

Achieving health through information: a review of biomedical and health informatics as a discipline, part 1—emergence of informatics and its varying names

Nawanan Theera-Ampornpunt

Department of Community Medicine, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Thailand

Abstract

“Biomedical informatics,” also called “biomedical and health informatics” and previously known as “medical informatics,” is a relatively new discipline. To date, there has not been an academic article in Thai that introduces this discipline to the readers. This article, therefore, reviews the literature to present its origin and development from the past to present, describes efforts to define and name the discipline by various academics in the field, and synthesizes summary on its identity at the present time. In short, it basically falls down to works that aim to “achieve health through information.” It is

believed that this article would help readers understand the field and better create values in this field and ultimately toward the advancement of our health systems.

Keywords: medical informatics, biomedical informatics, health informatics, biomedical and health informatics, informatics, information science, health information technology, data, information, knowledge.

Received 19 April 2015; Accepted 24 May 2015

Correspondence: Nawanan Theera-Ampornpunt, Department of Community Medicine, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, 270 Rama VI Road, Toong Phayathai, Ratchathewi, Bangkok, Thailand, 10400 (Tel.: +66-2201-1518; E-mail address: nawanan.the@mahidol.ac.th).

สู่สุขภาวะด้วยสารสนเทศ: บทความทบทวนสาขาวิชา Biomedical and Health Informatics, ตอนที่ 1—กำเนิดของ Informatics และชื่อสาขาอันหลากหลาย

ณัฐ ธีระอัมพรพันธุ์

ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

บทคัดย่อ

สาขาวิชา biomedical informatics หรือ biomedical and health informatics (ซึ่งในอดีตนิยมเรียกว่า medical informatics หรือเวชสารสนเทศ) เป็นสาขาวิชาที่เกิดขึ้นมาไม่นานนัก และยังไม่มีความหมายภาษาไทยที่แนะนำสาขาวิชานี้ให้ผู้เกี่ยวข้องเข้าใจตรงกัน บทความนี้จึงได้ทบทวนวรรณกรรมเพื่อนำเสนอที่มาและพัฒนาการของสาขาวิชานี้ในอดีต กล่าวถึงความพยายามให้ความหมายและชื่อเรียกสาขาวิชานี้โดยนักวิชาการในสาขาวิชา และสังเคราะห์เป็นข้อสรุปเกี่ยวกับตัวตนของสาขาวิชานี้ในปัจจุบัน ซึ่งกล่าวโดยสรุปคือการมุ่ง “สู่สุขภาวะด้วยสารสนเทศ” โดยหวังว่าบทความนี้

จะช่วยให้ผู้สนใจสามารถทำความเข้าใจและสร้างคุณค่าให้กับสาขาวิชานี้และระบบสุขภาพได้ดียิ่งขึ้น

คำสำคัญ: medical informatics, biomedical informatics, health informatics, biomedical and health informatics, informatics, information science, health information technology, data, information, knowledge.

วันที่รับต้นฉบับ 19 เมษายน 2558; วันที่ตอบรับ 24 พฤษภาคม 2558

บทนำ

ในช่วง 10-15 ปีที่ผ่านมา เทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามา มีบทบาทสำคัญในวงการแพทย์และสาธารณสุขทั่วโลก เป็นอย่างมาก¹⁻³ ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาาระบบสารสนเทศของสถานพยาบาลเพื่อรองรับการให้บริการที่มีคุณภาพ ประสิทธิภาพ และตอบสนองต่อผู้รับบริการ การนำข้อมูลสารสนเทศไปใช้งานด้านสาธารณสุขและนโยบายสุขภาพ รวมทั้งการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสุขภาพของผู้ป่วยและประชาชนเอง บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศในด้านสุขภาพที่เพิ่มมากขึ้นนี้ ทำให้สาขาวิชา biomedical and health informatics (หรือที่เคยนิยมเรียกกันว่า “เวชสารสนเทศ” หรือ “medical informatics”) มีความสำคัญต่อสุขภาพ (health) ของผู้ป่วยและประชาชน แต่เนื่องจากเป็นสาขาวิชาใหม่ ยังไม่เป็นที่รู้จักมากนัก ทั้งยังไม่มีความหมายภาษาไทยที่ช่วยแนะนำสาขาวิชานี้ให้กับบุคลากรทางการแพทย์

และสาธารณสุข และนักวิชาการในสาขาที่เกี่ยวข้องซึ่งรวมถึงนักวิชาการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อให้เข้าใจตรงกันถึงงานด้านนี้ และความเชื่อมโยงระหว่างสาขาวิชานี้กับสาขาวิชาอื่นๆ จึงทำให้เสียโอกาสในการใช้ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาระบบสุขภาพของประเทศโดยใช้ข้อมูลสารสนเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือ

บทความนี้เป็นบทความตอนแรกจาก 2 ตอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแนะนำและทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับที่มาจากความหมาย และตัวตนในภาพใหญ่ของสาขาวิชา biomedical and health informatics เพื่อให้ให้นักวิชาการและบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขที่เกี่ยวข้องและสนใจ มีความเข้าใจสาขาวิชานี้มากยิ่งขึ้น และพร้อมจะช่วยเหลือพัฒนาและผลักดันงานด้านนี้เพื่อสุขภาพของผู้ป่วยและประชาชนต่อไป ส่วนในตอนที่ 2 จะกล่าวถึงแขนงวิทยาย่อยของสาขาวิชานี้ในรายละเอียด รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์กับสาขาวิชาอื่นๆ

ที่มาของคำว่า Medical Informatics

มีบทความทางวิชาการที่พยายามจะแนะนำสาขาวิชานี้หลายบทความ ซึ่งย้อนหลังไปจนถึงช่วงทศวรรษที่ 1970s และ 1980s โดยในปี ค.ศ. 1986 (พ.ศ. 2529) Morris F. Collen⁴

ผู้นิพนธ์ประสานงาน: นวนรรณ ธีระอัมพรพันธุ์, ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี 270 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400 (โทร.: 0-2201-1518; E-mail address: nawanan.the@mahidol.ac.th)

ได้เขียนบทความบรรยายพัฒนาการของสาขานี้ในช่วงแรกเริ่มไว้อย่างละเอียด รวมทั้งได้ทบทวนประวัติศาสตร์ของชื่อสาขาวิชา ซึ่งพบว่า ตั้งแต่ยุค 1950s มีชื่อเรียกสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์ในทางการแพทย์หลายคำ เช่น medical computing, medical computer science, computer medicine, medical electronic data processing, medical information science เป็นต้น และปรากฏการใช้คำว่า medical informatics ย้อนหลังไปถึงปี ค.ศ. 1974 (พ.ศ. 2517)⁵ โดย Collen อ้างอิงคำกล่าวของ John Anderson ซึ่งอธิบายว่า คำว่า "informatics" ในคำว่า "medical informatics" มาจากคำในภาษาฝรั่งเศส คือ "informatique"⁴ ซึ่ง Harrap's New Standard French and English Dictionary⁶ แปลว่า "การประมวลผลสารสนเทศ, การประมวลผลข้อมูล" นำมาสู่ชื่อสาขานี้ในภาษาฝรั่งเศสว่า "informatique medicale" ซึ่งมีคำแปลว่า "medical computing"^{4,6} อย่างไรก็ตาม Collen⁴ ยังอ้างด้วยว่า Oxford English Dictionary⁷ ระบุว่าคำว่า "informatics" มีที่มาจากคำในภาษารัสเซียว่า "informatika" และให้ความหมายไว้ว่า "Informatics คือสาขาวิชาทางวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาโครงสร้างและคุณสมบัติ (แต่ไม่ใช่บริบทที่จำเพาะ) ของข้อมูลสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งความเป็นระเบียบของกิจกรรมด้านข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และทฤษฎี ประวัติศาสตร์ ระเบียบวิธี และการจัดระเบียบของข้อมูล"ⁱⁱ

