน 6 ขั้นตอนในการศึกษาต้นทุนรายโรคระยะ ที่ 1

อรทัย เขียวเจริญ\* ชัยโรจน์ ชิงสนธิพร† ธันวา ชติยศ\*  
ชัชชน ประเสริฐวรกุล\* ทยาภา ศรีศิริอนันต์\* พงษ์ลัดดา หล้าฟู\*  
เกอมาณัญญ์ ศรีวงศ์ชัย\* พฤทธิกร พรรณารุโณทัย\*  
ศุภสิทธิ์ พรรณารุโณทัย‡

ผู้รับผิดชอบบทความ: อรทัย เขียวเจริญ, orathai2000@gmail.com

### บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอวิธีการคำนวณต้นทุนรายโรคสำหรับประเทศไทย การคาดประมาณต้นทุนประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ 1) กำหนดหน่วยต้นทุน 2) รวบรวมข้อมูลต้นทุน ทั้งค่าแรง ค่าวัสดุและค่าลงทุน และกระจายต้นทุนไปเป็นต้นทุนทางตรงของหน่วยต้นทุนต่างๆ 3) จัดสรรต้นทุนของหน่วยสนับสนุนไปเป็นต้นทุนทางอ้อมของหน่วยรับต้นทุน 4) ส่งต้นทุนของหน่วยบริการไปเป็นต้นทุนของหมวดค่ารักษาพยาบาล 5) แบ่งต้นทุนของแต่ละหมวดค่ารักษาพยาบาลไปคำนวณเป็นต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรมบริการ และ 6) นำต้นทุนรายกิจกรรมที่ได้ไปใส่ตามกิจกรรมบริการที่ผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในแต่ละรายได้รับในการมารับบริการครั้งนั้นๆ แล้วจึงคำนวณเป็นต้นทุนรายบุคคลทั้งผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน โดยได้ออกแบบวิธีการให้สร้างระบบมาตรฐานในการนำข้อมูลที่มีอยู่ในระบบคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลมาจัดระเบียบ ให้สามารถคำนวณต้นทุนได้โดยสะดวก รวมทั้งเป็นการพัฒนาระบบข้อมูลข่าวสารด้านต้นทุนให้มีความน่าเชื่อถือ และวิธีการวิเคราะห์ต้นทุนมาตรฐานแบบละเอียดนี้จะเป็นประโยชน์ในการคำนวณต้นทุนรายกิจกรรมและต้นทุนรายบุคคล เพื่อให้มีข้อมูลนำไปใช้ในการจัดทำนโยบายในการจัดสรรงบประมาณให้สะท้อนต้นทุนที่แท้จริงของโรงพยาบาล และเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเก็บข้อมูลต้นทุนบริการของระบบหลักประกันสุขภาพต่างๆของประเทศไทยในอนาคตต่อไป

**คำสำคัญ:** ต้นทุนบริการทางการแพทย์, ต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมบริการ การคาดประมาณต้นทุนโรงพยาบาล

\* สำนักพัฒนากลุ่มโรคร่วมไทย

† สำนักงานกลางสารสนเทศบริการสุขภาพ

‡ มูลนิธิศูนย์วิจัยและติดตามความเป็นธรรมทางสุขภาพ

**Suggested citation:** Khiaocharoen O, Zungsontiporn C, Khattiyod T, Prasertworakul C, Srisirianun T, Lampu P, et al. Six Steps of Cost Estimation from the First Phase Cost per Disease Project in Thailand. *HISPA Compendium*. 2023;1(2):12-27. <https://doi.org/10.14456/hispa.2023.2>.

อรทัย เขียวเจริญ, ชัยโรจน์ ชิงสนธิพร, ธันวา ชติยศ, ชัชชน ประเสริฐวรกุล, ทยาภา ศรีศิริอนันต์, พงษ์ลัดดา หล้าฟู, et al. วิธีการประมาณต้นทุน 6 ขั้นตอนในการศึกษาต้นทุนรายโรคระยะ ที่ 1. *สรพสาร สมสส* 2566;1(2):12-27. <https://doi.org/10.14456/hispa.2023.2>.

## Six Steps of Cost Estimation from the First Phase Cost per Disease Project in Thailand

Orathai Khiaocharoen<sup>\*</sup>, Chairaj Zungsontiporn<sup>†</sup>, Tanwa Khattiyod<sup>\*</sup>,  
Chatchon Prasertworakul<sup>\*</sup>, Thayapa Srisirianun<sup>\*</sup>, Pongladda Lampu<sup>\*</sup>,  
Chermanat Sriwongchai<sup>\*</sup>, Pruetikorn Pannarunothai<sup>\*</sup>,  
Supasit Pannarunothai<sup>‡</sup>

Corresponding author: Orathai Khiaocharoen, orathaik2000@gmail.com

<sup>\*</sup> Thai CaseMix Centre

<sup>\*\*</sup> Central Office for Healthcare Information

<sup>\*\*\*</sup> Centre for Health Equity Monitoring Foundation

### Abstract

The objective of this article was to present a methodology for calculating cost in the Cost per Disease project. The cost estimation process consisted of six steps: 1) cost center determination, 2) compiling total cost data covering labor costs, material costs, and capital costs, and allocating these costs as direct costs to specified cost centers, 3) allocating costs from supporting cost centers as indirect costs to the absorbing cost centers, 4) allocating costs of patient service unit down to individual billing-subgroups, 5) dividing the billing-subgroup costs by the number of activities of corresponding billing-subgroups to get service-item unit-cost (SIUCost) by billing-subgroups, and 6) summing up SIUCosts according to intensity of services (quantity) consumed to arrive at costs by outpatient visit, inpatient admission or by disease categories. The present methodology created a standard data system approach to abstract all hospital data to estimate cost through the hospital information system (HIS). Additionally, the present methodology enhanced repeatability and reliability of cost estimate outputs from the readily available HIS, thereby furnished hospitals with activity-based and individual-based cost data from detailed granularity of SIUCosts for payment policy negotiation based on actual costs incurred by the hospital. The developed methodology should contribute to the future enhancement of cost data for various health insurance schemes in Thailand.

**Keywords:** medical service cost, service-item unit-cost, hospital cost estimation

### บทคัดย่อและเหตุผล

การคำนวณต้นทุนต่อหน่วยของบริการทางการแพทย์ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำข้อมูลมาใช้ และมุมมองในการวิเคราะห์<sup>(1)</sup> วิธีการคำนวณก็มีหลายวิธี เช่น วิธีวิเคราะห์ต้นทุนแบบมาตรฐาน (standard top-down costing) วิธีวิเคราะห์ต้นทุนแบบลัด (quick method) ซึ่งจะได้ต้นทุนต่อครั้งผู้ป่วยนอก ต้นทุนต่อราย/ต่อวันนอน/ต่อ adjusted relative weight ของผู้ป่วยใน การคำนวณต้นทุนแบบ

ละเอียดคือการคำนวณต้นทุนรายกิจกรรม ซึ่งมีหลากหลายวิธี เช่น การคำนวณต้นทุนโดยวิธีฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลา (time-driven activity based costing)<sup>(2-6)</sup> การคำนวณต้นทุนรายกิจกรรม (activity based costing)<sup>(7,8)</sup> การคำนวณต้นทุนต่อกิจกรรมด้วยวิธีค่าหน่วยต้นทุนสัมพัทธ์ (relative value unit, RVU)<sup>(9,10)</sup> การคำนวณอัตราส่วนต้นทุนต่อราคา (ratio of cost to charge, RCC)<sup>(11-13)</sup> รวมถึงการคำนวณต้นทุนผู้ป่วยรายบุคคล (patient-level

costing) ด้วยวิธีอัตราส่วนต้นทุนต่อราคา, cost modelling และ patient-level or 'clinical' costing<sup>(14,15)</sup> ซึ่งวิธีการคำนวณต้นทุนผู้ป่วยรายบุคคลก็มีการจัดทำที่แตกต่างกันไปในแต่ละประเทศเช่นออสเตรเลีย เยอรมนี อังกฤษ และอื่น ๆ<sup>(16-19)</sup> สำหรับการศึกษาต้นทุนบริการทางการแพทย์ของประเทศไทย มีการดำเนินการมาตั้งแต่ก่อนปี 2530 และมีคู่มือการคำนวณต้นทุนโรงพยาบาล จัดทำโดยสำนักงานพัฒนาโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ ในปี 2544<sup>(20)</sup> ซึ่งเป็นการศึกษาต้นทุนด้วยวิธีมาตรฐานแบบดั้งเดิม ต่อมาการศึกษาเพิ่มเติมเป็นวิธีลัดเพื่อใช้ในการคำนวณต้นทุนเหมาจ่ายรายหัว<sup>(21,22)</sup> หลังจากนั้นมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อหาต้นทุนรายกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วมไทย ฉบับ 5 โดยใช้วิธีมาตรฐานแบบดั้งเดิม และเพิ่มเติมด้วยวิธี ratio of cost to charge จนได้เป็นต้นทุนรายบุคคล และเป็นต้นทุนรายกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วม<sup>(11,23,24)</sup> และต่อมากกระทรวงสาธารณสุขได้มีนโยบายให้แต่ละโรงพยาบาลดำเนินการ พร้อมทั้งจัดทำโปรแกรมสำเร็จรูปในการอำนวยความสะดวกในการคำนวณของโรงพยาบาล<sup>(25)</sup> การดำเนินการมาระยะหนึ่ง พบว่าโรงพยาบาลมีศักยภาพในการจัดทำต้นทุนด้วยตนเองมากขึ้นสามารถส่งข้อมูลต้นทุนให้กับกระทรวงสาธารณสุขได้ระดับหนึ่ง<sup>(26)</sup> และได้มีความพยายามในการจัดทำข้อมูลต้นทุนรายบุคคลตามรูปแบบ cost matrix ของประเทศเยอรมนี<sup>(27)</sup> แต่ก็หยุดชะงักไปเนื่องจากความจำกัดของข้อมูลและวิธีการศึกษาที่ละเอียดมาก

