

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษา เอกสาร บทความ วรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย สารสนเทศทางการแพทย์ พฤติกรรมแสวงหาสารสนเทศ เวชปฏิบัติเชิงประจักษ์ การจัดระดับของหลักฐานเชิงประจักษ์ การตั้งคำถามทางคลินิกด้วย PICO ระบบจัดการสารสนเทศทางการแพทย์บนอินเทอร์เน็ต PubMed เว็บบางอย่าง การสรุปข้อความอัตโนมัติ ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบจัดการสารสนเทศ และกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. สารสนเทศทางการแพทย์

สารสนเทศมีความแตกต่างจากความรู้ กล่าวคือ สารสนเทศเป็นข้อมูลที่ถูกจัดการให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมาย และสารสนเทศจะเปลี่ยนเป็นความรู้เมื่อคนอ่าน ทำความเข้าใจ แปลความหมาย และประยุกต์ใช้สารสนเทศในการทำงานได้ แต่ถ้าบุคคลนั้นไม่สามารถเข้าใจและประยุกต์ใช้สารสนเทศในเรื่องต่างๆ ได้ สารสนเทศนั้นก็ยังคงเป็นสารสนเทศเช่นเดิม ในขณะที่ความรู้ของบุคคลหนึ่งจะเป็นสารสนเทศของอีกบุคคลหนึ่ง แต่ถ้าบุคคลหนึ่งสามารถทำความเข้าใจ แปลความหมาย และประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ในสถานการณ์อื่นได้ บุคคลนั้นจะได้รับความรู้ ประสบการณ์ และบทเรียนจากการใช้ความรู้ นั้น เช่นนี้แล้วสารสนเทศจะกลายเป็นส่วนหนึ่งของความรู้ (Lee & Yang, 2000)

ความหมายของสารสนเทศทางการแพทย์ (Informatics or Medical Informatics or Medical Information) ในบางประเทศ เช่น ประเทศอังกฤษ ใช้คำว่า สารสนเทศทางสุขภาพ (Health Informatics) แทนคำว่า สารสนเทศทางการแพทย์ (David, 2002) ในที่นี้ใช้คำว่า สารสนเทศทางการแพทย์ โดยมีความหมายเกี่ยวกับ ความรู้ กระบวนการสารสนเทศ และภาระหน้าที่การสื่อสารในการปฏิบัติงานทางการแพทย์ การศึกษา และการวิจัย รวมถึงสารสนเทศศาสตร์และเทคโนโลยีที่สนับสนุนภาระหน้าที่เหล่านี้ (Greenes & Shortliffe, 1990) เพื่อช่วยในกระบวนการรวบรวม จัดหมวดหมู่ จัดเก็บ ค้นหา และเผยแพร่ สารสนเทศและความรู้ทางการแพทย์ (Medical informatics, 2007) สำหรับการศึกษาสารสนเทศทางการแพทย์มีกรอบในการศึกษาหลัก 3 ส่วน (Informatics, 2007a) ได้แก่ คน (People) สารสนเทศ (Information) และเทคโนโลยี (Technology)



ภาพที่ 1 กรอบการศึกษาสารสนเทศทางการแพทย์ (Informatics, 2007a)

การศึกษาด้านสารสนเทศในศาสตร์ต่างๆ มีหลากหลาย (Informatics, 2007b) ได้แก่

1) ทฤษฎีสารสนเทศ (Information Theory) เป็นการศึกษาทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับมโนคติของสารสนเทศ (Concept of Information)

2) สารสนเทศศาสตร์ (Information Science) และบรรณารักษศาสตร์ (Library Science) เป็นสาขาที่คำนึงถึงกระบวนการรวบรวม การจัดหมวดหมู่ การจัดเก็บ การค้นคืน และการเผยแพร่สารสนเทศในสังคมมนุษย์

3) ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) เป็นการศึกษาและวิศวกรรมของพฤติกรรมทางปัญญา (Intelligent behavior) การเรียนรู้ (Learning) และการประยุกต์ ในเครื่องจักร

4) วิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science) เป็นการศึกษาด้าน การจัดเก็บ กระบวนการ และการสื่อสารของสารสนเทศ โดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์

โดยสรุป ประเด็นที่ทำการศึกษาส่วนใหญ่เกี่ยวกับ โครงสร้าง (Structure) พฤติกรรม (Behavior) และปฏิสัมพันธ์ (Interactions) ของบุคคลและระบบคอมพิวเตอร์ (School of Informatics, 2007)

2. พฤติกรรมแสวงหาสารสนเทศ

ในปี 1981 Wilson ได้เสนอตัวแบบพฤติกรรมสารสนเทศ (Information behavior) ที่แสดงถึงความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันของผู้ใช้สารสนเทศ (Information user) ความต้องการสารสนเทศ พฤติกรรมการแสวงหาสารสนเทศ (Information-seeking behavior) การใช้สารสนเทศ (Information use) การแลกเปลี่ยนสารสนเทศ (Information exchange) และการถ่ายโอนสารสนเทศ (Information transfer) โดยให้ข้อเสนอว่าพฤติกรรมแสวงหาสารสนเทศเกิดขึ้นจากการรับรู้ความต้องการสารสนเทศของผู้ใช้ แหล่งสารสนเทศหรือบริการสารสนเทศ จะต้องตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความพึงพอใจ นอกจากนี้พฤติกรรมแสวงหาสารสนเทศยังเข้าไปมีส่วนเกี่ยวข้องกับบุคคลต่างๆ ผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนสารสนเทศ รวมทั้งการรับรู้สารสนเทศจะถูกส่งผ่านกระบวนการใช้สารสนเทศของแต่ละบุคคล (Wilson, 1999) จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่า ตัวแบบพฤติกรรมการแสวงหาสารสนเทศมีพัฒนาการอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 1981 และมีตัวแบบพฤติกรรมสารสนเทศที่ผู้วิจัยนำมาประยุกต์ใช้ในการวิจัยดังนี้

2.1 ตัวแบบพฤติกรรมของกลยุทธ์การแสวงหาสารสนเทศ (Behavioral model of information seeking strategies) ของ Ellis (1989) และ Ellis และคณะ (1993) ได้อธิบายเกี่ยวกับพฤติกรรมต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการแสวงหาสารสนเทศโดยมีลักษณะพฤติกรรม ดังต่อไปนี้

1) เริ่มต้น (Starting) ผู้ใช้เริ่มต้นแสวงหาสารสนเทศ เช่น สอบถามเพื่อนร่วมงานที่มีความรู้

2) เปิดดู (Browsing) การค้นหาแบบกึ่งโดยตรง หรือ กึ่งมีโครงสร้าง

3) เชื่อมโยง (Chaining) การติดตามเชิงอรรถหรืออ้างอิง ในเครื่องมือที่รู้ หรือ การตามจากรายการที่รู้ไปสู่การอ้างอิง

4) ติดตาม (Monitoring) ติดตามการปรับปรุง หรือ ใส่ใจในการค้นหาสารสนเทศที่เป็นปัจจุบัน

5) แยกแยะ (Differentiating) ใช้ความแตกต่างของความรู้ในแหล่งสารสนเทศเป็นแนวทางในการกรองสารสนเทศที่มีจำนวนมาก

- 6) คัดเลือก (Extracting) เลือกสิ่งที่มีสัมพันธ์กับเครื่องมือในแหล่งสารสนเทศ
- 7) ตรวจสอบ (Verifying) ตรวจสอบสารสนเทศที่ได้รับ
- 8) สิ้นสุด (Ending) สิ้นสุดการค้นหา หรือ “การทำให้สำเร็จ”

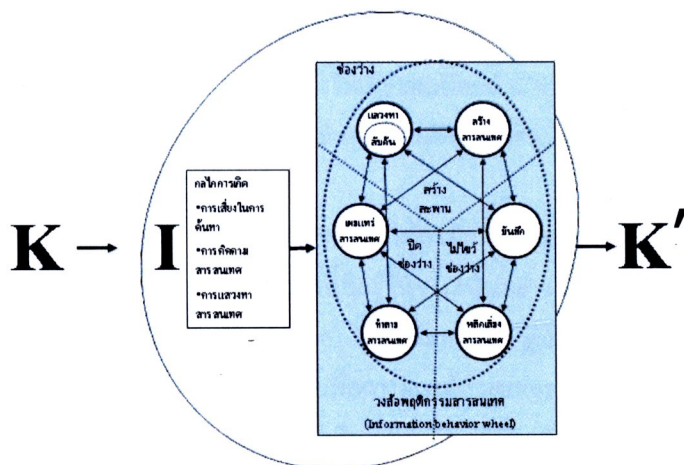


ภาพที่ 2 ตัวแบบพฤติกรรมของกลยุทธ์การแสวงหาสารสนเทศ ของ Ellis และคณะ (1993)

จุดเด่นของตัวแบบนี้ คือ ตัวแบบนี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการศึกษาวิจัย มีการทดสอบผลการศึกษาในบริบทวิศวกรรม และมีหลักการที่เจาะจงวิธีการแสวงหาสารสนเทศ ในฐานะองค์ประกอบของพฤติกรรมที่จะเกิดขึ้นแตกต่างกันไปตามลำดับในแต่ละคน หรือในคนเดียวกันแต่ต่างช่วงเวลา โดยสรุปคือ Ellis และคณะ (1993) เสนอแนะว่าลำดับของลักษณะพฤติกรรมจะมีความหลากหลาย

2.2 ตัวแบบการบ่งชี้ช่องว่างสารสนเทศ (Model of navigating gap) ของ Godbold (2006) อาศัยพื้นฐานของ Brookes (1980 อ้างใน Godbold, 2006) ที่ให้คำจำกัดความสารสนเทศ ว่าเป็นผลของมุมมองหรือความรู้ของคนที่ได้รับสารสนเทศโดยมีสมการพื้นฐาน คือ $K[S] + \Delta I = K[S + \Delta S]$

“..สถานะใดๆของโครงสร้างความรู้ $K[S]$ สามารถเปลี่ยนแปลงไปสู่โครงสร้างใหม่ $K[S + \Delta S]$ ได้ด้วยสารสนเทศ ΔI สำหรับ ΔS เป็นตัวบ่งชี้ถึงผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น” (Brookes, 1980 อ้างใน Godbold, 2006)



ภาพที่ 3 ตัวแบบการบ่งชี้ช่องว่างสารสนเทศของ Godbold (2006)

ตัวแบบของ Godbold เกิดจากการสังเคราะห์ตัวแบบพฤติกรรมสารสนเทศของ Wilson ปี 1996 และปี 1999 ตัวแบบพฤติกรรมแสวงหาสารสนเทศของ Wilson ปี 1981 ทฤษฎีการสร้างการรับรู้ของ Dervin ปี 1983 และสมการพื้นฐานของ Brookes โดย Godbold ได้เขียนสมการให้ดูง่ายขึ้น คือ $K + I = K'$ แล้วนำเสนอเป็นตัวแบบใหม่ โดยโครงสร้างความรู้ (K) ของคนจะเปลี่ยนแปลงไปสู่โครงสร้างความรู้ใหม่ (K') ผ่านวงล้อพฤติกรรมสารสนเทศ (Information behavior wheel) นั่นคือความรู้เดิมเปลี่ยนแปลงเป็นความรู้ใหม่ หรือ เกือบความรู้ Godbold (2006)

จากการศึกษาตัวแบบพฤติกรรมสารสนเทศและตัวแบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แสดงให้เห็นพัฒนาการของตัวแบบพฤติกรรมสารสนเทศอย่างต่อเนื่อง โดยเป้าหมายในการศึกษาพฤติกรรมแสวงหาสารสนเทศ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาการรับรู้สารสนเทศและความต้องการของผู้ใช้ Sahapong และคณะ (2009) ได้ศึกษาพฤติกรรมการใช้สารสนเทศของแพทย์พบว่า ส่วนใหญ่แพทย์ใช้สารสนเทศในการเรียนการสอน การเรียนรู้และการพัฒนาตนเองในเชิงวิชาชีพ กลุ่มตัวอย่าง 2 ใน 3 ใช้สารสนเทศในการสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก ใช้ฐานข้อมูล Pubmed สืบค้นสารสนเทศ 2-3 วันต่อสัปดาห์ ข้อค้นพบนี้ช่วยให้แนวทางการจัดการระบบสารสนเทศที่ตรงตามพฤติกรรมการใช้สารสนเทศของแพทย์ ซึ่งจะก่อให้เกิดความพึงพอใจต่อแพทย์ที่เป็นผู้ใช้สารสนเทศได้อย่างแท้จริง

3. เวชปฏิบัติเชิงประจักษ์

เวชปฏิบัติเชิงประจักษ์ ถูกกล่าวถึงครั้งแรกที่มหาวิทยาลัยแพทย์แมคมาสเตอร์ (McMaster Medical University) ประเทศแคนาดา ในปี 1980 เวชปฏิบัติเชิงประจักษ์เป็นการนำหลักฐานเชิงประจักษ์จากแหล่งข้อมูลความรู้ที่ถูกต้องเชื่อถือได้ มาผ่านกระบวนการคิดเชิงวิพากษ์เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจ (Evidence-Based Working Group, 1992) จากคำจำกัดความของเวชปฏิบัติเชิงประจักษ์นี้เป็นเสมือนการเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ทางการแพทย์ที่แตกต่างจากกระบวนการทัศน์ทางการแพทย์เดิม โดยเวชปฏิบัติเชิงประจักษ์มองว่าการหยั่งรู้ ประสบการณ์ทางคลินิกที่ไม่เป็นระบบ และเหตุผลทางพยาธิสรีรวิทยานั้นยังไม่เพียงพอที่จะนำมาสู่การตัดสินใจทางคลินิก เวชปฏิบัติเชิงประจักษ์จึงเน้นให้ความสำคัญกับการประเมินหลักฐานงานวิจัยทางคลินิก รวมทั้งลดความเป็นผู้รอบรู้ของบุคคล

ในปี 1995 Rosenberg และ Donald (1995) ได้ให้คำจำกัดความเวชปฏิบัติเชิงประจักษ์ ไว้ว่าเป็นกระบวนการค้นหา การวิพากษ์ และการใช้งานวิจัยที่มีอยู่ในขณะนั้นอย่างเป็นระบบ เพื่อเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจทางคลินิก ในขณะที่ Sackett และคณะ (1996) ได้ให้นิยาม เวชปฏิบัติเชิงประจักษ์ ว่า เป็นกระบวนการนำหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ดีที่สุดมาใช้ในการตัดสินใจเพื่อการดูแลผู้ป่วยแต่ละราย รวมทั้งให้นิยามการปฏิบัติบนหลักฐานเชิงประจักษ์ไว้ว่า หมายถึง การผสมผสานความเชี่ยวชาญทางคลินิก เข้ากับหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ดีที่สุดจากงานวิจัยที่เป็นระบบ (Systematic research) และในปีเดียวกัน Haynes และคณะ (1996) กล่าวว่า เวชปฏิบัติเชิงประจักษ์เป็นการแก้ปัญหาทางคลินิก