Collen⁴ กล่าวต่อว่า นิยามของสาขาวิชา medical informatics ที่ปรากฏเป็นครั้งแรกในสหรัฐอเมริกา ถูกเขียนขึ้นโดย Collen เองในปี ค.ศ. 1977 (พ.ศ. 2520) ในข้อความประชาสัมพันธ์การประชุมวิชาการ Third World Conference on Medical Informatics (MEDINFO 80) ที่กรุงโตเกียว ซึ่งกล่าวว่า medical informatics คือ "การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในทุกแขนงของการแพทย์ คือ การรักษาพยาบาล การเรียนการสอนทางการแพทย์และการวิจัยทางการแพทย์"ⁱⁱⁱ ซึ่งเป็นการระบุอาณาเขต (domain) อย่างชัดเจนเป็นครั้งแรกว่าสาขานี้ ไม่ได้มุ่งสนใจในเรื่องการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสนับสนุนการบริการรักษาพยาบาลแต่เพียงด้านเดียว แต่รวมถึงการนำมาสนับสนุนการศึกษาและการวิจัยทางการแพทย์ด้วย อย่างไรก็ตาม Edward H. Shortliffe ตั้งข้อสังเกตว่า medical informatics เป็นมากกว่าการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในทางการแพทย์ เพราะนักวิชาการในสาขาบางคนศึกษาวิทยาศาสตร์

พื้นฐาน (basic science) ของวิชาการคอมพิวเตอร์ทางการแพทย์ (medical computing) เป็นหัวข้อหลัก มากกว่าจะเป็นเครื่องมือ เช่น การศึกษาด้านปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence) ที่ช่วยให้เกิดความก้าวหน้าด้าน medical information science แม้จะยังไม่มีการประยุกต์ใช้ที่เป็นรูปธรรมก็ตาม⁸ นำมาสู่ความหมายที่ให้ไว้โดย Association of American Medical Colleges⁹ ว่า "Medical informatics เป็นองค์ความรู้ที่ยังคงมีพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง และเทคนิคต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลสารสนเทศในองค์กรเพื่อสนับสนุนการวิจัยทางการแพทย์ แพทย์ศาสตร์ศึกษา และการรักษาพยาบาลผู้ป่วย ... Medical informatics รวมวิทยาศาสตร์การแพทย์เข้ากับเทคโนโลยีและแขนงวิชาต่างๆ ในวิทยาการคอมพิวเตอร์และวิทยาการสารสนเทศ และนำมาซึ่งวิธีการต่างๆ ที่สิ่งเหล่านี้จะช่วยสนับสนุนให้มีการใช้องค์ความรู้ทางการแพทย์ที่ดีขึ้น และนำมาสู่การให้บริการทางการแพทย์ที่ดีขึ้นในที่สุด"^{iv} ซึ่งเป็นความหมายของสาขาวิชาที่เชื่อมโยงงานในสาขากับเป้าหมายในทางการแพทย์ที่ชัดเจนมากขึ้น

จะเห็นได้ว่า ที่มาของชื่อสาขานี้ มีความเกี่ยวข้องกับ keyword 2 คำเป็นพิเศษ คือ คอมพิวเตอร์/เทคโนโลยีสารสนเทศ และข้อมูลสารสนเทศ ทั้งนี้ เนื่องจากที่มาของสาขานี้ในช่วงแรก เกิดขึ้นจากพัฒนาการด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ซึ่งนำมาสู่การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีนี้ในวงการต่างๆ ซึ่งรวมถึงวงการแพทย์ด้วย จากนั้นจึงมีความสนใจในเรื่องการประมวลผล จัดการ และสื่อสารข้อมูลสารสนเทศในลำดับต่อมา ซึ่ง Collen ได้เขียนบทความสรุปที่มาและพัฒนาการเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ยุค 1950s ถึง 1990s ไว้แล้ว¹⁰ และ William W. Stead¹¹ ได้ถอดบทเรียนเกี่ยวกับพัฒนาการด้านเทคโนโลยีเหล่านี้ต่อนักวิชาการในสาขา medical informatics ในบทบรรณาธิการในฉบับเดียวกัน

อย่างไรก็ตาม แม้สาขานี้ จะเกี่ยวข้องกับทั้งคอมพิวเตอร์และข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งมีความเชื่อมโยงกันค่อนข้างมาก ผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้พยายามเน้นย้ำถึงความจำเป็นในการจำแนกความแตกต่างระหว่าง "ข้อมูลสารสนเทศ (information)" ซึ่งเป็นสิ่งที่สาขานี้สนใจศึกษา และ "คอมพิวเตอร์" ซึ่งเป็นเพียงเครื่องมือที่ช่วยในการศึกษาและประมวลผลข้อมูลสารสนเทศ^{12,13} ดังจะเห็นได้จากการเลือกใช้คำว่า "informatics" ซึ่งความหมายตามรากศัพท์มุ่งสนใจที่ตัวข้อมูลสารสนเทศ (information) มากกว่า

ⁱinformation processing, data processing"⁶

ⁱⁱ"Informatics is the discipline of science which investigates the structure and properties (not specific context) of scientific information, as well as the regularities of scientific information activity, its theory, history, methodology and organization."⁷

ⁱⁱⁱ"...defined the term: 'medical informatics as the application of computer technology to all fields of medicine—medical care, medical teaching and medical research.'⁴

^{iv}"Medical informatics is a developing body of knowledge and a set of techniques concerning the organizational management of information in support of medical research, education, and patient care... Medical informatics combines medical science with several technologies and disciplines in the information and computer sciences and provides methodologies by which these can contribute to better use of the medical knowledge base and ultimately to better medical care."⁹

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ถึงขนาดที่มีคำกล่าวในเชิงกระทบกระทั่งที่น่านใจว่า การเรียกสาขาวิชา (bio)medical informatics ว่า “คอมพิวเตอร์ในทางการแพทย์ (computers in medicine)” เปรียบเสมือนการเรียกสาขาวิชา อายุรศาสตร์ โรคหัวใจ (cardiology) ว่า “หูฟังในทางการแพทย์ (stethoscopes in medicine)”¹³ ซึ่งบ่งว่า สำหรับสาขาวิชานี้แล้ว คอมพิวเตอร์เป็นเพียงเครื่องมือในการช่วยจัดการและประมวลผลข้อมูลสารสนเทศ เช่นเดียวกับที่ stethoscope เป็นเพียงเครื่องมือที่ช่วยให้แพทย์ตรวจรักษาผู้ป่วยโรคหัวใจได้เท่านั้น

