ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

การพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ

กระบวนการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ

กระบวนการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน (Rolston, 1988) ดังแสดงในรูปที่ 3.1 โดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังนี้

1. การเลือกปัญหา (Problem Selection)

เป็นขั้นตอนของการเริ่มต้นตามวัตถุประสงค์ของการสร้างระบบขึ้นมา จึงเป็นขั้นตอนนี้มีความสำคัญอย่างมากของการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งขั้นตอนการเลือกปัญหาประกอบด้วยขั้นตอนอื่น ๆ ดังในรูปที่ 3.2

1.1 การสำรวจปัญหาต่าง ๆ

ขั้นตอนแรกคือกรรมวิธีการเลือกปัญหา ซึ่งเป็นขั้นตอนที่รวบรวมปัญหาต่าง ๆ ที่ได้รับความสนใจ สำหรับการจัดปัญหาในงานหนึ่ง ๆ อาจมีมากมายหลายปัญหาซึ่งมีรายการของปัญหาร่วมกันประมาณ 30-50 รายการก็เป็นได้โดยแต่ละรายการมีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงอาจทำให้ยากต่อการตัดสินใจที่จะเลือก อย่างไรก็ตาม อาจพิจารณาถึงความถี่ของการเกิดปัญหา ที่เกิดขึ้นมีมากน้อยเพียงใด เพื่อช่วยในการตัดสินใจก็ได้

1.2 การเลือกกลุ่มปัญหาที่ควรอยู่ในข่ายพิจารณา (Candidate Selection)

ในขั้นตอนนี้เป็นการจำกัดขอบเขตของปัญหาที่จะเลือกให้แคบลง ปัญหาที่สำรวจมาได้มากมายจากขั้นตอนที่ 1.1 ก็จะถูกคัดเลือกด้วยหลักเกณฑ์ ข้อจำกัดพื้นฐานบางอย่าง ปัญหาที่มีคุณสมบัติผ่านตามหลักเกณฑ์ที่ตั้งไว้ก็จะได้รับเลือกเป็นปัญหาที่อยู่ในข่ายพิจารณาเพื่อนำไปวิเคราะห์อย่างละเอียดในขั้นตอนต่อไป

ตัวอย่างหลักเกณฑ์พื้นฐานที่ใช้พิจารณา

ก. ปัญหานั้นต้องการความรู้ในระดับผู้เชี่ยวชาญในการแก้ปัญหาหรือไม่

ข. ในปัจจุบัน (หรือในอนาคต) ขาดผู้เชี่ยวชาญในปัญหานั้นหรือไม่

ค. สามารถหาผู้เชี่ยวชาญที่จะแสดงวิธีการแก้ปัญหานั้น ๆ ได้

ง. ยากในการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมปกติ

จ. ต้องใช้ความชำนาญในการแก้ปัญหาหรือไม่

1.3 การวิเคราะห์ปัญหา (Candidate Analysis)

หลังจากได้กลุ่มปัญหาที่ควรอยู่ในข่ายพิจารณาแล้วขั้นตอนนี้ก็จะทำการวิเคราะห์แต่ละปัญหาที่ผ่านการคัดเลือกมาอย่างละเอียดถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1.3.1 การประยุกต์ใช้งานของปัญหา

(Domain Applicability)

ขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์ความเหมาะสมสำหรับการประยุกต์ระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อต้องการทราบถึงการใช้งานของระบบอยู่ในขั้นใด ซึ่งหัวข้อที่ควรวิเคราะห์ ได้แก่