ประเทศไทยใช้กลุ่มวินิจฉัยโรคร่วมไทยเป็นเครื่องมือในการจ่ายเงินสำหรับผู้ป่วยในระยะเฉียบพลันโดยใช้กลไกการจ่ายเงินแบบตกลงราคาล่วงหน้า คือ จ่ายตามค่าน้ำหนักสัมพัทธ์กลุ่มวินิจฉัยโรคร่วม ซึ่งคำนวณมาจากค่ารักษาที่โรงพยาบาลส่งเบิกตามราคาขายของแต่ละโรงพยาบาล และนำมาปรับเป็นค่ารักษามาตรฐาน<sup>(28)</sup> แต่มีเสียงสะท้อนจากโรงพยาบาลและกองทุนหลักประกันสุขภาพว่ากลุ่มวินิจฉัยโรคร่วมไทยและค่าน้ำหนักสัมพัทธ์ (rel-

ative weight, RW) ควรคำนวณมาจากต้นทุนบริการที่แท้จริงของโรงพยาบาล อย่างไรก็ตาม การคำนวณต้นทุนผู้ป่วยในรายกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วมเป็นเรื่องละเอียดอ่อน เพราะนอกจากความหลากหลายของโครงสร้างของหน่วยบริการ ความหลากหลายและความซับซ้อนของโรคและคุณลักษณะของผู้ป่วยที่ส่งผลกระทบต่อต้นทุนบริการโดยตรงแล้ว การคำนวณต้นทุนต้องการข้อมูลที่มีรายละเอียดถึงต้นทุนบริการที่ผู้ป่วยแต่ละคนได้รับในขณะนอนรักษาในโรงพยาบาล เนื่องจากต้นทุนเป็นตัวแปรตามของกลุ่มโรควินิจฉัยโรคร่วมที่ต้องจัดกลุ่มผู้ป่วยให้ผู้ป่วยที่มีอาการทางคลินิกและใช้ทรัพยากรในการรักษาใกล้เคียงกันอยู่ในกลุ่มเดียวกันจากข้อมูลของผู้ป่วยรายบุคคลจำนวนมาก ฉะนั้นการเลือกวิธีการคำนวณต้นทุนที่เหมาะสม สอดคล้องกับลักษณะการใช้ประโยชน์ จึงเป็นเรื่องที่สำคัญ<sup>(29)</sup> สำนักพัฒนาโรคร่วมไทย (สรท.) เป็นหน่วยงานที่พัฒนาโรคร่วมไทย จึงเริ่มดำเนินการศึกษาและพัฒนาระบบข้อมูลต้นทุนผู้ป่วยรายบุคคลอีกครั้ง เพื่อนำไปพัฒนาโรคร่วมไทยได้ โดยเน้นที่ต้นทุนรายกิจกรรมก่อน และนำต้นทุนรายกิจกรรมที่ได้ไปใส่ตามกิจกรรมบริการที่ผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในแต่ละรายได้รับในการมารับบริการครั้งนั้นๆ เรียกว่าเป็นต้นทุนรายบุคคล ตามหลักการคำนวณต้นทุนแบบ micro-costing ที่พัฒนาให้เหมาะสมกับระบบข้อมูลบริการ และข้อมูลต้นทุนของโรงพยาบาลในประเทศไทย เพื่อประโยชน์การพัฒนาโรคร่วมไทย และพัฒนาวิธีการจ่ายเงินอื่นๆ บนพื้นฐานของต้นทุนบริการที่แท้จริง อีกทั้งเพื่อให้เกิดความต่อเนื่องของการดำเนินการ พัฒนาศักยภาพของโรงพยาบาลในการตรวจสอบความถูกต้องและน่าเชื่อถือของข้อมูลต้นทุนของตนเอง และการวิเคราะห์ภาพรวมของแต่ละโรงพยาบาลให้เป็นภาพรวมของประเทศ พร้อมทั้งการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อการพัฒนาต่อไปอย่างเป็นระบบโดยหน่วยในการวิเคราะห์ คือ ต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรมบริการทางการแพทย์ ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ทั้งใน

ระดับรพ. และในระดับประเทศ โดยคาดหวังว่าจะเป็นศูนย์รวมข้อมูลต้นทุนบริการของโรงพยาบาลในประเทศไทยจากการดำเนินการมา 5 ปี (2561-2565)<sup>(30-32)</sup> ในการดำเนินงานได้วิเคราะห์ สังเคราะห์ ความเป็นไปได้ในการศึกษาต้นทุนแบบละเอียดนี้โดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่จากหลายแหล่ง มาจัดระเบียบ เชื่อมโยงกันผ่านหน่วยต้นทุนและค่าบริการให้สามารถคำนวณต้นทุนได้ไม่ยากนัก โดยเน้นความถูกต้อง ความครบถ้วนของข้อมูล เพื่อให้ได้ต้นทุนบริการที่น่าเชื่อถือ ตามระเบียบวิธีวิจัยที่มีมาตรฐาน ที่เป็นที่ยอมรับทางด้านวิชาการ สามารถนำผลการศึกษาดังกล่าวไปอ้างอิงและเปรียบเทียบประสิทธิภาพบริการในโรงพยาบาลและระหว่างโรงพยาบาลได้ โดยต้องมีการดำเนินการอย่างเป็นระบบ และต่อเนื่อง รวมถึงมีการนำมาใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ และไม่เป็นการละเมิดของโรงพยาบาลมากเกินไป รวมทั้งสามารถคำนวณต้นทุนได้ด้วยความสะดวก ด้วยเครื่องมือในการคำนวณที่รองรับข้อมูลของโรงพยาบาลทุกระดับ การศึกษานี้จึงต้องการนำเสนอวิธีการคาดประมาณต้นทุนรายโรคของประเทศไทย เพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจในการศึกษาต้นทุนรายกิจกรรมและต้นทุนรายบุคคลมากขึ้น

### นิยามศัพท์

1. ต้นทุน หมายถึง ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในการรักษาผู้ป่วย โดยคิดในมุมมองของโรงพยาบาล ได้แก่ ค่าแรง ค่าวัสดุ และค่าลงทุน
2. การวิเคราะห์ต้นทุนด้วยวิธีมาตรฐานจากบนลงล่าง (top-down method) หมายถึง วิธีประมาณการต้นทุนโดยการวัดขนาดการใช้ทรัพยากรจากภาพรวมของค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในการผลิตสินค้าและบริการของโรงพยาบาลแล้วกระจายลงสู่บริการแต่ละประเภท ต้นทุนที่ได้เป็นต้นทุนต่อแผนกในภาพรวม ต้นทุนรายกิจกรรมบริการทั้งหมดของโรงพยาบาล
3. การวิเคราะห์ ต้นทุนด้วยวิธีจากล่างขึ้นบน

(bottom-up method) หมายถึง วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนผู้ป่วยตามกิจกรรมบริการที่ได้รับจากการมารับบริการที่โรงพยาบาลแต่ละครั้ง

4. การคำนวณต้นทุนต่อกิจกรรมด้วยวิธีค่าหน่วยต้นทุนสัมพัทธ์ (relative value unit: RVU) หมายถึง ค่าหน่วยต้นทุนต่อ 1 RVU โดยกำหนดหน่วยสัมพัทธ์ตามตัวแปรหลักต้นทุน เช่น ราคาการรักษา เวลาในการทำงาน ปริมาณงาน ฯลฯ แล้วนำต้นทุนรวม (full cost) มาหารด้วยผลรวมค่าหน่วยต้นทุนสัมพัทธ์ทั้งหมด (total RVUs) จะได้ต้นทุนต่อหน่วยสัมพัทธ์ หลังจากนั้นนำค่าต้นทุนต่อ 1 RVU ดังกล่าว ไปคูณกับค่าหน่วยต้นทุนสัมพัทธ์อ้างอิง ของแต่ละรายการกิจกรรมบริการ ได้ผลลัพธ์เป็นต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรมบริการนั้นๆ

5. อัตราส่วนต้นทุนต่อราคา (ratio of cost to charge: RCC) หมายถึง อัตราส่วนต้นทุนต่อราคาค่าบริการหรือต้นทุนต่อราคาขาย คำนวณจาก ต้นทุน (cost)/ราคาค่าบริการหรือราคาขาย (charge)

6. กลุ่มวินิจฉัยโรคร่วม (diagnosis related group: DRG) คือ การจัดกลุ่มผู้ป่วยที่มีลักษณะทางคลินิกและการใช้ทรัพยากรในการรักษาพยาบาลใกล้เคียงกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน

7. ต้นทุนทางตรง (direct cost, Dir) หมายถึง ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนของหน่วยต้นทุน นั้น ๆ โดยตรง

8. d2icost หรือ DMUC หมายถึง ต้นทุนวัตถุดิบที่จำเพาะเจาะจงต่อกิจกรรมบริการนั้นๆ เช่น ต้นทุนยาต่อเม็ด, ขวด, หลอด, ซีซี ฯลฯ หรือต้นทุนวัตถุดิบของการตรวจทางห้องปฏิบัติการต่อครั้ง (test, strip, ชุดตรวจ ฯลฯ)

9. matshare cost หมายถึง ต้นทุนวัสดุส่วนอื่นซึ่งเป็นการใช้ร่วมกันระหว่างกิจกรรมบริการต่างๆ ที่ให้บริการโดยหน่วยต้นทุนนั้น

10. ต้นทุนค่าวัสดุทางตรง (direct material cost, DMC = d2icost + matshare cost) หมายถึง ต้นทุนสำหรับบางหน่วยต้นทุนที่มีการแบ่งย่อยเป็น ต้นทุนวัตถุดิบ

ที่จำเพาะเจาะจงต่อกิจกรรมบริการนั้น ๆ (d2icost) และ ต้นทุนวัสดุส่วนอื่นซึ่งเป็นการใช้ร่วมกันระหว่างกิจกรรมบริการต่างๆ ที่ให้บริการโดยหน่วยต้นทุนนั้น (matshare cost)

11. ต้นทุนทางอ้อม (indirect cost, Ind) หมายถึง ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนของหน่วยต้นทุนสนับสนุนที่ไม่เกี่ยวกับงานบริการโดยตรง ซึ่งจัดสรรมาให้หน่วยต้นทุนบริการ ทั้งค่าแรง ค่าวัสดุ ค่าลงทุน

12. shared cost หมายถึง ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนของหน่วยต้นทุนบริการที่กระจายให้การบริการต่าง ๆ ของหน่วยต้นทุนนั้น ๆ เช่น ต้นทุนทั้งค่าแรง ค่าวัสดุ ค่าลงทุนของกลุ่มงานเภสัชฯ ที่กระจายไปยังยาแต่ละรายการ (เม็ด, ขวด, หลอด, ซีซี ฯลฯ)

