หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มนุษย์สร้างคอมพิวเตอร์ขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยให้การทำงานสะดวก สบาย และรวดเร็วขึ้น ในอดีตงานส่วนใหญ่ที่คอมพิวเตอร์สามารถช่วยเราได้ก็คือ การคำนวณต่างๆไม่ว่าจะเป็นงานด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม หรืองานด้านธุรกิจ

ต่อมาได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยงานในลักษณะของการเก็บรวบรวมข้อมูลและการจัดการข้อมูล ซึ่งสามารถช่วยลดงานทางด้านการจัดเก็บและการสืบค้นข้อมูลต่างๆของคนเราไปได้มาก อย่างไรก็ตามความต้องการของมนุษย์ไม่ได้จบสิ้นเพียงเท่านี้ และความต้องการที่จะใช้คอมพิวเตอร์ทำงานแทนมนุษย์นั่นเองทำให้เกิดศาสตร์แขนงใหม่ขึ้นนั่นก็คือ ปัญญาประดิษฐ์(Artificial Intelligence)

ปัญญาประดิษฐ์เป็นศาสตร์ที่มุ่งหวังให้คอมพิวเตอร์สามารถคิดและแก้ไขปัญหาต่างๆที่ต้องใช้ปัญญาได้เหมือนกับมนุษย์ โดยการถ่ายทอดแนวการคิดและการแก้ปัญหาจากมนุษย์ให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนั้นปัญญาประดิษฐ์จึงแบ่งแยกออกเป็นสาขาต่างๆ เช่น การเล่นเกม(game playing) ระบบผู้เชี่ยวชาญ (expert system) หุ่นยนต์(robotics) การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (natural language processing) เป็นต้น

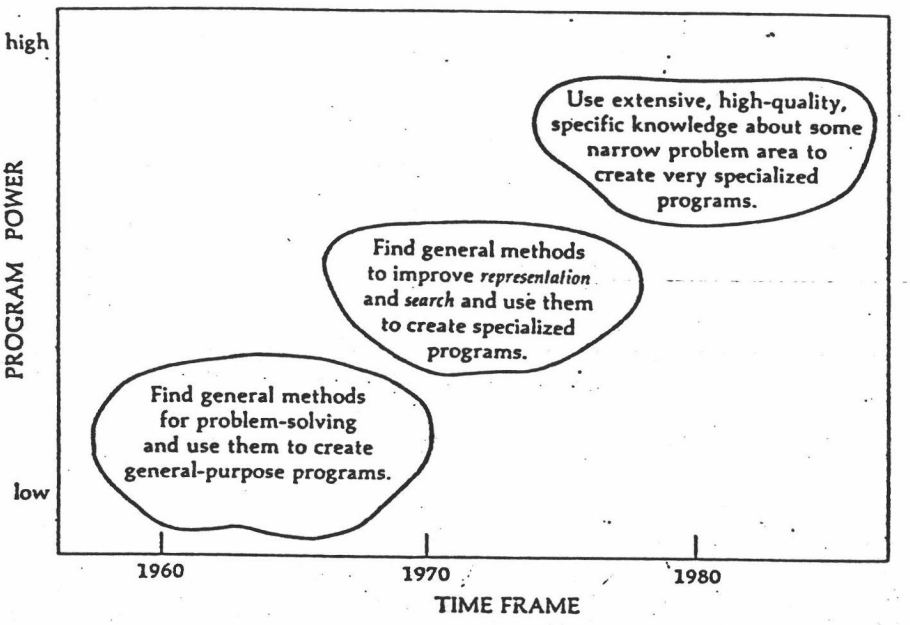
ด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้การพัฒนาระบบงานคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันนำเอาวิธีการของปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้มากขึ้น และเนื่องจากความต้องการที่จะใช้คอมพิวเตอร์ในการช่วยตัดสินใจแก้ไขปัญหายากๆที่สลับซับซ้อน หรือปัญหาที่ต้องใช้ความรู้เฉพาะด้าน อันเนื่องมาจากการขาดแคลนบุคคลากรในระดับผู้เชี่ยวชาญ เป็นเหตุให้แนวโน้มของการใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญเพิ่มมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นงานทางด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม การแพทย์ หรืองานธุรกิจ ดังนั้นการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญขึ้นมาใช้งานจึงเป็นสิ่งที่หลายหน่วยงานต้องการ

ระบบผู้เชี่ยวชาญก็คือ ระบบงานคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นเพื่อให้คำปรึกษาแก่มนุษย์ ซึ่งระบบงานนี้จะทำงานเปรียบเสมือนกับผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความชำนาญเฉพาะด้าน ดังนั้นส่วนสำคัญของระบบก็คือ ส่วนที่คิดแก้ปัญหาเพื่อให้คำปรึกษาและส่วนที่เก็บความรู้(Parsaye and Chignell, 1988) ในอดีตที่ผ่านมาการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญจะรวมเอาทั้งสองส่วนนี้ไว้ในโปรแกรมเดียวกัน ดังนั้นการแก้ไขความรู้จึงต้องแก้ไขที่ตัวโปรแกรมโดยตรง ซึ่งนับว่าเป็นงานที่ยากลำบากมาก อีกทั้งการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญใหม่ที่มีลักษณะของงานใกล้เคียงกับระบบที่มีอยู่แล้วก็ต้องทำการเขียนโปรแกรมขึ้นใหม่ทั้งหมด ประกอบกับการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญมีหลายขั้นตอนและมีปัญหาต่างๆมากมาย ทำให้การพัฒนาระบบเป็นไปอย่างยากลำบาก และที่สำคัญคือต้องใช้เวลานาน ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องอาศัยเครื่องมือที่ใช้ช่วยในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ(expert system building tools) และเครื่องมือสำคัญที่จะทำให้การพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญเป็นไปได้อย่างรวดเร็วและสะดวกขึ้นก็คือ โครงระบบผู้เชี่ยวชาญ(expert system shell)นั่นเอง

ดังนั้นการวิจัยนี้จึงมุ่งที่จะทำการพัฒนาโครงระบบผู้เชี่ยวชาญขึ้นสำหรับเป็นเครื่องมือที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับงานบางประเภท โดยการวิจัยนี้จะใช้ความรู้บางส่วนในการตรวจจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรียทางการแพทย์(medical-bacterial identification)เป็นความรู้ตัวอย่าง(domain knowledge)

ประวัติความเป็นมาของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ระบบผู้เชี่ยวชาญได้ถือกำเนิดขึ้นในราวทศวรรษที่ 7 (Waterman, 1986) หลังจากที่ได้มีการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ทางฮาร์ดแวร์(hardware) นักวิทยาศาสตร์ทางด้านซอฟท์แวร์(software)ก็ได้พยายามที่จะสร้างความก้าวหน้าในทางซอฟท์แวร์ เพื่อให้เกิดวิทยาการใหม่ๆที่จะทำให้คอมพิวเตอร์มีความฉลาดและมีความคิด อันเป็นผลก่อให้เกิดศาสตร์แขนงใหม่ที่เรียกว่าปัญญาประดิษฐ์ขึ้น และปัญญาประดิษฐ์นี้เองที่เป็นที่มาของระบบผู้เชี่ยวชาญ รูปที่ 1.1 แสดงให้เห็นถึงวิวัฒนาการของระบบผู้เชี่ยวชาญ



รูปที่ 1.1 วิวัฒนาการของระบบผู้เชี่ยวชาญ(Waterman,1986:4)

จะเห็นได้ว่า ในทศวรรษที่ 6 นั้นนักวิทยาศาสตร์ได้พยายามค้นหาวิธีที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาต่างๆ โดยหวังว่าจะสามารถค้นหาวิธีที่สามารถใช้แก้ปัญหาทั่วไปได้ทุกปัญหา(general problem solving) โดย Nowell, Shaw และ Simon ได้ร่วมมือกันสร้างโปรแกรมสำหรับใช้แก้ปัญหาทั่วไป(General Problem Solver, GPS)โดยใช้หลักการ mesns-ends analysis ซึ่งหลักการนี้เป็นการแก้ปัญหาโดยการลด(reduce)ความแตกต่าง(difference)ระหว่างสภาวะตั้งต้น(start state)และสภาวะเป้าหมาย(goal state) โดยมีตัวกระทำ(operator)เป็นตัวลดความแตกต่างดังกล่าว(Rich, 1983) แต่ก็พบว่าเป็นการยากลำบากมากที่จะสร้างโปรแกรมดังกล่าว อีกทั้งการใช้โปรแกรมเดียวกันในการแก้ปัญหาหลายๆประเภทจะทำให้ขีดความสามารถในการแก้ปัญหาแต่ละประเภทลดลง จึงสู้การใช้โปรแกรมที่จำเพาะกับประเภทของปัญหาไม่ได้ ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์จึงได้หันมาค้นหาวิธีการวางหรือกำหนดหลักเกณฑ์การแก้ปัญหาเพื่อให้เหมาะสมกับปัญหาที่สนใจ และสร้างวิธีการค้นหาคำตอบที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้การแก้ปัญหาทำได้รวดเร็ว จนกระทั่งในปลายทศวรรษที่ 7 นักวิทยาศาสตร์เริ่มที่จะเชื่อว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของโปรแกรมขึ้นอยู่กับความรู้ในการใช้แก้ปัญหาที่โปรแกรมนั้นได้รับ ด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้เกิดการพัฒนา