แต่การให้คำจำกัดความที่กล่าวมาข้างต้นเสมือนเป็นการลดทอนคุณค่าความรู้ทางการแพทย์แบบอื่นๆ เช่น ความเชี่ยวชาญทางคลินิก ประสบการณ์ เป้าหมาย และความคิดของผู้ป่วย (Bury & Mead, 1998) อีกทั้งยังถูกท้าทายภายในวงการแพทย์อีกด้วย (Hammell et al., 2004) ดังนั้น Sackett และคณะ (1996) จึงได้ให้ข้อโต้แย้งว่า

หลักฐานเชิงประจักษ์นั้นเป็นเพียงการให้ข้อมูลเพื่อช่วยในการตัดสินใจ และช่วยให้สามารถนำไปสู่การผสมผสานการตัดสินใจทางคลินิกได้เท่านั้น ไม่ได้เป็นการตัดสินใจแทนแพทย์ ต่อมาในปี 2000 Sackett และคณะ จึงให้คำจำกัดความเวชปฏิบัติเชิงประจักษ์ใหม่ว่า เวชปฏิบัติเชิงประจักษ์เป็นการผสมผสานหลักฐานเชิงประจักษ์จากงานวิจัยที่ดีที่สุด เข้ากับความเชี่ยวชาญทางคลินิก และความคิดความเชื่อของผู้ป่วย นิยามใหม่นี้ถือเป็นการยอมรับในความสำคัญของประสบการณ์ทางคลินิก ความชาญฉลาดทางคลินิก และวิถีคิดในการเลือกข้อมูลเชิงประจักษ์ ได้ตรงกับความชอบ ความคิด และความคาดหวังของผู้ป่วยแต่ละคนที่แพทย์จะต้องเผชิญ

3.1 เวชปฏิบัติเชิงประจักษ์กับการแพทย์แบบเดิม

แนวคิดเวชปฏิบัติเชิงประจักษ์ส่งผลให้วงการแพทย์เกิดการเปลี่ยนแปลงจากยุคการรักษาแบบดั้งเดิมมาสู่ยุคของการแพทย์แบบเวชปฏิบัติเชิงประจักษ์ สารสนเทศจึงก้าวเข้ามามีบทบาทที่สำคัญทางด้านการแพทย์มากยิ่งขึ้น (Ellrodt & Keckley, 2001) แนวทางการรักษาเป็นเพียงมิติหนึ่งของเวชปฏิบัติเชิงประจักษ์เท่านั้น การตัดสินใจทางด้านการแพทย์ต้องมีการผสมระหว่างผลการวิจัย ประสบการณ์ทางคลินิก รวมทั้งความเข้าใจและค่านิยมของผู้ป่วย การแบ่งปันการตัดสินใจในการปฏิบัติจึงถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของเวชปฏิบัติเชิงประจักษ์ ดังนั้นสารสนเทศที่เข้าถึงง่าย มีความน่าเชื่อถือ และทันสมัยจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมาก ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาได้มีการนำเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มาใช้ค้นหาสารสนเทศทางด้านการแพทย์เพื่อพัฒนาคุณภาพในการดูแลผู้ป่วยเพิ่มสูงขึ้น และช่วยให้บุคลากรทางด้านการแพทย์เข้าถึงข้อมูลได้มากขึ้น (Hersh et al., 1998) แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงคุณภาพของสารสนเทศที่ได้ด้วย

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบการแพทย์เวชปฏิบัติเชิงประจักษ์กับการแพทย์แบบดั้งเดิม

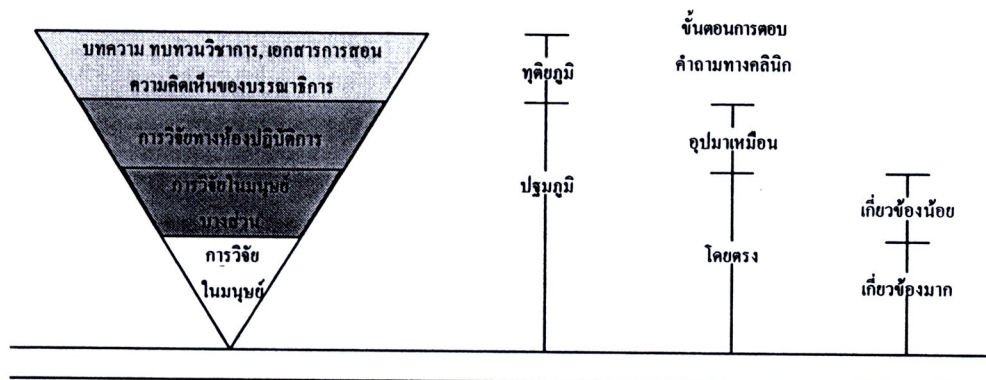
การแพทย์เวชปฏิบัติเชิงประจักษ์	การแพทย์แบบดั้งเดิม
แพทย์ปฏิบัติงานทางคลินิก โดยใช้ ความรู้ ความจำ ประสบการณ์ ข้อมูลและวรรณกรรมทางวิทยาศาสตร์ (Scientific literature)	แพทย์ปฏิบัติงานทางคลินิก โดยใช้ ความรู้ ความจำ และประสบการณ์
แพทย์และผู้ป่วยมีการตัดสินใจร่วมกันเกี่ยวกับทางเลือกในการรักษา	แพทย์เป็นผู้สั่งการรักษา
ผู้ป่วยมีส่วนร่วมมากขึ้น	ผู้ป่วยไม่มีส่วนร่วมและยินยอม
ความยึดมั่นของแพทย์ (Physician adherence) ความร่วมมือของผู้ป่วยและผลลัพธ์ของการรักษาถือเป็นตัวชี้วัด	ความคิดเห็นของแพทย์ที่ไม่มั่นคง และไม่มีข้อมูล

ที่มา: Ellrodt & Keckley (2001)

3.2 หลักฐานเชิงประจักษ์

แพทย์จำเป็นต้องทราบหลักการพื้นฐานในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการเลือกบทความที่น่าเชื่อถือและประเมินผลบทความเหล่านั้นผ่านวิธีการแยกแยะบทความที่มีความสำคัญออกจากบทความที่ไม่สำคัญในการตัดสินใจทางคลินิก เพื่อให้ได้มาซึ่งหลักฐานทางการแพทย์ ที่มีความเชื่อถือได้ และ

ความถูกต้อง จากการศึกษา เอกสาร บทความ และวรรณกรรม พบว่า มีการจัดลำดับของหลักฐานเชิงประจักษ์ไว้หลายแบบ แต่ส่วนใหญ่มีความคล้ายกันในการให้ความสำคัญกับงานวิจัยแบบการทดลองแบบสุ่ม โดยมีกลุ่มเปรียบเทียบ หรือ RCT และการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic review) แพทย์จะต้องรู้วิธีค้นหาข้อมูลงานวิจัยต้นฉบับที่ตีพิมพ์ในวารสารต่างๆ แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ร่วมกับหลักการทางการแพทย์ ข้อมูลจะมีประโยชน์ก็ต่อเมื่อผู้ใช้รู้จักวิธีเลือกข้อมูลออกมาใช้ (วีระชัย ไควสุวรรณ, 2540)



ภาพที่ 4 คุณภาพบทความทางคลินิก (วีระชัย ไควสุวรรณ, 2540)

วีระชัย ไควสุวรรณ (2540) ได้กล่าวถึงคุณภาพบทความทางคลินิกไว้ว่า แหล่งข้อมูลหลักของการค้นคว้าคืองานวิจัยต้นฉบับที่ตีพิมพ์ในวารสารต่างๆ และการทบทวนวรรณกรรมร่วมกับการวิเคราะห์เมทา (Meta-analysis) รวมทั้งได้แสดงให้เห็นถึงคุณภาพของบทความทางคลินิก ดังภาพที่ 4 นอกจากนี้หลักฐานทางการแพทย์ที่นำมาใช้ในยุคของเวชปฏิบัติเชิงประจักษ์นั้นจะมีความน่าเชื่อถืออย่างน้อยเพียงใดในการนำมาประกอบการตัดสินใจทางด้านคลินิกยังขึ้นอยู่กับวิธีการศึกษาวิจัย หลักฐานทางการแพทย์ที่ดีเป็นพื้นฐานในการให้การรักษา บางครั้งอาจเป็นวิธีการรักษาใหม่ที่เปลี่ยนแปลงจากเดิม

3.3 การจัดระดับของหลักฐานเชิงประจักษ์

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีการจัดระดับหลักฐานเชิงประจักษ์ที่แตกต่างกันของนักวิชาการและหน่วยงานทางการแพทย์หลายสำนัก ตัวอย่างเช่น

Guyatt และคณะ (1995) จัดระดับของหลักฐานเชิงประจักษ์เป็น 5 ระดับ ได้แก่ 1, 2, 3, 4 และ 5

Scottish intercollegiate guidelines network. (2003) ได้จัดระดับของหลักฐานเชิงประจักษ์ไว้ 8 ระดับ ได้แก่ 1⁺⁺, 1⁺, 1⁻, 2⁺⁺, 2⁺, 2⁻, 3 และ 4

Scottish Executive Committee of the RCOG (2004) ได้มีการพัฒนา Precog guideline (Evidence used to develop the precog guideline, 2004) มีการแบ่งระดับของหลักฐานเชิงประจักษ์ไว้ 6 ระดับ ได้แก่ Ia, Ib, IIa, IIb, III และ IV

Straus และคณะ (2005) ได้จัดระดับของหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ใช้สำหรับการบำบัดโรค การรักษาโรค การป้องกันโรค และการศึกษาเกี่ยวกับสาเหตุของโรค แบ่งเป็น 9 ระดับ ได้แก่ 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 3a, 3b, 4 และ 5




Straus และคณะ (2005) ได้จัดระดับของหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ใช้สำหรับการบำบัดโรค การรักษาโรค การป้องกันโรค และการศึกษาเกี่ยวกับสาเหตุของโรค แบ่งเป็น 9 ระดับ ได้แก่ 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 3a, 3b, 4 และ 5

Durani และ Bayat (2008) ได้แบ่งระดับของหลักฐานเชิงประจักษ์ออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ LOE-1, LOE-2, LOE-3, LOE-4 และ LOE-5

เมื่อวิเคราะห์การจัดระดับของหลักฐานเชิงประจักษ์ทั้งหมด พบว่า การจัดระดับหลักฐานเชิงประจักษ์ใช้การพิจารณาวิธีดำเนินการวิจัยเพื่อให้ได้ข้อสรุปของรายงานการศึกษา โดยเรียงลำดับจากหลักฐานเชิงประจักษ์ที่มีความน่าเชื่อถือสูงที่สุดเป็นระดับ 1 เรียงลงไปยังหลักฐานเชิงประจักษ์ที่เชื่อถือได้ต่ำที่สุดเป็นระดับสุดท้าย และสามารถแสดงเป็นระดับได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์การจัดระดับของหลักฐานเชิงประจักษ์

เชื่อถือได้ สูงสุด	หลักฐานเชิงประจักษ์
	1. รายงาน Systematic review หรือ Meta-analysis 2. รายงานการวิจัยแบบ RCT 3. รายงานการวิจัยแบบ cohort หรือการวิจัยเชิงทดลองแบบมีกลุ่มควบคุม โดยที่ไม่มีการสุ่มเข้ากลุ่ม 4. รายงานการวิจัยแบบ case control studies หรือรายงานการวิจัยแบบกึ่งทดลอง 5. รายงานการวิจัยอื่นๆ เช่น รายงานการวิจัยเชิงพรรณนา รายงานการวิจัยเชิงเปรียบเทียบ การศึกษาความสัมพันธ์ Case report, Case series, Case study 6. ประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญ หรือรายงานของกลุ่มแพทย์ หรือความคิดเห็นของแพทย์ หรือความคิดเห็นของผู้ที่มีบทบาททางคลินิก หรือตัวอย่างการรักษา หรือความรู้ทางสรีรวิทยา
ต่ำสุด	

จากการพิจารณาผลการวิเคราะห์ที่ได้จึงพบว่าระดับความน่าเชื่อถือของหลักฐานเชิงประจักษ์ มีความสอดคล้องกับการจัดระดับหลักฐานเชิงประจักษ์ตาม Precog guideline ที่พัฒนาโดย Scottish Executive Committee of the RCOG (2009) มากที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้วิธีการจัดระดับหลักฐานเชิงประจักษ์ตาม Precog guideline (Scottish Executive Committee of the RCOG, 2009) เป็นฐานของการพัฒนาระบบ ดังแสดงในตารางที่ 3

สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ
วันที่..... 21 ๒๕๕๕

เลขทะเบียน..... 248266

เลขเรื่องหนังสือ.....