13. overhead cost หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นนอกเหนือจากต้นทุนบริการโดยตรง แต่เป็นต้นทุนค่าแรง ค่าวัสดุ ค่าลงทุนของ “หน่วยต้นทุนสนับสนุน” (ทั้งที่เกี่ยวข้องกับบริการและไม่เกี่ยวข้อง)

14. billing group (BGR) หมายถึง หมวดการรักษา

15. billing subgroup (BSub) หมายถึง หมวดการรักษาย่อยหรือกลุ่มกิจกรรมการรักษา จาก 1 หมวดการรักษา (BGR) จะแบ่งเป็น 1 หรือมากกว่า 1 หมวดรักษาย่อย (BSub)

16. charge หมายถึง ราคาการรักษา หรือราคาขาย หรือราคาค่าบริการของโรงพยาบาล

17. ต้นทุนรายบุคคล หมายถึง ต้นทุนของโรงพยาบาลในการให้บริการผู้ป่วยต่อครั้ง ทั้งผู้ป่วยนอก และผู้ป่วยใน ได้จากการนำต้นทุนรายกิจกรรมที่ได้แต่ละรหัส ไปใส่ตามกิจกรรมที่ผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในแต่ละรายที่ได้รับในการมารับบริการครั้งนั้น แล้วจึงคำนวณต้นทุนรวมรายบุคคลทั้งผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน ซึ่งเป็นข้อมูลที่จะนำไปวิเคราะห์เป็น ต้นทุนผู้ป่วยนอกต่อครั้ง ต้นทุนผู้ป่วยในต่อราย ต้นทุนผู้ป่วยนอกรายโรค ต้นทุนผู้ป่วยนอกรายกลุ่มโรค ต้นทุนผู้ป่วยในรายกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วม (DRG) และ

ต้นทุนต่อ AdjRW ต่อไป

## ระเบียบวิธีการศึกษาต้นทุน

### 1. กรอบแนวคิด (conceptual framework)

การศึกษานี้เป็นการประมาณการณ์ต้นทุนตามการปฏิบัติงานจริง (empirical costing approach) ในมุมมองของผู้ให้บริการ (provider perspective) โดยวิเคราะห์ต้นทุนด้วยวิธีวิเคราะห์ต้นทุนการบริการทางการแพทย์แบบมาตรฐาน (standard costing method) และการวิเคราะห์ต้นทุนรายผู้ป่วยด้วยวิธีต้นทุนจุลภาคหรือจากล่างขึ้นบน (micro-costing or bottom-up approach) ในรอบ 1 ปีงบประมาณ

### 2. กรอบเวลา (time horizon) กรอบเวลา

ของการวิเคราะห์ต้นทุน คือ วิเคราะห์ต้นทุนเป็นรายปี โดยเก็บข้อมูลย้อนหลัง 1 ปีงบประมาณ

### 3. แหล่งข้อมูล (source of data) ข้อมูลที่ใช้ แบ่ง

เป็น 2 ประเภท คือ 1) ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) ได้แก่ ข้อมูลค่าแรง ค่าวัสดุ ค่าลงทุน ข้อมูลผู้ป่วย การวินิจฉัยโรค หัตถการ ข้อมูลบริการและข้อมูลการรักษาของโรงพยาบาล ได้จากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของโรงพยาบาล 2) ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) ได้แก่ ค่าใช้จ่ายของโรงพยาบาลจากระบบบัญชี ข้อมูลผลงานของหน่วยสนับสนุนต่างๆ ได้จากข้อมูลที่หน่วยวิเคราะห์ต้นทุนรวบรวมไว้

## วิธีการดำเนินงาน

1. ระดมสมองและลงพื้นที่ศึกษาข้อมูลจริงที่โรงพยาบาล เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และสังเคราะห์ และนำไปเป็นแนวทางการดำเนินการวางระบบการคาดประมาณต้นทุนในการให้บริการผู้ป่วยของโรงพยาบาลเป็นรายกิจกรรมบริการให้เหมาะสมกับบริบทของโรงพยาบาล
2. พัฒนาชุดข้อมูลมาตรฐาน ประกอบด้วย คู่มือการกำหนดหน่วยต้นทุนและหมวดการรักษาย่อย (cost center identification, CCID and BSub) และคำอธิบายข้อมูล

data dictionary ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต้นทุน

3. พัฒนาโปรแกรมการจัดการข้อมูล และวิเคราะห์ต้นทุน พัฒนาโปรแกรม HSCE (Healthcare Service Cost Estimation)

4. จัดประชุม ทำความเข้าใจกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของโรงพยาบาลเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลต้นทุนและข้อมูลบริการ ได้แก่ ขั้นตอนการเก็บข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล วิธีการเก็บข้อมูล รายละเอียดของการบันทึกข้อมูล

5. เก็บรวบรวมข้อมูล โดยข้อมูลที่ใช้มี 2 ประเภท ได้แก่ 1) ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) ได้แก่ ข้อมูลค่าแรง ค่าวัสดุ ค่าลงทุน ข้อมูลผู้ป่วย การวินิจฉัยโรค หัตถการ ข้อมูลบริการและข้อมูลค่ารักษาของโรงพยาบาล ได้จากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ของโรงพยาบาล 2) ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) ได้แก่ ค่าใช้จ่ายของโรงพยาบาลจากระบบบัญชี ข้อมูลผลงานของหน่วยสนับสนุนต่างๆ ได้จากข้อมูลที่หน่วยวิเคราะห์ต้นทุนรวบรวมไว้

6. ตรวจสอบข้อมูลรวมถึงการพัฒนาและปรับปรุงรูปแบบของข้อมูล เพื่อให้สามารถนำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม HSCE ได้

7. วิเคราะห์ต้นทุนด้วยข้อมูลที่โรงพยาบาลรวบรวมมาจากหน่วยที่บันทึกข้อมูลไว้และระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล ซึ่งผ่านการจัดระเบียบตามชุดข้อมูลมาตรฐานที่กำหนด

8. ทดลองวิเคราะห์ต้นทุนด้วยวิธีมาตรฐานด้วยโปรแกรม HSCE และปรับปรุงโปรแกรมให้สามารถรองรับข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ และวิเคราะห์ต้นทุนรายกิจกรรมได้แม่นยำขึ้น รวมถึงการเชื่อมโยงข้อมูลจากต้นทุนรายกิจกรรมไปเป็นต้นทุนรายบุคคลทั้งผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน

9. วิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนรายบุคคลเป็นต้นทุน

ผู้ป่วยนอก รายโรค ต้นทุนผู้ป่วยรายกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วม

## ผลการศึกษา

### 1. เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นในการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ต้นทุน

เครื่องมือในการวิเคราะห์ต้นทุนแบบละเอียดนี้ ประกอบด้วย คู่มือคำอธิบายการกำหนดหน่วยต้นทุน และหมวดค่ารักษาย่อย (CCID and BSub) คู่มือคำอธิบายข้อมูล (data dictionary) เพื่อให้โรงพยาบาลสามารถกำหนดหน่วยต้นทุนและหมวดค่ารักษาย่อย และรวบรวมข้อมูลต้นทุนได้ถูกต้อง<sup>(33,34)</sup> เครื่องมือในการคำนวณต้นทุนรายกิจกรรม ต้นทุนรายบุคคล ต้นทุนราย DRG คือ โปรแกรม HSCE<sup>(35)</sup> ที่พัฒนาโดยสรท. ซึ่งใช้ในการนำเข้าข้อมูลตรวจสอบและประมวลผลข้อมูลทั้ง top-down method และ bottom-up method ตลอดจนถึงการคำนวณต้นทุนรายบุคคล ต้นทุนผู้ป่วยนอกและต้นทุนผู้ป่วยใน และรายงานผลการคำนวณต้นทุน

### 2. วิธีวิเคราะห์ต้นทุน

การวิเคราะห์ต้นทุน เป็นการดำเนินการตามกรอบการวิเคราะห์ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การวิเคราะห์ต้นทุนรวมของโรงพยาบาลและต้นทุนรายหน่วยต้นทุน คำนวณต้นทุนรายกิจกรรมในแต่ละหมวดค่ารักษาย่อย (BSub) ด้วยวิธี top-down method และการคำนวณต้นทุนรายบุคคล รายโรค และรายกลุ่มโรค ด้วยวิธี bottom-up method รายละเอียดของแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1 การคาดประมาณต้นทุนรวมของโรงพยาบาลและรายหน่วยต้นทุน ด้วยวิธี top-down method** ซึ่งได้จากการทบทวนวรรณกรรม<sup>(23,36-39)</sup> และปรับเพื่อดำเนินการตามหลักการมาตรฐาน มีรายละเอียดขั้นตอนการวิเคราะห์ ดังนี้

#### 1.1 การกำหนดหน่วยต้นทุน (cost center

identification, CCID) ในการศึกษาจำแนกหน่วยต้นทุน 2 ประเภทหลัก อ้างอิงตามคู่มือการศึกษาต้นทุนหน่วยบริการ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข<sup>(40)</sup> โดยเพิ่มเติมหน่วยต้นทุนให้สอดคล้องกับหมวดค่ารักษาพยาบาล (BSub) จำแนกเป็น

- **หน่วยต้นทุนสนับสนุน หรือ หน่วยต้นทุนชั่วคราว (transient cost center, TCC)** ได้แก่ หน่วยงานที่ทำหน้าที่สนับสนุนหน่วยงานอื่น ๆ ในโรงพยาบาล โดยไม่ได้มีภารกิจในการให้บริการ

- **หน่วยรับต้นทุน (absorbing cost center, ACC)** ได้แก่ หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการให้บริการที่มีการคิดค่าใช้จ่าย หรือมีการบันทึกกิจกรรมบริการในข้อมูลผู้รับบริการโดยตรง จำแนกหน่วยต้นทุนประเภทนี้ออกเป็น 2 กลุ่มย่อย ได้แก่