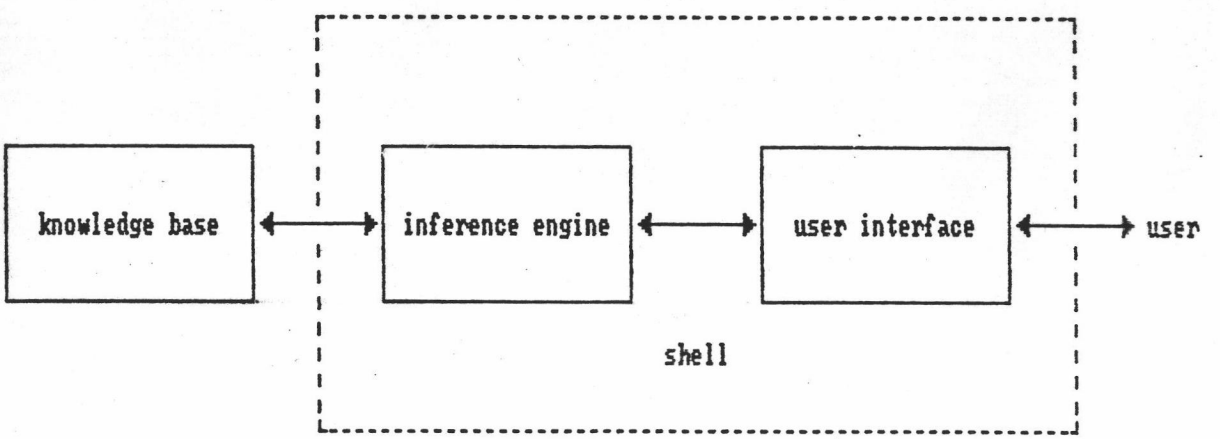
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้แก้ปัญหาเฉพาะอย่างขึ้น และระบบงานคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้แก้ปัญหาในวงแคบแต่มีความสามารถสูงในการแก้ปัญหาเฉพาะด้านจึงถูกเรียกว่าระบบผู้เชี่ยวชาญ

ระบบผู้เชี่ยวชาญ

ระบบผู้เชี่ยวชาญคือกลุ่มของโปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อใช้แก้ปัญหาเฉพาะเรื่อง(special-domain problem)อย่างมีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับการแก้ปัญหาโดยผู้เชี่ยวชาญจริง โดยการจำลองรูปแบบการคิดของมนุษย์และการใช้ความรู้ที่เก็บรวบรวมมาจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขานั้นๆ(special-domain expert) การทำงานของระบบผู้เชี่ยวชาญมักจะเป็นการให้คำปรึกษากับผู้ใช้ระบบ โดยทำการสอบถามข้อเท็จจริงที่ระบบต้องการทราบ และให้คำแนะนำหรือข้อสรุปต่างๆในลักษณะของการโต้ตอบ(interactive)กับผู้ใช้ ซึ่งคล้ายกับผู้ใช้กำลังขอคำปรึกษาหรือสนทนากับผู้เชี่ยวชาญที่เป็นมนุษย์นั่นเอง เรามักเรียกกระบวนการในการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญว่า วิศวกรรมความรู้(knowledge engineering)

1. องค์ประกอบที่สำคัญของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ระบบผู้เชี่ยวชาญมีองค์ประกอบขั้นพื้นฐานที่สำคัญ 3 ส่วนด้วยกัน (Bratko, 1986)แสดงดังในรูปที่ 1.2 โดยแต่ละองค์ประกอบมีความสำคัญดังนี้คือ



รูปที่ 1.2 องค์ประกอบพื้นฐานของระบบผู้เชี่ยวชาญ(Bratko,1986:315)

1.1 ฐานความรู้(knowledge base) คือส่วนที่เก็บรวบรวมความรู้ที่ได้มาจากผู้เชี่ยวชาญ การเก็บจะเก็บอยู่ในแบบที่เหมาะสมกับประเภทของปัญหา

1.2 หน่วยอนุมานความรู้(inference engine) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ประมวลผลความรู้ โดยใช้ความรู้ที่มีอยู่ในฐานความรู้อย่างมีหลักเกณฑ์ ซึ่งมีวิธีแตกต่างกันออกไปตามชนิดของงาน เพื่อที่จะให้ได้ข้อสรุปหรือคำตอบที่ต้องการ

1.3 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้(user interface) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ทำให้ผู้ใช้ติดต่อกับระบบได้สะดวก ทำให้ไม่เกิดการเข้าใจผิด

ทั้ง 3 ส่วนนี้จะทำงานกันอย่างสัมพันธ์กันคือ ส่วนติดต่อกับผู้ใช้จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับระบบ โดยการถามคำถามและรับคำตอบ นำข้อเท็จจริงที่ได้จากผู้ใช้ส่งให้กับหน่วยอนุมานความรู้ เพื่อให้หน่วยอนุมานความรู้นำไปใช้ในการประมวลผลร่วมกับความรู้ที่มีอยู่ในฐานความรู้ เมื่อการอนุมานได้ข้อเท็จจริงใหม่หรือข้อสรุปบางอย่างที่ผู้ใช้ควรจะทราบหรือคำตอบที่ต้องการ หน่วยอนุมานก็จะแจ้งให้ผู้ใช้ทราบผ่านทางส่วนติดต่อกับผู้ใช้เช่นกัน

2. ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วยบุคคลหลายกลุ่มที่สำคัญคือ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน(domain expert) วิศวกรความรู้(knowledge engineer) ผู้สร้างเครื่องมือที่ใช้ช่วยในการพัฒนาระบบ(toolbuilder) และผู้ใช้ระบบ(user)(Waterman, 1986) แสดงดังในรูปที่ 1.3 โดยแต่ละกลุ่มจะมีบทบาทของตนเองดังนี้

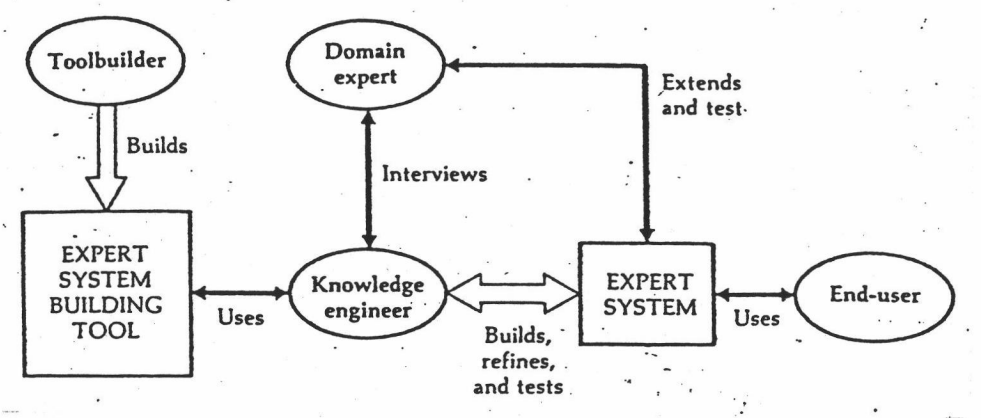
2.1 ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน คือผู้ที่มีความสามารถ ความชำนาญหรือความเชี่ยวชาญในการทำงานเฉพาะสาขา ซึ่งได้มาจากการศึกษาขั้นพื้นฐานและจากประสบการณ์ในการทำงานนานนับปี อันเป็นผลทำให้สามารถที่จะแก้ไขปัญหาได้รวดเร็วอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นที่น่าพอใจ ผู้เชี่ยวชาญจะเป็นคนที่ถ่ายทอดและสรุปความรู้ที่ใช้ในการแก้ปัญหาให้วิศวกรความรู้เก็บรวบรวมไว้