พัฒนาการของชื่อและความหมายของสาขาวิชา

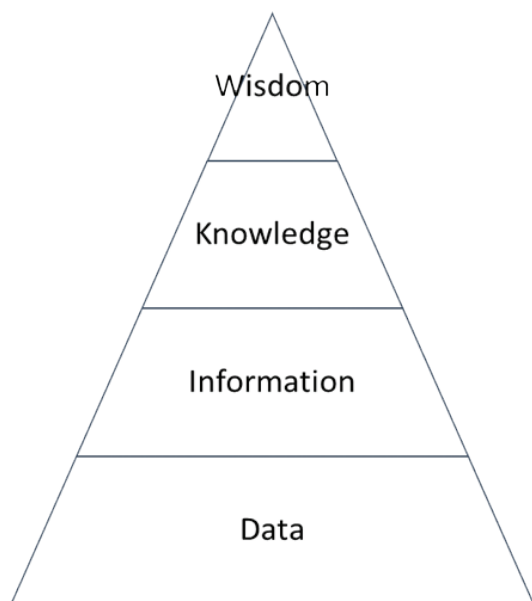
Robert A. Greenes และ Edward H. Shortliffe¹⁴ ได้ตีพิมพ์บทความลงในวารสาร Journal of the American Medical Association (JAMA) ถึงความสำคัญของสาขาวิชาเกิดใหม่ที่เรียกว่า medical informatics ต่อการทำหน้าที่ด้านต่างๆ ของบุคลากรทางการแพทย์ โดยได้อธิบายว่า “Medical informatics เป็นสาขาวิชาที่เกี่ยวกับงานด้านการรับรู้และความคิด การประมวลผลข้อมูล และการสื่อสารในเวชปฏิบัติ การศึกษา และการวิจัย รวมทั้งการใช้วิทยาการสารสนเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสนับสนุนงานเหล่านี้”^v ซึ่งนิยามนี้ให้ความสำคัญกับฐานข้อมูลสารสนเทศ (information base) ในฐานะที่เป็น “สาระ” ของการแพทย์ (“substance” of medicine) โดยได้อธิบายว่า information base นี้ ประกอบด้วยข้อมูลดิบ (data), สารสนเทศ (information) และความรู้ (knowledge) นอกจากนี้ Greenes & Shortliffe¹⁴ ยังได้ขยายความ โดยมองว่า medical informatics เป็นทั้งศาสตร์ (science) และเทคโนโลยี โดยมีตัวอย่างกิจกรรมที่เกี่ยวข้องในสาขา ได้แก่ (1) งานวิจัยพื้นฐาน (basic research) เช่นการสร้างแม่แบบ (model building), การพัฒนาทฤษฎี และการทดลองเชิงศึกษาค้นคว้า (exploratory experiments); (2) งานวิจัยประยุกต์ (applied research) เช่น การทดลองเป็นทางการ (formal experiments) และการประเมินประสิทธิผลของวิธีการต่างๆ; (3) งานเชิงวิศวกรรม (engineering) กล่าวคือ การสร้างและพัฒนาเครื่องมือสำหรับความต้องการบางอย่างของผู้ใช้งาน; (4) การนำไปใช้งานจริง (deployment) คือ การนำระบบที่พัฒนาขึ้น (applications) ไปใช้ในงานที่ปฏิบัติจริง (operations) รวมทั้งการจัดการ บำรุงรักษา และปรับปรุงแก้ไขระบบเหล่านี้ ตลอดจนการฝึกอบรมและสนับสนุน

ผู้ใช้งานด้วย; และ (5) การวางแผนและพัฒนานโยบาย (planning and policy development) เพื่อนำเทคโนโลยีสารสนเทศไปใช้งานในบทบาทที่เหมาะสมในการให้บริการสุขภาพและการศึกษาด้านแพทยศาสตร์¹⁴

บทความของ Greenes & Shortliffe¹⁴ ช่วยเพิ่มความกระจ่างให้กับสาขาวิชา medical informatics อย่างน้อย 3 ประการ คือ 1. เป็นการต่อยอดความหมายของสาขาวิชานี้ในอดีต^{4,9} โดยชี้ให้เห็นว่า ตัวข้อมูลสารสนเทศ เป็นจุดโฟกัสที่สำคัญของสาขาวิชานี้ ในขณะที่เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเพียงเครื่องมือในการทำงาน ทั้งยังยกตัวอย่างงาน (tasks) ที่เกี่ยวข้องกันกับข้อมูลสารสนเทศด้วย 2. แม้ก่อนหน้านี้^{4,9} จะมีการระบุขอบเขตของงานด้าน medical informatics เป็น domain ย่อยๆ แล้วว่ารวมถึงการจัดการข้อมูลและการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อสนับสนุนการให้บริการทางการแพทย์ การศึกษา และการวิจัยทางการแพทย์ แต่บทความนี้ยกตัวอย่างกิจกรรมในสาขาวิชานี้ที่ชัดเจนมากขึ้น และช่วยให้เห็นภาพของผู้ที่ทำงานในบทบาทต่างๆ ในสาขาวิชานี้ได้ดียิ่งขึ้น 3. เป็นครั้งแรก ที่มีกรกล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่าง data, information และ knowledge ในการทำงานในสาขาวิชานี้

ทั้งนี้ Greenes & Shortliffe ได้ขยายความเพิ่มว่า datum คือ ข้อมูลดิบหนึ่งหน่วยที่ยังไม่มีการแปลผล (“a single uninterpreted observational point”) เช่น ค่าความดันเลือดของผู้ป่วย ณ ขณะใดขณะหนึ่ง ในขณะที่ information คือ data ที่ผ่านกระบวนการจัดระเบียบ (organized) จนสื่อถึงความหมาย (meaning) บางอย่าง เช่น ข้อมูลที่ว่า ผู้ป่วยรายหนึ่งมีภาวะความดันเลือดสูง (hypertension) ซึ่งเกิดจากการแปลผลความดันเลือดโดยใช้กฎหรือหลักเกณฑ์บางอย่างที่กำหนดว่าค่าความดันเลือดที่ไปถึงภาวะความดันเลือดสูงเป็นเท่าไร ส่วน knowledge คือความจริง (truths) โดยทั่วไปที่มาจากการวิเคราะห์ information ที่มี ซึ่งรวมถึงผลการศึกษาวิจัยอย่างเป็นทางการ และข้อเท็จจริง (facts) หรือข้อสันนิษฐาน (assumptions) ทั่วๆ ไปด้วย เช่น การนำข้อมูลของผู้ป่วยหลายรายมาศึกษาจนพบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างภาวะความดันเลือดสูงกับโรคหัวใจ เป็นต้น¹⁴ นักสารสนเทศมักเรียกแนวคิดที่แสดงถึงความสัมพันธ์เป็นขั้นๆ ระหว่าง data, information และ knowledge (ตลอดจน wisdom ซึ่งนำไปสู่การตัดสินใจที่เหมาะสมจากความรู้ นั่น) ว่า Data-Information-Knowledge-Wisdom (DIKW) hierarchy หรือ DIKW pyramid¹⁵ (ภาพที่ 1)

^v“Medical informatics is the field concerned with the cognitive, information processing, and communication tasks of medical practice, education, and research, including the information science and technology to support these tasks.”¹⁴



ภาพที่ 1 DIKW Pyramid

ในช่วง 10-15 ปีที่ผ่านมา นักวิชาการบางคนมองว่า คำว่า “medical informatics” (หรือที่แปลเป็นไทยว่า “เวชสารสนเทศ”) ทำให้เกิดปัญหาในสาขาวิชา เนื่องจากคำว่า “medical” หากตีความในความหมายที่แคบ อาจเข้าใจเพียงว่าเป็นสาขาที่เกี่ยวข้องเฉพาะการจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพแพทย์ ไม่รวมวิชาชีพอื่นๆ เช่น พยาบาล ทันตแพทย์ เกษัตริกร และนักสาธารณสุข นอกจากนี้ การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการวิเคราะห์และจัดการข้อมูลในงานวิจัยพื้นฐานด้านชีวการแพทย์ (basic science research) ก็ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากจากงานวิจัยด้านพันธุศาสตร์และจีโนม (genetics and genomics research) ที่ก้าวหน้าตั้งแต่ปลายศตวรรษที่ 20 เป็นต้นมา เช่น โครงการ Human Genome Project ซึ่งความต้องการด้านการประมวลผลและจัดการข้อมูล genome ที่ซับซ้อน ทำให้เกิดแขนงวิชาที่เรียกว่า “bioinformatics” (แปลเป็นไทยว่า “ชีวสารสนเทศ”) ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยจัดการข้อมูลด้านการวิจัยทางชีววิทยา (biological research) จึงมีผู้ที่กังวลว่า คำว่า “medical” จะทำให้แขนงวิชา bioinformatics ไม่ถูกมองว่าเป็นส่วนหนึ่งของสาขาวิชานี้¹⁶ ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่จึงทยอยเปลี่ยนจากการเรียกชื่อสาขาวิชานี้ว่า “medical informatics” เป็น “biomedical informatics” (โดยมองว่า biomedicine หรือชีวการแพทย์ เป็นสาขาวิชาที่กว้างกว่าและครอบคลุมการ