- **หน่วยรับต้นทุนที่ให้บริการผู้ป่วยโดยตรง** ได้แก่ หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการให้บริการหรือก่อให้เกิดกิจกรรมต่อผู้ป่วยโดยตรง เช่น ห้องจ่ายยา แผนกผู้ป่วยนอก ห้องฉุกเฉิน ห้องชันสูตร ซึ่งหากเปรียบเทียบกับวิธีการศึกษาต้นทุนก่อนหน้านี้ หน่วยต้นทุนนี้จะมี ความหมายครอบคลุมถึงหน่วยต้นทุนที่ให้บริการผู้ป่วยโดยตรง (patient service, PS) และหน่วยต้นทุนที่ก่อให้เกิดรายได้ (revenue producing cost center, RPCC)

- **หน่วยรับต้นทุนอื่น ๆ** ได้แก่ หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการให้บริการหรือก่อให้เกิดกิจกรรมต่อผู้รับบริการอื่น ๆ เช่น งานส่งเสริมสุขภาพ งานสังคมสงเคราะห์ ฯลฯ

- **หน่วยต้นทุนอื่นๆ (other cost center, OCC)** คือ หน่วยต้นทุนอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการให้บริการผู้ป่วยในโรงพยาบาลโดยตรง ได้แก่ หน่วยต้นทุนค่ารักษาพยาบาลส่งต่อ หน่วยต้นทุนเงินเดือนข้าราชการช่วยราชการนอกโรงพยาบาล ลาศึกษาต่อ การสอนนักศึกษาแพทย์ ฯลฯ เพื่อแยกออกไปจากต้นทุนในการให้บริการของโรงพยาบาล ฯลฯ

ขั้นตอนที่ 2 รวบรวมต้นทุนค่าแรง ค่าวัสดุ และค่าลงทุนของโรงพยาบาล และกระจายต้นทุนไปยังหน่วย

ต้นทุนต่าง ๆ เพื่อคำนวณต้นทุนทางตรงของแต่ละหน่วยต้นทุน (direct cost determination) โดยจำแนกประเภททรัพยากรหรือต้นทุนที่หน่วยต้นทุนแต่ละหน่วยใช้ไปในเวลาที่ทำกรวิเคราะห์ต้นทุน ได้แก่

- **ต้นทุนค่าแรง (labor cost, LC)** หมายถึง ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรทั้งหมดที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาล โดยกระจายต้นทุนค่าแรงตามหน่วยต้นทุนและตามพันธกิจ ในกรณีที่บุคลากรปฏิบัติงานในหน่วยต้นทุนมากกว่า 1 หน่วยต้นทุน ให้จัดสรรข้อมูลต้นทุนให้กับแต่ละหน่วยต้นทุนตามสัดส่วนเวลาที่บุคลากรนั้นใช้ในการปฏิบัติงานในแต่ละหน่วยต้นทุน

- **ต้นทุนค่าวัสดุ (material cost, MC)** หมายถึง วัสดุทั้งหมดที่หน่วยต้นทุนนั้นใช้ไป แยกเป็นต้นทุนค่าวัสดุของแต่ละหน่วยต้นทุน และต้นทุนค่าวัสดุที่ให้บริการกับผู้ป่วยโดยตรง เช่น ค่ายา ค่าวัสดุการแพทย์ และค่าวัสดุอื่นๆ ต้นทุนค่าวัสดุยังรวมถึงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการอื่นๆ เช่น ค่าสาธารณูปโภค ค่าจ้างเหมาบริการ ค่าซ่อมแซม ค่าใช้จ่ายตามแผนงานโครงการ

- **ต้นทุนค่าลงทุน (capital cost, CC)** หมายถึง ต้นทุนที่เป็นสิ่งของที่คงทน หรือมีอายุการใช้งานนานกว่า 1 ปี ได้แก่ ต้นทุนค่าเสื่อมราคารายปีของครุภัณฑ์ยานพาหนะ อาคาร/สิ่งก่อสร้าง จำแนกและคิดมูลค่าตามการบันทึกบัญชีเกณฑ์คงค้างของโรงพยาบาลนั้นๆ ทั้งในส่วนของครุภัณฑ์และสิ่งก่อสร้าง

ขั้นตอนที่ 3 การจัดสรรต้นทุนทางอ้อมจากหน่วยต้นทุนชั่วคราวไปยังหน่วยรับต้นทุน (indirect cost determination) เป็นการคำนวณเพื่อจัดสรรต้นทุนของหน่วยต้นทุนชั่วคราว (TCC) ไปเป็นต้นทุนทางอ้อม (indirect cost) ของหน่วยรับต้นทุน (ACC) และหน่วยต้นทุนอื่นๆ (other cost center, OCC) ใช้วิธีคำนวณแบบถอดสมการพร้อมกัน (simultaneous equation method) ตามเกณฑ์ในการจัดสรรต้นทุน ผลของต้นทุนทางอ้อมในขั้นตอนนี้ต่อไปในการศึกษานี้จะเรียกว่า overhead cost ดังแสดงตัวอย่างตาม Figure 1

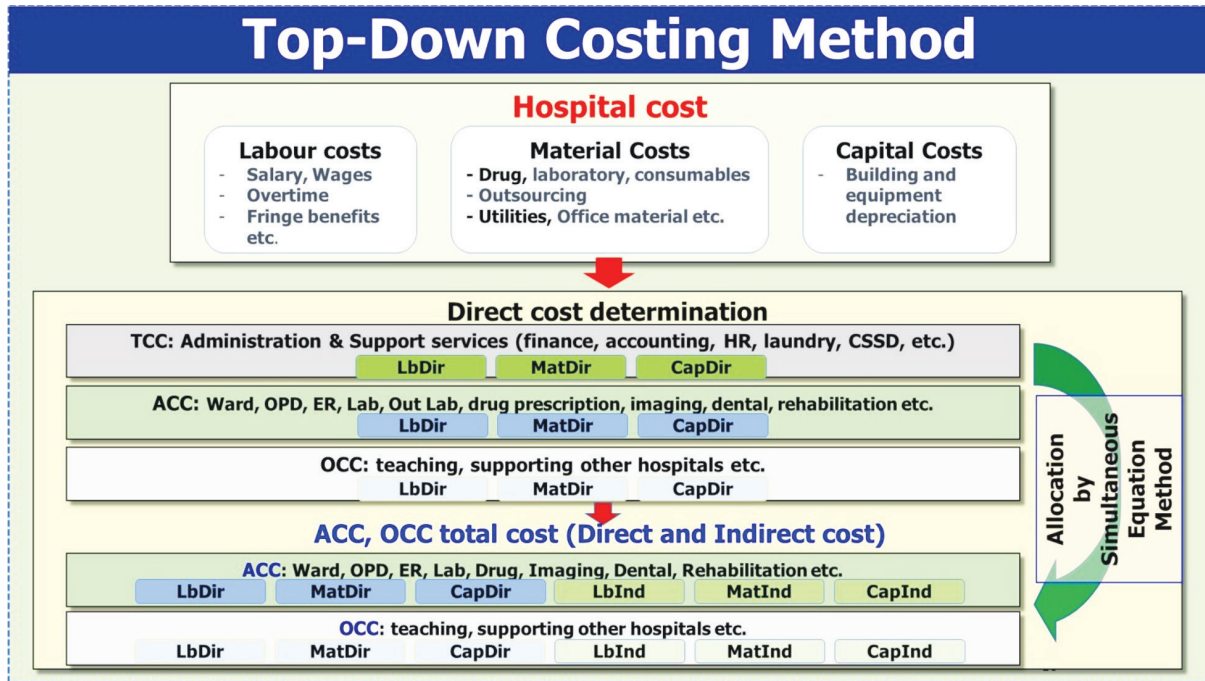


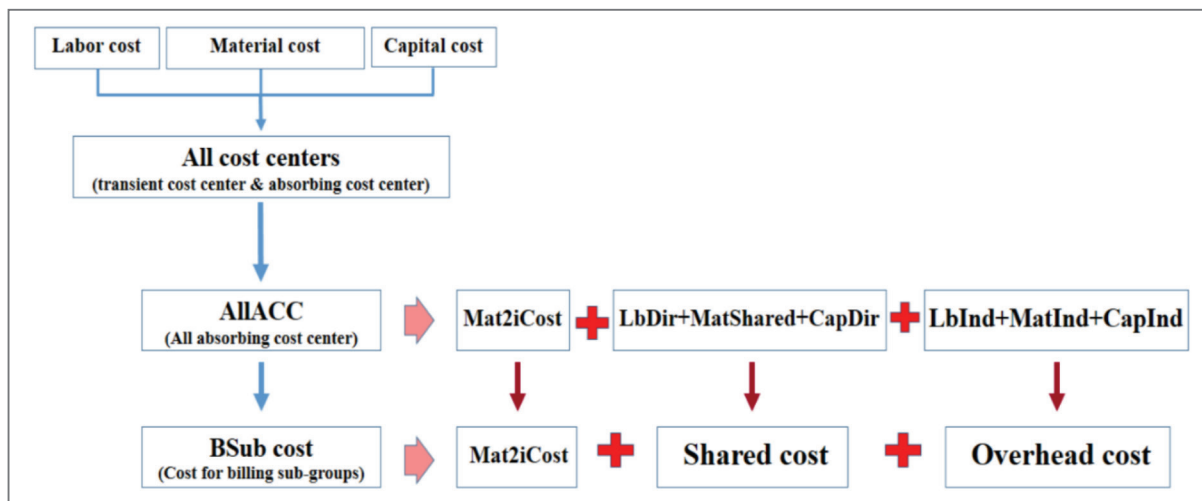
Figure 1 Method for allocating hospital costs to service cost centers and other cost centers.