2.2 วิศวกรความรู้ คือผู้ที่ทำการพัฒนาระบบโดยทำการรวบรวมความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ แปลงความรู้ให้อยู่ในรูปแบบการแทนค่าที่เหมาะสมและเลือกใช้วิธีการประมวลผลความรู้ คัดเลือกเครื่องมือที่ใช้ช่วยใน

การพัฒนาระบบ(ถ้ามี)เพื่อทำการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ

2.3 ผู้สร้างเครื่องมือที่ใช้ช่วยในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ คือผู้ผลิตเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ เครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่งก็คือโครงระบบผู้เชี่ยวชาญนั่นเอง

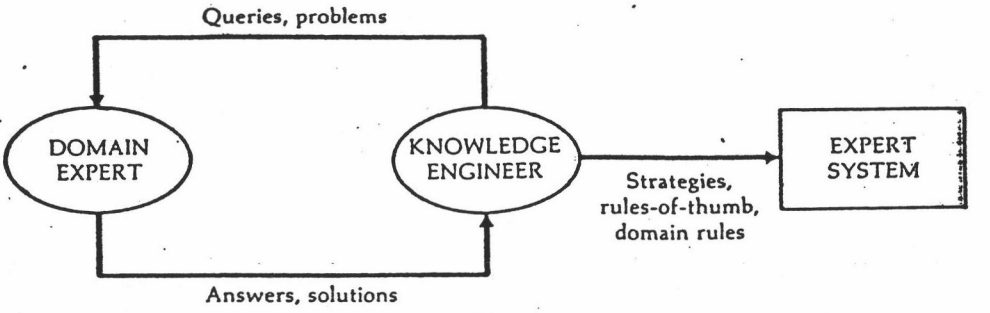
2.4 ผู้ใช้ระบบ คือผู้ใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญที่ได้จากการสร้างของวิศวกรความรู้ ผู้ใช้ระบบมักจะทำงานในสาขาเดียวกับความรู้ที่มีอยู่ในระบบ เช่นแพทย์เฉพาะโรคก็ใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวกับโรคนั้น นักกฎหมายก็ใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวกับกฎหมาย เป็นต้น



รูปที่ 1.3 ผู้เกี่ยวข้องในการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ(Waterman,1986:8)

3. ขั้นตอนในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ

กระบวนการในการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญมักจะถูกเรียกว่าวิศวกรรมความรู้ วิศวกรความรู้จะทำการเก็บรวบรวมความรู้ วิธีการแก้ปัญหาตลอดจนเทคนิคพิเศษต่างๆที่ผู้เชี่ยวชาญใช้ แปลงความรู้ที่ได้มาให้อยู่ในแบบที่เหมาะสมกับการนำไปใช้แก้ปัญหา กำหนดรูปแบบของการประมวลผลความรู้หรือการอนุมานความรู้ เลือกใช้เครื่องมือที่ใช้ช่วยในการพัฒนาระบบ ทำการพัฒนาระบบและทดสอบ รูปที่ 1.4 แสดงให้เห็นถึงการถ่ายทอดความรู้ความเชี่ยวชาญจากมนุษย์สู่คอมพิวเตอร์ ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญและวิศวกรความรู้เป็นบุคคลสำคัญของกระบวนการนี้



รูปที่ 1.4 การถ่ายทอดความรู้ให้กับคอมพิวเตอร์(Waterman,1986:5)

เนื่องจากในปัจจุบันนี้ยังไม่มีการกำหนดขั้นตอนที่สมบูรณ์แบบในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญขึ้น ทั้งนี้เพราะระบบผู้เชี่ยวชาญยังคงจัดได้ว่าเป็นศาสตร์แขนงใหม่ที่ยังไม่เติบโตเต็มที่ อย่างไรก็ตามเราพอจะสามารถแบ่งระยะของการพัฒนาระบบออกเป็นระยะต่างๆ 5 ระยะด้วยกันคือ ระยะวิเคราะห์ปัญหา(identification) ระยะสร้างแนวคิด(conceptualization) ระยะกำหนดรูปแบบ(formalization) ระยะลงมือสร้าง(implementation) และระยะทดสอบ(testing)(Waterman, 1986) ดังนี้

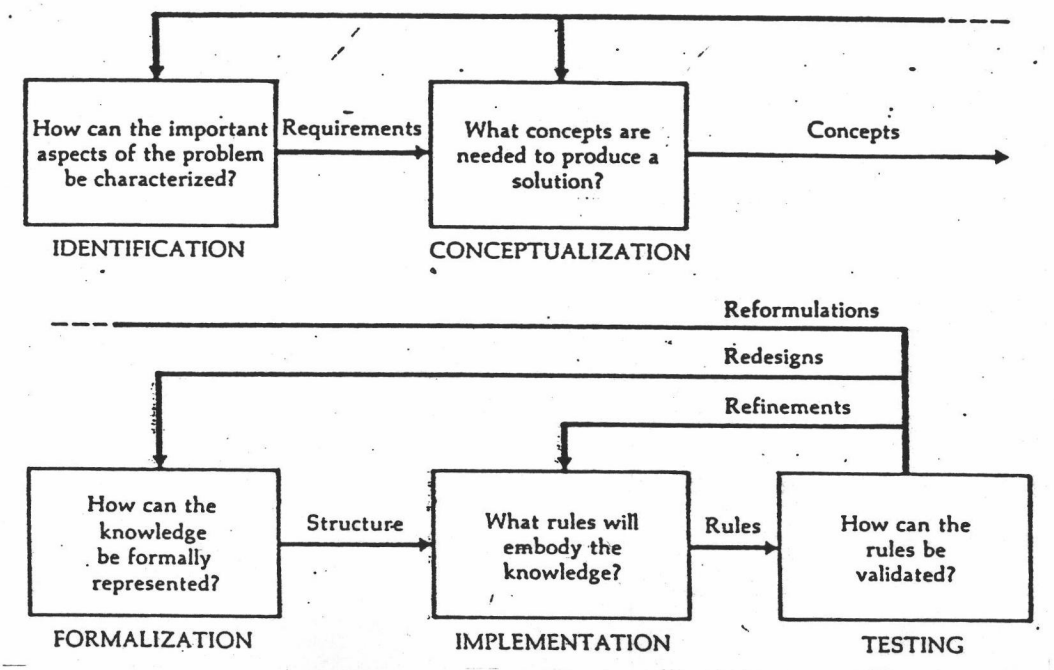
3.1 <u>ระยะวิเคราะห์ปัญหา</u> เป็นระยะเริ่มต้นของการพัฒนาระบบ ในระยะนี้วิศวกรความรู้และผู้เชี่ยวชาญจะพิจารณาปัญหาโดยละเอียดว่ามีคุณสมบัติสำคัญอะไรบ้าง ปัญหาที่แท้จริงคืออะไร เพื่อให้ทราบถึงประเภทและขอบเขตของปัญหา จำนวนบุคคลที่จะเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาระบบ ตลอดจนกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการพัฒนาระบบ

3.2 <u>ระยะสร้างแนวคิด</u> ในระยะนี้วิศวกรความรู้และผู้เชี่ยวชาญจะพิจารณาตัดสินใจเลือกแนวทางในการพัฒนาระบบ ความสัมพันธ์ต่างๆที่ระบบควรจะมี รวมถึงกลไกการควบคุม(control mechanism)ในการแก้ปัญหาของระบบด้วย

3.3 <u>ระยะกำหนดรูปแบบ</u> วิศวกรความรู้จะกำหนดรูปแบบของการแทนค่าความรู้(knowledge representation) แล้วทำการแปลงความรู้ให้อยู่ในรูปแบบที่เลือกใช้ ทั้งนี้จะพิจารณาถึงเครื่องมือที่ใช้ช่วยในการพัฒนาระบบที่สามารถหาได้ ประกอบกับแนวคิดที่ได้จากระยะก่อน หากสามารถหาเครื่องมือที่เหมาะสมมาใช้งานได้ก็จะเลือกใช้เครื่องมือแทนการเขียนโปรแกรม

3.4 <u>ระยะลงมือสร้าง</u> หากไม่มีเครื่องมือใดที่สามารถนำมาใช้งานได้อย่างเหมาะสมก็จำเป็นที่จะต้องเขียนโปรแกรมขึ้นมาใหม่เพื่อใช้กับงานโดยเฉพาะ จากนั้นจึงนำเอาความรู้ที่รวบรวมไว้ผนวกเข้ากันกับโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาหรือกับเครื่องมือที่เลือกใช้