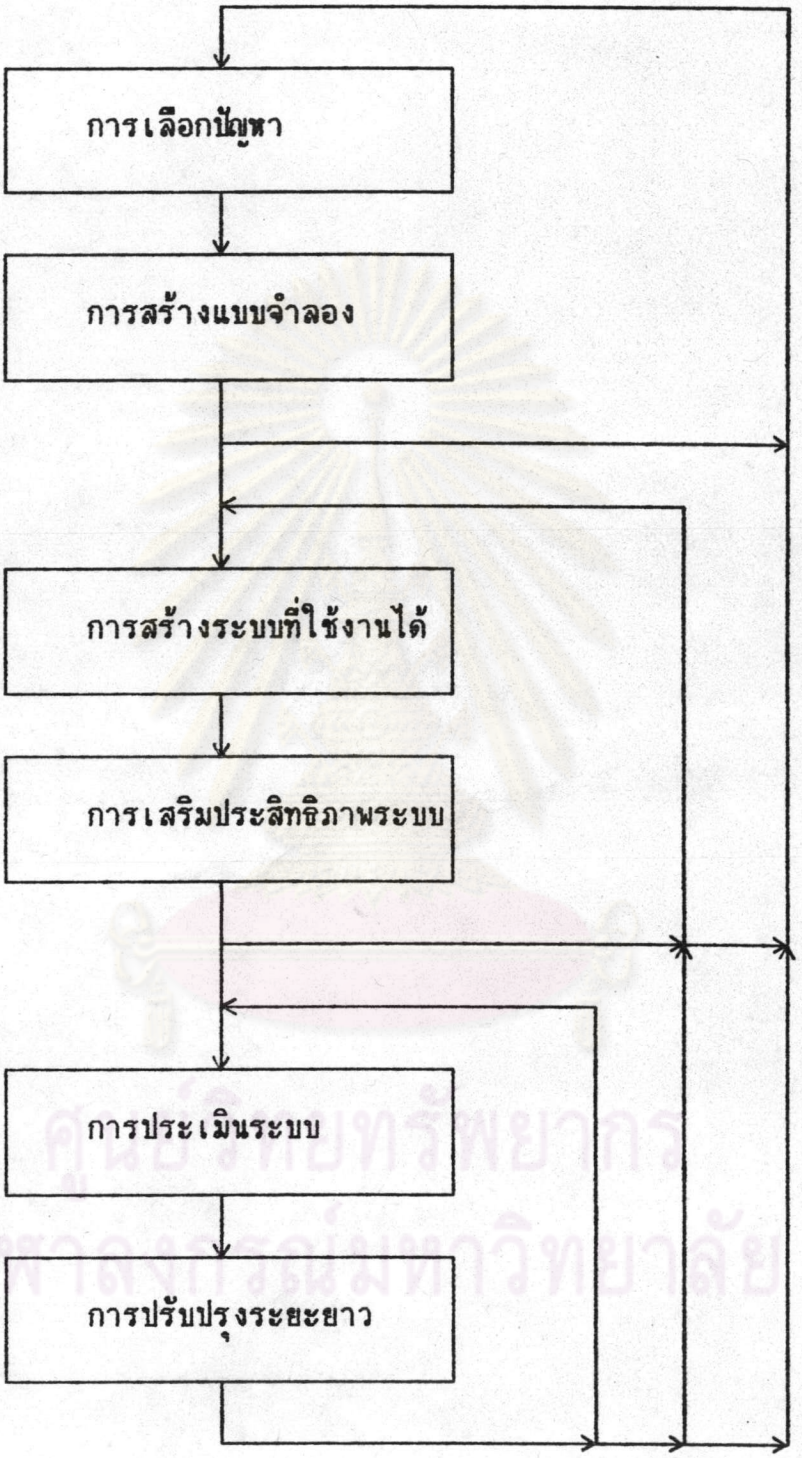
ก. ปัญหานั้นจำเป็นต้องการทราบวิธีการหาเหตุผลของผู้เชี่ยวชาญหรือไม่ หากไม่จำเป็นผู้เชี่ยวชาญสามารถกำหนดปัญหาให้สั้นลงได้ โดยอาจอาศัยความรู้ประเภทที่มาจากประสบการณ์มาช่วยในการแก้ปัญหา

ข. ปัญหานั้นต้องใช้ความรู้ที่แสดงถึงกริยาอาการของการแก้ปัญหาหรือไม่ อาทิเช่น ระบบผู้เชี่ยวชาญทำหน้าที่การบำรุงรักษา อาจต้องการวิธีการแสดงกริยาของการบำรุงรักษาประกอบด้วย

ค. ปัญหานั้นคล้ายคลึงกับปัญหาที่มีอยู่จริงหรือไม่ เพื่อไม่เป็นการแก้ปัญหาตามแนวจินตนาการหรือทางอุดมคติมากเกินไป