ตารางที่ 3 การจัดระดับของหลักฐานเชิงประจักษ์ตาม Precog guideline

ระดับ	หลักฐานเชิงประจักษ์
Ia	หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการวิเคราะห์เมตา (meta-analysis) ของการวิจัยแบบ RCT
Ib	หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากรายงานการวิจัยแบบ RCT อย่างน้อย 1 เรื่อง
IIa	หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากรายงานการวิจัยอย่างน้อย 1 เรื่องที่มีการออกแบบอย่างดีเป็นการทดลองแบบมีกลุ่มควบคุม โดยไม่มีการสุ่มเข้ากลุ่ม รวมทั้งการศึกษาแบบ cohort ที่มีกลุ่มอ้างอิง
IIb	หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากรายงานการวิจัยอย่างน้อย 1 เรื่องที่มีการออกแบบอย่างดีเป็นการศึกษาแบบกึ่งทดลอง รวมทั้งการศึกษาแบบ case control studies ที่มีกลุ่มอ้างอิง
III	หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากรายงานการวิจัยที่มีการออกแบบอย่างดีเป็นงานวิจัยเชิงพรรณานซึ่งไม่ใช่ งานวิจัยแบบทดลอง ได้แก่ งานวิจัยเชิงเปรียบเทียบ การศึกษาความสัมพันธ์ และการศึกษาแบบกรณีศึกษา
IV	หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากรายงานของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ หรือความคิดเห็นของคนที่มีบทบาทเชิงคลินิก

ที่มา: Evidence used to develop the precog guideline (2004); PRECOG2 guideline (2009)

3.4 การจัดระดับของข้อเสนอในการนำหลักฐานเชิงประจักษ์ไปใช้

จากการจัดระดับความน่าเชื่อถือของหลักฐานเชิงประจักษ์ดังกล่าวได้นำมาสู่การให้ระดับของข้อเสนอในการนำหลักฐานเชิงประจักษ์ไปใช้ โดยมีหลายแบบ ตัวอย่างเช่น

Level of evidence (2007) แบ่งระดับของข้อเสนอในการนำหลักฐานเชิงประจักษ์ไปใช้ เป็น 4 เกรด ได้แก่ A, B, C และ D

Precog guideline (Evidence used to develop the precog guideline, 2004) ได้จัดระดับของข้อเสนอในการนำหลักฐานเชิงประจักษ์ไปใช้ เป็น 4 เกรด ได้แก่ A, B, C และ D

Guyatt และคณะ (1995) ได้กำหนดระดับของข้อเสนอในการนำหลักฐานเชิงประจักษ์ไปใช้ เป็น 5 เกรด ได้แก่ A, B, C, D และ NG โดยเกรด NG เป็นหลักฐานที่ไม่มีเกรด

Scottish intercollegiate guidelines network. (2003) ได้กำหนดระดับของข้อเสนอในการนำหลักฐานเชิงประจักษ์ไปใช้ เป็น 4 เกรด ได้แก่ A, B, C และ D

ตารางที่ 4 ระดับของข้อแนะนำในการนำหลักฐานเชิงประจักษ์ไปใช้ ตาม Precog guideline

เกรด	คำอธิบาย
A	ตรงกับหลักฐานเชิงประจักษ์ระดับ I
B	ตรงกับหลักฐานเชิงประจักษ์ระดับ II หรือหลักฐานเชิงประจักษ์ระดับ I ที่ไม่ตรงตามข้อกำหนดของหลักฐานเชิงประจักษ์ระดับ I
C	ตรงกับหลักฐานเชิงประจักษ์ระดับ III หรือหลักฐานเชิงประจักษ์ระดับ I หรือระดับ II ที่ไม่ตรงตามข้อกำหนดของหลักฐานเชิงประจักษ์ระดับ I หรือระดับ II
D	ตรงกับหลักฐานเชิงประจักษ์ระดับ IV หรือหลักฐานเชิงประจักษ์ระดับ I ระดับ II หรือระดับ III ที่ไม่ตรงตามข้อกำหนดของหลักฐานเชิงประจักษ์ระดับ I ระดับ II หรือระดับ III

ที่มา: Evidence used to develop the precog guideline (2004); PRECOG2 guideline (2009)

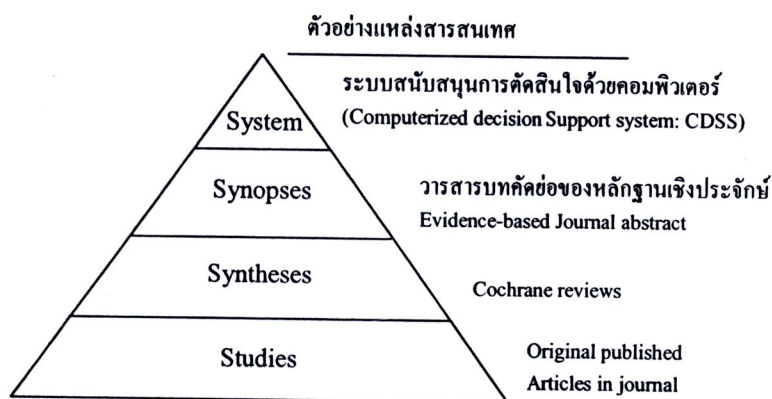
เมื่อวิเคราะห์การกำหนดระดับของข้อแนะนำในการนำหลักฐานเชิงประจักษ์ไปใช้ พบว่าส่วนใหญ่แบ่งเป็น 4 เกรด ได้แก่ A, B, C และ D มีเฉพาะของ Guyatt และคณะ (1995) เท่านั้นที่มีเกรด NG โดยมีวิธีการกำหนดเกรดคือ ให้เกรดตามระดับความน่าเชื่อถือของหลักฐานเชิงประจักษ์ ดังนั้นเมื่อผู้วิจัยเลือกใช้การจัดระดับของหลักฐานเชิงประจักษ์ตาม Precog guideline และเลือกใช้ระดับของข้อแนะนำในการนำหลักฐานเชิงประจักษ์ไปใช้ ตาม Precog guideline (Scottish Executive Committee of the RCOG, 2009) ด้วย เพื่อให้ระดับของข้อแนะนำมีความสอดคล้องกับระดับของหลักฐานเชิงประจักษ์ และผู้ใช้เข้าใจความหมายได้ตรงกัน

3.5 การค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์

Straus et al., (2005) ได้เสนอแนวทางการหาหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ดีที่สุดไว้ดังนี้

3.5.1 ไม่ควรใช้ตำราเพียงอย่างเดียว เนื่องจากสารสนเทศจากตำรามีความทันสมัยอยู่ช่วงเวลาหนึ่ง แต่ในขณะที่เลือกมาใช้นั้นไม่สามารถยืนยันได้ว่าสารสนเทศยังทันสมัยอยู่หรือไม่ อย่างไรก็ตามสารสนเทศจากตำราสามารถนำมาตอบคำถามพื้นฐานได้ แต่ไม่เหมาะสมที่จะใช้หาคำตอบเกี่ยวกับการวินิจฉัยการรักษา หรือการพยากรณ์โรค ที่ต้องการคำตอบที่ทันสมัยตลอดเวลา

3.5.2 ใช้หลักการ “4S” ของ Haynes (2001) เพื่อการเข้าถึงแหล่งสารสนเทศที่มีลักษณะเป็นโครงสร้างลำดับชั้น โดยมี รายงานการศึกษา (Studies) การสังเคราะห์ (Syntheses) บทวิพากษ์ (Synopses) และระบบ (System) เรียงตามลำดับจากฐานไปสู่ยอด โดยหลักการ “4S” สามารถสรุปได้ดังนี้



ภาพที่ 5 “4S”การจัดโครงสร้างของข้อมูลเชิงประจักษ์จากงานวิจัย (Straus et al., 2005)

3.5.2.1 System ในอุดมคติแล้วระบบสารสนเทศทางเวชปฏิบัติเชิงประจักษ์ (Evidence-based clinic information system) จะต้องเป็นการผสานและสรุปสารสนเทศทุกอย่างและเชื่อมโยงส่วนที่เกี่ยวข้องทั้งหมดเข้าด้วยกันโดยอัตโนมัติ สารสนเทศที่น่าเสนอในระบบนี้จะผ่านการทบทวน วิเคราะห์ และประเมิน ทำให้เชื่อได้ว่าสารสนเทศที่ได้ในระดับนี้มีความน่าเชื่อถือและทันสมัย อีกทั้งระบบเองมีการปรับปรุงสารสนเทศให้ทันสมัยตลอดเวลาเมื่อมีหลักฐานเชิงประจักษ์และงานวิจัยใหม่ๆ เข้ามา ทั้งแพทย์และผู้ป่วยจะได้ประโยชน์จากระบบนี้อย่างเต็มที่ โดยแพทย์จะเป็นผู้ตัดสินใจภายใต้สารสนเทศที่ได้ ไม่ใช่ระบบตัดสินใจให้แพทย์ บทบาทของระบบ คือ ให้ความมั่นใจว่าผลรวมของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วยที่มีอยู่สามารถเชื่อมโยงกับ บทวิพากษ์ การสังเคราะห์ และรายงานการศึกษาต้นฉบับได้ ฉะนั้นการตรวจสอบความถูกต้องจึงถือเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับระบบนี้ ตัวอย่างของระบบนี้ เช่น OVID’s Evidence Based Medicine Reviews (EBMR) ที่เชื่อมโยงไปยัง Cochrane Library, ACP journal club, DARE และ MEDLINE ที่ให้บทความฉบับเต็มที่ได้รับ การวิพากษ์ ให้บทสังเคราะห์ และบทความที่เกี่ยวข้องในหัวข้อเดียวกัน แต่ระบบลักษณะนี้ยังมีอยู่น้อยมากในปัจจุบัน ข้อจำกัดของระบบในปัจจุบัน คือ ยังไม่สามารถเชื่อมโยงสารสนเทศทางการแพทย์กับสารสนเทศผู้ป่วย รวมทั้งยังไม่ครอบคลุมทุกปัญหาทางคลินิก แสดงให้เห็นว่าระบบสารสนเทศปัจจุบันยังก้าวไปไม่ถึงระบบในอุดมคติเช่นที่กล่าวมาแล้ว

3.5.2.2 Synopses การค้นหาสารสนเทศในระดับนี้กระทำเมื่อไม่สามารถหาสารสนเทศในระดับ System ได้ สำหรับ Synopses คือ การตรวจวิเคราะห์บทความแล้ววิพากษ์โดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขา ทำการวิพากษ์งานวิจัยต้นฉบับเฉพาะประเด็นใดประเด็นหนึ่งและให้สารสนเทศที่พอเพียงเพื่อสนับสนุนกระบวนการทางคลินิกได้ ตัวอย่างเช่น ACP journal club

3.5.2.3 Syntheses ใช้เมื่อการค้นหาสารสนเทศจากระบบและบทวิพากษ์ไม่สามารถให้สารสนเทศตรงตามที่ต้องการได้ ปัจจุบันมีการจัดทำเป็นฐานข้อมูลของการทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบ เช่น Cochrane Library ให้สารสนเทศในการรักษาและการป้องกัน มีการนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบของ CD และอินเทอร์เน็ตเป็นรายไตรมาส โดยเน้นความสำคัญของข้อสรุปที่ได้จากการสังเคราะห์

3.5.2.4 Studies เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ใหม่ที่เป็นเอกสารต้นฉบับ การค้นหาหลักฐานการศึกษาประเภทนี้จะกระทำก็ต่อเมื่อการค้นหาสารสนเทศในระดับต่างๆ ตั้งแต่ System, Synopses, และ Syntheses ไม่สามารถตอบคำถามที่ต้องการได้

ในการค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ควรเริ่มต้นที่ระดับสูงสุดก่อน ถ้าไม่พบสารสนเทศที่เกี่ยวข้องจึงค้นหาในระดับถัดลงมาทีละชั้น หลักการนี้ถือเป็นวิธีการที่ช่วยให้ได้ข้อมูลเชิงประจักษ์ที่มีความน่าเชื่อถือ

3.5.3 จัดการวิธีการเข้าถึงบริการสารสนเทศและข้อมูลเชิงประจักษ์ ปัจจุบันแหล่งสารสนเทศทางการแพทย์บนอินเทอร์เน็ตสามารถเชื่อมโยงไปถึงบทความวิจัยฉบับเต็ม สารสนเทศผู้ป่วย และเอกสารที่เกี่ยวข้องได้ มีบริการสารสนเทศทางการแพทย์บนอินเทอร์เน็ตมากมาย ทั้งให้บริการบทความฉบับเต็ม บริการฟรี บริการที่มีลิขสิทธิ์ บริการเฉพาะพื้นที่ และบริการทั่วโลก ผู้ใช้ควรตัดสินใจเลือกบริการที่ต้องการให้เหมาะสมสำหรับงานทางคลินิก รวมทั้งจัดเตรียมงบประมาณของห้องสมุดเพื่อใช้ในการจัดการวิธีเข้าถึงบริการสารสนเทศทางการแพทย์

3.5.4 เปลี่ยนแปลงวิธีค้นหาข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยเริ่มจากการสนับสนุนให้ใช้หลักการ “4S” ในการค้นหาสารสนเทศทางการแพทย์ เน้นการใช้ระบบสารสนเทศเมื่อต้องการค้นหาคำตอบทางคลินิก แล้วดึงหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ต้องการจากแหล่งสารสนเทศที่มีอยู่ รวมทั้งติดต่อกับแหล่งที่มีหลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อขอรับสารสนเทศและหลักฐานเชิงประจักษ์ที่เป็นปัจจุบัน

4. การตั้งคำถามทางคลินิกด้วย PICO

PICO เป็นเครื่องมือหนึ่งในเวชปฏิบัติเชิงประจักษ์เพื่อช่วยกำหนดคำถามทางคลินิก (Clinical question) ในลักษณะของคำศัพท์เฉพาะที่เกี่ยวกับปัญหาของผู้ป่วย ซึ่งสามารถเชื่อมโยงและนำไปสู่การสืบค้นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่สัมพันธ์กับปัญหาได้ (Guyatt, et al., 2002; Ebling Library, 2010)

P: Patient หรือ Population หมายถึง คำหรือกลุ่มคำที่สามารถอธิบายเกี่ยวกับกลุ่มของผู้ป่วยที่คล้ายกับผู้ป่วยของแพทย์ได้ และสามารถอธิบายลักษณะสำคัญของผู้ป่วยได้ รวมถึงบอกปัญหาเบื้องต้น หรือเงื่อนไขที่ปรากฏร่วม และอาจรวมถึง เพศ อายุ เชื้อชาติของผู้ป่วยที่เกี่ยวข้องกับการวินิจฉัยหรือการรักษาโรค

I: Interventions หรือ exposures หมายถึง คำหรือกลุ่มคำที่บ่งบอกถึงสิ่งจัดกระทำหลัก ปัจจัยหลักในการพยากรณ์โรค หรือสิ่งที่ผู้ป่วยได้รับ สิ่งที่แพทย์ต้องการทำเพื่อผู้ป่วย หรือสิ่งที่ผู้ป่วยเคยได้รับ เช่น อาหาร ยา การผ่าตัด ปัจจัยเสี่ยง เป็นต้น

C: Control หรือ Comparison หมายถึง คำหรือกลุ่มคำที่บ่งบอกถึงสิ่งจัดกระทำเพื่อการเปรียบเทียบกับ Intervention ทั้งที่เป็นตัวควบคุม หรือสิ่งจัดกระทำทางเลือก

O: Outcome หมายถึง คำหรือกลุ่มคำที่บ่งบอกถึงสิ่งที่แพทย์สนใจที่สัมพันธ์กับผลที่เกิดจากสิ่งที่ผู้ป่วยได้รับ โดยพิจารณาถึงผลทางสังคม ต้นทุน หรือทรัพยากรที่ใช้ ในช่วงเวลาที่สนใจ เช่น คุณภาพชีวิต จำนวน วันนอน โรงพยาบาล เป็นต้น