แพทย์ หรือ medicine) ในขณะที่ผู้เชี่ยวชาญบางท่านนิยมใช้คำว่า “health informatics” เนื่องจากต้องการหลีกเลี่ยงมุมมองแบบ medical model of disease และให้ความสำคัญกับคำว่า “health (สุขภาพ)” ที่กว้างและรอบด้านกว่าแทน¹⁷ มุมมองเกี่ยวกับชื่อสาขาวิชาใหม่ที่แตกต่างกันนี้ทำให้นักวิชาการบางส่วนเรียกสาขาวิชานี้ด้วยชื่อรวมกันว่า “biomedical and health informatics” เพื่อความครอบคลุม (comprehensiveness/inclusiveness) อย่างไรก็ตาม คำว่า “medical informatics” ยังคงถูกใช้อยู่บ้าง โดยเฉพาะในชื่อสมาคมวิชาชีพหรือองค์กร/หน่วยงานที่เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางแล้ว และการเปลี่ยนชื่ออาจกระทบต่อตัวตนขององค์กร¹⁸ เช่น American Medical Informatics Association (AMIA), International Medical Informatics Association (IMIA) หรือชื่อภาษาอังกฤษของสมาคมเวชสารสนเทศไทย คือ Thai Medical Informatics Association (TMI) รวมทั้งในบทความต่างๆ ที่ผู้เขียนบางส่วนยังไม่ตระหนักในแนวโน้มการเรียกชื่อสาขาวิชาที่เปลี่ยนแปลงไป

ในหนังสือของ Shortliffe¹⁶ ซึ่งได้รับการยอมรับในสาขาวิชานี้อย่างกว้างขวาง ได้นิยามสาขาวิชา biomedical informatics ว่า “เป็นสาขาทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล สารสนเทศ และความรู้ทางชีวการแพทย์ ตั้งแต่การเก็บ การเรียกใช้ และการใช้งานอย่างเหมาะสมเพื่อการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ”^{vi} ในขณะที่เขามองว่า ผู้ที่ใช้คำว่า “health informatics” หรือ “health care informatics” มีแนวโน้มที่จะไม่รวมการจัดการข้อมูลในทางชีววิทยา จึงเน้นหนักไปในการประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์และสาธารณสุขเป็นหลัก จึงเป็นคำที่แคบกว่า คำว่า biomedical informatics¹⁶

ส่วน William Hersh¹⁹ กล่าวถึงคำว่า “informatics” ว่า คำนี้โดยตัวมันเอง ไม่ได้จำกัดอยู่ที่งานด้านชีวการแพทย์ และสุขภาพแต่เพียงอย่างเดียว แต่ในสหรัฐอเมริกา คำนี้ถูกใช้บ่อยที่สุดในวงการนี้ โดย Hersh¹⁹ ให้นิยามคำว่า “informatics” ว่า “สาขาวิชาที่สนใจเกี่ยวกับการได้มา เก็บรักษา และใช้ข้อมูลสารสนเทศในบริบทหรือ domain เฉพาะด้านด้านหนึ่ง”^{vii} ซึ่ง Hersh¹⁹ มองว่าสิ่งที่แยกความแตกต่างระหว่าง “informatics” กับ “information science” และ “computer science” คือรากเหง้าของ informatics ที่ focus ที่ domain หนึ่งๆ และเห็นว่า informatics มุ่งสนใจข้อมูลสารสนเทศ (information) มากกว่าเทคโนโลยีซึ่งเป็นเพียงเครื่องมือในการใช้ข้อมูลสารสนเทศ (แม้จะยอมรับว่า

^{vi} “...the scientific field that deals with biomedical information, data, and knowledge—their storage, retrieval, and optimal use for problem solving and decision making.”¹⁶

^{vii} “...informatics is the discipline focused on the acquisition, storage, and use of information in a specific setting or domain.”¹⁹

เทคโนโลยีก็มีความสำคัญ) โดยได้กล่าวอ้างแนวคิดของ School of Informatics ที่ State University of New York Buffalo ที่ว่า informatics เป็น intersection ระหว่างคน (people), ข้อมูลสารสนเทศ (information) และเทคโนโลยี¹⁹ จากนั้น Hersh¹⁹ จึงอธิบายต่อว่า “biomedical and health informatics” คือ “สาขาที่เกี่ยวกับการใช้ข้อมูลสารสนเทศอย่างเหมาะสม ซึ่งส่วนใหญ่มักจะใช้เทคโนโลยีมาช่วย เพื่อพัฒนาสุขภาพของบุคคล การให้บริการสุขภาพ สาธารณสุข และงานวิจัยทางชีวการแพทย์”^{viii} ทั้งนี้ Hersh มองว่า คำย่อทั้งสองคำ คือ “biomedical informatics” และ “health informatics” มีความหมายเช่นเดียวกับ “biomedical and health informatics”¹⁹ จะเห็นได้ว่าคำนิยามของ Hersh¹⁹ เน้นความสำคัญของข้อมูลสารสนเทศเหนือเทคโนโลยี และระบุ domain ของสาขาวิชา คล้ายคลึงกับนิยามก่อนหน้านี้^{4,9,14} แต่นิยามนี้⁹ เพิ่มเติมบริบทด้านสาธารณสุขเข้ามาให้ชัดเจนขึ้น รวมทั้งยังแยกเรื่องการใช้ข้อมูลสารสนเทศเพื่อพัฒนาสุขภาพของบุคคล (individual health) กับการใช้เพื่อพัฒนาการให้บริการสุขภาพ (health care) ออกจากกัน ทั้งนี้ เนื่องจากในปัจจุบัน ผู้ป่วยและประชาชนเองมีแนวโน้มในการใช้ข้อมูลสารสนเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศด้วยตนเองเพิ่มมากขึ้น ซึ่งอาจไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการใช้ข้อมูลสารสนเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้บริการสุขภาพของบุคลากรทางการแพทย์

ในขณะที่ Bernstam, Smith & Johnson¹³ ได้ทบทวนนิยามของสาขาวิชานี้จากงานของผู้เขียนคนอื่นแล้วพบว่า มีทั้งคำนิยามที่เน้นด้านแนวคิดหรือหลักการ (concept-based) เช่น อ้างอิงทฤษฎีเกี่ยวกับ data, information และ knowledge¹⁶ และคำนิยามที่เน้นด้านงานหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลสารสนเทศ และ domain ของงานที่เกี่ยวข้อง (task and domain-based)^{14,20} เป็นต้น เขาพบว่า คำนิยามของสาขานี้ส่วนใหญ่ มักเกี่ยวข้องกับ data, information และ knowledge จึงได้ทบทวนความหมายของคำเหล่านี้จากสาขาวิชาวิทยาการสารสนเทศ (information science) และสรุปว่า คำว่า “information” คือ ข้อมูลดิบที่มีการใส่ความหมายเข้าไป (information = data + meaning,

syntax + semantics หรือ form + content)^x และเสนอคำนิยามของคำว่า “informatics” ว่า “เป็นศาสตร์ของข้อมูลสารสนเทศ ซึ่งหมายถึงข้อมูลดิบที่มีความหมาย”^x และให้ความหมายของสาขาวิชา “biomedical informatics” ที่ยึดโยงกับความหมายของคำว่า “information” ว่า “Biomedical informatics คือ ศาสตร์ของข้อมูลสารสนเทศ (information) ที่ประยุกต์ใช้กับหรือที่ศึกษาในบริบทด้านชีวการแพทย์ ทั้งนี้ ข้อมูลสารสนเทศเหล่านี้บางส่วนถือเป็นความรู้ด้วย”^{xi}¹³ ซึ่งการมอง information ว่าคือ data + meaning ช่วยให้เห็นความแตกต่างระหว่างงานด้าน biomedical informatics กับงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศชัดเจนมากขึ้น ทั้งนี้เพราะงานด้าน informatics จำเป็นต้องสนับสนุนผู้ใช้งานในการเก็บ เรียกใช้ ค้นพบ และประมวลผลข้อมูลสารสนเทศ (ซึ่งอาจไม่สามารถใช้กระบวนการอัตโนมัติ หรือ automation โดยเทคโนโลยีสารสนเทศได้ง่ายนัก) ในขณะที่งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศกลับเป็นเพียงการใช้เครื่องมือที่ถนัดเฉพาะการประมวลผลและจัดการข้อมูลดิบ (data) เท่านั้น¹³