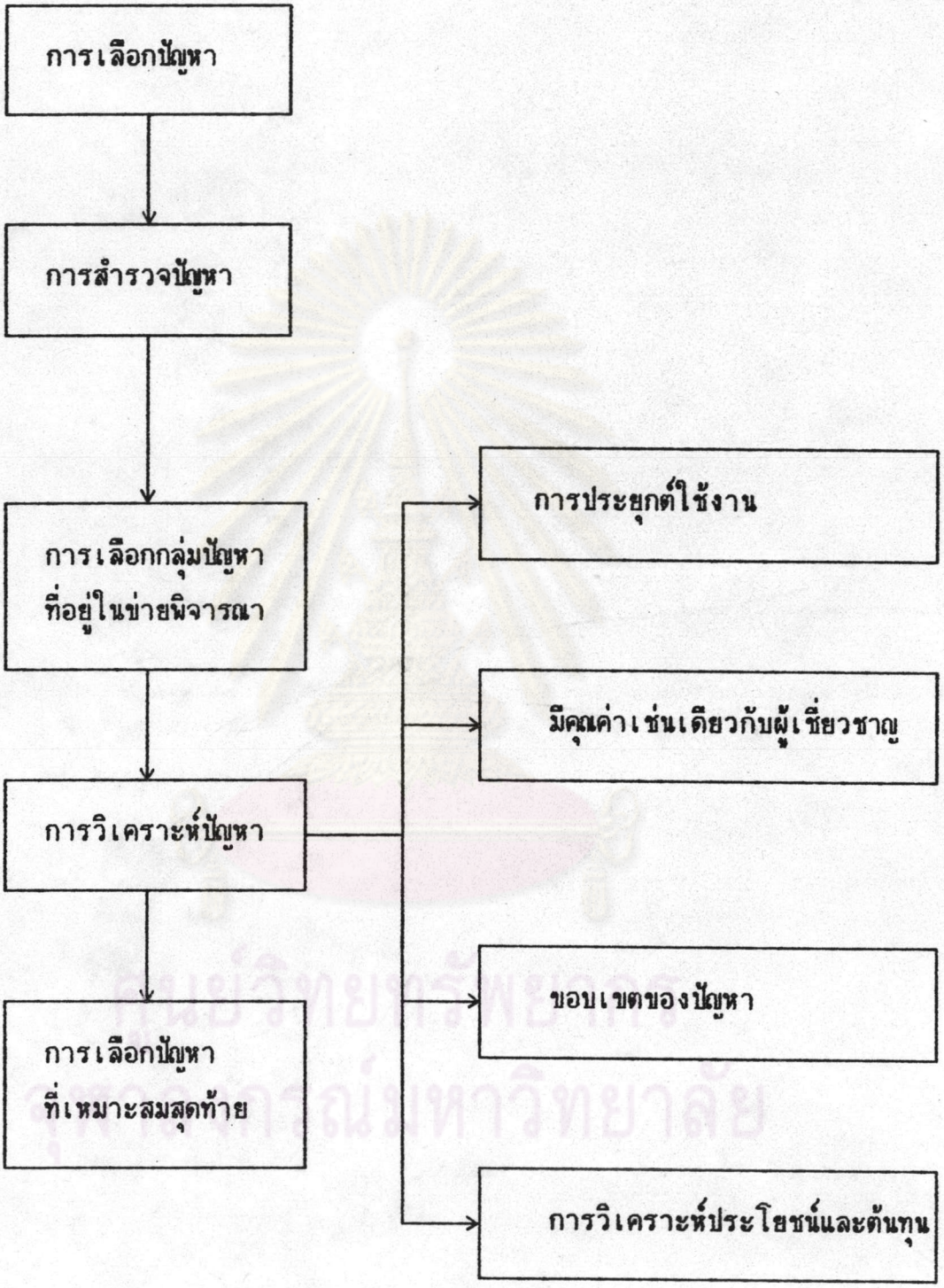
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I17329685



รูปที่ 3.1 กระบวนการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.2 องค์ประกอบของขั้นตอนการเลือกปัญหา

1.3.2 ความมีคุณค่าเช่นเดียวกับผู้เชี่ยวชาญ (Expert Availability)

ระบบผู้เชี่ยวชาญที่พัฒนาขึ้นควรทำหน้าที่คล้ายคลึงเสมือนเป็นผู้เชี่ยวชาญ โดยระบบนั้นควรเป็นที่ยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญ เช่น สามารถอธิบายได้ว่าความรู้ถูกนำมาใช้ได้อย่างไร และต้องแก้ปัญหาด้วยความรู้ที่มาจากความชำนาญการจริง เป็นต้น อย่างไรก็ตามระบบที่ได้รับควรผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญหลาย ๆ ท่าน เพื่อสร้างระบบที่สมบูรณ์แบบและเป็นที่เชื่อถือ

1.3.3 ขอบเขตของปัญหา (Problem Scope)

การกำหนดขนาดของระบบผู้เชี่ยวชาญสามารถกระทำได้โดยยึดแนวทางช่วงของการใช้เวลาในการแก้ปัญหาที่สนใจมีขนาดใดเพื่อให้มีความรวดเร็วเมื่อเทียบกับการแก้ปัญหาของผู้เชี่ยวชาญซึ่งได้แก่ ระบบเล็กระบบผู้เชี่ยวชาญควรแก้ปัญหาธรรมดาภายใน 2-3 นาที ซึ่งภายในระบบผู้เชี่ยวชาญอาจใช้กฎเกณฑ์ประมาณ 50-300 กฎเกณฑ์ ระบบขนาดใหญ่ระบบผู้เชี่ยวชาญควรใช้เวลาไม่กี่ชั่วโมง สำหรับการแก้ปัญหาและกฎเกณฑ์ที่นำมาใช้ประมาณ 100 กฎเกณฑ์ถึงหลายพันกฎเกณฑ์

ระบบที่เสนอควรคำนึงถึงโครงสร้างของการแก้ปัญหาด้วย เนื่องจากปัญหาบางปัญหาควรมีการแบ่งปัญหาออกเป็นปัญหาย่อย ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกต่อการแก้ปัญหาและทำให้เกิดความรวดเร็วมากกว่าเดิม อย่างไรก็ตามปัญหาบางปัญหาไม่ต้องจัดโครงสร้างก็เป็นได้ ดังนั้นจึงขึ้นอยู่กับการสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญร่วมด้วย อีกประการหนึ่งระบบผู้เชี่ยวชาญบางระบบควรใส่ทักษะของการฝึกฝนในการแก้ปัญหาให้แก่ผู้เริ่มฝึกหัด เช่น ระบบการวินิจฉัยทางด้านอุตสาหกรรมต่าง ๆ ที่ต้องการความชำนาญ

1.3.4 การวิเคราะห์ประโยชน์และต้นทุน (Cost/Benefit Analysis)