Note: ACC = absorbing cost center, CapDir = direct capital cost, CapInd = indirect capital cost, CC = capital cost, ER = emergency room, LbDir = direct labor cost, LbInd = indirect labor cost, LC = labor cost, MatDir = direct material cost, MatInd = indirect material cost, MC = material cost, OPD = outpatient department, OCC = other cost center

ขั้นตอนที่ 4 การส่งต้นทุนของหน่วยบริการ (ACC) ไปเป็นต้นทุนของ “หมวดคำรักษาย่อย” คำนวณต้นทุนรวมของกลุ่มการบริการทางการแพทย์หรือหมวดคำรักษาย่อย (BSub) เป็นการเคลื่อนย้ายข้อมูลต้นทุนของแต่ละหน่วยรับต้นทุน (ACC) ไปยัง “กลุ่มกิจกรรม” หรือ หมวดคำรักษาย่อย (BSub) ที่สอดคล้องกัน เพื่อให้ได้เป็นต้นทุนของหมวดคำรักษาย่อยนั้น ๆ การเคลื่อนย้ายต้นทุนนี้มีการดำเนินการ

3 แบบ คือ 1) จาก หนึ่ง ACC ไปยัง หนึ่ง BSub, 2) จาก หนึ่ง ACC ไปยัง สอง BSub, และ 3) จาก หนึ่ง ACC ไปยัง หนึ่ง BSub ในกรณีที่ BSub นั้นมีการบริการที่มีต้นทุนทางตรงรายรายการ (direct material unit cost) เช่น “กลุ่มกิจกรรม” ยานแต่ละรายการ ดังแสดงใน Figure 2 และแสดงการดำเนินการเคลื่อนย้ายข้อมูลต้นทุนทั้ง 3 แบบใน Table 1





**Figure 2** The process of transferring cost from all absorbing cost centers to ‘activity groups’ of billing sub-groups

**Note:** ACC = absorbing cost center, BSub = billing sub-group, CapDir = direct capital cost, CapInd = indirect capital cost, LbDir = direct labor cost, LbInd = indirect labor cost, MatInd = indirect material cost, MatShared = shared material cost, Mat2iCost = direct material cost as purchased price by item

**Table 1** Methodology for cost allocation from absorbing cost center to the billing sub-groups (BSub)

Method	Cost allocation from absorbing cost center to BSub
1	Allocation of direct cost to shared cost, and indirect cost as overhead cost for each cost center to 1 BSub; such as from cost center plain X-ray to BSub plain X-ray
2	Allocation of direct cost to shared cost and indirect cost as overhead cost for each cost center to 2 BSubs. This methodology is used for costing of each ward for non-medical and medical components: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>BSub1: room and board cost (non-medical component)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allocation of direct capital cost of each ward to shared cost</li> <li>• Allocation of indirect capital cost to overhead cost</li> <li>• Allocation of direct non-medical material cost to shared cost</li> <li>• Allocation of indirect non-medical material cost to overhead cost</li> </ul> </li> <li>2) <b>BSub2: nursing service cost</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allocation of direct labor cost to shared cost</li> <li>• Allocation of indirect labor cost to overhead cost</li> <li>• Allocation of direct medical material cost to shared cost</li> <li>• Allocation of indirect medical material cost to overhead cost</li> </ul> </li> </ol>
3	Allocation of direct cost to shared cost, and indirect cost to 1 BSub using “direct material unit cost” that hospital purchased from supplier + shared cost (direct cost of each cost center) +overhead cost (indirect cost of each cost center); such as pharmacy cost, laboratory investigation cost, medical devices etc.

ขั้นตอนที่ 5 การแบ่งต้นทุนของแต่ละหมวดคำร้กษาย่อย (Bsub) เพื่อนำไปคำนวณเป็น “ต้นทุนต่อหน่วย

ของแต่ละกิจกรรมบริการ (SIUC)” ดังแสดงแนวคิดในการคำนวณจากต้นทุนของหน่วยบริการ Figure 3

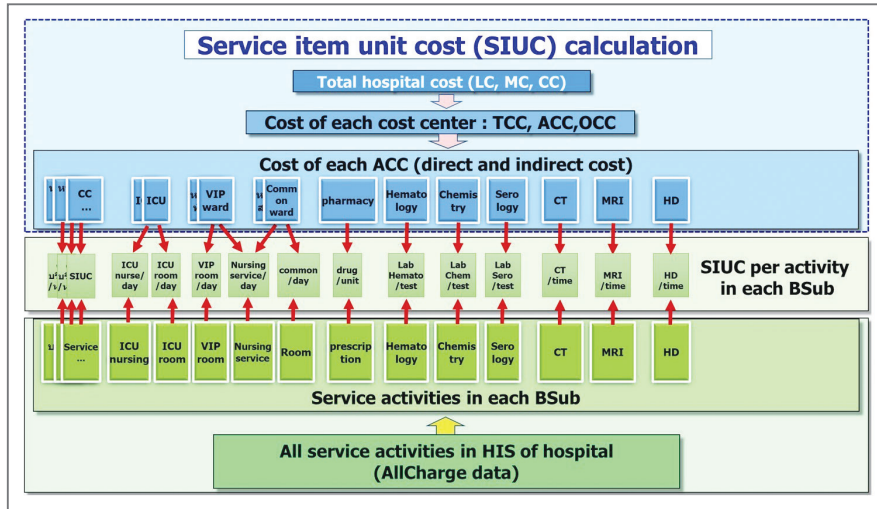


Figure 3 The process of transferring cost from billing sub-groups to service item unit cost

Note: ACC = absorbing cost center, BSub = billing subgroup, CC = capital cost, Chem = chemistry, CT = computerized tomography, DRG = diagnosis related group, ER = emergency room, HD = hemodialysis, ICU = intensive care unit, LC = labor cost, LR = labor room, MC = material cost, MRI = magnetic resonance imaging, OT = occupational therapy, PT = physical therapy, Sero = serology, TCC = transient cost center

คำนวณต้นทุนรายกิจกรรมในแต่ละหมวดคำร้กษาย่อย (BSub) โดยคำนวณตามลักษณะบริการและข้อมูลต้นทุน โดยแบ่งการคำนวณต้นทุนรายกิจกรรม เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ดังนี้

วัตถุประสงค์บริการที่ส้บริการ” จะคำนวณด้วยวิธีค่าหน่วยสัมพันธ์ (RVU) ต้นทุนเฉลี่ยต่อครั้ง ต้นทุนเฉลี่ยต่อวันนอน และต้นทุนรายกิจกรรมจากการคูณราคาค่าบริการด้วยอัตราส่วนต้นทุนต่อราคาขาย (RCC) ตาม Figure 4

กลุ่มที่ 1 กิจกรรมบริการทั่วไป “ที่ไม่ทราบต้นทุน

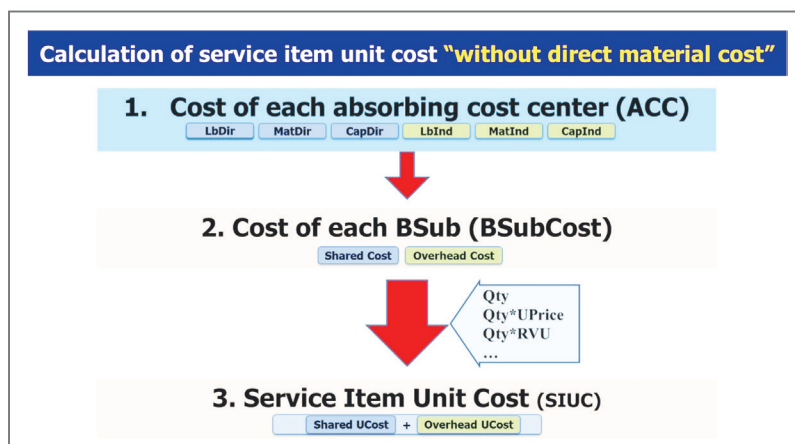


Figure 4 Calculation of service item unit cost for billing subgroup without direct material cost

Note: ACC = absorbing cost center, ACC2BSub = absorbing cost center to billing sub-group, BSub = billing sub-group, CapDir = direct capital cost, CapInd = indirect capital cost, LbDir = direct labor cost, LbInd = indirect labor cost, MatInd = indirect material cost, Qty = quantity, RVU = relative value unit, UPrice = unit price

ตัวอย่างผลการศึกษาต้นทุนรายกิจกรรมที่ได้ แสดงตามภาพ

กลุ่มที่ 2 กิจกรรมบริการ “ที่ทราบต้นทุนวัตถุดิบ

รายรหัสบริการ” การคำนวณต้นทุนรายกิจกรรมจะใช้วิธีคำนวณต้นทุนจากราคาซื้อโดยตรงบวกค่าบริหารจัดการต่อหน่วย เช่น ยา วัสดุการแพทย์ต่าง ๆ ดังแสดงใน Figure 5

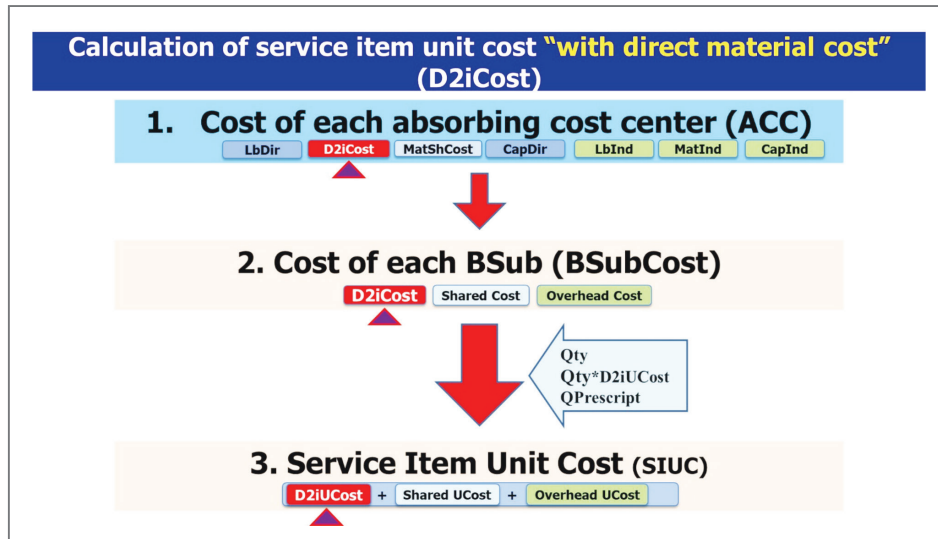


Figure 5 Calculation of service item unit cost for billing sub-group with direct material cost

**Note:** ACC = absorbing cost center, ACC2BSub = absorbing cost center to billing sub-group, BSub = billing sub-group, CapDir = direct capital cost, CapInd = indirect capital cost, DMC = direct medical cost, DMUC = direct medical unit cost, LbDir = direct labor cost, LbInd = indirect labor cost, MatInd = indirect material cost, Qty = quantity, SIUC = service item unit cost, UCost = unit cost, UPrice = unit price