3.5 <u>ระยะทดสอบ</u> เป็นช่วงของการทดสอบระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อค้นหาจุดบกพร่องหรือข้อผิดพลาดต่างๆอันก่อให้เกิดปัญหาในการใช้งานระบบ ซึ่งอาจจะทำให้ต้องย้อนการพัฒนาระบบกลับไปสู่ระยะต่างๆก่อนหน้านี้ ในบางครั้งอาจจะต้องย้อนกลับไปสู่ระยะแรกเลยก็ได้ รูปที่ 1.5 แสดงให้เห็นถึงระยะต่างๆของการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ



รูปที่ 1.5 ระยะต่างๆของการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ(Waterman,1986:137)

4. <u>ความแตกต่างระหว่างโปรแกรมทั่วไปกับระบบผู้เชี่ยวชาญ</u>

ความแตกต่างระหว่างโปรแกรมทั่วไปหรือระบบงานคอมพิวเตอร์ธรรมดา(conventional program)กับระบบผู้เชี่ยวชาญคือ

ระบบงานแบบแรกจะดูแลรักษาโดยโปรแกรมเมอร์ ผู้ที่ไม่ใช่โปรแกรมเมอร์จะไม่สามารถเข้าใจถึงการทำงานของโปรแกรมได้ ระบบงานแบบนี้มักจะทำการประมวลผลข้อมูลที่เป็นตัวเลขเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นขั้นตอนและ

ทิศทางของการประมวลผลจึงเป็นแบบตายตัว(algorithmic)

ส่วนระบบงานแบบหลังจะดูแลรักษาโดยวิศวกรความรู้และ/หรือผู้เชี่ยวชาญซึ่งใช้ระบบนั้นอยู่ โดยจะคอยดูแลในส่วนของฐานความรู้ซึ่งเก็บอยู่ในรูปแบบที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย(readable)และทำการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย(easy to modify) ระบบงานแบบนี้จะทำการประมวลผลความรู้ซึ่งเป็นสัญลักษณ์(symbolic)แทนที่จะประมวลผลข้อมูลที่เป็นตัวเลข

5. ข้อดีของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ระบบผู้เชี่ยวชาญมีข้อดีกว่าผู้เชี่ยวชาญจริงอยู่หลายประการ (Waterman, 1986)พอสรุปได้ดังนี้คือ

5.1 ความคงทนถาวร(permanence) ผู้เชี่ยวชาญอาจจะสูญเสียความเชี่ยวชาญของตนได้หากไม่ได้ใช้ความรู้ความสามารถหรือขาดการฝึกซ้อมในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ยิ่งเวลามากขึ้นความเชี่ยวชาญก็จะลดลงมากตามไปด้วย แต่ระบบผู้เชี่ยวชาญไม่เป็นเช่นนั้นเพราะความรู้ความเชี่ยวชาญไม่ขึ้นอยู่กับการใช้งานหรือการฝึกซ้อม ตราบใดที่เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ยังคงอยู่ในสภาพดีความเชี่ยวชาญก็จะยังคงอยู่

5.2 ง่ายต่อการถ่ายทอดความรู้ การถ่ายทอดความรู้ความเชี่ยวชาญจากคนหนึ่งไปสู่อีกคนหนึ่งทำได้ยากและต้องใช้เวลายาวนาน แต่การถ่ายทอดความรู้ความเชี่ยวชาญจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งสู่อีกเครื่องหนึ่งเพื่อนำไปใช้งานทำได้อย่างง่ายดาย

5.3 ความเที่ยงตรง(consistency) เนื่องจากสภาพร่างกายและจิตใจมีผลต่อการทำงานของมนุษย์ ดังนั้นผู้เชี่ยวชาญอาจจะให้คำตอบที่ต่างกันสำหรับคำถามเดียวกันเมื่ออยู่ในสภาพอารมณ์ที่ต่างกันก็ได้ ในบางครั้งผู้เชี่ยวชาญอาจจะลืมนำเอาความรู้บางอย่างที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหาเมื่อเกิดความกดดันทางด้านจิตใจ แต่ระบบผู้เชี่ยวชาญจะใช้ความรู้ที่มีอยู่ทั้งหมดมาแก้ปัญหาโดยไม่มีการหลงลืม

5.4 ประหยัดกว่าการใช้ผู้เชี่ยวชาญจริง เนื่องจากการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญที่มีความสามารถในระดับสูงในสาขาต่างๆ ทำให้ค่าใช้จ่ายในการจ้างผู้เชี่ยวชาญสูงมากเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายของการใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญ ถึงแม้ว่าการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญต้องใช้ทุนสูง แต่เมื่อเทียบกับการใช้งานในระยะยาวแล้วค่าใช้จ่ายสำหรับระบบผู้เชี่ยวชาญจะมีเพียงแค่ค่าใช้จ่ายในการใช้และการบำรุงรักษาระบบเท่านั้น

6. ข้อเสียของระบบผู้เชี่ยวชาญ

ถึงแม้ระบบผู้เชี่ยวชาญจะมีข้อดีอยู่หลายประการก็ตาม ในทางปฏิบัติจริงผู้เชี่ยวชาญที่มีความสามารถในระดับสูงจะถูกแทนที่ด้วยระบบผู้เชี่ยวชาญ เหลือเพียงผู้เชี่ยวชาญที่มีความสามารถในระดับปานกลางหรือระดับต่ำทำงานร่วมกับระบบผู้เชี่ยวชาญ ทั้งนี้สืบเนื่องมาจากจุดอ่อนของระบบผู้เชี่ยวชาญที่มีอยู่ในปัจจุบัน(Waterman, 1986)คือ

6.1 ระบบผู้เชี่ยวชาญไม่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ แต่มนุษย์มีจินตนาการ มีความคิดริเริ่มที่แปลกใหม่ รู้จักพลิกแพลงตามสถานการณ์ จึงทำให้มนุษย์สามารถที่จะแก้ไขปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อนได้ ในขณะที่ระบบผู้เชี่ยวชาญสามารถที่จะแก้ปัญหาได้ต่อเมื่อมีคำตอบอยู่ในฐานความรู้แล้วเท่านั้น

6.2 ระบบผู้เชี่ยวชาญไม่มีอวัยวะรับสัมผัสที่ดีเท่ามนุษย์ จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการแปลงสัญญาณต่างๆให้อยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์เข้าใจ ซึ่งเกิดการผิดพลาดได้ง่าย เช่น การแปลงสัญญาณภาพ ถ้าหากเกิดการผิดพลาดเล็กน้อยแม้เพียงหนึ่งบิท(bit)ก็จะทำให้ความหมายที่ได้ผิดไปมาก

6.3 ระบบผู้เชี่ยวชาญไม่มีสามัญสำนึก ในบางครั้งสามัญสำนึกสามารถบอกเราได้ว่าข้อมูลที่ได้มานั้นน่าเชื่อถือหรือถูกต้องเพียงใด เช่น ผู้ป่วยอายุ 110 ปี น้ำหนัก 14 ปอนด์ น่าจะเป็นข้อมูลที่ไม่ถูกต้องหรืออาจเกิดการผิดพลาดจากการกรอกข้อมูลสลับกัน อีกตัวอย่างหนึ่งของสามัญสำนึกก็คือ เราสามารถตอบได้ทันทีว่าเราไม่ทราบคำตอบของปัญหา แต่ระบบผู้เชี่ยวชาญจะต้องทำการค้นหาฐานความรู้ก่อนแล้วจึงตอบว่าไม่ทราบคำตอบซึ่งเป็นการสูญเสียเวลา

7. งานที่สามารถนำเอาระบบผู้เชี่ยวชาญมาช่วยแก้ปัญหา

ในปัจจุบันได้มีการนำเอาระบบผู้เชี่ยวชาญเข้ามาช่วยแก้ปัญหาให้กับงานในด้านต่างๆอย่างกว้างขวาง โดยสามารถแบ่งประเภทของงานออกได้เป็น 10 ลักษณะด้วยกัน(Harmon and King, 1985)คือ

7.1 การตีความ(interpretation)

7.2 การพยากรณ์(prediction)

7.3 การวินิจฉัย(diagnosis)

7.4 การออกแบบ(design)

7.5 การวางแผน(planning)

7.6 การตรวจการ(monitoring)

7.7 การแก้ไข(debugging)

7.8 การซ่อมแซม(repair)