เมื่อแพทย์กำหนดคำถามทางคลินิกด้วย PICO แล้ว แพทย์จะได้คำค้นที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้สืบค้นข้อมูลในฐานข้อมูลทางการแพทย์ เช่น PubMed ซึ่งช่วยให้แพทย์สามารถสืบค้นสารสนเทศได้สอดคล้องกับปัญหาของผู้ป่วย สามารถตอบคำถามทางคลินิกและตัดสินใจทางคลินิกได้อย่างเหมาะสมต่อไป

5. ระบบจัดการสารสนเทศทางการแพทย์บนอินเทอร์เน็ต

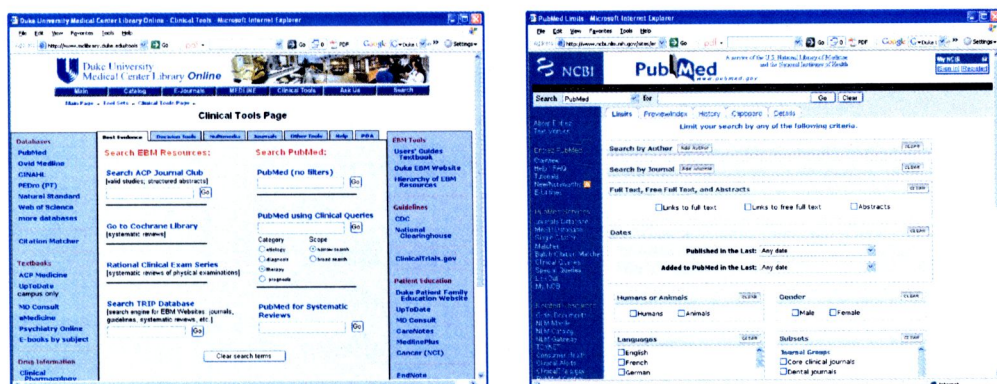
จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการสารสนเทศทางการแพทย์ พบว่า ระบบจัดการสารสนเทศทางการแพทย์ส่วนใหญ่อยู่ในฐานข้อมูลบนคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต (Dufour et al., 2004; Lobach & Hammond, 1997; Thomas et al., 1999) ในรูปบทความ และรายงานวิจัย สำหรับจำนวนเว็บไซต์ที่ให้บริการฐานข้อมูลเวชปฏิบัติเชิงประจักษ์บนอินเทอร์เน็ต ณ 21 พ.ย.2549 มีจำนวน 63 เว็บไซต์ (Giustini, 2006)

ตารางที่ 5 เว็บไซต์ที่ให้บริการฐานข้อมูลเวชปฏิบัติเชิงประจักษ์บนอินเทอร์เน็ต

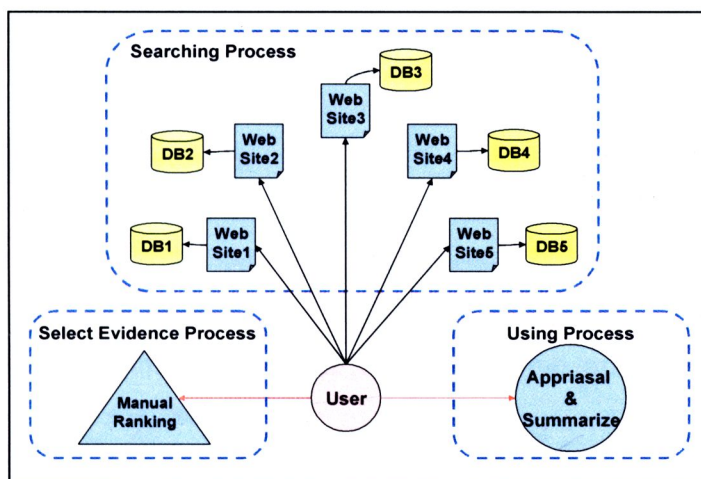
การให้บริการ	จำนวนฐานข้อมูล
ระบบที่เปิดให้ทุกคนเข้าถึงได้ (Open Access)	39
ระบบเปิด (Open)	36
ระบบเปิดบางส่วน (Some Open)	1
ระบบจดทะเบียน (Register)	1
ระบบที่เปิดให้เข้าถึงเฉพาะบทคัดย่อ (Abstract)	1
ระบบที่มีการป้องกันการเข้าถึง (Locked)	24

ที่มา: Giustini (2006)

นอกจากนี้ระบบสืบค้นสารสนเทศทางการแพทย์บนเว็บไซต์มีรายละเอียด วิธีการใช้งาน และรูปแบบการเสนอสารสนเทศที่แตกต่างกันในแต่ละเว็บไซต์ ส่งผลให้แพทย์หรือนักสารสนเทศทางการแพทย์ต้องใช้เวลาในการศึกษาวิธีการใช้งานและสร้างความคุ้นเคย



ภาพที่ 6 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ที่ให้บริการฐานข้อมูลเวชปฏิบัติเชิงประจักษ์บนอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 7 โครงสร้างระบบจัดการสารสนเทศทางการแพทย์ที่ใช้ในปัจจุบันที่ผู้วิจัยจำลองขึ้น

5.1 โครงสร้างระบบจัดการสารสนเทศทางการแพทย์ที่ใช้ในปัจจุบัน

จากการศึกษาและวิเคราะห์ระบบจัดการสารสนเทศทางการแพทย์ที่มีและใช้งานอยู่บนอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน พบว่า แพทย์หรือนักสารสนเทศทางการแพทย์จะต้องเข้าสู่เว็บไซต์ที่ละเว็บไซต์เพื่อค้นหาสารสนเทศที่ต้องการ หลังจากนั้นจึงนำสารสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์จัดระดับตามแนวทางการจัดระดับสารสนเทศที่ดีที่สุด เมื่อได้สารสนเทศที่ดีที่สุดจำนวนหนึ่งแล้ว แพทย์หรือนักสารสนเทศทางการแพทย์จะทำการวิพากษ์และสรุปสารสนเทศเหล่านั้น ก่อนนำไปใช้ประโยชน์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสร้างแบบจำลองโครงสร้างระบบจัดการสารสนเทศทางการแพทย์ที่ใช้ในปัจจุบัน เพื่อแสดงให้เห็นโครงสร้างการทำงาน ดังแสดงในภาพที่ 7

5.2 ปัญหาที่พบจากระบบจัดการสารสนเทศทางการแพทย์ที่ใช้ในปัจจุบัน

จากการศึกษาและวิเคราะห์ระบบจัดการสารสนเทศทางการแพทย์ที่ใช้ในปัจจุบัน สามารถจำแนกปัญหาออกได้ 3 ด้าน (จิตร สิทธิอมร, 2542; อารัม โรจนสกุล, 2548; Hersh et al., 1998; Jadad & Gagliardi, 1998; Lappa, 2005; Silberg et al., 1997) ดังนี้

5.2.1 ด้านฐานข้อมูล

- 1) มีเว็บไซต์จำนวนมากและมีฐานข้อมูลที่หลากหลาย
- 2) มีสารสนเทศเกิดขึ้นมากมาย
- 3) รูปแบบและวิธีใช้แตกต่างกัน
- 4) ไม่มีการสรุปสารสนเทศ

5.2.2 ด้านผู้ใช้

- 1) แพทย์มีเวลาน้อย
- 2) แพทย์ไม่ชำนาญการใช้ฐานข้อมูล
- 3) แพทย์ไม่ชำนาญการค้นหาข้อมูล
- 4) แพทย์ขาดทักษะการเลือกสารสนเทศ
- 5) แพทย์ต้องก่นกรองและสรุปสารสนเทศด้วยตัวเอง

5.2.3 ด้านการจัดการ

- 1) ไม่มีระบบจัดการสารสนเทศทางการแพทย์ที่สามารถสืบค้นสารสนเทศจากรฐานข้อมูลหลายฐานพร้อมกันในเวลาเดียวกัน
- 2) ไม่มีระบบที่สามารถจำแนกสารสนเทศได้ตามระดับหลักฐานเชิงประจักษ์
- 3) ไม่มีระบบที่สามารถสรุปสารสนเทศที่ได้จากฐานข้อมูลแบบเบ็ดเสร็จ

5.3 แนวทางการแก้ปัญหา

แนวทางการแก้ปัญหา คือ การพัฒนาระบบจัดการสารสนเทศทางการแพทย์ที่มีคุณสมบัติสำคัญ 3 ประการ (O'Sullivan et al., 2007) คือ

- 1) สามารถสืบค้นฐานข้อมูลจากหลายแหล่งในเวลาเดียวกัน
- 2) สามารถจำแนกสารสนเทศตามระดับหลักฐานเชิงประจักษ์
- 3) สามารถสรุปสารสนเทศให้โดยอัตโนมัติ

จากการทบทวนงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการสารสนเทศทางการแพทย์ พบว่า การศึกษาส่วนใหญ่มุ่งศึกษาที่ระบบการจัดการสารสนเทศ แต่การศึกษาเกี่ยวกับผลของการจัดการสารสนเทศทางการแพทย์ว่ามีผลอย่างไรต่อความสามารถในการตัดสินใจทางคลินิกยังพบน้อย โดยเฉพาะการศึกษาในกลุ่มของนักศึกษาแพทย์จากการศึกษาของ Hersh และคณะ (2002) ที่ทำการประเมินความสามารถในการตอบคำถามทางคลินิกของนักศึกษาแพทย์ 45 คน และนักศึกษาพยาบาลเวชปฏิบัติ 21 คน โดยให้ตอบคำถามทางคลินิกด้วยการสืบค้นข้อมูลผ่าน Ovid MEDLINE system และ The Oregon Health & Science University Library collection ผลการศึกษาพบว่าหลังจากสืบค้นข้อมูลด้วยระบบดังกล่าว นักศึกษาแพทย์ตอบคำถามทางคลินิกดีขึ้น จาก 32% ไปเป็น 52%

Alper และคณะ (2005) ศึกษาผลของการสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตผ่าน ไดนามิค (Dynamed search) ต่อการตัดสินใจทางคลินิกของแพทย์ 52 คน ผลการศึกษาพบว่า การสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตผ่าน ไดนามิคช่วยให้แพทย์ตอบคำถามทางคลินิกได้มากขึ้นและเปลี่ยนการตัดสินใจทางคลินิกของแพทย์ได้

Westbrook และคณะ (2005) ที่ทำการศึกษาผลของการใช้ระบบการเข้าถึงสารสนเทศทางการแพทย์แบบออนไลน์โดยทำการศึกษาในแพทย์ 75 คน และบุคลากรทางการแพทย์อื่นๆ อีก 49 คน ผลการศึกษาพบว่า การใช้ระบบการเข้าถึงสารสนเทศทางการแพทย์แบบออนไลน์ช่วยให้แพทย์สามารถตอบคำถามทางคลินิกได้ดีขึ้น

และการศึกษาของ Lau & Coiera (2008) ที่ทำการศึกษาว่า การสืบค้นสารสนเทศทางการแพทย์บนอินเทอร์เน็ต จะช่วยให้นักศึกษาแพทย์ตอบคำถามทางคลินิกได้ถูกต้องมากขึ้นหรือไม่ ผลการศึกษาพบว่า การสืบค้นสารสนเทศทางการแพทย์บนอินเทอร์เน็ตช่วยให้นักศึกษาแพทย์ตอบคำถามทางคลินิกได้ถูกต้องมากขึ้น และมีความมั่นใจในการตอบคำถามทางคลินิกมากขึ้น

ผลการวิจัยดังกล่าวได้สะท้อนให้เห็นถึงผลของการจัดการสารสนเทศทางการแพทย์ที่มีต่อการตอบคำถามทางคลินิกของนักศึกษาแพทย์ว่า สามารถช่วยให้ตอบคำถามทางคลินิกได้และมีความมั่นใจในการตอบคำถามทางคลินิกมากขึ้น

ระบบบริการสืบค้นข้อมูลทางการแพทย์ PubMed เป็นโครงการที่จัดทำโดย The National Center for Biotechnology Information (NCBI) ซึ่งเป็นหน่วยงานหนึ่งของ The National Library of Medicine (NLM) มีเนื้อหาครอบคลุมรายการบรรณานุกรมทั้งหมดที่อยู่ในฐานข้อมูล MEDLINE ได้แก่ บทความด้านชีวการแพทย์ กลุ่มวารสาร life science หนังสือออนไลน์ รวมทั้งรายการบรรณานุกรมที่เป็น pre-MEDLINE citations ที่ยังไม่ได้ให้หัวเรื่องทางการแพทย์ (MeSH index terms) และรายการบรรณานุกรมจากบทความที่ผู้ผลิตวารสารได้จัดส่งมาให้ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์โดยตรง มีการเพิ่มเติมข้อมูลใหม่ทุกสัปดาห์ นอกจากนี้ PubMed ยังทำการเชื่อมโยงรายการบรรณานุกรมที่สืบค้นได้ไปยัง WebSite ของผู้ผลิตวารสาร (Journal Publishers) เพื่อเรียกดูบทความฉบับเต็มด้วย

ระบบ PubMed ได้มีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลา อาจทำให้ผลลัพธ์ของการสืบค้นในแต่ละครั้งแตกต่างกันได้ ดังนั้น PubMed จึงเป็นฐานข้อมูลที่น่าสนใจ เป็นประโยชน์ต่อบุคลากรในสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพมาก เมื่อผู้ใช้เข้าไปยัง Web site ของ PubMed จะเปรียบเสมือนได้นั่งอ่านวารสารในห้องสมุดขนาดใหญ่ที่เปิดให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง

7. เว็บอัจฉริยะ

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นไปอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและเว็บได้พัฒนาไปถึงขั้นที่เว็บสามารถจัดการสารสนเทศอย่างเบ็ดเสร็จในตัวเอง และมีชื่อเรียกแตกต่างกัน ได้แก่ เว็บอัจฉริยะ (Web Intelligence: WI) เว็บปัญญาประดิษฐ์ (Web Artificial Intelligence: WAI) และปัญญาประดิษฐ์แบบกระจาย (Distributed Artificial Intelligence: DAI) ในที่นี้จะใช้คำว่าเว็บอัจฉริยะ ซึ่งเป็นเว็บที่ใช้ประโยชน์จากหลักการระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) และความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศ (Advance IT) บนเว็บและอินเทอร์เน็ตช่วยให้เว็บสามารถเข้าใจ แบ่งปันความรู้ และสร้างความรู้ได้ โดยมีคุณลักษณะ 3 ประการ คือ เข้าถึงได้ เชื่อถือได้ และเป็นความสัมพันธ์ของเครื่องจักรกับเครื่องจักร (Yao et al., 2001) เว็บไซท์จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญทั้งในด้านการศึกษาวิจัยและการดำเนินชีวิตประจำวัน ส่งผลให้เกิดวงจรรสารสนเทศที่มีทั้งการรับเข้า จัดเก็บ ดำเนินการ นำเสนอ แบ่งปันและใช้งาน รวมทั้งได้เปิดโอกาสและสร้างความท้าทายในหลากหลายส่วน ทั้งภาครัฐกิจ การเงิน การตลาด สิ่งพิมพ์ การศึกษา การวิจัยและพัฒนา (Yao et al., 2001) ส่งผลให้การจัดการสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

เว็บอัจฉริยะมีหลากหลายเทคนิคในการทำงาน มัลติเอเจนต์ (Multi-Agent) เป็นเทคนิคหนึ่งที่ถูกวิจัยได้ศึกษาโดยมีจุดประสงค์เพื่อให้เข้าใจความหมาย หลักการทำงาน และสภาพแวดล้อม ของมัลติเอเจนต์ รวมถึงการประยุกต์ใช้งาน

7.1 ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เป็นสาขาหนึ่งของวิทยาการคอมพิวเตอร์ ที่ศึกษาเกี่ยวกับการประดิษฐ์เครื่องจักร คอมพิวเตอร์ หรือหุ่นยนต์ ให้มีความสามารถในการคิดและมีพฤติกรรมคล้ายมนุษย์ (Newell et al., 1958) รวมทั้งการศึกษาศามารถในการตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหาในเชิงเหตุและผล การศึกษาเกี่ยวกับการนำเสนอองค์ความรู้ การประมวลสารสนเทศด้วยสัญลักษณ์ และวิธีการแก้ปัญหาแบบไม่มีกฎเกณฑ์ที่ชัดเจน (Heuristic) เช่นเดียวกับการใช้วิจารณ์ญาณหรือสามัญสำนึกของมนุษย์ (Newell et al., 1958; Turban & Aronson, 2001) โดยนักวิชาการด้านปัญญาประดิษฐ์ได้ให้ความสำคัญกับแนวคิดพื้นฐาน 2 ประการ

ได้แก่ ประการแรกเป็นการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการคิดของมนุษย์ เพื่อให้เข้าใจว่าอะไรคือปัญหา และประการที่สองเป็นการศึกษาการทำหน้าที่และการจำลองกระบวนการคิดของมนุษย์ด้วยเครื่องจักร เช่น คอมพิวเตอร์หุ่นยนต์ สำหรับความสามารถที่แสดงถึงปัญญา (Turban et al., 2005) ได้แก่

- 1) เรียนรู้หรือเกิดความเข้าใจจากประสบการณ์
- 2) เข้าใจได้โดยปราศจากความกำกวมหรือข้อยกเว้น
- 3) ตอบสนองอย่างรวดเร็วและเกิดความสำเร็จในสถานการณ์ใหม่ (มีการตอบสนองที่

แตกต่างกันและมีความยืดหยุ่น)

- 4) ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาและมีประสิทธิภาพ
- 5) จัดการสิ่งที่เกิดขึ้นภายใต้สถานการณ์ที่ซับซ้อน
- 6) ทำความเข้าใจและอ้างอิงไปสู่ความเป็นเหตุเป็นผลได้
- 7) ประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อจัดการสิ่งแวดล้อม
- 8) คิดและใช้เหตุผลได้
- 9) จัดจำความสัมพันธ์ที่สำคัญขององค์ประกอบในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้

7.1.1 ความแตกต่างกันระหว่างปัญญาประดิษฐ์กับปัญญามนุษย์ (Turban et al., 2005)

ได้แก่

7.1.1.1 ปัญญาประดิษฐ์มีความคงทนมากกว่า เนื่องจากปัญญาของมนุษย์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ง่ายจากการเปลี่ยนแปลงการทำงานหรือการล้ม ในขณะที่ปัญญาประดิษฐ์จะคงอยู่ยาวนาน ตราบเท่าที่ระบบคอมพิวเตอร์และโปรแกรมไม่มีการเปลี่ยนแปลง

7.1.1.2 ปัญญาประดิษฐ์สามารถทำซ้ำและแพร่กระจายได้ง่าย เนื่องจากปัญญาประดิษฐ์เป็นองค์ความรู้ที่เก็บในระบบคอมพิวเตอร์ สามารถถ่ายโอนไปยังคอมพิวเตอร์อื่นๆ ได้ง่าย ด้วยอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต ในขณะที่การถ่ายทอดองค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญไปยังบุคคลอื่นต้องใช้ระยะเวลา ยาวนานและไม่สามารถถ่ายทอดได้ทั้งหมด

7.1.1.3 ปัญญาประดิษฐ์มีต้นทุนต่ำกว่า เนื่องจากปัญญาประดิษฐ์สามารถเผยแพร่บนอินเทอร์เน็ตได้ รวมทั้งสามารถซื้อบริการคอมพิวเตอร์ได้หลากหลายวิธี

7.1.1.4 ปัญญาประดิษฐ์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์สามารถให้ข้อมูลละเอียดและคงที่ ในขณะที่ปัญญาของมนุษย์ไม่สามารถให้ข้อมูลได้คงที่แน่นอน เนื่องจากมนุษย์ไม่สามารถทำงานได้คงที่ตลอดเวลา

7.1.1.5 ปัญญาประดิษฐ์สามารถสร้างเป็นเอกสารได้ง่าย โดยการตัดสินใจด้วยคอมพิวเตอร์สามารถสร้างเอกสารได้ง่ายจากการติดตามการทำงานของระบบ ในขณะที่ปัญญาของมนุษย์สร้างเป็นเอกสารได้ยากกว่า

7.1.1.6 ปัญญาประดิษฐ์สามารถทำงานได้แน่นอนรวดเร็วกว่ามนุษย์

7.1.1.7 ปัญญาประดิษฐ์มีประสิทธิภาพการทำงานที่มีแนวทางชัดเจนคงเดิมได้

ดีกว่า

7.1.1.8 ปัญญาของมนุษย์ คือการสร้างสรรค์ ในขณะที่ปัญญาประดิษฐ์ คือการทำตามโครงสร้างของระบบ

7.1.1.9 ปัญญาของมนุษย์ฝังอยู่ในตัวบุคคลโดยได้รับประโยชน์และใช้ประโยชน์จากประสบการณ์ตรง ในขณะที่ปัญญาประดิษฐ์จะทำงานด้วยการรับสัญลักษณ์และการทำงานแทน

7.1.2 ระดับความฉลาดของปัญญาประดิษฐ์ (Wooldridge, 2002) ประกอบด้วย

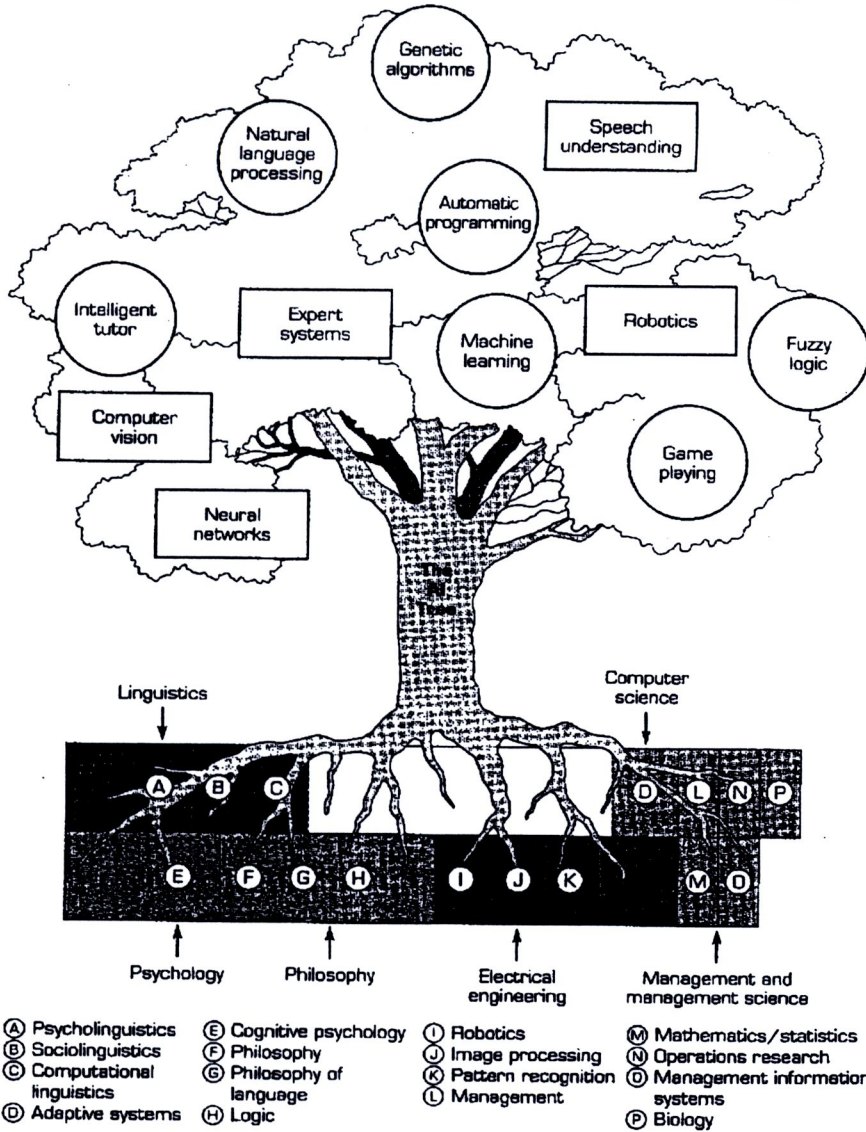
7.1.2.1 การตอบกลับ (Reactivity) เป็นความสามารถในการรับรู้สิ่งแวดล้อม และตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลง

7.1.2.2 การควบคุม (Proactiveness) เป็นความสามารถในการแสดงให้เห็นถึงเป้าหมายที่ต้องการบรรลุ

7.1.2.3 การมีปฏิสัมพันธ์ (Socialability) เป็นความสามารถในการปฏิสัมพันธ์กับเอเจนต์อื่นๆ ได้

7.1.3 การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ Turban และคณะ (2005) ได้อธิบายการศึกษาและการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในรูปแบบของต้นไม้ โดยรากหนึ่งของต้นไม้ปัญญาประดิษฐ์ คือ ระบบจัดการสารสนเทศ (Management Information System)

ตัวอย่างของการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการปฏิบัติงานรูปแบบหนึ่ง คือระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert system) คำว่า ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรู้เฉพาะเรื่อง มีประสบการณ์ มีวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้ในการแนะนำและแก้ไขปัญหา และผู้เชี่ยวชาญมีหน้าที่เตรียมความรู้และวิธีการสำหรับแก้ไขปัญหาต่างๆ โดยใช้ความรู้เป็นฐาน ดังนั้นระบบผู้เชี่ยวชาญ จึงเป็นระบบที่ใช้ความรู้เป็นฐาน (Knowledge based system) ด้วยการนำความรู้ของมนุษย์และผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน (Human and expert Knowledge) มารวบรวมเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์อย่างเป็นระบบ มีโครงสร้าง และกระบวนการทำงานที่สามารถให้แนวทางการแก้ไขปัญหาที่ต้องการได้ (Turban et al., 2005)



ภาพที่ 9 The AI Tree (Turban et al., 2005)

7.2 เอเจนต์ (Agent) เป็นเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการติดต่อสื่อสารระหว่างเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือระหว่างผู้ใช้งานกับระบบงานคอมพิวเตอร์ (วิทยา อารีราษฎร์, 2549)

7.2.1 ความหมายของเอเจนต์ มีการให้ความหมายเอเจนต์ไว้หลากหลาย ตัวอย่างเช่น

Weiss (1999) ให้ความหมายเอเจนต์ หมายถึง ระบบคอมพิวเตอร์ถูกกระตุ้นให้เกิดสถานการณ์จากสิ่งแวดล้อมบางอย่าง และมีความสามารถในการตอบสนองอย่างอิสระในสถานการณ์นั้นๆ ภายใต้วัตถุประสงค์ในการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์นั้น

Raymond (2001) ให้ความหมายเอเจนต์ หมายถึง โปรแกรมที่สามารถกระจายการทำงานได้โดยอัตโนมัติ ทำงานได้อิสระ และสามารถเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะการทำงานได้ในสภาพแวดล้อมของเว็บ

Marsh และคณะ (2003) ให้ความหมายเอเจนต์ หมายถึง โปรแกรมที่แสดงถึงความเป็นอิสระของการทำงาน และตอบสนองการกระทำของผู้ใช้งานอย่างฉลาด

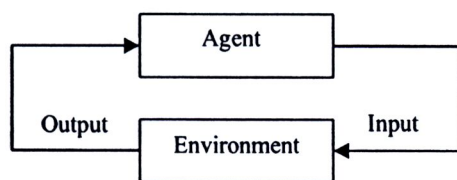
Bandini และคณะ (2004) ให้ความหมายเอเจนต์ หมายถึง ระบบโปรแกรมที่สามารถนำเสนอความหมายตามแบบจำลอง โดยสามารถจัดการระบบได้ด้วยตัวเอง รวมทั้งการวางแผนดำเนินการแก้ไขปัญหาของตัวเองได้ เอเจนต์ทำงานได้ดีในแต่ละชนิดของการออกแบบกระบวนการภายใต้สถานการณ์ที่จำลองขึ้น

Wickramasighe และ Alahakoon (2005) ให้ความหมายเอเจนต์ หมายถึง โปรแกรมที่ประกอบด้วยกลุ่มคำสั่งที่ใช้ในการจัดการตามความต้องการของผู้ใช้หรือโปรแกรมอื่น ได้อย่างเป็นอิสระ และทำการนำเสนอความรู้ซึ่งเป็นเป้าหมายของผู้ใช้งาน

ปรกรณ์พงศ์ โทธิพิฤกษ์ (2544) ให้ความหมายเอเจนต์ หมายถึง ตัวแทนที่ทำหน้าที่เฉพาะด้านใดด้านหนึ่ง โดยสามารถรับรู้สภาพแวดล้อมและสามารถปฏิบัติงานเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดได้โดยรบกวนผู้ใช้น้อยที่สุด