รายละเอียดวิธีการคำนวณต้นทุนรายกิจกรรม แต่ละวิธี มีดังนี้

1. **คำนวณต้นทุนจากราคาซื้อโดยตรง (หรือต้นทุนวัตถุดิบเฉพาะ) บวกค่าบริหารจัดการต่อหน่วย** สำหรับค่ายาและสารอาหารทางเส้นเลือด (drug) ค่าเวชภัณฑ์ที่มีใช้ยา (medical supply) และค่าการตรวจทางห้องปฏิบัติการ (lab) ตามรหัสมาตรฐานกรมบัญชีกลาง โดยใช้ราคาซื้อเฉลี่ยทั้งปีของวัสดุแต่ละรายการนำมาบวกด้วยต้นทุนทางตรงและทางอ้อมของแต่ละ ACC ที่กระจายมายังแต่ละกิจกรรมบริการ เช่น ยา ต้นทุนทางตรงและทางอ้อมของงานเภสัชกรรมที่เกี่ยวข้องกับยาจะกระจายมายังยาแต่ละชนิดตามสัดส่วนของจำนวนรายการยาในใบสั่งยาทุกใบรวมกัน ฯลฯ

2. **คำนวณต้นทุนต่อกิจกรรมด้วยวิธีค่าหน่วย**

**สัมพัทธ์ (relative value unit, RVU)<sup>(38,41)</sup>** สำหรับต้นทุนในกลุ่มการบริการที่ไม่สามารถหาต้นทุนรายกิจกรรมได้โดยตรง โดยการตรวจสอบข้อมูลกิจกรรมการรักษาและหาตัวแปรที่มีผลต่อต้นทุนหรือ RVU ที่เหมาะสม เช่น เวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมบริการ ฯลฯ และคำนวณ RVU รวมทั้งปีของการรักษาแต่ละรายการ โดยนำปริมาณผลงานทั้งหมดคูณด้วยค่า RVU ของกิจกรรมบริการนั้นๆ แล้วคำนวณต้นทุนต่อ 1 RVU โดยการนำต้นทุนรวมของแต่ละหมวดค่ารักษาพยาบาลมาหารด้วยผลรวมค่าหน่วยสัมพัทธ์ทั้งหมด (total RVUs) และคำนวณต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละรายการกิจกรรมบริการ โดยนำค่าต้นทุนต่อ 1 RVU ไปคูณกับ RVU ของแต่ละรายการกิจกรรมบริการ ได้ผลลัพธ์เป็นต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรมบริการนั้นๆ สรุปได้ตามสูตร ดังนี้

$$\text{Unit cost of RVU} = \frac{\sum \text{Cost}}{\sum (\text{QTY} \times \text{RVU})}$$

Cost หมายถึง ต้นทุนรวม (ต้นทุนทางตรงและต้นทุนทางอ้อม) ของแต่ละกลุ่มการบริการ

QTY หมายถึง จำนวนครั้งของแต่ละกิจกรรมบริการ

RVU หมายถึง ค่าหน่วยสัมพันธ์ของแต่ละรายการกิจกรรมบริการ ซึ่งต้องหามา ก่อน หรือหาจากแหล่งอ้างอิง

3. คำนวณต้นทุนเฉลี่ยต่อวันนอน ที่เป็นต้นทุนค่าห้อง ค่าอาหาร ค่าแพทย์และค่าการบริการของพยาบาลผู้ป่วยในต่อวันนอนโรงพยาบาลของผู้ป่วยใน

4. คำนวณต้นทุนเฉลี่ยต่อครั้ง สำหรับต้นทุนค่าบริการทางการแพทย์ (doctor fee) และบริการพยาบาลผู้ป่วยนอก (nursing service) โดยคำนวณจากต้นทุนค่าแรงแพทย์หรือพยาบาลสำหรับผู้ป่วยนอก/จำนวนครั้งบริการผู้ป่วยนอก

5. คำนวณอัตราส่วนต้นทุนต่อราคาขาย (ratio of cost to charge, RCC)<sup>(11,42,43)</sup> สำหรับต้นทุนของหมวดค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ค่าอุปกรณ์ที่เป็นวัสดุและเครื่องมือทางการแพทย์ (medical equipment), ค่าบริการทาง

ทันตกรรม (dental services), ค่าบริการเวชศาสตร์ฟื้นฟู (medical rehabilitation) ฯลฯ

ขั้นตอนที่ 6 การคำนวณต้นทุนผู้ป่วยรายบุคคล โดยรวบรวมต้นทุนบริการของผู้ป่วยแต่ละคนมาเป็นต้นทุนรายบุคคลด้วยวิธี bottom-up แบ่งเป็น

6.1 การคำนวณต้นทุนรายบุคคล (patient-level costing) หลังจากได้ต้นทุนรายกิจกรรมรายหมวดค่ารักษาแล้ว การนำต้นทุนรายกิจกรรมที่ได้แต่ละรหัสไปใส่ตามกิจกรรมที่ผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในในแต่ละรายที่ได้รับการมารับบริการครั้งนั้น แล้วจึงคำนวณต้นทุนรวมรายบุคคลทั้งผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน<sup>(14,15)</sup> ต่อครั้ง หลังจากนั้นจึงนำต้นทุนรายบุคคล ไปวิเคราะห์เป็นต้นทุนผู้ป่วยนอกต่อครั้ง ต้นทุนผู้ป่วยในต่อราย ต้นทุนผู้ป่วยนอกรายโรค ต้นทุนผู้ป่วยนอกรายกลุ่มโรค ต้นทุนผู้ป่วยในรายกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วม (DRG) และต้นทุนต่อ AdjRW

หลังจากได้ต้นทุนรายกิจกรรมบริการแล้ว จึงนำต้นทุนของกิจกรรมบริการแต่ละรหัส ไปใส่ตามกิจกรรมในข้อมูลผู้ป่วยนอก และผู้ป่วยในแต่ละราย ดังแสดงใน Figure 6 และ Figure 7

**Example cost data of individual outpatient**

Opisman									
Vn	Hn	Dob	Sex	Dateopd	Timeopd	Clinic	Licence	Inssl	
A001_0_563_1	3645078	01/01/1951	2	02/03/2020	0753	5010		UC	
Opisic									
Bgr	Chargecode	Chargename	Reccnt	Qty	Charge	Finucost	Cost	Costmeth	
A001_0_563_1	03 1060290	SIMVASTATIN 20 MG TABLET	1	60.0000	60.0000	0.87	52.2000	23	
A001_0_563_1	03 1067140	MANIDIPINE 20 MG TABLET ( MADIPILOT 20 MG	1	100.0000	375.0000	2.64	264.0000	23	
A001_0_563_1	03 1068050	losartan 50 mg tablet	1	100.0000	150.0000	0.87	87.0000	23	
A001_0_563_1	03 1072020	PARACETAMOL 500 MG TAB (FOIL)	1	20.0000	20.0000	1.57	31.4000	23	
A001_0_563_1	03 1132060	OMEPRAZOLE 20 MG CAP	1	30.0000	45.0000	1.43	42.9000	23	
A001_0_563_1	03 1173010	TOLPERISONE HCL 50 MG TAB ( MYDOCALM )	1	20.0000	30.0000	1.84	36.8000	23	
A001_0_563_1	03 1182050	LORazepam 1 MG TAB ( ATIVAN )	1	20.0000	20.0000	1.23	24.6000	23	
A001_0_563_1	03 1222040	FOLIC ACID 5 MG	1	100.0000	50.0000	0.75	75.0000	23	
A001_02032563_1	07 LIS-5002	Occult blood(31203).	1	1.0000	60.0000	48.62	48.6200	20	
A001_02032563_1	12 1214	ค่าบริการผู้ป่วยนอก(ในเวลาราชการ).(55020).	1	1.0000	50.0000	377.26	377.2600	12	
A001_02032563_1	17 DRLC-OPDGEN		1	1.0000	0.0000	127.29	127.2900		

Figure 6 Examples of individual outpatient service costs per visit

Note: Bgr = billing group, Dob = date of birth, Finucost = final unit cost, Hn = hospital number, Inssl = insurance class, Qty = quantity, Reccnt = record count, Timeopd = time of visit as outpatient, Vn = visit number

**Example cost data of individual inpatient**

An	Hn	Pidpat	Dob	Sex	Dateadm	Timeadr	Datedsc	Timesc	Leaveday	Dischs	Discht	Admwt	Wardadm	Warddsc	Licence	Insl
779	3904549		01/01/1941	2	06/01/2020	1515	07/01/2020	1415		0	2	1	0.000	W07	W07	UC

An	Bgr	Chargecode	Chargename	Recnt	Qty	Charge	Finucost	Cost	Costmeth
779	01	11	ค่าเตียงและค่าอาหารผู้ป่วยสามัญ (21101)	1	2.0000	800.0000	158.55	317.1000	40
779	03	1073060	TRAMAL 50 INJ (TRAMADOL 50 MG/ML)	1	1.0000	5.7500	20.31	20.3100	23
779	03	1137030	PLASIL INJ (METOCLOPRAMIDE 10 MG/2 ML)	1	3.0000	12.7500	22.02	66.0600	23
779	03	1206020	CPM INJ	1	1.0000	3.0000	24.39	24.3900	23
779	06	1109	ค่าบริการตรวจหาเชื้อ COVID19	1	2.0000	700.0000	276.34	552.6800	40
779	06	6908	Fresh Frozen Plasma (NAT) (23452).	1	5.0000	3350.0000	518.02	2590.1000	40
779	07	7333	Glucose (DTx)(32203).	1	4.0000	160.0000	5.66	22.6400	20
779	07	77182	Endometrium_curretage (38002)	1	2.0000	1000.0000	1024.50	2049.0000	40
779	07	7723	Biopsy หรือชิ้นเนื้อที่ความยาวมากกว่า 5 ซม (38003)	1	1.0000	1000.0000	2049.00	2049.0000	40
779	07	LIS-1101	Lab.	1	7.0000	2230.0000	66.95	468.6500	60
779	08	99D	Ultrasound.(51999).	1	1.0000	500.0000	354.00	354.0000	40
779	08	CH01	CHEST	1	1.0000	220.0000	189.48	189.4800	40
779	09	941	E.C.G (Electrocardiography) (51410)	1	1.0000	200.0000	147.83	147.8300	40
779	11	11815	ค่าเอกซเรย์อก.(71682)	1	1.0000	50.0000	123.33	123.3300	40
779	11	499	ค่าอุปกรณ์ผ่าตัด	1	1.0000	330.0000	847.26	847.2600	40
779	12	1211	ค่าบริการพยาบาลทั่วไป(55010).	1	1.0000	300.0000	1487.41	1487.4100	40
779	12	1254	ตรวจภายใน- หูดตรวจรังสี.(55620).	1	2.0000	200.0000	5.81	11.6200	40
779	17	DRLC-IPGEN	ค่าแรงแพทย์ตรวจรักษาผ.ป.ม./วัน	1	1.0000	0.0000	381.33	381.3300	