ภายหลังจากที่คำว่า “medical informatics” เริ่มไม่เป็นที่นิยมในหมู่นักวิชาการในสาขาวิชานี้ American Medical Informatics Association (AMIA) ซึ่งเป็นสมาคมวิชาชีพของผู้ที่ทำงานในสาขาวิชานี้ในสหรัฐอเมริกา ได้เปลี่ยนไปเรียกชื่อสาขาวิชานี้อย่างเป็นทางการว่า “biomedical and health informatics” แต่ในปัจจุบัน AMIA นิยมเรียกชื่อสาขาวิชานี้ว่า “biomedical informatics” แทน ซึ่งส่วนหนึ่งได้รับอิทธิพลจากแนวคิดของ Edward Shortliffe ซึ่งเคยเป็น AMIA President and CEO ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2009-2012 (พ.ศ. 2552-2555) โดยในปัจจุบัน AMIA ได้ตีพิมพ์ AMIA Position Paper¹⁸ ซึ่งนิยาม biomedical informatics (BMI) ว่า “สาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาอื่นอีกหลายสาขา ซึ่งศึกษาและค้นหาการใช้ข้อมูล สารสนเทศ และความรู้ทางชีวการแพทย์อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหา และการตัดสินใจ โดยขับเคลื่อนด้วยความพยายามที่จะพัฒนาสุขภาพของมนุษย์”^{xii} นอกจากนี้ บทความความนี้ยังได้ขยายความใน 4 มิติ¹⁸ ซึ่งสรุปได้ดังภาพที่ 2 ได้แก่

^{viii} “...the field that is concerned with the optimal use of information, often aided by the use of technology, to improve individual health, health care, public health, and biomedical research.”¹⁹

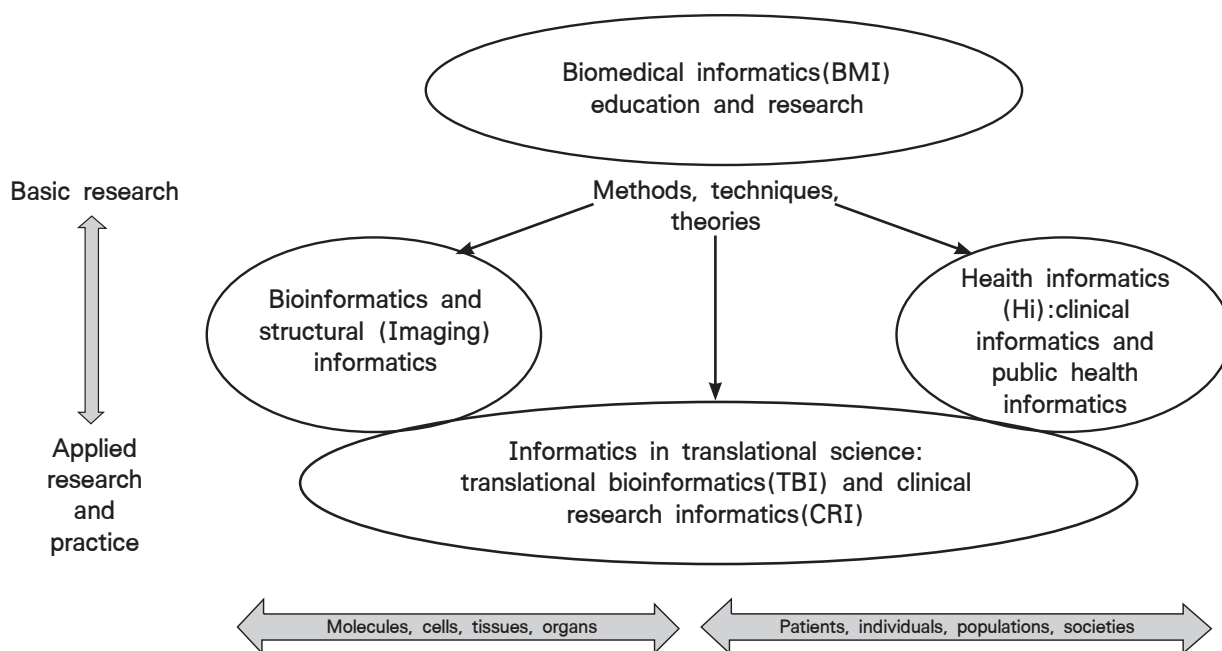
^{ix} พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 พิมพ์ครั้งที่ 2 (พ.ศ. 2556) ให้ความหมายของคำว่า “ข้อมูล” ไว้ว่า “ข้อมูล น. ข้อเท็จจริง หรือสิ่งที่ถือหรือยอมรับว่าเป็นข้อเท็จจริงสำหรับใช้เป็นหลักฐานหาความจริงหรือการคำนวณ.” ให้ความหมายของคำว่า “สารสนเทศ” ไว้ว่า “สารสนเทศ [สาร+สนเทศ, สานสนเทศ] น. ข่าวสาร; การแสดงหรือชี้แจงข่าวสารข้อมูลต่าง ๆ. (ส. สาร + สนเทศ; ป. สาร + สนเทศ).” และให้ความหมายของคำว่า “ความรู้” ไว้ว่า “ความรู้ น. สิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้า หรือประสบการณ์ รวมทั้งความสามารถเชิงปฏิบัติและทักษะ เช่น ความรู้เรื่องประวัติศาสตร์, สิ่งที่ได้รับมาจากการได้ยิน ได้ฟัง การคิด หรือการปฏิบัติ เช่น ความรู้เรื่องสุขภาพ ความรู้เรื่องนิทานพื้นบ้าน; ความเข้าใจหรือสารสนเทศที่ได้รับมาจากระบบการรับรู้ เช่น ผู้ชายคนนั้นเก่ง แต่ไม่มีความรู้เรื่องผู้หญิง.” นอกจากนี้ ราชบัณฑิตยสถานยังมีการบัญญัติศัพท์วิชาการสาขาวิชาคอมพิวเตอร์และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศไว้ว่า คำว่า “data” มีศัพท์บัญญัติคือ “ข้อมูล” และคำว่า “information” มีศัพท์บัญญัติคือ “สารสนเทศ, สนเทศ, สารสนเทศ”

^x “...informatics is the science of information, where information is defined as data with meaning.”¹³

^{xi} “Biomedical informatics is the science of information applied to, or studied in the context of biomedicine.”¹³

^{xii} “Biomedical informatics (BMI) is the interdisciplinary field that studies and pursues the effective uses of biomedical data, information, and knowledge for scientific inquiry, problem solving, and decision making, driven by efforts to improve human health.”¹⁸