7.9 การสอน(instruction)

7.10 การควบคุม(control)

โครงระบบผู้เชี่ยวชาญ

โครงระบบผู้เชี่ยวชาญเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับช่วยในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยที่โครงระบบผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐานสองส่วนคือ หน่วยอนุมานความรู้ และส่วนติดต่อกับผู้ใช้(Bratko, 1986) ดังแสดงในรูปที่ 1.2 เฉพาะในส่วนของ shell

โครงระบบผู้เชี่ยวชาญจะทำหน้าที่ในการรวบรวมความรู้ใหม่ที่ผู้ใช้นำเข้าสู่ระบบแล้วเก็บไว้ในฐานความรู้และทำหน้าที่อำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้ทำการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขความรู้ที่อยู่ในฐานความรู้นั้น รวมทั้งทำหน้าที่ในการนำเอาความรู้ดังกล่าวมาใช้งานเพื่อให้คำปรึกษาเมื่อผู้ใช้ระบบงานต้องการ ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าโครงระบบผู้เชี่ยวชาญก็คือระบบผู้เชี่ยวชาญที่ยังไม่ได้ใส่ความรู้เฉพาะด้าน หรือเป็นระบบผู้เชี่ยวชาญที่ได้ถูกนำเอาความรู้เฉพาะด้านออกจนหมดนั่นเอง

โดยทั่วไปโครงระบบผู้เชี่ยวชาญสามารถแบ่งออกได้เป็นสองประเภทด้วยกัน แบบแรกคือโครงระบบผู้เชี่ยวชาญที่สร้างขึ้นเพื่อใช้กับงานใดงานหนึ่งโดยเฉพาะ ไม่สามารถจะนำไปใช้ได้ดีกับงานอื่น ส่วนแบบหลังเป็นแบบที่สร้างขึ้นสำหรับใช้กับงานทั่วไปได้มากกว่า 1 อย่าง แต่ไม่ได้หมายความว่าจะสามารถใช้งานได้ดีกับงานทุกอย่าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของงานที่จะนำไปใช้

เนื่องจากงานที่สามารถนำเอาระบบผู้เชี่ยวชาญมาใช้งานมีอยู่หลายประเภท ซึ่งแต่ละประเภทก็มีคุณสมบัติเด่นเฉพาะตัว ดังนั้นสิ่งที่ควรพิจารณาเป็นพิเศษในการพัฒนาโครงระบบผู้เชี่ยวชาญก็คือ การเลือกรูปแบบของการแทนค่าความรู้ และการเลือกรูปแบบของการอนุมานความรู้และการควบคุมการอนุมาน(Bratko, 1986) ทั้งสองสิ่งนี้มักจะถูกกำหนดโดยลักษณะหรือคุณสมบัติของงานที่จะใช้

1. การแทนค่าความรู้และกลไกการอนุมานความรู้

เนื่องจากความรู้ที่ถูกเก็บอยู่ในฐานความรู้จะต้องอยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมกับงาน ดังนั้นงานในลักษณะต่างกันก็จะใช้การแทนค่าความรู้แบบต่างๆ

กันออกไป วิธีการแทนค่าความรู้ที่ดีนั้นจะต้องมีคุณสมบัติ 5 ประการคือ มีสมรรถภาพในการแทนค่าความรู้ชนิดต่างๆได้ มีโมดูลาริตี้(modularity) ง่ายต่อการจัดการ ง่ายต่อการเข้าใจของมนุษย์ และเข้ากันได้ดีกับการอนุมาน (วิลาศ วูวงศ์, 2530)

รูปแบบการแทนค่าความรู้ที่นิยมใช้กันมีดังนี้(Waterman, 1986)

1.1 <u>การแทนค่าความรู้โดยการใช้กฎ(rule base)</u> เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุด เนื่องจากง่ายต่อการเข้าใจ กฎแต่ละข้อแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนเงื่อนไข(condition) และส่วนสรุป(conclusion หรือ action) ดังนี้

IF <condition> THEN <conclusion>

ส่วนเงื่อนไขจะประกอบไปด้วยเงื่อนไขต่างๆที่ใช้ในการทดสอบกฎเพื่อการนำกฎข้อนั้นๆไปประยุกต์ใช้ อาจมีเงื่อนไขเดียวหรือหลายเงื่อนไขที่เชื่อมต่อกันด้วย"และ"(logical AND)

ส่วนสรุปคือส่วนที่จะกลายเป็นข้อเท็จจริง(fact)ถ้าหากว่าเงื่อนไขของกฎข้อนั้นถูกพิสูจน์แล้วว่าถูกต้อง

การใช้งานกฎ ทำโดยการตรวจสอบส่วนเงื่อนไขของกฎกับข้อเท็จจริงที่มีอยู่ในระบบขณะนั้น หากพบว่าเงื่อนไขทุกข้อของกฎข้อนั้นเป็นจริง ก็จะได้ส่วนสรุปของกฎข้อนั้นเพิ่มเข้ามาในระบบ เช่นนี้เรียกว่ากฎนั้นถูกปฏิบัติงาน(executed หรือ fired) แต่ถ้าหากพบว่าเงื่อนไขเป็นเท็จ ระบบก็จะปฏิเสธ(reject)กฎข้อนั้น

กลไกการอนุมานความรู้สามารถแบ่งออกตามทิศทางของการอนุมานได้เป็น 2 แบบคือ

1.1.1 <u>แบบหาเหตุผลไปข้างหน้า(forward reasoning)</u> เป็นวิธีการอนุมานความรู้ที่มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1.1.1.1 ระบบจะสอบถามข้อเท็จจริงบางอย่างจากผู้ใช้

1.1.1.2 ตรวจดูว่ามีกฎข้อใดบ้างในฐานความรู้ที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงในระบบ

1.1.1.3 ทดสอบกฎที่ได้จากข้อ 1.1.1.2 หากกฎข้อใดเป็นจริง จะมีผลทำให้เกิดข้อเท็จจริงใหม่ที่ได้จากส่วนสรุปของกฎนั้นเพิ่มเติมจากที่มีอยู่เดิม

1.1.1.4 ทำซ้ำข้อ 1.1.1.2 หากไม่พบว่ามีกฎข้อใดที่เกี่ยวข้องเลย จึงจะสรุปผลให้ผู้ใช้

1.1.2 แบบหาเหตุผลย้อนกลับ(backward reasoning) เป็นวิธีการอนุมานความรู้ที่มีขั้นตอนดังนี้

1.1.2.1 ระบบจะสอบถามหรือตั้งเป้าประสงค์(goal)ที่ผู้ใช้ต้องการ

1.1.2.2 ทำการค้นหากฎทุกข้อในฐานความรู้ที่มีส่วนสรุปตรงกับเป้าประสงค์

1.1.2.3 ตรวจสอบส่วนเงื่อนไขของกฎที่ได้จากข้อ 1.1.2.2 ทีละข้อว่าเป็นจริงหรือไม่

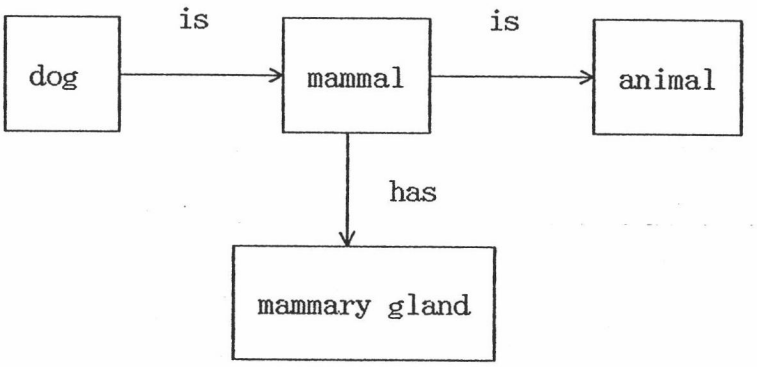
1.1.2.4 หากเงื่อนไขใดสามารถสอบถามได้จากผู้ใช้ก็ทำการสอบถามหากไม่สามารถสอบถามได้ก็จะตั้งเงื่อนไขนั้นเป็นเป้าประสงค์รอง(sub-goal)

1.1.2.5 ทำซ้ำข้อ 1.1.2.2 กับเป้าประสงค์รองจนกว่าจะสรุปได้ว่าเป้าประสงค์หลักเป็นจริงหรือเป็นเท็จ