Figure 7 Examples of individual inpatient service costs per admission

**Note:** Admwt = admission weight, An = admission number, Bgr = billing group, Dateadm = admission date, Datedsc = discharge date, Dob = date of birth, Dischs = discharge status, Discht = discharge type, Finucost = final unit cost, Hn = hospital number, Insl = insurance class, Qty = quantity, Recnt = record count, Timeadm = time of admit as inpatient, Timesc = time of discharge, Wardadm = admission ward, Warddsc = discharge ward

การวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุน การคำนวณต้นทุนรายโรค และรายกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วม หลังจากได้ต้นทุนรายบุคคลของผู้ป่วยแล้ว จึงนำข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยเหล่านั้น รวมทั้งข้อมูลทางคลินิกมาคำนวณต้นทุนรายโรคสำหรับผู้ป่วยนอกต่อครั้ง ต้นทุนต่อคนต่อปี ต้นทุนต่อการนอนโรงพยาบาลสำหรับผู้ป่วยใน ต้นทุนรายกลุ่ม DRG ตาม Thai DRG version 6.3 และต้นทุนต่อค่าน้ำหนักสัมพัทธ์ที่ปรับค่าวันนอนแล้ว (adjusted relative weight, AdjRW)

### วิจารณ์และข้อยุติ

วิธีการได้มาซึ่งต้นทุนในการศึกษานี้ใช้วิธีมาตรฐาน ร่วมกับการหาต้นทุนรายกิจกรรมด้วยวิธีการคำนวณที่หลากหลายแตกต่างกันไปในแต่ละหมวดค่ารักษาพยาบาล เช่น ใช้ต้นทุนจากราคาซื้อโดยตรง (หรือต้นทุนวัตถุดิบเฉพาะ) บวกค่าบริการจัดการต่อหน่วยสำหรับยา การตรวจทางห้องปฏิบัติการ และวัสดุการแพทย์ วิธีคำนวณสัมพัทธ์ วิธี

ต้นทุนเฉลี่ยต่อวันนอน/ต่อครั้ง และวิธีอัตราส่วนต้นทุนต่อราคาขาย ที่ระดับหมวดค่ารักษาพยาบาล ร่วมกับการคำนวณต้นทุนของผู้ป่วยด้วยวิธีต้นทุนจุลภาค ซึ่งคำนวณต้นทุนจากการบริการแต่ละชนิดที่ได้รับตามจริงของผู้ป่วยแต่ละราย ด้วยวิธีต้นทุนจุลภาคหรือจากกลางขึ้นบนจากข้อมูลที่โรงพยาบาลบันทึกไว้ในระบบ ซึ่งเป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับและสามารถสะท้อนต้นทุนที่แท้จริงได้ นับว่าเป็นวิธีที่มีความเหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย และใช้กันอย่างแพร่หลายในการศึกษาต้นทุนสำหรับกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วมในหลายประเทศ<sup>(15,17,19)</sup> นอกจากนี้การศึกษาต้นทุนด้วยวิธีที่ใช้ข้อมูลละเอียดนี้ ได้ผ่านการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์วิธีการคำนวณต้นทุนรายกิจกรรมตามหมวดค่ารักษาพยาบาลที่หลากหลาย เพื่อให้ได้ทั้งต้นทุนและกิจกรรมที่เป็นผลงานของหมวดค่ารักษาพยาบาลนั้นๆ จึงทำให้สามารถคำนวณต้นทุนรายกิจกรรมของทุกกิจกรรมในแต่ละโรงพยาบาลได้ และมีความละเอียดเพียงพอในการคำนวณ

ต้นทุนรายบุคคลได้ ซึ่งได้ทดสอบกับระบบข้อมูลของโรงพยาบาลในประเทศไทย รวมทั้งโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพระดับตำบลมาเป็นเวลา 5 ปีแล้วถือว่าระเบียบวิธีที่ศึกษามีความเชื่อมั่นพอสมควร อย่างไรก็ตามการศึกษาต้นทุนไม่มีวิธีไหนที่สามารถสะท้อนต้นทุนได้ร้อยละ 100 หรือสมบูรณ์ที่สุด ทุกวิธีมีข้อดี ข้อเสีย และยังมีข้อจำกัดที่ควรกล่าวถึงคือ กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งมีความยุ่งยาก มีรายละเอียดของข้อมูลจำนวนมาก ถึงแม้จะต้องใช้เวลาในการรวบรวมข้อมูลระยะหนึ่งแต่มีโรงพยาบาลจำนวนหนึ่งสามารถรวบรวมข้อมูลได้ครบถ้วนภายในเวลาเพียง 1 เดือน เนื่องจากโรงพยาบาลทุกแห่งมีการเก็บข้อมูลที่เป็นระบบและอยู่ในฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์อยู่แล้ว จึงสามารถนำมาคำนวณต้นทุนได้ แต่กระบวนการที่ยากและอาจจะใช้เวลาคือการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนวิเคราะห์ ดังนั้นหากจะศึกษาต้นทุนในทุกโรงพยาบาลทั่วประเทศอาจต้องใช้งบประมาณจำนวนหนึ่ง ในการสร้างความรู้ความเข้าใจในการรวบรวมข้อมูล แนวทางในการคำนวณต้นทุน และการคำนวณด้วยโปรแกรม และหากมีผู้เข้าใจการคำนวณต้นทุนแบบละเอียดมากขึ้น โรงพยาบาลที่เข้าร่วมโครงการฯ เพิ่มขึ้น และร่วมดำเนินการต่อเนื่องไปทุก ๆ ปี จนสามารถนำงานเป็นระบบการบันทึกข้อมูลปกติ ประเทศไทยจะมีข้อมูลต้นทุนรายกิจกรรม ต้นทุนผู้ป่วยรายบุคคลที่มากพอ สามารถใช้เป็นตัวแทนของต้นทุนโรงพยาบาลรัฐทุกระดับได้ อันจะนำไปสู่การมีฐานข้อมูลต้นทุนบริการที่ได้จากวิธีที่มีมาตรฐานเดียวกัน สามารถนำไปอ้างอิงในระดับประเทศได้ นอกจากนี้ยังสามารถนำไปเป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนาเวชปฏิบัติทางคลินิกที่คำนึงถึงต้นทุนบริการ การจัดทำรายการต้นทุนมาตรฐานที่จะถูกนำไปใช้ในการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของสิทธิประโยชน์ใหม่ในระบบหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า หรือเป็นข้อมูลในการพัฒนาประสิทธิภาพการจ่ายเงิน และนำไปสู่การพัฒนาเป็นข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในระดับประเทศต่อไป

## สรุปผลการศึกษา

วิธีการคาดประมาณต้นทุนแบบละเอียดนี้ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนที่สำคัญ คือ 1) กำหนดหน่วยต้นทุน 2) รวบรวมข้อมูลต้นทุน ทั้งค่าแรง ค่าวัสดุและค่าลงทุน และกระจายต้นทุนไปเป็นต้นทุนทางตรงของหน่วยต้นทุนต่างๆ 3) จัดสรรต้นทุนของหน่วยสนับสนุนไปเป็นต้นทุนทางอ้อมของหน่วยรับต้นทุน 4) ส่งต้นทุนของหน่วยบริการไปเป็นต้นทุนของหมวดค่ารักษาพยาบาล 5) แบ่งต้นทุนของแต่ละหมวดค่ารักษาพยาบาลไปคำนวณเป็นต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรมบริการ และ 6) นำต้นทุนรายกิจกรรมที่ได้ไปใส่ตามกิจกรรมบริการที่ผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยในแต่ละรายได้รับในการมารับบริการครั้งนั้นๆ แล้วจึงคำนวณเป็นต้นทุนรายบุคคลทั้งผู้ป่วยนอกและผู้ป่วยใน ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากระเบียบวิธีวิจัยที่มีมาตรฐาน หากเปรียบเทียบกับวิธีการศึกษาต้นทุนรายบุคคลในต่างประเทศ และโรงพยาบาลสามารถนำข้อมูลต้นทุนในทุกระดับมาบริหารจัดการต้นทุนของโรงพยาบาลได้ ตลอดจนสามารถนำไปเปรียบเทียบประสิทธิภาพบริการระหว่างโรงพยาบาลที่ศึกษาในโครงการนี้ได้อีกด้วย การศึกษานี้ได้ออกแบบวิธีการให้ได้ข้อมูลต้นทุนเปลี่ยนไปจากฐานความคิดแบบเดิมคือการศึกษาเป็นครั้งๆ ที่หน่วยงานเป้าหมายเป็นเพียงผู้เก็บข้อมูล มาเป็นการสร้างระบบมาตรฐานให้นำข้อมูลที่มีอยู่ในระบบคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลมาจัดระเบียบและสามารถคำนวณต้นทุนได้และทำต่อเนื่องทุกปี รวมทั้งวางระบบให้โรงพยาบาลสามารถดำเนินการเองอย่างต่อเนื่องไปได้ซึ่งเป็นการพัฒนาระบบข้อมูลข่าวสารด้านต้นทุนให้มีความน่าเชื่อถือ และวิธีการวิเคราะห์ต้นทุนมาตรฐานแบบละเอียดในการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ในการคำนวณต้นทุนรายกิจกรรมและต้นทุนรายบุคคล เป็นประโยชน์ต่อนโยบายการจัดการจัดสรรงบประมาณให้สะท้อนต้นทุนที่แท้จริงของโรงพยาบาล และเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเก็บข้อมูลต้นทุนบริการของระบบหลักประกันสุขภาพต่างๆ ของประเทศไทยในอนาคตต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