การตัดสินใจที่จะสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญหรือไม่ต้องคำนึงถึงการวิเคราะห์ทางด้านต้นทุนและการประเมินผลกำไรที่จะได้มาจากระบบผู้เชี่ยวชาญนำมาเปรียบเทียบกันดูว่ามีประโยชน์คุ้มค่าหรือไม่

2. การสร้างแบบจำลอง (Prototype Construction)

หลังจากที่ปัญหาหนึ่ง ๆ ได้รับเลือกจากขั้นตอนที่หนึ่งแล้วก็จะมาถึงขั้นการสร้างแบบจำลองขึ้นมาทดสอบกับกรณีต่าง ๆ หลาย ๆ กรณีตามความเหมาะสม

ของแต่ละปัญหา กระบวนการของการสร้างแบบจำลองประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

2.1 การสอบถามความรู้ในขั้นเริ่มต้น

2.2 แนวทางการแก้ปัญหาเบื้องต้น

2.3 การกำหนดรูปแบบการให้คำปรึกษา

2.4 การเลือกประเภทของกลไกการวินิจฉัย

2.5 การเลือกวิธีการแทนความรู้

2.6 การเลือกเครื่องมือสำหรับการสร้างระบบ

2.7 การสร้างแบบจำลอง

2.8 การทดสอบแบบจำลอง

2.9 การแสดงตัวอย่างของแบบจำลอง

2.10 การปรับปรุงแบบจำลอง

กระบวนการนี้ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อต้องการเรียนรู้เกี่ยวกับปัญหานั้นให้มากขึ้นกว่าเดิม และการสร้างแบบจำลองเป็นเพียงความคิดที่นำมาแทนกระบวนการของการออกแบบนั่นเอง

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่าวัตถุประสงค์ของการสร้างแบบจำลองมีด้วยกัน 3 ประการดังนี้

ก. เพื่อสร้างความเข้าใจในขอบเขตของปัญหาและเทคนิคของการแก้ปัญหา

ข. เพื่อประเมินคุณประโยชน์ของระบบและทราบถึงแนวทางการพัฒนาระบบให้สมบูรณ์

ค. เพื่อตัดสินใจในการเข้าสู่ขั้นตอนของการออกแบบ

ปกติการสร้างแบบจำลองเกี่ยวข้องกับวิศวกรความรู้กับผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น ในขั้นตอนนี้เริ่มต้นด้วยการสอบถามความรู้จากผู้เชี่ยวชาญและวิศวกรความรู้ตรวจสอบทัศนะกว้าง ๆ ของปัญหานั้น ขณะเดียวกันเรียนรู้เกี่ยวกับแง่สำคัญต่าง ๆ ของปัญหานั้น ๆ ด้วย ดังนั้นงานจึงเริ่มต้นด้วยการค้นหาความรู้เบื้องต้นที่สามารถนำมาใช้งาน หลังจากนั้นนำความรู้ที่ผ่านการกลั่นกรองแล้วมาสร้างแบบจำลอง ซึ่งทำให้วิศวกรความรู้ปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญในปัญหาที่ไม่เข้าใจก่อนสร้างแบบจำลอง ขั้นตอนต่อไปคือการพัฒนาแนวการแก้ปัญหาเบื้องต้น ความเข้าใจการให้คำปรึกษา และระดับของผู้ใช้ที่คาดไว้ซึ่งอาจรวมถึงการตอบสนองที่เกิดขึ้นแล้วจึงนำเอาเครื่องมือมาสร้างแบบจำลองตามรูปแบบที่คาดไว้

สำหรับการเพิ่มเติมแบบจำลองก็เป็นไปได้ โดยมากมักเป็นกรณีปัญหาที่พบได้บ่อย ในขั้นตอนของการเพิ่มเติมจะต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างผู้เชี่ยวชาญกับวิศวกรความรู้เพื่อปรับปรุงให้ได้ระบบที่ต้องการ หลังจากนั้นจึงนำแบบจำลองมาวิเคราะห์ซ้ำเพื่อตัดสินปัญหาเพิ่มเติม และปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงการวิเคราะห์ความเข้าใจระหว่างการสร้างแบบจำลองเป็นผลให้ลดปัญหาให้น้อยลงได้มาก ในระหว่างการเพิ่มเติมอาจเกิดการปรับรูปแบบ โดยรูปแบบนั้นอาจมีความเหมาะสมมากกว่าก็เป็นได้ เมื่อแบบจำลองเป็นที่น่าพอใจจึงมาผ่านขั้นตอนการตัดสินใจที่จะพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญอย่างเต็มที่หรือไม่ ซึ่งในขั้นตอนนี้หมายถึงว่าวิศวกรความรู้ต้องมีความเข้าใจในปัญหานั้น ๆ อย่างถ่องแท้ และผู้เชี่ยวชาญสามารถเพิ่มความสามารถของการแก้ปัญหามากขึ้นกว่าเดิม

3. <u>การสร้างระบบที่ใช้งานได้</u> (Formalization)

การพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญมักพยายามหลีกเลี่ยงการสร้างรูปแบบ (formalization) ซึ่งเป็นไปไม่ได้ แต่กระทำได้เพียงผลัดผ่อนไปก่อนจนกว่าจะถึงเวลาอันสมควร สำหรับวัตถุประสงค์ของขั้นตอนการสร้างรูปแบบ ได้แก่