1.2 การแทนค่าความรู้โดยใช้ข่ายความหมาย(semantic nets) เป็นการแทนค่าความรู้โดยใช้โครงสร้างแบบเครือข่าย(network)ที่ประกอบด้วยโหนด(node)ที่เชื่อมโยงกันด้วยอาร์ก(arc) โดยที่โหนดแต่ละโหนดใช้แทนวัตถุ(object)หรือสภาพเหตุการณ์(event) ส่วนอาร์กนั้นแสดงถึงความสัมพันธ์(relation)ระหว่างโหนดที่เชื่อมโยงกันอยู่และความสัมพันธ์นี้สามารถถ่ายทอดกันได้

การอนุมานความรู้ของระบบข่ายความหมายอาศัยหลักของการถ่ายทอดคุณสมบัติ(property inheritance)(Rolston, 1988) โหนดในระดับต่ำกว่าจะมีคุณสมบัติซึ่งโหนดในระดับสูงกว่ามันมีอยู่ กล่าวคือหากวัตถุประเภท A มีคุณสมบัติ P และถ้า a เป็นวัตถุประเภท A แล้ว จะทำให้ a มีคุณสมบัติ P ด้วย(Patterson, 1990) ตัวอย่างของการอนุมานแสดงดังในรูปที่ 1.6 เราสามารถจะสรุปได้ว่าสุนัขมีต่อมน้ำนม เนื่องจากสุนัขเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจะมีต่อมน้ำนม ดังนั้นสุนัขจึงมีต่อมน้ำนมด้วย

ในทำนองเดียวกันเราก็สามารถจะสรุปได้อีกว่า สุนัขเป็นสัตว์ชนิดหนึ่งด้วย



รูปที่ 1.6 การถ่ายทอดคุณสมบัติของระบบข่ายความหมาย

1.3 การแทนค่าความรู้โดยการใช้กรอบ(frame base) เป็นการแทนค่าความรู้อีกรูปแบบหนึ่งโดยใช้ข่ายความหมาย โครงสร้างของระบบกรอบเป็นเครือข่ายซึ่งประกอบด้วยโหนดและตัวแสดงความสัมพันธ์ที่เป็นแบบลำดับชั้น(hierarchy) โดยที่โหนดหรือกรอบในระดับต่ำกว่าจะเก็บความรู้ที่มีความจำเพาะ(specific)มากกว่าโหนดในระดับสูง และยังได้รับการถ่ายทอดคุณสมบัติของกรอบที่อยู่ในระดับสูงกว่าอีกด้วย กรอบแต่ละกรอบประกอบด้วยช่อง(slots)ที่เก็บค่าแสดงคุณสมบัติของวัตถุหรือสภาพเหตุการณ์ และแต่ละช่องอาจจะมีชุดคำสั่งปฏิบัติการ(procedure)กำกับอยู่เพื่อใช้งานเมื่อค่าที่อยู่ในช่องถูกเปลี่ยนแปลง ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ

1.3.1 If-added procedure จะทำงานเมื่อมีการใส่ค่าเข้าไปในช่องที่ว่างอยู่

1.3.2 If-removed procedure จะทำงานเมื่อมีการลบค่าในช่องทิ้งไป

1.3.3 If-needed procedure จะทำงานเมื่อมีความต้องการใช้ค่าในช่อง แต่ปรากฏว่าช่องนั้นว่างเปล่า

การอนุมานความรู้ของระบบกรอบเป็นการเติมค่าลงในช่อง (filling in slots) ระบบจะเลือกใช้กรอบที่เหมาะสมซึ่งตรงหรือใกล้เคียงกับสภาพหรือเหตุการณ์ปัจจุบัน แล้วพยายามหาค่าที่เป็นคำตอบที่ต้องการ การ

เติมค่าลงในช่องนี้จะอาศัยชุดของคำสั่งปฏิบัติการเข้าช่วย หากไม่สามารถหาค่าได้ ก็จะใช้การถ่ายทอดคุณสมบัติซึ่งเป็นหลักการเดียวกับของระบบข่ายความหมายเพื่อให้ได้คำตอบ หรือสามารถอธิบายสภาพเหตุการณ์ปัจจุบันได้(Patterson, 1990)

อย่างไรก็ตามการอนุมานความรู้ที่ดีนั้นควรมีคุณสมบัติ 3 ประการ (Schildt, 1987)คือ ประการแรก ต้องไม่ถามคำถามซ้ำโดยไม่จำเป็น ประการที่สอง ต้องไม่ถามคำถามที่ไม่จำเป็นต้องถาม คือต้องสามารถแยกแยะสิ่งที่ไม่ต้องการออกได้ ประการที่สาม ต้องสามารถให้เหตุผลในการตั้งคำถามแก่ผู้ใช้ได้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบได้

2. ข้อดีข้อเสียของโครงระบบผู้เชี่ยวชาญ

ในการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญหากสามารถเลือกหาโครงระบบผู้เชี่ยวชาญที่เหมาะสมกับงานมาใช้ย่อมมีข้อได้เปรียบกว่าการสร้างโดยการเขียนโปรแกรมขึ้นใหม่อย่างน้อย 2 ประการด้วยกัน ประการแรกทำให้สามารถพัฒนาระบบได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากไม่ต้องเขียนโปรแกรมใหม่ซึ่งมักจะมีขนาดใหญ่และใช้เวลานาน ตลอดจนต้องทำการทดสอบแก้ไขและบำรุงรักษาตัวโปรแกรมอีกต่างหาก ประการที่สองคือ โครงระบบผู้เชี่ยวชาญจะอำนวยความสะดวกในการแทนค่าความรู้และการควบคุมการอนุมานให้ โดยที่ผู้พัฒนาระบบไม่ต้องคอยกังวลกับงานดังกล่าว(Harmon and King, 1985)

สำหรับข้อเสียเปรียบของการใช้โครงระบบผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาระบบก็คือ มีความยืดหยุ่น(flexibility)น้อยกว่า เพราะการเขียนโปรแกรมสามารถที่จะใช้คำสั่งต่างๆซึ่งผู้เขียนสามารถกำหนดหรือเปลี่ยนแปลงได้ตามความต้องการ

การประยุกต์ใช้งานระบบผู้เชี่ยวชาญ

การนำเอาระบบผู้เชี่ยวชาญมาประยุกต์ใช้งานนับเป็นผลดีต่อการพัฒนาให้ความเจริญก้าวหน้าของวงการต่างๆเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว นับวันระบบผู้เชี่ยวชาญยิ่งเข้ามามีบทบาทมากขึ้นเรื่อยๆ ไม่ว่าจะเป็นการนำเอามาใช้ช่วยในการตัดสินใจวางแผนงานขององค์กรต่างๆ(planning and scheduling) ช่วยในการวินิจฉัยโรค(diagnose diseases) ช่วยในการค้นหาแหล่งแร่

017889

(locate mineral deposits) ช่วยกำหนดแบบระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ (configure computer hardware) เมื่อนำเข้ามาประยุกต์ใช้จะมีผลทำให้วิถีทางดำเนินงานโดยเฉพาะการคิดแก้ปัญหาต่างๆเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เทคนิคใหม่นี้ย่อมทำให้การแก้ปัญหาเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว และได้คำตอบที่ดี ซึ่งจะทำให้การดำเนินการต่างๆโดยรวมสามารถพัฒนาไปได้เร็วขึ้นกว่าก่อน ความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วนี้สามารถเห็นได้ชัดเจนในงานสาขาวิทยาศาสตร์ การแพทย์ และอุตสาหกรรม ซึ่งทั้ง 3 สาขานี้ได้มีการนำเอาระบบผู้เชี่ยวชาญเข้ามาใช้งานอย่างแพร่หลาย ตัวอย่างของระบบผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในงาน 3 สาขาดังกล่าวได้แก่ DENDRAL ใช้ในงานวิทยาศาสตร์ MYCIN ใช้งานในด้านการแพทย์ และ PROSPECTOR และ DELTA ใช้งานในด้านอุตสาหกรรม เป็นต้น รายละเอียดพอสังเขปของตัวอย่างดังกล่าวมีดังนี้(Harmon and King, 1985; Waterman, 1986)