1. อาทรร จิวไพบูลย์. การวิเคราะห์ต้นทุนในการพัฒนาระบบสุขภาพ. คัดค้านโครงการพิมพ์ กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2561.
2. สลีนทร์นา พูลเมืองรัตน์, นิภา รุ่งเรืองวุฒิไกร, กฤติยา ยวงวิชัย, ณัฐสพันธ์ เผ่าพันธ์. ต้นทุนการให้บริการผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง โดยใช้ต้นทุนฐานกิจกรรมและเกณฑ์เวลาของหน่วยไตเทียมโรงพยาบาลพุทธโสธร จังหวัดฉะเชิงเทรา. วารสารดุซกฏบัณฑิตทางสังคมศาสตร์ 2560;7(1).
3. Demeere N, Stouthysen K, Roodhooft F. Time-driven activity-base costing in an outpatient clinic environment: Development, relevance and managerial impact. *Health Policy*. 2009.
4. Yun BJ, Prabhakar AM, Warsh J, Kaplan R, Brennan J, Dempsey KE, et al. Time-Driven activity-based costing in emergency medicine. *Annals of Emergency Medicine*. 2015.
5. Keel G, Savage C, Rafiq M, Mazzocato P. Time-driven activity-based costing in health care: A systematic review of the literature. *Health Policy*. 2017;121:755-63.
6. Kaplan RS, Anderson SR. Time-Driven Activity-Based Costing. *Harvard business review*. 2004.
7. Udpa S. Activity-Based Costing for Hospitals. *Health care management review*. 1996;21(3):83-96.
8. Federowicz MH, Grossman MN, Hayes BJ, Riggs J. A tutorial on activity-base costing of electronic health records. *Quality management in health care*. 2010;19(1):1-4.
9. สุธาสิณี คำหลวง, อาทรร จิวไพบูลย์, อุษา ฉายเกสิดแก้ว. การวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยบริการทางการแพทย์โดยวิธีต้นทุนสัมพันธ์. Ubon Ratchathani University. 2010.
10. Riewpaiboon A. Standard Cost Lists for Health Economic Evaluation in Thailand. *J Med Assoc Thai*. 2014;97(5):S127-S34.
11. Khiaocharoen O, Pannarunothai S, Zungsontiporn C, Riewpaiboon A. Patient-level costing for the Thai Diagnosis Related Group in Thailand: a micro-costing approach. *BMC Health Services Research*. 2011;11(Suppl 1):A2.
12. Chiang B. Estimating nursing costs-A methodological review. *International Journal of Nursing Studies*. 2009;46:716-22.
13. Drummond MF, Sculpher MJ, Torrance GW, O'Brien BJ, Stoddart GL. *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes*. New York: Oxford University Press; 2004.
14. Vogl M. Improving patient-level costing in the English and the German 'DRG' system. *Health Policy*. 2013;109:290-300.
15. Jackson T. Using computerised patient-level costing data for setting DRG weights: the Victorian (Australia) cost weight studies. *Health Policy*. 2001;56:149-63.
16. Vogl M. Hospital financing: Calculating inpatient capital costs in Germany with a comparative view on operating costs and the English costing scheme. *Health Policy*. 2014;115:141-51.
17. Vogl M. Improving patient-level costing in the English and the German 'DRG' system. *Health Policy* 2013;109:290-300.
18. Marleen E. Hendriks PK, Alexder C. Boers , Oladimeji A. Bolarinwa , Mark J. te Pas , Tanimola M. Akande , Kaydode Agbede , Gabriella B. Gomez , William K. Redekop , Constance Schultsz , Siok Swan Tan. Step-by-step guideline for disease-specific costing studies in low - and middle-income countries: a mixed methodology. *Global Health Action*. 2014.
19. IHACPA. National Efficient Cost Determination 2023-24 For Australian public hospital services. Independent Health and Aged Care Pricing Authority Independent Health and Aged Care Pricing Authority 2023.
20. วลัยพร พัชรนฤมล, กัญจนา ดิษยาธิคม, วิโรจน์ ตั้งเจริญเสถียร. คู่มือวิเคราะห์ต้นทุนโรงพยาบาลทั่วไป. นนทบุรี: สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ; 2544.
21. กัญจนา ดิษยาธิคม, วลัยพร พัชรนฤมล, วิโรจน์ ตั้งเจริญเสถียร. วิธีวิเคราะห์ต้นทุนบริการของสถานพยาบาลแบบมาตรฐานและแบบลัด. วารสารวิชาการสาธารณสุข. 2544;10(3):359-67.
22. วิโรจน์ ตั้งเจริญเสถียร, ยศ ตีระพัฒนานนท์, ภูษิต ประคองสาย. งบประมาณในการดำเนินนโยบายหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า: 1,202 บาทต่อคนต่อปีมาจากไหน. วารสารวิชาการสาธารณสุข. 2544;10(3):381-90.
23. Khiaocharoen O, Pannarunothai S, Zungsontiporn C, Riewpaiboon A. Patient-Level Cost for Thai Diagnosis Related Groups: Micro-Costing Method. *Journal of Health Science*. 2011;20(4):572-85.
24. อรรถชัย เขียวเจริญ, ศุภสิทธิ์ พรรณารุโณทัย, ชัยโรจน์ ชิงสนธิพร, อาทรร จิวไพบูลย์. ต้นทุนผู้ป่วยรายบุคคลสำหรับกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วมประเทศไทย: วิธีจุลภาค. วารสารวิชาการสาธารณสุข. 2554;20(4):572-85.
25. กลุ่มงานประกันสุขภาพ. คู่มือการศึกษาต้นทุนหน่วยบริการ. นนทบุรี: สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข; 2556.
26. ขวัญประชา เชียงไชยสกุลไทย, อรรถชัย เขียวเจริญ, ชีรศักดิ์ วงศ์ใหญ่, ดนุภ ศรศิลป์, อุดมศักดิ์ แสงวนิช. ต้นทุนในการให้บริการของโรงพยาบาลในสังกัดในสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ปี 2553-2554. วารสารวิชาการสาธารณสุข. 2555;22(6):1061-8.
27. ขวัญประชา เชียงไชยสกุล, ภูษิต ประคองสาย. การศึกษาต้นทุนการให้บริการผู้ป่วยระดับรายบุคคล โดยวิธี Micro-costing with cost metrix. วารสารวิชาการสาธารณสุข. 2558;24(5):1002-10.
28. อรรถชัย เขียวเจริญ, ชัยโรจน์ ชิงสนธิพร, สุเมธี เขยประเสริฐ, ศุภสิทธิ์ พรรณารุโณทัย. คำนวณหนักสัมพันธ์สำหรับกลุ่มวินิจฉัยโรคร่วม ประเทศไทย ฉบับ 6.2. วารสารวิชาการสาธารณสุข. 2562;28(3): 518-32.
29. อรรถชัย เขียวเจริญ, ศุภสิทธิ์ พรรณารุโณทัย, ชัยโรจน์ ชิงสนธิพร, อาทรร จิวไพบูลย์. ต้นทุนผู้ป่วยรายบุคคลสำหรับกลุ่มวินิจฉัย

- โรคร่วมประเทศไทย: วิถีสุขภาพ. วารสารวิชาการสาธารณสุข. 2554;20(4):572-86.
30. สำนักพัฒนา กลุ่มโรคร่วมไทย สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. ผลการวิเคราะห์ต้นทุนรายโรค ระยะที่ 1 ปีที่ 4. กรุงเทพฯ: สำนักพัฒนา กลุ่มโรคร่วมไทย สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข; 2564.
  31. อรทัย เขียวเจริญ, ธันวา ชัดิยศ, ชลธิดา ไบม่วง, ชัยโรจน์ ชิงสนธิพร, เขียวลักษณ์ แหวนวนงษ์, ศุภสิทธิ์ พรรณารุโณทัย. วิเคราะห์ต้นทุนรายโรคสำหรับประเทศไทย: วิถีต้นทุนสุขภาพ. วารสารวิชาการสาธารณสุข. 2563;14(2):156-74.
  32. สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข ส. ผลการวิเคราะห์ต้นทุนรายโรค ระยะที่ 1 ปีที่ 3. กรุงเทพฯ; 2563.
  33. สำนักพัฒนา กลุ่มโรคร่วมไทย ส่วนงานมาตรฐานและการบริการสารสนเทศระบบบริการสาธารณสุข สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. คำอธิบายข้อมูล ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโครงการ “ศึกษาด้านทุนรายโรค ระยะที่ 1 ปีที่ 5”. กรุงเทพฯ: สำนักพัฒนา กลุ่มโรคร่วมไทย; 2565.
  34. สำนักพัฒนา กลุ่มโรคร่วมไทย ส่วนงานมาตรฐานและการบริการสารสนเทศระบบบริการสาธารณสุข สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. คำอธิบายการกำหนดหน่วยต้นทุนและหมวดค่ารักษาพยาบาล โครงการ “ศึกษาด้านทุนรายโรค ระยะที่ 1 ปีที่ 5”. กรุงเทพฯ: สำนักพัฒนา กลุ่มโรคร่วมไทย; 2565.
  35. สำนักพัฒนา กลุ่มโรคร่วมไทย สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. โปรแกรม HSCE (HealthCare Service Cost Estimation) In: สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข สส, editor. กรุงเทพฯ: กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์; 2566.
  36. Riewpaiboon A. Measurement of Costs. *J Med Assoc Thai.* 2008;91(2):S28-S37.
  37. Riewpaiboon A. Measurement of Costs for Health Economic Evaluation. *J Med Assoc Thai.* 2014;91(5):S17-S26.
  38. Riewpaiboon A. Standard Cost List for Health Economic Evaluation in Thailand. *J Med Assoc Thai.* 2014;97(5):S27-S34.
  39. Hussey R, Ong A. Strategic cost analysis. New York: Business expert press; 2012.
  40. Division of Health insurance Ministry of Public Health. Hospital cost study manual. Nonthaburi: Office of the Permanent Secretary, Ministry of Public Health 2013.
  41. Kumluang S, Riewpaiboon A, Chaikledkaew U. Unit cost of medical services employing the relative value unit (RVU) method. Ubon Ratchathani University Research (UBRC 4th) 9-10 August 2010; Ubon Ratchathani Ubon Ratchathani University; 2010.
  42. Chiang B. Estimating nursing costs-A methodological review. *International Journal of Nursing Studies* 2009;46:716-22.
  43. Drummond MF, Sculpher MJ, Torrance GW, O'Brien BJ, Stoddart GL. *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes* third Edition. New York: Oxford University Press; 2005.