ก. ยึดมั่นและจดจำความเข้าใจที่เป็นกุญแจสำคัญของการพัฒนาในระหว่างขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง

ข. พยายามผลักดันให้มีการวางแผนก่อนมาถึงขั้นตอนการเพิ่มเติมอย่างเต็มที่

ค. เน้นการตัดสินใจโดยการคำนึงถึงกลยุทธ์เพิ่มเติมที่อาจมีภายหลัง

ง. จัดการให้มีความเข้าใจร่วมกันเพื่อยอมให้บุคคลที่อยู่ในโครงการมีส่วนร่วมด้วย

จ. ตรวจสอบจุดที่มีโอกาสเปลี่ยนแปลงโครงการและจัดให้ผู้ใช้มีส่วนร่วมในโครงการ

ฉ. ยินยอมให้เพิ่มเติมสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อให้มีอายุการใช้งานระบบได้นาน

ขั้นตอนนี้ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

3.1 <u>การวิเคราะห์ปัญหาอย่างละเอียด</u>

(Detailed Problem Analysis)

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกของการสร้างรูปแบบ ซึ่งมีหน้าที่กำหนดปัญหาที่ต้องแก้ไข กำหนดวัตถุประสงค์ที่สนใจ และระบุข้อจำกัดในการวางขอบเขตของ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โครงการ หน้าที่ทั้งหมดนี้ควรถูกกำหนดอย่างชัดเจนเท่าที่เป็นไปได้ สำหรับความสมบูรณ์ของแต่ละหน้าที่ประกอบขึ้นจากความสมบูรณ์ของวิธีการวิเคราะห์ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งได้แก่ กรรมวิธี การออกแบบและการวางแผน

การออกแบบหมายถึงแนวทางการออกแบบระบบไม่ใช่วิธีการออกแบบระบบ โดยทั่ว ๆ ไปซอฟท์แวร์มักถูกแยกออกเป็นส่วน ๆ ตามหน้าที่เฉพาะอย่าง หรือถูกแบ่งเป็นโมดูล (module) ดังนั้นก่อนทำการออกแบบระบบผู้เชี่ยวชาญจึงควรทำความเข้าใจให้ดีพอเกี่ยวกับรายละเอียดต่าง ๆ ภายในระบบผู้เชี่ยวชาญ ในการออกแบบมักจะประกอบด้วยการพิสูจน์วิธีการแทนความรู้เหมาะสมอย่างไร การเลือกประเภทของการวินิจฉัยและโครงสร้างของระบบที่ถูกต้อง

การวางแผนควรตรวจสอบแนวทางการตัดสินใจของโครงสร้างของแบบจำลองให้แน่ชัด เพื่อต้องการหลีกเลี่ยงความขัดแย้ง ระหว่างแนวทางการออกแบบกับแนวทางการสร้างแบบจำลอง แต่ถ้าเกิดกรณีเช่นนั้นขึ้นควรมีการพิจารณาทบทวนแบบจำลองอีกครั้งเพื่อปรับให้เข้ากับเป้าหมายที่ต้องการมากที่สุด

3.2 <u>การวางแผนโครงการ</u> (Project Planning)

ผลจากขั้นตอนการวางแผนโครงการทำให้สามารถเสนองบประมาณวัตถุดิบให้สอดคล้องกับงบประมาณที่คาดการณ์ไว้ โดยงบประมาณนั้นได้กำหนดการแบ่งสรรปันส่วนปัจจัยที่ใช้ในการสร้างระบบอย่างถูกต้อง เพื่อทำให้โครงการดำเนินได้อย่างราบรื่นมากที่สุด รวมทั้งการกำหนดตารางเวลาให้เข้ากับขั้นตอนของแต่ละงานที่ทำอย่างพอดี เพื่อทำให้โครงการเสร็จทันตามเวลาที่หวังไว้

3.3 <u>การวางแผนทดสอบ</u> (Test Planning)

เป็นการวางแผนที่จะพิสูจน์ขีดความสามารถของระบบ หลังจากระบบได้ถูกสร้างขึ้นมาแล้ว ดังนั้นขั้นตอนนี้จึงระบุกรณีต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดสอบและการบ่งบอกวิธีการสำหรับใช้ทดสอบตามกรณีที่ตั้งไว้ ซึ่งในระหว่างการทดสอบอาจเกิดกรณีการทดสอบใหม่ ๆ ขึ้นมาก็เป็นได้ เพื่อทำให้การทดสอบมีประโยชน์มากที่สุด

3.4 <u>การวางแผนผลิตภัณฑ์</u> (Product Planning)

ในขั้นนี้เป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากของการสร้างระบบมาใช้งานจริง ๆ สำหรับแผนการการแนะนำระบบผู้เชี่ยวชาญกล่าวถึง ทำอย่างไรที่จะนำระบบนั้นออกมาสู่ผู้ใช้ได้ ซึ่งระบบที่นำออกมาควรผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญหลาย ๆ ท่านเพื่อทำให้เกิดระบบที่ให้คำปรึกษาได้อย่างสมบูรณ์ และควรเน้นในเรื่องประโยชน์ที่ได้รับด้วย แต่อย่างไรก็ตาม