- **ขอบเขตและความกว้างของสาขาวิชา:** รวมถึงการให้เหตุผล (reasoning), การจัดทำแม่แบบ (modeling), การจำลอง (simulation), การทดลอง (experimentation) และการขยายผล (translation) ตลอด spectrum ของงานด้านชีวการแพทย์ ตั้งแต่ระดับโมเลกุล ไปจนถึงระดับบุคคล และระดับประชากร และจากระบบทางชีววิทยา (biological systems) ไปจนถึงระบบทางสังคม (social systems) และเป็นสะพานเชื่อมระหว่างการวิจัยพื้นฐาน (basic research) กับงานวิจัยและเวชปฏิบัติทางคลินิก (clinical research and practice) และระบบบริการสุขภาพโดยรวม (healthcare enterprise)
- **ทฤษฎีและระเบียบวิธีศึกษา:** พัฒนา ศึกษา และประยุกต์ใช้ทฤษฎี (theories) วิธีการ (methods) และกระบวนการ (processes) ต่างๆ เพื่อการสร้าง (generation), เก็บ (storage), เรียกใช้ (retrieval), ใช้งาน (use), บริหารจัดการ (management) และแลกเปลี่ยน (sharing) ข้อมูล สารสนเทศ และความรู้ทางชีวการแพทย์
- **แนวทางด้านเทคโนโลยี (Technological approach):** สาขาวิชานี้ ใช้องค์ความรู้ และพัฒนาองค์ความรู้ในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ (computer science) โทรคมนาคม (telecommunication) วิทยาการสารสนเทศ (information science) และเทคโนโลยีสารสนเทศ (information technologies) โดยเน้นย้ำการประยุกต์ใช้ในทางชีวการแพทย์ (biomedicine)
- **บริบทที่เกี่ยวกับมนุษย์และมิติทางสังคม (Human and social context):** สาขาวิชานี้ตระหนักว่า ทำயที่สุดแล้วคนคือผู้ใช้ข้อมูลสารสนเทศทางชีวการแพทย์ จึงนำองค์ความรู้ด้านสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ (social and behavioral sciences) มาช่วยในการออกแบบและประเมินผลวิธีการทางเทคนิค นโยบาย และวิวัฒนาการของระบบเศรษฐกิจ จริยธรรม สังคม การศึกษา และองค์กร



ภาพที่ 2 สาขาวิชา biomedical informatics และแขนงวิชาในการประยุกต์และนำไปใช้ ตั้งแต่ระดับโมเลกุลจนถึงระดับประชากรและสังคม (ทำซ้ำจาก Kulikowski CA, Shortliffe EH, Currie LM, et al. AMIA Board white paper: definition of biomedical informatics and specification of core competencies for graduate education in the discipline. J Am Med Inform Assoc. 2012;19(6):931-8. Figure. 1, Biomedical informatics and its areas of application and practice, spanning the range from molecules to populations and society; p. 933. โดยได้รับอนุญาตจาก Oxford University Press.)

ในปัจจุบัน นักวิชาการในสาขา มีแนวโน้มที่จะใช้คำว่า “biomedical informatics” เป็นหลัก โดยเฉพาะกลุ่มที่ให้ความสำคัญกับการประยุกต์ใช้ศาสตร์และเทคโนโลยีด้าน informatics ในทางชีววิทยาและการวิจัยทาง basic science ในขณะที่ยังมีผู้ที่นิยมใช้คำที่มีความครอบคลุมอย่างชัดเจนว่า “biomedical and health informatics” ในจำนวนพอสมควร และมีนักวิชาการจำนวนหนึ่งยังคงใช้คำว่า “health informatics” เป็นหลัก โดยเฉพาะกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์หรือผู้ที่ให้ความสำคัญกับ domain ด้านสุขภาพของบุคคลและประชากรเป็นหลัก ส่วนคำว่า “medical informatics” ในความหมายกว้างที่ครอบคลุมทั้งสาขาวิชาไม่ได้รับความนิยมแล้ว ด้วยปัญหาที่ได้กล่าวไปแล้วก่อนหน้านี้ นอกเหนือจากใช้เป็นส่วนหนึ่งของชื่อหน่วยงานที่ไม่ประสงค์จะเปลี่ยนชื่อหรือใช้โดยนักวิชาการส่วนน้อยหรือผู้ที่อยู่นอกสาขาวิชานี้ที่อาจไม่ทราบความซับซ้อนอันน่าสับสนของชื่อสาขาวิชา (ซึ่ง Hersh¹⁹ เรียกว่า “adjective problem” ของสาขาวิชานี้) อย่างไรก็ตาม มีการใช้คำว่า “medical informatics” ในความหมายแคบบ้างในบางกรณี ซึ่งเจตนาหมายถึง งานด้าน informatics ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพแพทย์โดยตรงเท่านั้น¹⁸

ทั้งนี้ สำหรับภาษาไทย คำว่า “informatics” มีศัพท์บัญญัติว่า “สนเทศศาสตร์”²¹ แต่เนื่องจากยังไม่มีกำหนดศัพท์บัญญัติของคำว่า “biomedical informatics” ไว้อย่างเป็นทางการ และหากใช้คำแปลตามรูปของคำแบบคำว่า “เวชสารสนเทศ (medical informatics)” เป็น “ชีวเวชสารสนเทศ” แล้ว อาจสับสนกับคำว่า “ชีวสารสนเทศ (bioinformatics)” ได้ง่าย ในปัจจุบันสมาคมเวชสารสนเทศไทย ยังคงใช้คำว่า “เวชสารสนเทศ” เป็นชื่อสาขาวิชาที่มีความหมายกว้างและครอบคลุมเช่นเดียวกับคำว่า “biomedical informatics” ในภาษาอังกฤษ ซึ่งรวมถึงสาขาย่อย “สารสนเทศสุขภาพ (health informatics)” ด้วย อย่างไรก็ตาม หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาในสาขาวิชา Biomedical and Health Informatics ของคณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล ใช้ชื่อสาขาเป็นภาษาไทย ในชื่อหลักสูตรว่า “สารสนเทศศาสตร์ชีวเวชและสุขภาพ”²²

ประเด็นที่น่าสนใจเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ ที่มา และเอกลักษณ์ของสาขาวิชา

นอกจากบทความเกี่ยวกับที่มาและความหมายของสาขาวิชา biomedical and health informatics ตามข้างต้นแล้ว ยังมีบทความที่น่าสนใจเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ ที่มา และเอกลักษณ์ของสาขาวิชานี้ ในประเด็นอื่นๆ ดังตัวอย่างข้างล่างนี้

- อะไรคือ “ความท้าทายที่ยิ่งใหญ่ (grand challenges)”^{23,24} หรือ “เป้าหมายและชิ้นงาน (aims and tasks)”²⁵⁻³⁵ ของสาขาวิชา medical informatics ซึ่งเป็นการอภิปรายเกี่ยวกับอดีต ปัจจุบัน และอนาคตของสาขาวิชาในมุมมองของนักวิชาการในช่วงทศวรรษที่ 1990s ซึ่งช่วยให้เข้าใจประวัติศาสตร์ของสาขาวิชาวิธีคิดของนักวิชาการของสาขาวิชาในอดีต และโจทย์วิจัยที่ท้าทายในยุคสมัยนั้นๆ ได้ดียิ่งขึ้น
- การค้นหาเอกลักษณ์ ความจำเพาะ และตัวตนของสาขาวิชา biomedical informatics ซึ่งรวมถึงประเด็นที่ว่า biomedical informatics ถือเป็นสาขาวิชาเฉพาะด้านที่แตกต่างจากสาขาวิชาอื่นหรือไม่ อย่างไร;^{14,36,37} biomedical informatics ถือเป็นศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ (science) หรือเป็นเพียงงานด้านวิศวกรรม (engineering);³⁸⁻⁴⁷ ความเป็นวิทยาศาสตร์ (science) ของ biomedical informatics อยู่ตรงไหน;⁴⁸ สาขาวิชา biomedical informatics ถือเป็นศาสตร์ที่ mature พอ (เป็น mature science) แล้วหรือยัง;⁴⁹ อะไรคือทฤษฎีบท (fundamental theorem) ของสาขาวิชา;⁵⁰⁻⁵² เราควรแยกงานด้านวิชาการ (การเรียนการสอนและวิจัย) ของสาขาวิชา biomedical informatics กับงานด้านปฏิบัติการ (system implementation) ในองค์กรออกจากกันหรือไม่;⁵³ ทิศทางของวัฒนธรรมประเพณีและแนวคิดในสาขาวิชา;^{54,55} และการทำความเข้าใจสาขาวิชา biomedical informatics ด้วยทฤษฎีหรือแนวคิดต่างๆ เช่น มุมมองเชิงระบบของสาขาวิชา,⁵⁶ ระดับความซับซ้อนและการพึ่งพาผู้ใช้งานของ computer applications,⁵⁷ กระบวนการจัดทำแม่แบบ (modeling)⁵⁸ เป็นต้น
- คำศัพท์และหลักการที่สำคัญของสาขาวิชา biomedical informatics⁵⁹
- สมรรถนะ (competencies) ของผู้ที่ทำงานในสาขานี้ และการจัดการศึกษาและฝึกอบรมในสาขาวิชานี้ รวมทั้งในแขนงวิชาย่อย⁶⁰⁻⁷³
- บทบาทและบุคลากร (workforce) ในสาขาวิชา biomedical informatics^{14,71,74,75}

ในตอนที่ 2 ของบทความนี้⁷⁶ จะกล่าวถึงแขนงวิชาย่อยของสาขาวิชานี้ในรายละเอียด รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสาขาวิชา biomedical informatics กับสาขาวิชาอื่นๆ

สรุป

สาขาวิชา biomedical informatics หรือ biomedical and health informatics (หรือที่เดิมเรียกว่า medical informatics) เป็นสาขาวิชาที่เกี่ยวกับข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับชีวการแพทย์และสุขภาพ ตั้งแต่การเก็บรวบรวม/ได้มา/สร้าง การเก็บรักษา การประมวลผล การสื่อสาร/แลกเปลี่ยน/เผยแพร่/นำเสนอ และการใช้ประโยชน์จากข้อมูลสารสนเทศนั้น ไม่ว่าจะในบริบทหรือ domain ใดๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งรวมถึงการดูแลสุขภาพของผู้ป่วยและประชาชนเอง การให้บริการสุขภาพของบุคลากรทางการแพทย์ งานวิจัยทางชีวการแพทย์และสุขภาพ การศึกษาด้านสุขภาพ และการปฏิบัติงานด้านสาธารณสุข โดยอาจใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือก็ได้ แต่มักเน้นที่การจัดการข้อมูลและระบบที่เกี่ยวข้องกับคนและองค์กรมากกว่าตัวเทคโนโลยีเอง ทั้งนี้ โดยมองว่า ข้อมูลสารสนเทศ (information) คือข้อมูลดิบ (data) ที่มีความหมาย (meaning) หรือบริบทต่างๆ มาช่วยให้สามารถแปลผลหรือตีความได้ และเมื่อผ่านการรวบรวม วิเคราะห์ และประมวลผลอีกชั้นหนึ่ง จะเกิดเป็นความรู้ (knowledge) ที่มนุษย์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจและปฏิบัติงานต่อไปได้ สาขานี้แม้จะเป็นสาขาค่อนข้างใหม่ แต่ก็มีพัฒนาการมาโดยลำดับ และแม้ว่าตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันจะมีชื่อเรียกหลายอย่าง แต่เมื่อมององค์ความรู้และความเข้าใจในตัวสาขามากขึ้น มีความนิยมในภาษาที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาทางสุขภาพที่เปลี่ยนไปตามกาลเวลา และการถกเถียงของนักวิชาการเพื่อหาข้อสรุปร่วมกัน นำมาสู่ชื่อเรียกสาขาวิชาที่เป็นที่ยอมรับในปัจจุบันว่า biomedical informatics (หรือ biomedical and health informatics) ซึ่งสามารถกล่าวสรุปความหัวใจของสาขาวิชานี้ได้ตามส่วนต้นของชื่อบทความนี้ คือ เป็นการมุ่ง “สู่สุขภาพด้วยสารสนเทศ”

เอกสารอ้างอิง

- Blumenthal D, Glaser JP. Information technology comes to medicine. *N Engl J Med*. 2007;356(24): 2527-34.
- Hersh WR. Medical informatics: improving health care through information. *JAMA*. 2002;288(16):1955-8.
- Hersh W. Health care information technology: progress and barriers. *JAMA*. 2004;292(18):2273-4.
- Collen MF. Origins of medical informatics. *West J Med*. 1986;145(6):778-85.
- Anderson J, Gremy F, Pages JC, editors. Education in informatics of health personnel. International Federation for Informing Processing Medical Informatics Monograph Series, Vol 1. Amsterdam: North-Holland; 1974.
- Harrap's new standard French and English dictionary-Pt 1, French-English, Vol 1, A-I. London: Harrap; 1979.
- Oxford English Dictionary Supplement. Oxford: Clarendon Press; 1976.
- Shortliffe EH. The science of biomedical computing. In: Pages JC, Levy AJ, Gremy F, et al., editors. Meeting the challenge: informatics and medicine education. New York: Elsevier Science; 1983.
- Medical education in the information age. Proceedings of Symposium on Medical Informatics, March 1985. Washington, DC: Association of American Medical Colleges; 1986.
- Collen MF. The origins of informatics. *J Am Med Inform Assoc*. 1994;1(2):91-107.
- Stead WW. Lessons from the origins of informatics. *J Am Med Inform Assoc*. 1994;1(2):199-200.
- Blois MS. What is medical informatics? *West J Med*. 1986;145(6):776-7.
- Bernstam EV, Smith JW, Johnson TR. What is biomedical informatics? *J Biomed Inform*. 2010;43(1):104-10.
- Greenes RA, Shortliffe EH. Medical informatics. An emerging academic discipline and institutional priority. *JAMA*. 1990;263(8):1114-20.
- Ackoff RL. From data to wisdom. *J Appl Syst Anal*. 1989;16(1):3-9.
- Shortliffe EH, Blois MS. The computer meets medicine and biology: emergence of a discipline. In: Shortliffe EH, Cimino JJ, editors. Biomedical informatics: computer applications in health care and biomedicine. 3rd ed. New York: Springer; 2006. p. 3-45.
- Roberts J. Developing health informatics as a recognised professional domain supporting clinical and health management activity. *World Hosp Health Serv*. 2006;42(4):38-40.
- Kulikowski CA, Shortliffe EH, Currie LM, et al. AMIA Board white paper: definition of biomedical informatics and specification of core competencies for graduate education in the discipline. *J Am Med Inform Assoc*. 2012;19(6):931-8.

19. Hersh W. A stimulus to define informatics and health information technology. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2009;9:24.
20. van Bommel JH. The structure of medical informatics. *Med Inform (Lond).* 1984;9(3-4):175-80.
21. ศัพท์บัญญัติ ราชบัณฑิตยสถาน [Internet]. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานราชบัณฑิตยสภา; 2558 [อ้างอิง 19 เมษายน 2558]. Available from: <http://rirs3.royin.go.th/coinages/webcoinage.php>
22. วิทยาศาสตร์มหามบัณฑิต สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ชีวเวช และสุขภาพ(หลักสูตรนานาชาติ) | บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล [Internet]. นครปฐม: มหาวิทยาลัยมหิดล; 2558 [อ้างอิง 19 เมษายน 2558]. Available from: <http://www.grad.mahidol.ac.th/th/prospective-students/view.php?id=4806M01G>.
23. Sittig DF. Grand challenges in medical informatics? *J Am Med Inform Assoc.* 1994;1(5):412-3.
24. Friede A. Grand challenges in medical informatics? *J Am Med Inform Assoc.* 1995;2(2):136.
25. Hasman A. Challenges for medical informatics in the 21st century. *Int J Med Inform.* 1997;44(1): 1-7.
26. Haux R. Aims and tasks of medical informatics. *Int J Med Inform.* 1997;44(1):9-20.
27. Degoulet P, Fieschi M. Critical dimensions in medical informatics. *Int J Med Inform.* 1997;44(1): 21-6.
28. Moehr JR. Grand challenges in health informatics. An information systems perspective commentary on Haux. *Int J Med Inform.* 1997;44(1):27-37.
29. Ball MJ. Commentary on Reinhold Haux: aims and tasks of medical informatics. *Int J Med Inform.* 1997;44(1):39-44.
30. Scherrer JR. Editorial commentary: aims and tasks of medical informatics. *Int J Med Inform.* 1997;44(1): 45-52.
31. van Bommel JH. A changing world of grand challenges. *Int J Med Inform.* 1997;44(1):53-5.
32. Lun KC. Aims and tasks of medical informatics- a commentary on Reinhold Haux's paper. *Int J Med Inform.* 1997;44(1):61-6.
33. Gell G. The internal challenges of medical informatics. *Int J Med Inform.* 1997;44(1):67-74.
34. Zvárová J. On the medical informatics structure. *Int J Med Inform.* 1997;44(1):75-81.
35. de Vries Robbé PF. Medical informatics in the heart of health care. *Int J Med Inform.* 1997;44(1):83-7.
36. Warner HR. Medical informatics: a real discipline? *J Am Med Inform Assoc.* 1995;2(4):207-14.
37. Greenes RA, Siegel ER. Characterization of an emerging field: approaches to defining the literature and disciplinary boundaries of medical informatics. *Proc Annu Symp Comput Appl Med Care.* 1987:411-5.
38. Musen MA, van Bommel JH. Challenges for medical informatics as an academic discipline. *Methods Inf Med.* 2002;41(1):1-3.
39. Talmon JL, Hasman A. Medical informatics as a discipline at the beginning of the 21st Century. *Methods Inf Med.* 2002;41(1):4-7.
40. Shahar Y. Medical informatics: between science and engineering, between academia and industry. *Methods Inf Med.* 2002;41(1):8-11.
41. Musen MA. Medical informatics: searching for underlying components. *Methods Inf Med.* 2002;41(1):12-9.
42. Kulikowski CA. The micro-macro spectrum of medical informatics challenges: from molecular medicine to transforming health care in a globalizing society. *Methods Inf Med.* 2002;41(1):20-4.
43. Martin-Sanchez F, Maojo V, Lopez-Campos G. Integrating genomics into health information systems. *Methods Inf Med.* 2002;41(1):25-30.
44. Haux R. Health care in the information society: what should be the role of medical informatics? *Methods Inf Med.* 2002;41(1):31-5.
45. Maojo V, Martin F, Crespo J, Billhardt H. Theory, abstraction and design in medical informatics. *Methods Inf Med.* 2002;41(1):44-50.
46. Roberts J. A UK operational practitioner view - some challenges of health informatics are trans-national. *Methods Inf Med.* 2002;41(1):55-9.
47. Lun KC. Challenges in medical informatics: perspectives of an international medical informatics organization. *Methods Inf Med.* 2002;41(1):60-3.
48. Friedman CP. Where's the science in medical informatics? *J Am Med Inform Assoc.* 1995;2(1):65-7.

49. Friedman CP, Abbas UL. Is medical informatics a mature science? A review of measurement practice in outcome studies of clinical systems. *Int J Med Inform.* 2003;69(2-3):261-72.
50. Friedman CP. A "fundamental theorem" of biomedical informatics. *J Am Med Inform Assoc.* 2009;16(2):169-70.
51. Hunter JS. Enhancing Friedman's "fundamental theorem of biomedical informatics". *J Am Med Inform Assoc.* 2010;17(1):112; author reply 112-3.
52. Mani S. Note on Friedman's 'fundamental theorem of biomedical informatics'. *J Am Med Inform Assoc.* 2010;17(5):614.
53. Frisse ME, Musen MA, Slack WV, Stead WW. How should we organize to do informatics? Report of the ACMI Debate at the 1997 AMIA Fall Symposium. *J Am Med Inform Assoc.* 1998;5(3):293-304.
54. Friedman CP, Ozbolt JG, Masys DR; American College of Medical Informatics. Toward a new culture for biomedical informatics: report of the 2001 ACMI symposium. *J Am Med Inform Assoc.* 2001;8(6):519-26.
55. Kahn MG. The expanding informatics community: blessing or curse? *J Am Med Inform Assoc.* 2001;8(6):621-3.
56. Reichertz PL. Towards systematization. *Methods Inf Med.* 1977;16(3):125-30.
57. van Bommel JH. A comprehensive model for medical information processing. *Methods Inf Med.* 1983;22(3):124-30.
58. Hasman A, Haux R, Albert A. A systematic view on medical informatics. *Comput Methods Programs Biomed.* 1996;51(3):131-9.
59. Wyatt JC, Liu JL. Basic concepts in medical informatics. *J Epidemiol Community Health.* 2002;56(11):808-12.
60. Huang QR. Competencies for graduate curricula in health, medical and biomedical informatics: a framework. *Health Informatics J.* 2007;13(2):89-103.
61. Zimmerman JL. Defining biomedical informatics competency: the foundations of a profession. *Adv Dent Res.* 2003;17:25-8.
62. Friedman CP, Altman RB, Kohane IS, et al. Training the next generation of informaticians: the impact of "BISTI" and bioinformatics—a report from the American College of Medical Informatics. *J Am Med Inform Assoc.* 2004;11(3):167-72.
63. International Medical Informatics Association, Working Group 1: Health and Medical Informatics Education. Recommendations of the International Medical Informatics Association (IMIA) on education in health and medical informatics. *Methods Inf Med.* 2000;39(3):267-77.
64. International Medical Informatics Association, Working Group 1: Health and Medical Informatics Education. Recommendations of the International Medical Informatics Association (IMIA) on education in health and medical informatics. *Stud Health Technol Inform.* 2004;109:226-43.
65. Mantas J. Updating the educational recommendations in biomedical and health informatics. *Methods Inf Med.* 2010;49(2):103-4.
66. Mantas J, Ammenwerth E, Demiris G, et al. Recommendations of the International Medical Informatics Association (IMIA) on education in biomedical and health informatics. First revision. *Methods Inf Med.* 2010;49(2):105-20.
67. Hasman A, Mantas J, Zarubina T. An abridged history of medical informatics education in Europe. *Acta Inform Med.* 2014;22(1):25-36.
68. Safran C. Informatics training for clinicians is more important than hardware and software. *Yearb Med Inform.* 2009:164-5.
69. Hersh WR, Gorman PN, Biagioli FE, Mohan V, Gold JA, Mejicano GC. Beyond information retrieval and electronic health record use: competencies in clinical informatics for medical education. *Adv Med Educ Pract.* 2014;5:205-12.
70. Staggars N, Gassert CA, Skiba DJ. Health professionals' views of informatics education: findings from the AMIA 1999 spring conference. *J Am Med Inform Assoc.* 2000;7(6):550-8.
71. Hersh W. Health and biomedical informatics: opportunities and challenges for a twenty-first century profession and its education. *Yearb Med Inform.* 2008:157-64.

72. Gardner RM, Overhage JM, Steen EB, et al. Core content for the subspecialty of clinical informatics. *J Am Med Inform Assoc.* 2009;16(2):153-7.
73. Safran C, Shabot MM, Munger BS, et al. Program requirements for fellowship education in the subspecialty of clinical informatics. *J Am Med Inform Assoc.* 2009;16(2):158-66.
74. Hersh W. Who are the informaticians? What we know and should know. *J Am Med Inform Assoc.* 2006;13(2):166-70.
75. Hersh W. The health informatics workforce: unanswered questions, needed answers. *Stud Health Technol Inform.* 2010;151:492-503.
76. นวนรรณ อีระอัมพรพันธุ์. สุขภาวะด้วยสารสนเทศ: บทความทบทวนสาขาวิชา Biomedical and Health Informatics, ตอนที่ 2—แขนงวิชาของ Informatics และความสัมพันธ์กับสาขาวิชาอื่นๆ. *วารสารสมาคมเวชสารสนเทศไทย.* 2558;1(1):13-24.