วิทยา อารีราษฎร์ (2549) ให้ความหมายเอเจนต์ หมายถึง โปรแกรมทำหน้าที่แทนมนุษย์ในงานเฉพาะกิจ มีคุณสมบัติที่สามารถรับรู้ความเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมที่กำหนด และตอบสนองความเปลี่ยนแปลงในขอบเขตที่กำหนดอย่างอัตโนมัติ โดยมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมเสมือนเป็นส่วนหนึ่งในสภาพแวดล้อม

สรุปได้ว่า เอเจนต์ คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เฉพาะด้านใดด้านหนึ่ง มีการทำงานได้อย่างอิสระ มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม และตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมภายใต้สถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างอัตโนมัติ



ภาพที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างเอเจนต์กับสภาพแวดล้อม (วิทยา อารีราษฎร์, 2549)

7.2.2 ระดับของเอเจนต์ สามารถแบ่งได้ 4 ระดับ (Lee et al., 1997) ดังนี้

7.2.2.1 เอเจนต์ระดับศูนย์ (Agent Level 0) เป็นเอเจนต์ระดับต่ำที่สุด ทำได้เพียงดึงเอกสารมาให้ผู้ใช้ตามที่ต้องการ ส่วนใหญ่เอเจนต์บนเว็บจะอยู่ในระดับนี้ ผู้ใช้จะต้องกำหนดตำแหน่งที่อยู่ของเอกสารด้วยการระบุ URL แล้วเอเจนต์จะทำการดึงเอกสารให้

7.2.2.2 เอเจนต์ระดับหนึ่ง (Agent Level 1) เอเจนต์ระดับนี้มีความสามารถในการค้นหาข้อมูลมากขึ้น เรียกว่าเอเจนต์ค้นหาข้อมูล (Search agent) ตัวอย่างเช่น Google, Alta Vista, InfoSeek

โดยข้อมูลเกี่ยวกับคำสำคัญของหน้าเว็บจะถูกเก็บไว้ เมื่อผู้ใช้ป้อนคำค้นตรงกับข้อมูลที่เก็บไว้ เอเจนต์จะส่งต่อไปยังข้อมูลนั้นได้

7.2.2.3 เอเจนต์ระดับสอง (Agent Level 2) เอเจนต์ระดับนี้จะเก็บคุณลักษณะของผู้ใช้ แล้วจะติดตามสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ตเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงจะแจ้งเตือนผู้ใช้ทราบ โดยอัตโนมัติ เช่น WebWatcher ความสามารถในระดับนี้จะเรียกว่า Semi-intelligent หรือเรียกว่า software agent

7.2.2.4 เอเจนต์ระดับสาม (Agent Level 3) เอเจนต์ในระดับนี้มีความสามารถในการเรียนรู้ สามารถอนุมาน (Deduct) คุณลักษณะของผู้ใช้ได้ ถ้าผู้ใช้ไม่สามารถสร้างการค้นหา (Query) หรือกำหนดเป้าหมายในการค้นหาได้ เอเจนต์จะดำเนินการสร้างคำค้น กำหนดเป้าหมาย และดำเนินการค้นหาให้ เช่น DiffAgent, Letizia เอเจนต์ในระดับนี้มีความสามารถในการเรียนรู้และเป็นปัญญาประดิษฐ์อย่างแท้จริง

7.2.3 องค์ประกอบของเอเจนต์ (Turban et al., 2005) ได้แก่

7.2.3.1 เจ้าของ (Owner) เอเจนต์ทุกตัวต้องมีเจ้าของที่เป็นผู้ใช้ หรือตัวสร้างกระบวนการ หรือชื่อของเอเจนต์หลัก

7.2.3.2 ผู้เขียน (Author) เอเจนต์อาจจะเขียนขึ้นโดยบุคคลผ่านกระบวนการแล้วสร้างเป็นแม่แบบให้ผู้ใช้นำไปใช้

7.2.3.3 บัญชีผู้ใช้ (Account) เอเจนต์จะต้องมีบัญชีผู้ใช้ที่สามารถเข้ามาใช้งานและสามารถติดตามผู้ใช้ได้

7.2.3.4 เป้าหมาย (Goal) การกำหนดการทำงานของเอเจนต์ไว้อย่างสมบูรณ์ถือเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับการประเมินความสำเร็จและคุณค่าของการทำงาน ได้ทั้งในระดับการประเมินแบบง่ายและแบบซับซ้อน

7.2.3.5 วันที่สร้างและระยะเวลาการใช้งาน (Creation and duration)

7.2.3.6 ระบบย่อยของเอเจนต์ (Intelligent subsystem) ในเอเจนต์หลักจะมีระบบย่อยของเอเจนต์ที่ทำให้เอเจนต์ทำงานได้ในลักษณะที่หลากหลาย

7.2.4 ประเภทของเอเจนต์ สามารถแบ่งได้หลายลักษณะ ดังนี้

7.2.4.1 แบ่งตาม Distributed artificial intelligence (2007) ได้ 3 ประเภท

1) เอเจนต์โต้ตอบ (Reactive agent) เอเจนต์ประเภทนี้มีความสามารถในการรับข้อมูล ประมวลผล และสร้างผลลัพธ์ โดยเอเจนต์นี้จะทำงานอย่างอัตโนมัติ

2) เอเจนต์ไตร่ตรอง (Deliberative agent) เอเจนต์ประเภทนี้สามารถทำงานในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันได้ โดยเอเจนต์จะสร้างสภาพแวดล้อมเป็นของตัวเอง และสามารถดำเนินการตามแผนของตัวเองต่อไปได้

3) เอเจนต์แบบผสมผสาน (Hybrid agent) เอเจนต์ประเภทนี้เป็นการผสมของเอเจนต์โต้ตอบและเอเจนต์ไตร่ตรอง แต่ในบางครั้งการโต้ตอบกับเหตุการณ์ภายนอกของเอเจนต์นี้ก็ไม่มีการไตร่ตรอง

7.2.4.2 แบ่งตามคุณลักษณะของเอเจนต์ ได้ 3 ประเภท (Bradshaw, 1997; ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ, 2549; อุราพร ศุขะทัต, 2550)

1) เอเจนต์ทั่วไป (Autonomous Agents) เป็นเอเจนต์ที่นำมาใช้ในการประมวลผลแบบอัตโนมัติ ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างเอเจนต์หรือผู้ใช้ด้วยกัน และใช้ในการเฝ้าติดตามสถานะของการทำงานในสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่

2) เอเจนต์อัจฉริยะ (Computational Agents) เป็นเอเจนต์ที่มีความสามารถใช้สัญลักษณ์และการแตกโครงสร้าง มีความสามารถแก้ปัญหาเฉพาะด้าน และมีความสามารถในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายที่วางไว้

3) เอเจนต์อัจฉริยะจริงแท้ (Artificial Life Agents) เป็นเอเจนต์ที่มีความสามารถเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ได้ มีสภาพคงทนต่อข้อผิดพลาดที่เกิดจากสถานการณ์ที่ไม่เคยคาดคิด หรือข้อผิดพลาดที่เกิดจากข้อมูลที่เป็นปัจจัยนำเข้า มีความสามารถในการทำงานแบบเรียลไทม์ และมีความสามารถในการติดต่อสื่อสารด้วยภาษาธรรมชาติได้

7.2.5 เอเจนต์ในมุมมองของนักพัฒนาสารสนเทศ (ทวิศักดิ์ กาญจนสุวรรณ, 2549) มีคุณสมบัติเฉพาะตัว ดังนี้

7.2.5.1 ความเป็นอัตโนมัติ ความสามารถในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยปราศจากการสกัดกั้น ภายใต้การควบคุมภายในและประสบการณ์ที่มีอยู่

7.2.5.2 การปฏิสัมพันธ์ ความสามารถในการโต้ตอบผ่านการติดต่อสื่อสารกับสภาพแวดล้อมและเอเจนต์ตัวอื่นๆ

7.2.5.3 การปรับตัว ความสามารถในการตอบสนองกับเอเจนต์ตัวอื่นๆ และ/หรือสภาพแวดล้อมในบางระดับ หากมีรูปแบบของการปรับสภาพที่ก้าวหน้า ย่อมทำให้เอเจนต์สามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมได้ตามประสบการณ์ที่มีอยู่

7.2.5.4 ความเป็นสังคม ความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์เสมือนญาติมิตรหรือเพื่อนพ้องเดียวกันหรือฝ่ายเดียวกัน

7.2.5.5 การเคลื่อนที่ ความสามารถในการเคลื่อนย้ายตนเองจากสภาพแวดล้อมหนึ่งไปยังสภาพแวดล้อมอื่นๆ ได้

7.2.5.6 การมอบหมาย ความสามารถกระทำการแทนมนุษย์หรือบางอย่างที่สนใจ หรือได้รับมอบหมายให้กระทำแทนเพื่อประโยชน์บางอย่าง

7.2.5.7 การปฏิบัติเชิงรับ (Proactive) ความสามารถดำเนินกิจใดๆ ให้บรรลุถึงเป้าหมายที่วางไว้ภายใต้การกระตุ้นและแรงจูงใจจากสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่

7.2.5.8 ความเฉลียวฉลาด ความสามารถในการคงสภาพขององค์ความรู้ (ความเชื่อ เป้าหมาย แผนงาน และสมมติฐาน) การปฏิสัมพันธ์กับเอเจนต์ตัวอื่นๆ ด้วยภาษาสัญลักษณ์

7.2.5.9 การให้เหตุผล ความสามารถในการเลือกที่จะกระทำด้วยเหตุและผล โดยอาศัยเป้าหมายที่อยู่ภายใน และองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้บรรลุถึงความสำเร็จ

7.2.5.10 การตอบสนองต่อเหตุการณ์ไม่คาดคิด ความสามารถในการตอบสนองต่อสิ่งที่ไม่คาดคิดว่าจะเกิดขึ้นมาก่อน

7.2.5.11 การกระทำต่อเนื่องในห้วงเวลาหนึ่ง ความสามารถในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ในช่วงใดช่วงหนึ่งอย่างเป็นขั้นตอนได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา

7.2.5.12 บุคลิก มีความเชื่อและอารมณ์เป็นของตนเอง

7.2.5.13 การเปิดเผยและซ่อนเร้นตัวตน ความสามารถในการเปิดเผยหรือซ่อนเร้นตัวตนได้ในยามจำเป็น ภายใต้การเฝ้าติดตามอยู่ตลอดเวลา

7.2.5.14 การประสานงาน ความสามารถในการดำเนินกิจกรรมบางอย่างที่ต้องกระทำในสภาพแวดล้อมเดียวกันกับเอเจนต์ตัวอื่นๆ ภายใต้การติดต่อสื่อสารและสนับสนุนการทำงานแบบมีส่วนร่วม

7.2.5.15 การทำงานร่วมกัน ความสามารถในการดำเนินกิจกรรมบางอย่างที่ต้องทำงานในสภาพแวดล้อมเดียวกันกับเอเจนต์ตัวอื่นๆ ภายใต้การวางแผนงานเพื่อให้บรรลุข้อตกลงร่วมกัน

7.2.5.16 การแข่งขัน ความสามารถในการประสานงานและทำงานร่วมกับเอเจนต์ตัวอื่นๆ เพื่อหวังประสิทธิผลความสำเร็จเชิงแข่งขัน

7.2.5.17 การเชี่ยวชาญ ความสามารถในการเชี่ยวชาญ เพื่อแก้ปัญหาอันเกิดจากข้อผิดพลาดและความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลที่ได้มา

7.2.5.18 การไว้วางใจ ความสามารถในการยึดถือปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ และกติกาได้อย่างเคร่งครัด

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบซอฟต์แวร์เอเจนต์กับ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั่วไป

ซอฟต์แวร์เอเจนต์	โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั่วไป
มีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา	ไม่เคลื่อนไหวหรือหยุดนิ่ง
ปราศจากการควบคุม สามารถทำงานได้เองอัตโนมัติ	ผู้ใช้สามารถควบคุมได้โดยตรง
ผู้ใช้งานมีปฏิสัมพันธ์กับระบบผ่านเอเจนต์	ผู้ใช้ปฏิสัมพันธ์กับระบบผ่านจอภาพ/คีย์บอร์ด
ระบบมีการทำงานอยู่ตลอดเวลา	ระบบมีการทำงานและหยุดเป็นครั้งเป็นคราวจนกว่าจะมีการเรียกใช้งาน และเริ่มใหม่อีกครั้ง
มีการแปลความและสรุปให้ทราบถึงเหตุผลของการกระทำภายใต้สภาพการณ์ที่เป็นอยู่	ทำตามที่ได้มีการคาดคะเนไว้ แต่จะไม่บ่งบอกถึงความหมายใดๆ ที่เป็นเชิงเหตุและผล
กระทำและตอบสนองต่อคำสั่ง	ปฏิบัติตามคำสั่งเพียงอย่างเดียว
มีการเคลื่อนไหวและท่องเที่ยววนระบบเครือข่าย	นิ่งหรือไม่เคลื่อนที่

ที่มา: ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ (2549)

7.3 ระบบมัลติเอเจนต์

การพัฒนาแบบมัลติเอเจนต์ใช้วิธีที่เรียกว่า ไคเนติกส์ (Kinetics) โดยมีการจัดกระบวนการหรือระเบียบวิธีปฏิบัติ เพื่อปรับปรุงพฤติกรรมของเอเจนต์ตามสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ สำหรับ

กระบวนการพัฒนาเอเจนต์ ประกอบด้วย การวางแผน การออกแบบ การสร้าง และการจัดการ กระบวนการพัฒนานี้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการกระทำ การทำงานแบบมีส่วนร่วม การติดต่อดสื่อสาร การปรับตัว การเพิ่มผลผลิต และการรับรู้ ให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมภายใต้จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ (Ferber, 1999; ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ, 2549; อุราพร สุขะทัต, 2550) สำหรับความหมายของมัลติเอเจนต์ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลากหลาย ตัวอย่างเช่น

Turban และคณะ (2005) ให้ความหมายของระบบมัลติเอเจนต์ ว่าหมายถึง ระบบที่พัฒนามาจากปัญหาประดิษฐ์แบบกระจาย มีลักษณะเป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่มีสภาพแวดล้อม ประกอบด้วย โปรแกรมเอเจนต์จำนวนมาก เพื่อการทำงานตามวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่ง ในระยะแรกใช้เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนด้วยการแบ่งปัญหาออกเป็นงานย่อยหรือปัญหาย่อย แล้วให้เอเจนต์ไปจัดการงานย่อยเพื่อแก้ปัญหาย่อยให้สำเร็จ

Weiss (1999) ให้ความหมายของระบบมัลติเอเจนต์ ว่าหมายถึง ระบบที่สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ โดยอาศัยเอเจนต์ที่ฉลาดเพื่อทำงานให้บรรลุเป้าหมายจำนวนหนึ่ง หรือ สามารถทำงานจำนวนหนึ่งได้

Multi-agent system (2007) กล่าวถึงความหมายของระบบมัลติเอเจนต์ ว่าหมายถึง ระบบที่ประกอบขึ้นจากเอเจนต์หลายเอเจนต์ ที่มีศักยภาพในการเข้าถึงเป้าหมายที่มีความยากในการเข้าถึงด้วยเอเจนต์เดี่ยวหรือระบบเดี่ยว โดยมัลติเอเจนต์สามารถจัดการต่อเหตุการณ์ได้ด้วยตัวเองและมีพฤติกรรมที่ซับซ้อน ในขณะที่เอเจนต์แต่ละตัวมีกลยุทธ์การทำงานที่ไม่ซับซ้อน

Xiang (2002) กล่าวถึงความหมายของระบบมัลติเอเจนต์ ว่าหมายถึง ระบบที่ประกอบด้วยเอเจนต์หลายตัวที่ทำงานอย่างอิสระ เอเจนต์แต่ละตัวสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเอเจนต์ตัวอื่นในระบบและสามารถติดต่อกับผู้ใช้ได้ ในแต่ละระบบจะมีความสามารถในการทำงาน 3 อย่าง ได้แก่ ผู้ให้คำปรึกษา (Consultant) ผู้ช่วยเหลือ (Assistant) และผู้ทำหน้าที่แทน (Delegate) นอกจากนี้เอเจนต์แต่ละตัวในระบบจะต้องทำงานอย่างมีเหตุผลและทำหน้าที่ของตัวเองอย่างมีประสิทธิภาพโดยผู้ใช้ไม่สามารถแทรกแซงการทำงานของระบบได้หรือสามารถแทรกแซงได้น้อยที่สุด

Fulbright และ Larry (2006) กล่าวถึงความหมายของระบบมัลติเอเจนต์ ว่าหมายถึง ระบบที่ประกอบด้วยเอเจนต์ที่ฉลาดหลายตัวทำงานภายใต้สภาพแวดล้อมเดียวกัน โดยแต่ละเอเจนต์ในระบบจะใช้ทรัพยากรและสารสนเทศร่วมกัน

โดยสรุป ระบบมัลติเอเจนต์ หมายถึง ระบบที่ประกอบด้วยโปรแกรมเอเจนต์จำนวนหนึ่งทำงานตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ แต่ละเอเจนต์มีการทำงานอิสระและปฏิสัมพันธ์กัน ภายใต้สภาพแวดล้อมเดียวกัน รวมทั้งใช้ทรัพยากรและสารสนเทศร่วมกัน

7.3.1 ประเภทของมัลติเอเจนต์ (Classification of Multiagent) การจัดแบ่งประเภทมัลติเอเจนต์สามารถจัดแบ่งได้โดยพิจารณาลักษณะการทำงานและการใช้ทรัพยากรร่วมกันของเอเจนต์ที่อยู่ในระบบ สามารถแบ่งได้หลายลักษณะ เช่น แบ่งตามลักษณะการทำงาน แบ่งตามลักษณะการใช้งาน แบ่งตามการใช้ทรัพยากรร่วมกัน เป็นต้น ดังตัวอย่างต่อไปนี้

7.3.1.1 Fulbright และ Larry (2006) แบ่งประเภทมัลติเอเจนต์ เป็น 3 ประเภท ได้แก่

1) ฟังก์ชัน (Functional description) อธิบายโดยใช้การกำหนดหน้าที่การทำงานต่างๆ ของระบบที่แสดงออกมา

2) โครงสร้าง (Structural description) อธิบายโดยใช้การกำหนดองค์ประกอบของระบบ

3) พฤติกรรม (Behavioral description) อธิบายโดยใช้เวลาที่ขึ้นกับพฤติกรรมของระบบ และองค์ประกอบของระบบทำงานตามฟังก์ชันอย่างไร

7.3.1.2 Turban และคณะ (2005) แบ่งประเภทมัลติเอเจนต์ เป็น 3 ประเภท ได้แก่

1) แบ่งตามการประยุกต์ใช้งาน (Classification by Application type) เช่น เอเจนต์สำหรับการใช้งานในสำนักงาน และเอเจนต์สำหรับการใช้งานในส่วนบุคคล

2) แบ่งตามคุณลักษณะ (Classification by Characteristic) เช่น ความสามารถของเอเจนต์ ระดับความฉลาดของเอเจนต์ และระดับความเป็นพลวัตของเอเจนต์

3) แบ่งด้วยวิธีอื่น (Other Classification) เช่น เอเจนต์บทบาทสมมติ เอเจนต์สอนการใช้งาน

7.3.2 คุณสมบัติของระบบมัลติเอเจนต์ (Weiss, 1999;; ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ, 2549; อุราพร สุขะทัต, 2550) ประกอบด้วย

7.3.2.1 มีขอบเขตสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ที่ชัดเจน โดยใช้สัญลักษณ์ “E”

7.3.2.2 มีวัตถุ (Objects) โดยใช้สัญลักษณ์ “O” ที่อยู่ในสภาพแวดล้อม E โดยที่เอเจนต์ใช้สัญลักษณ์ “A” สามารถรับรู้ สร้าง ลบ หรือปรับปรุง ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมได้

7.3.2.3 มีการประกอบชิ้นส่วนของวัตถุขึ้นเป็นเอเจนต์ สามารถเขียนในรูปสมการได้ คือ ($A \subseteq O$)

7.3.2.4 มีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุด้วยกัน โดยใช้สัญลักษณ์ “R”

7.3.2.5 มีรหัสปฏิบัติการ (Operation) โดยใช้สัญลักษณ์ “Op” เพื่อกระตุ้นเอเจนต์ให้สามารถรับรู้ สร้าง ใช้งาน แปรสภาพ และประมวลผลได้

7.3.2.6 มีตัวดำเนินการ (Operator) ใช้ในการคำนวณเพื่อจัดรูปแบบและวิธีการให้สอดคล้องกับการกระทำ (Action) และเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมได้ตามสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่

8. การสรุปข้อความอัตโนมัติ

การสรุปข้อความอัตโนมัติ (Automatic text summarization) เป็นส่วนหนึ่งของเว็บอัจฉริยะ โดยการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสรุปข้อความจากต้นฉบับที่มีความยาวมาก ให้ได้ข้อความที่สั้นลงและได้ใจความสำคัญเหมือนต้นฉบับ (Dalanis et al., 2003; Automatic summarization, 2007) แต่ไม่ใช้การทำบทคัดย่อ (Abstract) การสรุปข้อความอัตโนมัติมีการนำไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์ที่หลากหลาย เช่น การย่อผลงานวิจัย (Ou et al., 2005) การย่อเอกสารทางการแพทย์ (Anfantenos et al., 2005)

8.1 ประเภทของการสรุปข้อความอัตโนมัติ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท (Das & Martins, 2007) ดังนี้

8.1.1 การสรุปเอกสารเดี่ยว (Single document) มีวัตถุประสงค์เพื่อสรุปข้อความจากเอกสารต้นฉบับเพียงฉบับเดียว

8.1.2 การสรุปเอกสารหลายฉบับ (Multiple document) มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างข้อสรุปที่ครอบคลุมกลุ่มเอกสาร

8.2 ขั้นตอนการสรุปข้อความอัตโนมัติ มี 3 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์คำ (Analysis the source text)

ขั้นตอนที่ 2 การตัดสินใจหรือตรวจสอบหาประเด็นสำคัญ (Determine the salient points)

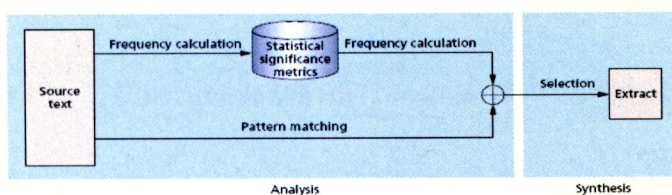
ขั้นตอนที่ 3 การสังเคราะห์ประโยค (Synthesize)

8.3 วิธีการสรุปข้อความอัตโนมัติ แบ่งตามวิธีการสร้างได้ 2 วิธี ได้แก่ วิธีการดึงคำจากต้นฉบับ และวิธีการสรุปแบบภาพรวม (Hahn & Inderjeet, 2000)

8.3.1 วิธีการดึงคำจากต้นฉบับ (Extraction) หมายถึง การสกัดคำหรือตัดคำจากต้นฉบับ โดยใช้หลักการทางสถิติหรือวิธีการเรียนรู้การแก้ปัญหา และใช้คำที่สกัดได้มาสร้างเป็นข้อความใหม่ที่มีความหมายของเนื้อหาคงเดิม (Dalianis, 2005)

ส่วน Hahn และ Inderjeet (2000) กล่าวว่า การดึงคำจากต้นฉบับเป็นการสร้างใจความสำคัญ โดยใช้ประโยคหรือย่อหน้าเป็นหน่วยพื้นฐาน กำหนดระดับความสำคัญของแต่ละหน่วย ทำการเรียงหน่วยต่างๆ ตามระดับความสำคัญ และดึงประโยคที่สำคัญมาสร้างเป็นใจความสำคัญของเอกสาร โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ การวิเคราะห์ (Analysis) และการสังเคราะห์ (Synthesis) ในส่วนของกระบวนการวิเคราะห์นั้นจะอาศัยหลักการทางสถิติด้วยการคำนวณค่าความถี่ของคำหลักที่สกัดออกมา สำหรับคำหลักที่มีค่าความถี่มากที่สุดจะถูกคัดเลือกในกระบวนการสังเคราะห์คำ

ในขณะที่ Tuc และ Sumanaweera (1997) กล่าวว่า วิธีการดึงคำจากต้นฉบับ เป็นการวิเคราะห์บางส่วนที่สำคัญในเอกสารไม่ใช่การทำความเข้าใจเอกสารต้นฉบับ ต่อจากนั้นจึงตรวจสอบความสำคัญของข้อมูลในเอกสารจากการ Pre-Defined Domain Guidelines ที่ต้องระบุชนิดและประเภทของข้อมูลได้อย่างถูกต้องเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยกระบวนการสกัดคำหรือดึงข้อมูลออกมาในรูปแบบของโครงสร้างฐานข้อมูลรวมทั้งแปลงเอกสารที่ไม่มีโครงสร้างให้อยู่ในรูปแบบของฐานข้อมูลสำหรับใช้กับแม่แบบ (Template) ที่ได้กำหนดไว้ ดังนั้นการสรุปรายงานสามารถสร้างได้จากการใช้ส่วนของข้อความที่ได้เตรียมไว้จากแม่แบบนั่นเอง



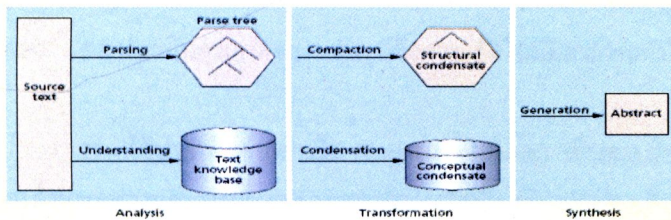
ภาพที่ 11 วิธีการดึงคำจากต้นฉบับ (Hahn & Inderjeet, 2000)

8.3.2 วิธีการสรุปแบบภาพรวม (Abstraction) หมายถึง การวิเคราะห์คำจากต้นฉบับ โดยใช้หลักการทางภาษาศาสตร์ แปลความหมายและค้นหากลุ่มคำใหม่ที่ใช้อธิบายเนื้อหานั้น หลังจากนั้นจึงสร้างข้อมูลสั้นๆ ขึ้นใหม่ที่ยังคงเนื้อหาเดิมไว้ (Dalianis, 2005)

ส่วน Tuc และ Sumanaweera (1997) กล่าวว่า วิธีการสรุปแบบภาพรวม เป็นการ ถอดความหรือแปลความจากต้นฉบับ เสมือนเป็นตัวแทนของต้นฉบับด้วยการใช้คำศัพท์ทั่วไป โดยอาศัยการ ประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing: NLP) ร่วมกับการใช้จิตสำนึก (Commonsense) และ ออนโทโลยี (Ontology) เฉพาะกลุ่ม (Domain-Specific Ontologies) สำหรับการวิเคราะห์และคำนวณค่า ความสำคัญ

สำหรับวิธีการสรุปแบบภาพรวม แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ ขั้นแรก เอกสาร ต้นฉบับจะถูกแปลเป็นตัวแทนของเอกสาร ขั้นที่สอง นำตัวแทนเอกสารไปแยกข้อมูลหาประเด็นสำคัญและ หัวเรื่องของเอกสารด้วย ขั้นที่สาม กลั่นกรองและกำจัดข้อมูลที่ซ้ำกันออกไป และขั้นสุดท้าย ประมวลผลเป็น ใจความสำคัญ

ข้อสังเกต การสรุปข้อความอัตโนมัติโดยใช้กระบวนการทางภาษาธรรมชาติ หรือ ภาษาศาสตร์นั้น จะมีประสิทธิภาพและได้ผลที่ดี ต้องใช้กับข้อมูลที่มี Domain ที่จำกัด ไม่มีปริมาณมากเกินไป (Tuc & Sumanaweera, 1997)



ภาพที่ 12 วิธีการสรุปแบบภาพรวม (Hahn & Inderjeet, 2000)

8.4 การใช้ประโยชน์ของการสรุปข้อความอัตโนมัติ (Dalanis et al., 2003)

- 8.4.1 ใช้กับระบบสืบค้นข้อมูล (Search engine) เพื่อดึงสารสนเทศที่เป็นสาระสำคัญของรายการที่เลือก
- 8.4.2 ใช้กับระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business intelligence) เพื่อสำรวจข่าวความเคลื่อนไหวในธุรกิจ
- 8.4.3 ใช้กับระบบแปลข้อความ (Translation) เพื่อทำให้ข้อความสั้นลงก่อนการแปลข้อความ
- 8.4.4 ใช้กับระบบ SMS, WAP, และ 5G-format เพื่อสรุปข่าว
- 8.4.5 ใช้กับหนังสือพิมพ์ เพื่อการกำหนดค่าต่างๆ และการพิมพ์
- 8.4.6 ใช้กับระบบสังเคราะห์เสียง (Speech synthesis) เพื่อสรุปข้อความก่อนการสังเคราะห์เป็นเสียงพูด

8.5 การประเมินการสรุปข้อความอัตโนมัติ

8.5.1 การสรุปข้อความอัตโนมัติมีวิธีการคำนวณ 2 วิธี (Hassel, 2004) ได้แก่

1) อัตราส่วนการย่อข้อความ (Compression Ratio) เป็นการคำนวณอัตราส่วนความสั้นยาวของข้อความสรุปเทียบกับข้อความต้นฉบับ

$$CR = \frac{\text{ความยาวของข้อความสรุป}}{\text{ความยาวของข้อความต้นฉบับ}}$$

2) อัตราส่วนการจดจำสารสนเทศ (Retention Ratio) เป็นการคำนวณปริมาณสารสนเทศที่คงอยู่ในข้อความสรุป

$$RR = \frac{\text{สารสนเทศในข้อความสรุป}}{\text{สารสนเทศในข้อความต้นฉบับ}}$$

8.5.2 การประเมินคุณภาพของการสรุปข้อความอัตโนมัติสามารถทำได้ 2 วิธี (Barker et al., 1998) ได้แก่

1) วิธีประเมินจากภายใน (Intrinsic methods) เป็นการประเมินโดยใช้คู่มือการประเมินเพื่อช่วยในการกำหนดความสมบูรณ์และความถูกต้อง หรือเรียกว่า การประเมินโดยใช้การสรุปแบบทั่วไปเป็นฐาน (Generic summary based evaluation)

2) วิธีประเมินจากภายนอก (Extrinsic methods) เป็นการประเมินโดยยึดการทำงานเพื่อความพึงพอใจตามความต้องการของผู้ใช้ เช่น การประเมินโดยใช้งานการสรุปเป็นฐาน (Task summary based evaluation) การประเมินโดยผู้ใช้งานเป็นฐาน (User-directed summary based evaluation) การประเมินโดยใช้การค้นหาข้อสรุปเป็นฐาน (Query-directed summary based evaluation) การประเมินโดยใช้เป้าหมายการสรุปเป็นฐาน (Goal-directed summary based evaluation)

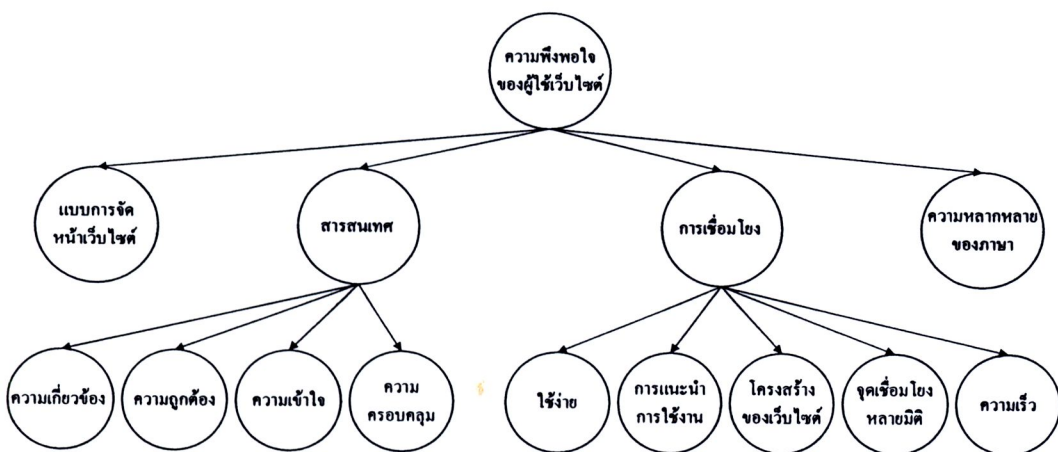
การสรุปข้อความอัตโนมัติและการประเมินควรคำนึงถึงประเด็นสำคัญ 2 ประการ (Das & Martins, 2007) ได้แก่ ข้อความที่สรุปมีความสั้นกระชับ และข้อความที่สรุปให้สาระสำคัญ นอกจากนี้การสรุปข้อความอัตโนมัติจะใช้ประเภทและวิธีการใด ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการทำเอกสารนั้น ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ประเภทการสรุปเอกสารเดี่ยวเพื่อให้ผู้อ่านสารสนเทศทางการแพทย์ได้สารสนเทศที่ถูกต้อง สั้น กระชับ อ่านง่าย และนำไปสู่การตัดสินใจทางคลินิกได้รวดเร็วและถูกต้อง

9. ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบจัดการสารสนเทศ

การศึกษานี้ใช้ แนวคิด ความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บไซต์ของ Muylle และคณะ (2004) ซึ่งได้ให้คำนิยามความพึงพอใจไว้ว่า หมายถึง ทศนคติของผู้ใช้ต่อเว็บไซต์

มิติของความพึงพอใจตามแนวคิดของ Muylle และคณะ (2004) สามารถจัดเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มสารสนเทศ กลุ่มการเชื่อมโยง กลุ่มการออกแบบ และกลุ่มภาษา ดังแสดงในภาพที่ 13 ประกอบด้วย 11 มิติ ดังนี้

- 1) ความเกี่ยวข้อง (Information relevancy) เป็นการรับรู้ของผู้ใช้ต่อระดับของสารสนเทศที่ตอบสนองต่อความต้องการ
- 2) ความถูกต้อง (Information accuracy) เป็นการรับรู้ของผู้ใช้ถึงความเชื่อถือได้ของสารสนเทศ
- 3) ความเข้าใจ (Information comprehensibility) เป็นการรับรู้ของผู้ใช้ถึงความง่ายของการถอดรหัสข้อมูลและความเข้าใจสารสนเทศบนเว็บไซต์
- 4) ความครอบคลุม (Information comprehensiveness) เป็นการรับรู้ของผู้ใช้ถึงความสมบูรณ์ของสารสนเทศบนเว็บไซต์
- 5) ความง่ายของการทำงาน (Ease of use) เป็นการรับรู้ของผู้ใช้ถึงความง่ายของการทำงาน
- 6) การแนะนำการใช้งาน (Entry guidance) เป็นการรับรู้ของผู้ใช้ถึงคุณภาพของหน้าแรกของเว็บไซต์ที่ให้แนวทางในการเข้าถึงข้อมูลในเว็บไซต์
- 7) โครงสร้างของเว็บไซต์ (Website structure) เป็นการรับรู้ของผู้ใช้ถึงความสัมพันธ์เชื่อมโยงของโครงสร้างเว็บไซต์ เช่น การรับรู้ถึงความเชื่อมโยงในแต่ละส่วนว่าเชื่อมโยงกันอย่างไร
- 8) การมีจุดเชื่อมโยงหลายมิติไปยังข้อมูลที่ต้องการ (Hyperlink connotation) เป็นการรับรู้ของผู้ใช้ถึงความง่ายในการถอดรหัสและการตีความจุดเชื่อมโยงหลายมิติในเว็บไซต์
- 9) ความเร็วในการทำงานของเว็บไซต์ (Website speed) เป็นการรับรู้ของผู้ใช้ถึงความเร็วหรือช้าของเว็บไซต์
- 10) แบบการจัดหน้าเว็บไซต์ (Layout) เป็นการรับรู้ของผู้ใช้ต่อการออกแบบเว็บไซต์ในด้านของสี พื้นหลัง รูปแบบอักษร และภาพ
- 11) ความหลากหลายของภาษา (Language customization) ระดับและความหลากหลายของภาษาที่นำมาใช้ในเว็บไซต์



ภาพที่ 13 มิติความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บไซต์ของ Muyllie และคณะ (2004)

10. สรุป

สารสนเทศมีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมากในการแพทย์ยุคเวชปฏิบัติเชิงประจักษ์ อย่างไรก็ตามสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันก็มีอยู่มากมาย ทั้งที่มีคุณภาพและไม่มีคุณภาพพอที่จะนำมาใช้เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ในการตัดสินใจรักษาผู้ป่วยได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีระบบจัดการสารสนเทศที่สามารถให้สารสนเทศทางการแพทย์ที่ตรงกับความต้องการ ถูกต้อง ทันสมัย รวดเร็ว และเชื่อถือได้ ผ่านระบบการจัดการสารสนเทศด้วยเทคนิคเว็บอัจฉริยะ ที่สามารถจัดการสารสนเทศได้อย่างเบ็ดเสร็จในตัวเอง สามารถเข้าใจ สร้างความรู้และแบ่งปันความรู้ผ่านการจัดการสารสนเทศด้วยการรับเข้า จัดเก็บ ดำเนินการ นำเสนอ แบ่งปันและใช้งาน สามารถสืบค้นข้อมูลจากหลายฐานพร้อมกัน กลั่นกรองข้อมูล และสรุปสารสนเทศได้อย่างอัตโนมัติเพื่อให้ได้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่ดีที่สุดสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจรักษาผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล รวมทั้งผู้ใช้พึงพอใจ

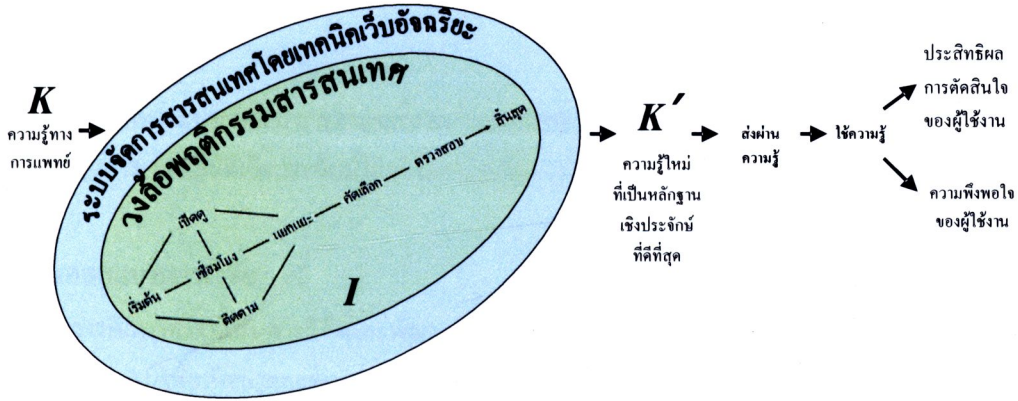
11. กรอบแนวคิดของการวิจัย

ความรู้ทางการแพทย์เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีการนำเสนอเป็นสารสนเทศทางการแพทย์บนอินเทอร์เน็ตในรูปแบบบทความบนเว็บไซต์ และบทความวิจัยในฐานข้อมูล มีทั้งที่น่าเชื่อถือและไม่น่าเชื่อถือพอที่จะนำมาใช้เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ในการดูแลรักษาผู้ป่วย แพทย์ต้องการสารสนเทศทางการแพทย์ที่ทันสมัย มีคุณภาพและสอดคล้องกับปัญหาของผู้ป่วย เพื่อนำสารสนเทศทางการแพทย์และความรู้ทางคลินิกของแพทย์มาใช้ในการวินิจฉัยรักษาผู้ป่วย ในขณะที่แพทย์ส่วนใหญ่ไม่มีเวลามากพอที่จะสืบค้นสารสนเทศด้วยตนเองและแพทย์บางส่วนมีทักษะไม่เพียงพอในการคัดเลือกสารสนเทศที่มีคุณภาพ จึงก่อให้เกิดช่องว่างระหว่างการนำความรู้ทางคลินิกของแพทย์มาผสมผสานกับสารสนเทศทางการแพทย์บนอินเทอร์เน็ต มาเป็นความรู้ใหม่ทางการแพทย์เพื่อนำไปตัดสินใจทางคลินิก

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ประยุกต์ใช้ตัวแบบการบ่งชี้ช่องว่างสารสนเทศของ Godbold (2006) เป็นฐานคิดของกรอบแนวคิดการวิจัยในครั้งนี้ ร่วมกับการนำตัวแบบพฤติกรรมของกลยุทธ์การแสวงหาสารสนเทศ ของ Ellis และคณะ (1993) มาใช้ในส่วนของวงล้อพฤติกรรมสารสนเทศภายในตัวแบบของ Godbold มาเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาระบบจัดการสารสนเทศทางการแพทย์เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการรักษาผู้ป่วยในกระบวนการเวชปฏิบัติเชิงประจักษ์โดยใช้เทคนิคเว็บอัจฉริยะที่สามารถจัดการสารสนเทศได้อย่างเบ็ดเสร็จในตัวเอง สามารถเข้าใจ สร้างความรู้ผ่านวงล้อพฤติกรรมสารสนเทศ เริ่มต้นโดยใช้มัลติเอเจนต์เป็นเครื่องมือแสวงหาสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ต เชื่อมโยงติดตามจากรายการที่รู้ไปสู่การอ้างอิง เปิดดูโดยการค้นหาแบบกึ่งโดยตรง หรือ กึ่งมีโครงสร้าง ติดตามในการค้นหาสารสนเทศที่เป็นปัจจุบัน แยกแยะโดยใช้ความแตกต่างของความรู้ในแหล่งสารสนเทศเป็นแนวทางในการกรองสารสนเทศที่มีจำนวนมาก คัดเลือกโดยเลือกสิ่งที่สัมพันธ์กับสิ่งที่ต้องการ ในแหล่งสารสนเทศ ตรวจสอบสารสนเทศที่ได้รับ จนกระทั่งการค้นหาสำเร็จ

สำหรับขั้นตอนการสร้างความรู้ใหม่ ใช้มัลติเอเจนต์ดำเนินการกลั่นกรองข้อมูลที่เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ดีที่สุด และสรุปสารสนเทศได้อย่างอัตโนมัติ นำเสนอความรู้ใหม่ และส่งผ่านความรู้ให้นักศึกษาแพทย์นำความรู้ใหม่ที่เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ดีที่สุด ไปใช้ในการตัดสินใจในการดูแลผู้ป่วย ผลลัพธ์ที่ได้ คือ

ประสิทธิผลของการตัดสินใจทางคลินิก และความพึงพอใจของนักศึกษาแพทย์ต่อการใช้ระบบจัดการสารสนเทศ
ทางการแพทย์ ดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 กรอบแนวคิดของการวิจัย