ต้องไม่ลืมในเรื่องโอกาสของการปรับปรุงระบบในภายภาคหน้า

3.5 การวางแผนสนับสนุน (Support Planning)

ขั้นตอนนี้เป็นส่วนที่มีความสำคัญ เมื่อมีการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญออกมาในรูปของผลิตภัณฑ์ กล่าวคือเป็นส่วนในการวิเคราะห์ระบบผู้เชี่ยวชาญสามารถรักษาความเป็นผู้เชี่ยวชาญได้ดีเพียงไร และโอกาสที่เสื่อมความเชื่อถือมีมากน้อยเพียงใดเมื่อระยะเวลาผ่านไป ดังนั้นมักมีการรวบรวมกรณีการทดสอบต่าง ๆ ที่ผ่านมานำมาพิจารณาและประเมินผลการตอบสนองที่ได้รับ

4. การเสริมประสิทธิภาพระบบผู้เชี่ยวชาญ (Implementation)

ขั้นตอนนี้เป็นส่วนของการปรับปรุงแบบจำลองให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้ การทบทวนปัญหา การทบทวนองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น การปฏิภาคกับผู้ใช้ การวินิจฉัย ทบทวนการสร้างฐานความรู้ในลักษณะการเป็นโมดูล พิสูจน์ระดับความเหมาะสมของการแก้ปัญหาซึ่งถูกเสนอไป ดังนั้นควรมีการประเมินความเข้าใจในปัญหาให้ชัดเจนขึ้นกว่าเดิม ส่วนในช่วงของการวางแผนที่จะแทนความรู้และการวินิจฉัย อาจถูกปรับเปลี่ยนเพื่อทำให้เกิดการยอมรับในระหว่างขั้นตอนการออกแบบ เช่น การประเมินวิธีการแทนความรู้ที่เลือกยืดหยุ่นต่อการใช้งานหรือไม่ เป็นต้น

การสร้างฐานความรู้เป็นโมดูลทำได้ง่ายต่อการเปลี่ยนแปลงความรู้หรือไม่ โดยอาจพิจารณาลักษณะความรู้ซึ่งได้แก่ ลักษณะมีความสัมพันธ์ต่อกัน (cohesion)หรือไม่ โอกาสการเชื่อมต่อกัน (coupling)ได้หรือไม่ กลุ่มความรู้สามารถถูกแยกจากกัน (partition ได้หรือไม่ โดยหลักการควรให้ความรู้มีลักษณะสัมพันธ์ต่อกันให้มากที่สุด และการเชื่อมต่อกันน้อยที่สุด สำหรับการเพิ่มเติมความรู้นั้นเป็นหน้าที่ของวิศวกรความรู้เสียส่วนใหญ่ โดยเพิ่มเติมความรู้ตามโครงสร้างของฐานความรู้ความรู้ใหม่ ๆ จะถูกนำมารวมกับความรู้เก่า ๆ ซึ่งทำให้วิศวกรความรู้ต้องตัดสินใจว่าความรู้ใหม่นั้นมีความแตกต่างกันจริงและสามารถเข้ากับความรู้ที่มีอยู่เดิมได้ด้วย หลังจากนั้นทั้งผู้เชี่ยวชาญและวิศวกรความรู้จะช่วยกันทดสอบความรู้ต่าง ๆ ในระบบผู้เชี่ยวชาญจนเป็นที่พอใจ จึงนำระบบผู้เชี่ยวชาญมาแพร่หลาย จากนั้นตอนนี้ทำให้ได้รับระบบผู้เชี่ยวชาญที่ใช้งานได้จริง

5. การประเมินระบบที่ใช้งาน (Evaluation)

การตอบสนองของระบบผู้เชี่ยวชาญที่ถูกต้องควรถูกประเมินโดยเทียบกับผู้เชี่ยวชาญซึ่งเกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ หรือเทียบกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีความเข้าใจในปัญหา ปกติการประเมินจะเป็นการประเมินโครงสร้าง และการทำงานของระบบ การทดสอบ

ในลักษณะเช่นนี้จึงเน้นการพิสูจน์ความถูกต้องและเสถียรภาพของระบบประกอบกันด้วย การประเมินจะดีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับการพิจารณาถึงความถูกต้องของคำตอบภายในระบบผู้เชี่ยวชาญเป็นสำคัญ ดังนั้น ระบบผู้เชี่ยวชาญที่สมบูรณ์มักถูกประเมินผ่านคำตอบที่นำเสนอผู้ใช้เป็นหลัก โดยผ่านการเห็นชอบจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

6. <u>การปรับปรุงในระยะยาว</u> (Long Term Evolution)

หลังจากที่ระบบผู้เชี่ยวชาญผ่านการใช้งานมาระยะเวลาหนึ่งต้องมีการปรับปรุงขีดความสามารถของระบบผู้เชี่ยวชาญให้มีระดับสม่ำเสมอเช่นเดียวกับการพัฒนาซอฟท์แวร์ขนาดใหญ่ทั่ว ๆ ไป สำหรับการปรับปรุงที่ควรกระทำ ได้แก่