1. DENDRAL

เป็นระบบผู้เชี่ยวชาญทางด้านเคมี สร้างขึ้นในปี ค.ศ. 1965 ที่มหาวิทยาลัย Stanford โดยความร่วมมือของ Edward Feigenbaum, Bruce Buchanan และ Joshua Lederberg นักวิทยาศาสตร์ที่ได้รับรางวัลโนเบลสาขาเคมีและเป็นผู้คิดค้น DENDRitic ALgorithm ซึ่งเป็นหัวใจหลักของการทำงานของระบบและเป็นที่มาของชื่อระบบ DENDRAL ระบบนี้ใช้สำหรับช่วยในการระบุชนิดของสารประกอบทางเคมี(chemical compounds)เพื่อให้ทราบถึงโครงสร้างโมเลกุลของสารนั้น โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการนำเอาสารตัวอย่างผ่านการทดสอบด้วยเครื่องแมสสเปคโตรมิเตอร์(mass spectrometer) เป็นข้อมูลนำเข้าระบบ(input data) แล้วจำลองโครงสร้างโมเลกุลที่เป็นไปได้ได้ทั้งหมดโดยอาศัยกฎเกณฑ์ต่างๆที่อยู่ในฐานความรู้ จากนั้นจำลองแมสสเปตโตรแกรม(mass spectrogram)ของสารที่น่าจะเป็นไปได้นั้น แล้วนำมาเปรียบเทียบกับแมสสเปคโตรแกรมที่เป็นข้อมูลนำเข้า แมสสเปคโตรแกรมของโครงสร้างใดเหมือนกับของสารตัวอย่างก็แสดงว่า โมเลกุลของสารประกอบตัวอย่างนั้นมีโครงสร้างเหมือนกับที่ได้จากการจำลองของระบบนั่นเอง และถ้าหากไม่มีแมสสเปคโตรแกรมของโครงสร้างใดที่เหมือนกับของสารตัวอย่าง ระบบก็จะแสดงโครงสร้างโมเลกุลที่มีความใกล้เคียงกับสารตัวอย่างมากที่สุดเป็นอันดับแรก

ระบบ DENDRAL นี้พัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษา INTERLISP และการสร้างระบบนี้เองทำให้คำว่าวิศวกรรมความรู้ขึ้น โดย Dr. Feigenbaum เป็นผู้บัญญัติศัพท์คำนี้ขึ้นมา และสิ่งที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือ ระบบ DENDRAL แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถที่จะทำงานเฉพาะอย่างได้ในระดับผู้เชี่ยวชาญ ถึงแม้ว่าโปรแกรมจะมีความรู้ไม่มากไปกว่าผู้เชี่ยวชาญจริงก็ตาม แต่การทำงานในการค้นหาโครงสร้างโมเลกุลที่เป็นไปได้ตลอดจนการใช้ความรู้ที่มีอยู่เป็นไปอย่างมีระเบียบแบบแผนที่ดี ทำให้โปรแกรมสามารถที่จะทำงานได้ผลเทียบเท่ากับผู้เชี่ยวชาญทีเดียว ซึ่งทั้งหมดนี้ก็ได้มาจากผู้เชี่ยวชาญและวิศวกรความรู้นั่นเอง และระบบ DENDRAL นี้เองทำให้เชื่อว่าการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำมาใช้งานนั้นมีความเป็นไปได้ และทำให้นักวิจัยต่างๆหันมาให้ความสนใจวิศวกรรมความรู้และการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญมากขึ้น จึงกล่าวได้ว่าระบบ DENDRAL เป็นตัวกระตุ้นทำให้เกิดระบบผู้เชี่ยวชาญอื่นๆตามมาอีกมากมาย

2. MYCIN

เป็นระบบผู้เชี่ยวชาญทางด้านการแพทย์ สร้างขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1970 ที่มหาวิทยาลัย Stanford โดย Stanford University Medical Experimental computer facility (SUMEX-AIM) ระบบนี้พัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษา LISP แทนค่าความรู้โดยการใช้กฎ และการอนุมานความรู้แบบหาเหตุผลย้อนกลับ เพื่อใช้สำหรับช่วยแพทย์ในการวินิจฉัยและการรักษาโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ(meningitis) และโรคติดเชื้อแบคทีเรียที่เชื้อเข้าสู่กระแสเลือด(bacteremia) ซึ่งโรคเหล่านี้มักจะเกิดจากการติดเชื้อในระหว่างการรับการรักษาในโรงพยาบาลหรือระหว่างการพักฟื้นหลังการผ่าตัดใหญ่เช่นการผ่าตัดหัวใจ และมักจะมีความรุนแรงถึงกับชีวิตได้ ดังนั้นแพทย์จึงจำเป็นจะต้องรีบให้การรักษาแม้ว่าผลการตรวจจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคนั้นจะยังไม่สำเร็จก็ตาม ด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้การวินิจฉัยโรคและการให้การรักษาแก่ผู้ป่วยเป็นเรื่องที่ยากลำบากจนบ่อยครั้งที่แพทย์มีความจำเป็นที่จะต้องขอคำปรึกษาจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในการรักษาโรคติดเชื้อ

MYCIN ทำหน้าที่เปรียบเสมือนกับแพทย์ผู้เชี่ยวชาญที่จะให้คำแนะนำและคำปรึกษาโดยการสอบถามข้อมูลต่างๆของผู้ป่วยจากแพทย์ เช่น ชื่อของผู้ป่วย อายุ เชื้อชาติ เพศ ประวัติทางการแพทย์ อาการของโรค และผลการตรวจสอบทางห้องปฏิบัติการ เป็นต้น เพื่อจะทำการวินิจฉัยว่าเป็นโรคอะไรและสรุปให้ได้ว่าเชื้อใดบ้างที่น่าจะเป็นสาเหตุของโรคนั้น จากนั้นให้

คำแนะนำแก่แพทย์เกี่ยวกับยาที่จะใช้ในการรักษาว่าควรใช้ยาอะไรในขนาดเท่าใด

MYCIN เป็นระบบผู้เชี่ยวชาญขนาดใหญ่ระบบแรกและเป็นผลงานทางด้านปัญญาประดิษฐ์ที่พิสูจน์ให้เห็นว่า ปัญญาประดิษฐ์ไม่ใช่ศาสตร์ที่สามารถนำมาใช้เพียงแก้ปัญหาเด็กเล่น(toy problem)เท่านั้น แต่สามารถนำมาใช้งานให้เกิดประโยชน์อย่างจริงจังได้ จึงอาจกล่าวได้ว่าความสำเร็จของ MYCIN นี้เองเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการนำเอาปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้งานกันอย่างจริงจังแทนที่จะเป็นแค่โครงงานวิจัยที่ทำกันเฉพาะในห้องปฏิบัติการวิจัยเท่านั้น

3. PROSPECTOR

เป็นระบบผู้เชี่ยวชาญทางด้านอุตสาหกรรมเหมืองแร่ สร้างขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1974 ที่ Stanford Research Institute (SRI) โดยทีมงานซึ่งประกอบด้วย Peter Hart, Richard Duda, K. Konolige, R. Reboh, P. Barrett และ M. Einandi โครงการสร้างระบบงานนี้ก่อตั้งโดย U.S. Geological Survey และ National Science Foundation เพื่อใช้สำหรับช่วยนักสำรวจทางธรณีวิทยาในการค้นหาแหล่งแร่ โดยจะวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจเบื้องต้นซึ่งเป็นข้อมูลที่มีความไม่แน่นอน(uncertain)และไม่สมบูรณ์(incomplete) เป็นระบบผู้เชี่ยวชาญระบบแรกของวงการนี้ พัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษา INTERLISP มีการแทนค่าความรู้แบบกฎผสมกับแบบข่ายความหมาย และใช้การอนุมานความรู้แบบหาเหตุผลย้อนกลับเป็นหลัก มีความสามารถในการแสดงเหตุผลของการอนุมานให้ผู้ใช้ตรวจสอบเช่นเดียวกับระบบ MYCIN นอกจากนี้ยังสามารถรับข้อมูลเข้าในรูปแบบของภาษาธรรมชาติ(natural language)ซึ่งมีความยืดหยุ่นกว่า MYCIN อีกด้วย

4. DELTA หรือ CATS-1

เป็นระบบผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ช่วยในการซ่อมบำรุงรถจักรดีเซลไฟฟ้า (Diesel-Electric Locomotive Troubleshooting Aid) เริ่มสร้างเมื่อปี ค.ศ. 1981 ที่ General Electric Research and Development Center (Schenectady, New York) ระบบงานนี้สามารถช่วยให้การซ่อมรถจักรของบริษัทจีอีเป็นไปได้อย่างรวดเร็วและสะดวกขึ้น

ระบบ DELTA นี้พัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษา LISP ก่อน และได้เปลี่ยนมาใช้ FORTH แทนเพื่อให้สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้มากชนิดขึ้น โดยไม่ทำให้ความเร็วในการทำงานลดลงมากนัก มีการแทนค่าความรู้โดยการ

ใช้กฎ และใช้การอนุมานความรู้ทั้งแบบหาเหตุผลไปข้างหน้าและย้อนกลับ ความสามารถพิเศษของระบบก็คือ สามารถจะอธิบายให้ผู้ใช้ทราบถึงตำแหน่งของส่วนประกอบรถจักรที่เสีย การแยกประเภทของอะหลั่ยทดแทน และวิธีการหรือขั้นตอนในการซ่อมแซม นอกจากนี้ระบบยังติดต่อกับเครื่องเล่นจานวิดีโอ (videodisk player)ซึ่งจะแสดงภาพให้ผู้ใช้เห็นว่าชิ้นส่วนใดอยู่ตำแหน่งใดของรถจักร และสามารถแสดงภาพการสาธิตการซ่อมหรือการเปลี่ยนชิ้นส่วนของรถจักรเมื่อผู้ใช้ต้องการได้อีกด้วย

เนื่องจากการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญในระยะหลังนิยมที่จะใช้โครงระบบผู้เชี่ยวชาญหรือเครื่องมือในการพัฒนาเพิ่มมากขึ้น จึงจะขอยกตัวอย่างของโครงระบบผู้เชี่ยวชาญโดยจะกล่าวถึงรายละเอียดของมันพอสังเขปดังต่อไปนี้

5. EMYCIN

EMYCIN นับเป็นโครงระบบผู้เชี่ยวชาญระบบแรก เกิดจากการถอดความรู้เฉพาะด้านของระบบ MYCIN ออก ทำให้เกิดเป็นโครงว่างเปล่าของระบบผู้เชี่ยวชาญที่สามารถจะนำไปใช้ในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญในงานอื่นๆที่มีลักษณะเป็นการวินิจฉัยหรือลักษณะที่ใกล้เคียงกับของระบบ MYCIN

EMYCIN สร้างขึ้นที่มหาวิทยาลัย Stanford โดยใช้ภาษา LISP มีการแทนค่าความรู้โดยการใช้กฎ และแทนค่าข้อเท็จจริงแบบ O-A-V (Object-Attribute-Value Triplets)โดยสามารถมีวัตถุที่สนใจได้มากกว่า 1 ชนิด(multiple objects) สามารถจัดการกับความรู้ที่มีความไม่แน่นอนได้ มีกลไกการอนุมานความรู้แบบหาเหตุผลย้อนกลับ นอกจากนี้ยังอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ในการจัดการกับความรู้ และสามารถให้เหตุผลของการตั้งคำถามและตรวจสอบการทำงานของระบบได้อีกด้วย

6. EXPERT

EXPERT เป็นโครงระบบผู้เชี่ยวชาญที่ออกแบบมาไว้สำหรับใช้สร้างระบบที่ช่วยวินิจฉัยและให้คำปรึกษา สร้างขึ้นโดย Sholom Weiss และ Casimir Kulikowski แห่งมหาวิทยาลัย Rutgers โดยใช้ภาษา FORTRAN จัดเป็นโครงระบบผู้เชี่ยวชาญที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในวงการแพทย์ ใช้การแทนค่าความรู้แบบกฎและแทนค่าข้อเท็จจริงแบบ A-V (Attribute-Value Pairs) สามารถจัดการกับความรู้ที่มีความไม่แน่นอนได้ มีกลไกการอนุมานความรู้แบบหา

เหตุผลไปข้างหน้า และยังมีส่วนอำนวยความสะดวกที่เกี่ยวกับการรับและตรวจสอบความรู้ใหม่ ตลอดจนสามารถให้เหตุผลของการตั้งคำถามในระหว่างปรึกษาด้วย

7. KES

KES เป็นโครงระบบผู้เชี่ยวชาญที่เหมาะสมจะนำมาใช้สร้างระบบที่ช่วยวินิจฉัยและให้คำปรึกษา สร้างขึ้นโดยบริษัท Software Architecture and Engineering ใช้การแทนค่าความรู้แบบกฎ และแทนค่าข้อเท็จจริงแบบ A-V สามารถจัดการกับความรู้ที่มีความไม่แน่นอนได้โดยใช้วิธีการของ Bayes และความน่าจะเป็น(probabilities) มีกลไกการอนุมานความรู้แบบหาเหตุผลย้อนกลับ สามารถที่จะให้เหตุผลของการตั้งคำถามและตรวจสอบการทำงานของระบบ นอกจากนี้ยังมีส่วนอำนวยความสะดวกสำหรับใช้ในการติดต่อกับโปรแกรมหรือฐานข้อมูลภายนอกได้อีกด้วย

จะเห็นได้ว่าระบบผู้เชี่ยวชาญก่อให้เกิดประโยชน์ในวงการต่างๆมาก การขยายตัวของการใช้ก็เป็นไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากผู้บริหารส่วนใหญ่เล็งเห็นถึงความสำคัญที่จะนำมาใช้ช่วยในการพัฒนาหน่วยงานของตน ไม่ว่าจะเป็นการนำเอามาใช้ในงานประจำวัน หรือใช้สำหรับฝึกสอนผู้เชี่ยวชาญขึ้นใหม่ ซึ่งเป็นการแบ่งเบาภาระหน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญ ทำให้ผู้เชี่ยวชาญมีเวลามากขึ้นที่จะนำมาใช้ในการสร้างสรรหรือขบคิดปัญหาใหม่ๆ อันเป็นผลทำให้โลกมีความเจริญรุดหน้าได้รวดเร็วขึ้นนั่นเอง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสร้างโครงระบบผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีการแทนค่าความรู้แบบกฎและการอนุมานความรู้แบบหาเหตุผลไปข้างหน้า โดยใช้ความรู้เรื่องการตรวจจำแนกชนิดของแบคทีเรียทางการแพทย์ในการทดสอบโครงระบบผู้เชี่ยวชาญที่พัฒนาขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. โครงระบบผู้เชี่ยวชาญที่จะพัฒนาขึ้นนี้ ใช้การแทนค่าความรู้แบบกฎ

2. วิธีการอนุมานความรู้เป็นแบบหาเหตุผลไปข้างหน้า

3. การวิจัยนี้จะใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ขนาด 16 บิท(IBM XT, AT หรือ compatible) และใช้ภาษาระดับสูง(high-level programming language)ในการพัฒนาระบบ

4. โปรแกรมโครงระบบผู้เชี่ยวชาญต้นแบบที่จะพัฒนาขึ้น มีความสามารถดังนี้

4.1 เก็บรวบรวมความรู้ในรูปของกฎโดยการนำเข้าเครื่องด้วยแป้นพิมพ์

4.2 ประมวลผลความรู้โดยการสอบถามข้อเท็จจริงจากผู้ใช้และการอนุมานความรู้ เพื่อหาข้อสรุป

4.3 ให้คำแนะนำหรือข้อสรุปแก่ผู้ใช้เป็นขั้นๆไปในระหว่างทำการประมวลผลความรู้(เฉพาะในกรณีที่ผู้เก็บรวบรวมความรู้ได้ใส่ข้อสรุปหรือคำแนะนำนั้นไว้ในฐานความรู้ด้วย) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนำไปปฏิบัติได้

4.4 ติดต่อกับผู้ใช้ด้วยภาษาอังกฤษ

ขั้นตอนการวิจัย

1. ศึกษาทฤษฎีทางด้านระบบผู้เชี่ยวชาญ วิธีการแทนค่าความรู้และวิธีการอนุมานความรู้

2. ออกแบบโครงสร้างข้อมูลที่จะใช้ในการพัฒนาโครงระบบผู้เชี่ยวชาญ

3. พัฒนาโครงระบบผู้เชี่ยวชาญ

4. ทดสอบ และปรับปรุงโครงระบบผู้เชี่ยวชาญ

5. สรุปผลการวิจัย

6. เขียนและจัดพิมพ์วิทยานิพนธ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. โปรแกรมโครงระบบผู้เชี่ยวชาญที่ใช้การอนุมานความรู้แบบหาเหตุผลไปข้างหน้า

2. ความรู้ที่ได้รับจากการวิจัยนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการสร้างโครงระบบผู้เชี่ยวชาญที่สมบูรณ์แบบได้

3. ระบบงานต้นแบบที่พัฒนาขึ้น หลังจากใส่ความรู้ให้สมบูรณ์แล้วสามารถนำไปใช้งานเป็นประโยชน์โดยตรงในการตรวจจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรียทางการแพทย์ได้