6.1 การเพิ่มลักษณะหน้าที่ทั่ว ๆ ไปให้มากขึ้นกว่าเดิมโดยไม่จำกัดเพียงเฉพาะเรื่องเท่านั้น กล่าวคือพยายามสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ความรู้เรื่องอื่น ๆ ได้

6.2 ตรวจสอบความถูกต้องของการใช้งาน โดยเฉพาะความรู้ต้องถูกต้องอย่างแน่นอน และฐานความรู้ควรมีความสมบูรณ์มากที่สุดเท่าที่เอื้ออำนวย

6.3 อาจเพิ่มเติมขอบเขตของการแก้ปัญหาให้กว้างขวางกว่าเดิมในเรื่องหนึ่ง ๆ

6.4 เพิ่มเติมฐานความรู้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

6.5 ปรับปรุงแก้ไขทั้งระบบ เช่น กรณีภาษาที่ใช้มีการปรับปรุงแก้ไขใหม่

ลักษณะที่สำคัญที่สุดของการปรับปรุงในระยะยาวอีกประการหนึ่ง คือจะทำอย่างไรจึงทำให้ระบบผู้เชี่ยวชาญให้มีคุณประโยชน์ทางอ้อม กล่าวคือพยายามกระตุ้นให้ผู้เชี่ยวชาญสะสมความรู้และสร้างฐานความรู้ที่รัดกุม เพื่อต้องการคำตอบของการแก้ปัญหาที่ดีกว่าเก่า ดังนั้นการปรับปรุงในระยะยาวได้กลายมาเป็นจุดเติบโตของระบบผู้เชี่ยวชาญต่อไปในอนาคต

<u>เครื่องมือในการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ</u> (Expert System Tools)

ในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญมีการเติบโตอย่างรวดเร็วเนื่องจากมีการสนับสนุนทางด้านเครื่องมือสำหรับที่ใช้สร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมาก ดังนั้นในการเลือกเครื่องมือจึงเป็นเรื่องที่สำคัญเมื่อมีแนวความคิดที่จะพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญขึ้นมา เครื่องมือในการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญที่สามารถจะเลือกใช้ในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ (Languages for Expert System Development)

ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีอยู่ 2 ประเภท ซึ่งได้แก่ ภาษาประเภทที่มีขั้นตอนแน่นอน (procedural language) กับภาษาประเภทดีแคลเรทีฟ (declarative language) ภาษาชนิดที่มีขั้นตอนแน่นอนเป็นภาษาที่มีการกำหนดลำดับขั้นตอนของการประมวลผลที่แน่นอน กล่าวคือกำหนดขั้นตอนที่ดำเนินไปสู่เป้าหมายอย่างหนึ่งอย่างใด ตัวอย่างของภาษาประเภทนี้ได้แก่ ภาษาฟอร์แทรน (Fortran) ภาษาเบสิค (Basic) ภาษาพาสคาล (Pascal) ภาษาซี ส่วนภาษาดีแคลเรทีฟเป็นภาษาที่มีการดำเนินขั้นตอนที่ไม่แน่นอน กล่าวคือเป็นการกำหนดเป้าหมายขึ้นมาก่อนแล้วพยายามหาหนทางหรือวิธีการสามารถบรรลุเป้าหมายตัวอย่างของภาษานี้ ได้แก่ ภาษาลิสพ์ (Lisp) และภาษาโปรล็อก (Prolog) ทั้งภาษาลิสพ์และโปรล็อกนี้เอื้ออำนวยอย่างมากสำหรับกระบวนการทางสัญญลักษณ์ (symbolic processing) ดังนั้นจึงเหมาะกับปัญหาที่เกี่ยวพันการประมวลผลตัวอักษร นอกจากนั้นภาษาชนิดนี้สามารถควบคุมการทำงานของโปรแกรมโดยไม่มีรูปแบบที่ตายตัว และเก็บข้อมูลในลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปมาได้หรือที่เรียกว่าไดนามิคดาต้าเบสดังที่กล่าวมาแล้วในบทโครงสร้างของระบบผู้เชี่ยวชาญ

อันที่จริงภาษาประเภทที่มีขั้นตอนแน่นอนสามารถนำมาพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญได้ แต่โปรแกรมที่ได้จากภาษานี้ยากต่อการเพิ่มเติมและเปลี่ยนแปลงในอนาคต ทำให้เป็นอุปสรรคอย่างมากต่อการพัฒนาในภายภาคหน้า อย่างไรก็ตามในปัจจุบันมีภาษาซีเป็นที่นิยมกันมาก เนื่องจากมีการประมวลผลที่รวดเร็ว และมีการสนับสนุนทางด้านฮาร์ดแวร์ ดังนั้นในการเลือกใช้ภาษาใดจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยที่กล่าวมาแล้ว แต่ในการวิจัยนี้ได้เลือกเอาภาษาโปรล็อกมาพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งภาษานี้มีด้วยกันหลายรูปแบบ เช่น โปรล็อก2 ไมโครโปรล็อก เป็นต้น แต่ภาษาเหล่านี้หาซอฟท์แวร์ได้ยาก และขาดการสนับสนุนในเรื่องของการปฏิภาคต่อผู้ใช้จึงไม่เป็นที่นิยม ดังนั้นจึงเลือกเอาเทอร์โบโปรล็อกของบริษัทบอร์แลนด์มาพัฒนา เนื่องจากมีสิ่งอำนวยความสะดวกทางการแปลภาษาเครื่องและการสร้างไฟล์อยู่พร้อมกัน กอปรกับสามารถจัดหาได้ง่ายภายในประเทศทำให้เกิดความสะดวกอย่างมาก

2. เปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System Shell)

ระบบผู้เชี่ยวชาญจะต้องอาศัยความรู้ในแขนงหนึ่ง ๆ สำหรับการแก้ปัญหาเฉพาะเรื่องทำให้เป็นการจำกัดขอบเขตในการพัฒนาได้อย่างกว้างขวางในเรื่องต่าง ๆ กล่าวคือ เมื่อมีการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญในปัญหาอย่างหนึ่งก็จะต้องมีการจัดโครงสร้าง

ระบบผู้เชี่ยวชาญใหม่ทุกครั้ง ซึ่งเท่ากับเป็นการเสียเวลาไปโดยเปล่าประโยชน์ ในบางปัญหาที่ใกล้เคียงกันก็ไม่จำเป็นที่จะต้องสร้างกลไกวินิจฉัยขึ้นมาใหม่ หรือเปลี่ยนแปลงวิธีการแทนความรู้ ยกตัวอย่าง เช่น MYCIN ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยภายใน MYCIN สามารถแยกออกเป็น 2 ส่วน ซึ่งได้แก่ ส่วนระบบพื้นฐานซึ่งประกอบด้วยกลไกวินิจฉัย การแสดงความรู้ และส่วนความรู้เฉพาะเรื่อง ซึ่งในกรณีนี้คือการวินิจฉัยทางการแพทย์ ดังนั้นถ้าพิจารณาดูจะเห็นได้ว่าระบบผู้เชี่ยวชาญสามารถแยกออกเป็น 2 ส่วนได้ เพราะฉะนั้นจึงมีความคิดที่จะสร้างเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญขึ้น ตามตัวอย่างในที่นี้จึงบังเกิด EMYCIN ขึ้นมาโดย EMYCIN เป็นเปลือกซึ่งเอาความรู้เฉพาะเรื่องออกทำให้สามารถสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญในความรู้เรื่องอื่น ๆ ได้ แต่อย่างไรก็ตามต้องไม่ลืมว่ารูปแบบของความรู้ควรมีลักษณะของการวินิจฉัยที่คล้ายคลึงกันด้วย รูปที่ 3.3 ได้แสดงตัวอย่างเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย

Shell	Base system	Language	Reference	Model
AGE	HEARSAY II	LISP	NII,1979	Rules,independent knowledge source
EMYCIN	MYCIN	LISP	BUCHANAN, 1984	Rules,backward chaining
KAS	PROSPECTOR	LISP	DUDA,1984	Rules and semantic network,forward & backward chaining
EXPERT	CASNET	FORTRAN	WEISS,1984	Rules,classicfication,diagnostic consultant

รูปที่ 3.3 ตัวอย่างเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญที่มีการใช้งาน

ในการตัดสินใจเลือกเครื่องมือชนิดใดในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ จะต้องคำนึงถึงข้อพิจรณาดังต่อไปนี้

ก. ช่วยสร้างแบบจำลองโปรแกรมได้รวดเร็ว เช่น มีการสนับสนุนในการแปลภาษาชั้นสูงมาเป็นภาษาเครื่อง มีการเขียนลบและคัดลอกโปรแกรมได้สะดวก เป็นต้น

ข. สามารถช่วยสร้างแบบจำลองได้ใกล้เคียงกับกระบวนการแก้ปัญหาจริงโดยผู้เชี่ยวชาญต่อปัญหาที่สนใจนั้น ๆ

ค. สำหรับผู้ไม่คุ้นเคยกับการสร้างโปรแกรมหากเป็นไปได้ควรเลือกเปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญเป็นเครื่องมือในการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเครื่องมือชนิดนี้เป็นเครื่องมือที่ช่วยกำหนดรูปแบบของการแทนความรู้ วิธีการเสนอความรู้และรูปแบบของการวินิจฉัยเสร็จสรรพ ทำให้เกิดความสะดวกอย่างมาก

เครื่องมือของการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญมีระดับที่แตกต่างกัน และการสนับสนุนทางด้านฮาร์ดแวร์ที่แตกต่างกัน ประกอบกับเครื่องมือที่มีอยู่ในปัจจุบันมีการปรับปรุงกันอย่างต่อเนื่อง ฉะนั้นในการเลือกเครื่องมือสำหรับการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญจึงต้องอาศัยข้อมูลที่มีอยู่ในขณะนั้นเป็นปัจจัยในการตัดสินเลือกเครื่องมือที่เหมาะสม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย