

บทที่ 1

บทนำ



ความสำคัญและที่มาของ โครงการวิทยานิพนธ์

ปัจจุบันนี้ได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยงานหลายด้าน อย่างเช่น โปรแกรม CAD มาช่วยในการออกแบบชิ้นงานเครื่องจักรกล โปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญ DENDRAL (1965) ช่วยในการระบุสูตรเคมี PROSPECTOR (1972) ช่วยในการค้นหาแหล่งแร่ MYCIN (1972) ช่วยในการวินิจฉัยเชื้อแบคทีเรียในเลือด เหล่านี้เป็นต้น เมื่อไม่นานมานี้ปี 1986 มีการวิจัยของมหาวิทยาลัย College Galway ในหัวข้อเรื่อง "ระบบผู้เชี่ยวชาญการออกแบบสิ่งกักสำหรับระบบการปรับอากาศ" [1] ซึ่งเกี่ยวข้องกับการออกแบบสิ่งกักเพื่อตัดลินองค์ประกอบทั้งหมดภายในระบบปรับอากาศโดยคำนึงถึงค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งาน (life cycle cost) ต่ำสุด ในประเทศไทยยังไม่มีมีการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบปรับอากาศ กอปรกับชีวิตประจำวันในขณะนี้มีการใช้เครื่องปรับอากาศกันมาก ดังนั้นงานทางด้านระบบปรับอากาศจึงต้องการความรู้ความเชี่ยวชาญมากขึ้น เพื่อเป็นการเพิ่มขีดความสามารถการทำงานในด้านนี้จึงสมควรมีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์อำนวยความสะดวกซึ่งก็คือระบบผู้เชี่ยวชาญ การวิจัยนี้เน้นพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบปรับอากาศสำหรับในทางปฏิบัติ โดยเกี่ยวข้องกับงานการแก้ไขข้อบกพร่องของอุปกรณ์หรือองค์ประกอบภายในระบบและการเลือกระบบปรับอากาศ เนื่องจากการแก้ไขข้อบกพร่องหรือข้อขัดข้องของอุปกรณ์ต่างๆค่อนข้างยาก จึงทำให้การวินิจฉัยสาเหตุของข้อบกพร่องต้องอาศัยความรู้และความเข้าใจของการทำงานในแต่ละอุปกรณ์อย่างมาก ดังนั้นเพื่อช่วยในการแก้ไขเป็นไปอย่างถูกต้องและรวดเร็วจึงควรที่จะสร้างเครื่องมือมาอำนวยความสะดวกในด้านนี้ จากที่กล่าวมาแล้ว การแก้ไขข้อบกพร่องเป็นเรื่องค่อนข้างยากดังนั้นเพื่อเป็นการย้ำเตือนหรือทบทวนความเข้าใจเกี่ยวกับการวินิจฉัย จึงสมควรที่จะสร้างแบบทดสอบของการหาสาเหตุข้อบกพร่องมาเสริมประกอบด้วย ส่วนภารกิจในการเลือกระบบปรับอากาศต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ มากมาย เช่น ปัจจัยทางด้านการใช้สอยภายในอาคาร ปัจจัยด้านบริเวณสถานที่ เป็นต้น และในบางครั้งอาจเลือกระบบได้ไม่เหมาะสมจึงทำให้การพิจารณาเลือกระบบต้องกระทำอย่างรอบคอบ ดังนั้นเพื่อความสะดวกและถูกต้องจึงสมควรที่จะนำเอาประสบการณ์จากผู้เชี่ยวชาญมาช่วยในการตัดสินใจ ซึ่งกระทำโดยการพิจารณาปัจจัยต่างๆที่มีอิทธิพลเล็กน้อยแตกต่างกันมาช่วยในการเลือกระบบปรับอากาศ

ระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้ยังอยู่ในขั้นเริ่มต้นและเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการวิจัยให้ต่ำที่สุด และให้ประโยชน์ได้กว้างขวางจึงเลือกการพัฒนาระบบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

ความรู้ที่นำมาใช้ภายในระบบผู้เชี่ยวชาญ

ก่อนที่จะกล่าวถึงเนื้อหาของการวิจัยควรเข้าใจถึงความรู้ที่นำมาใช้ในระบบผู้เชี่ยวชาญซึ่งความรู้ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยประกอบด้วย 3 จำพวกคือ

1. ความรู้ทั่วไป (general knowledge)

ความรู้ส่วนนี้เป็นความรู้ทั่วไปซึ่งเกี่ยวกับระบบปรับอากาศยกตัวอย่างเช่น ระบบปรับอากาศมีลักษณะเป็นเช่นไร สามารถแบ่งออกได้เป็นกี่ประเภท ประกอบด้วยอุปกรณ์อะไรบ้างในแต่ละประเภท เหล่านี้เป็นต้น

2. ความรู้เกี่ยวกับข้อจำกัด (constraint knowledge)

ความรู้ที่เกี่ยวกับข้อบังคับต่างๆซึ่งเป็นเงื่อนไขในการนำเอาระบบปรับอากาศมาใช้ในงานเช่นเงื่อนไขเกี่ยวกับทางด้านเงินทุนที่นำระบบปรับอากาศมาใช้ตามวัตถุประสงค์ เงื่อนไขทางด้านบริเวณเนื้อที่ที่ต้องการการปรับอากาศ เงื่อนไขโครงสร้างอาคารสถานที่ที่ปรับอากาศ เงื่อนไขทางด้านสาธารณูปโภคที่ล้อมรอบ ดังนั้นความรู้ประเภทนี้จึงมีบทบาทค่อนข้างมากในทางปฏิบัติ

3. ความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะที่แน่นอน (procedural knowledge)

สำหรับความรู้ประเภทนี้เป็นตัวแสดงถึงลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละระบบ กล่าวคือระบบหนึ่งสามารถนำมาใช้งานได้ในขอบเขตที่ได้รับการออกแบบมาเท่านั้นซึ่งได้แก่ระบบแยกส่วนต้องการเนื้อที่สำหรับการวางส่วนของคอนเดนซิ่งยูนิต(condensing unit) ไว้ต่างหาก ระบบที่ใช้เครื่องทำน้ำเย็นต้องการเนื้อที่ในการวางเครื่องเป็นสัดส่วนเฉพาะและต้องการการบำรุงรักษาโดยวิศวกร ระบบที่ระบายความร้อนด้วยน้ำต้องการเนื้อที่สำหรับการวางคูลลิ่งทาวเวอร์(cooling tower) ด้วยเหตุนี้ความรู้ประเภทนี้จึงมีลักษณะเสมือนเป็นลำดับขั้นตอนที่บังคับเอาไว้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

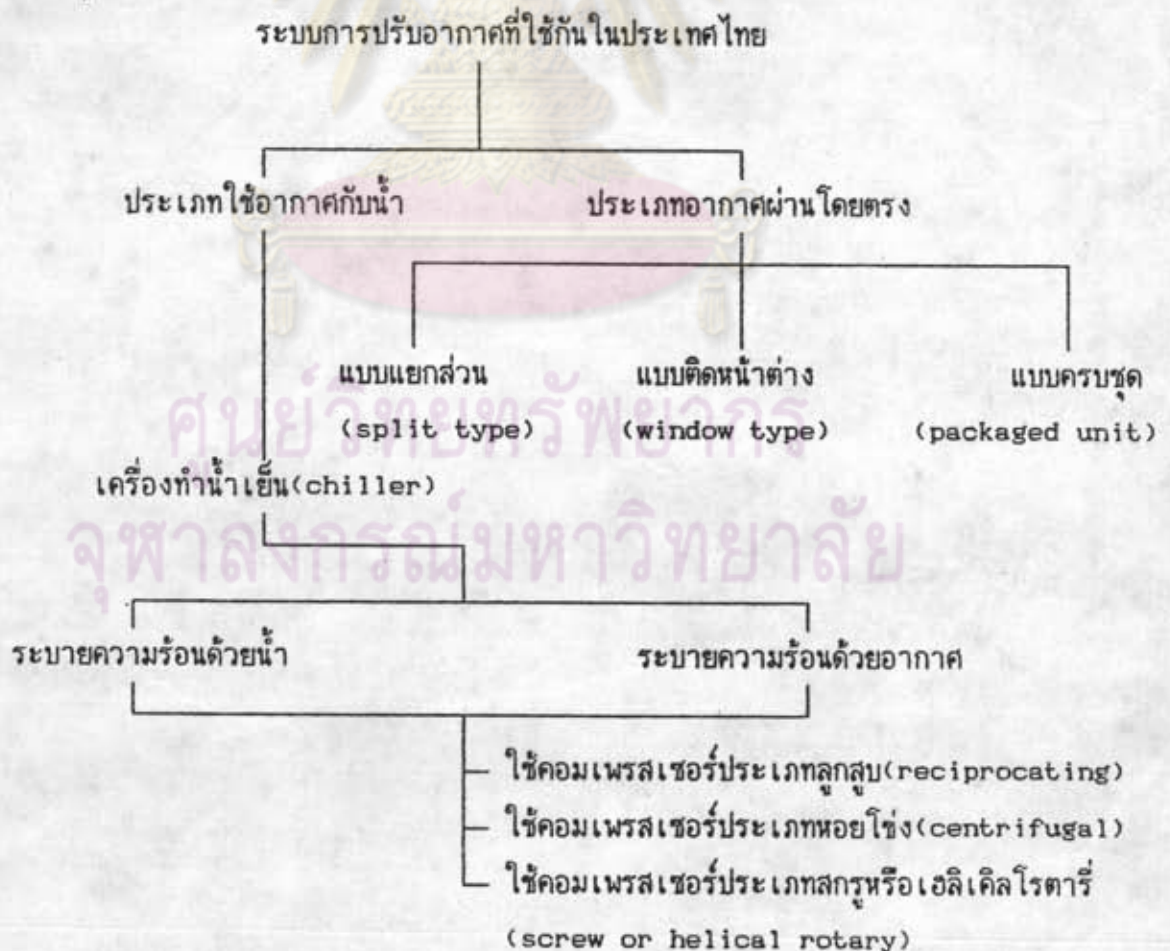
1. เพื่อศึกษาโครงสร้างการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ
2. เพื่อเป็นการวางพื้นฐานในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญในขั้นต่อไป
3. เพื่อพัฒนาเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกในการเลือกใช้ระบบปรับอากาศและ

การวินิจฉัยปัญหาข้อขัดข้องในระบบปรับอากาศ

4. เพื่อพัฒนา เครื่องมือที่ให้คำปรึกษาแก่วิศวกร เครื่องกลที่ขาดประสบการณ์ ทางด้านการปรับอากาศ

ขอบเขตของงานวิจัย

เนื่องจากรายละเอียดต่างๆของการวิจัยในครั้งนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับ ระบบการปรับอากาศที่มีการใช้งานภายในประเทศไทยเท่านั้น ดังนั้นระบบการปรับอากาศที่กล่าวถึงนี้ไม่ได้ครอบคลุมระบบการปรับอากาศที่มีการใช้งานในต่างประเทศ กอปรกับการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญขึ้นเริ่มต้นควรรศึกษาถึงระบบการปรับอากาศซึ่งเป็นความรู้ขั้นพื้นฐานที่สามารถนำไปใช้งานได้โดยไม่มี ความซับซ้อนมากนัก ระบบปรับอากาศที่ใช้งานในประเทศไทยมีเพียง 2 ระบบเท่านั้นได้แก่ ระบบการปรับอากาศประเภทที่ใช้อากาศกับน้ำเป็นสื่อกลางของการทำความเย็น และ ระบบการปรับอากาศประเภทอากาศผ่านโดยตรง(direct expansion system : DX) ดังนั้นขอบเขตของความรู้(domain knowledge) ของการวิจัยในครั้งนี้มีลักษณะการแยกระบบ ได้ดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 แผนผังระบบปรับอากาศที่มีใช้ภายในประเทศไทย

ระบบที่กล่าวมาย่อมมีปัจจัยในการเลือกสำหรับมาใช้งานที่แตกต่างกันบ้าง ร่วมกันบ้าง แต่จะมีข้อสรุปในการเลือกระบบหนึ่งมาใช้งาน โดยพิจารณาจากความรู้เกี่ยวกับข้อจำกัดและความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะ ซึ่งครอบคลุมเงื่อนไขต่างๆที่ควบคุมการใช้อุปกรณ์ปรับอากาศได้อย่างเหมาะสมและพยายามเอื้ออำนวยประโยชน์ให้มากที่สุด อย่างเช่น ข้อกำหนดทางด้านโครงการ (project constraint) ซึ่งได้แก่ รูปลักษณะ (appearance) ต้นทุนแรกเริ่มและเนื้อที่ของอาคาร ข้อกำหนดด้านการใช้สอยซึ่งได้แก่ การประหยัดการใช้พลังงาน ช่วงระยะเวลาของการปรับอากาศ การบำรุงรักษา เป็นต้น จากความรู้ทั้ง 3 จำพวกนี้ถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ ฉะนั้นเนื้อหาของการวิจัยนี้จึงเกี่ยวข้องกับ

1. การเลือกระบบการปรับอากาศ

หัวข้อนี้เป็นการประยุกต์ระบบผู้เชี่ยวชาญมาใช้โดยตรงที่สุด กล่าวคือ หัวข้อนี้ จะมีการสอบถามข้อมูลจากผู้ใช้งานเพื่อทำการวินิจฉัย โดยข้อมูลต่างๆที่นำมาซักถามจะเป็นความรู้ที่มาจากปัจจัยต่างๆซึ่งต้องคำนึงถึงก่อนจะทำการเลือกระบบการปรับอากาศมาใช้ ซึ่งได้แก่ จุดเด่นหรือข้อได้เปรียบและจุดด้อยหรือข้อเสียเปรียบของระบบการปรับอากาศต่างๆอาจรวมทั้งขีดความสามารถของการทำความเย็นแต่ละระบบด้วย

ทั้งข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบถูกนำมาเรียบเรียงและจัดรูปให้กลายเป็นข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระบบผู้เชี่ยวชาญได้อย่างมีความสมบูรณ์มากที่สุด แนวทางของการนำข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบมาใช้ในการเลือกระบบการปรับอากาศได้ยึดหลักการประเมินระบบการปรับอากาศแบบ การประเมินผลตามวัตถุประสงค์ (subjective evaluation) [2] แต่ไม่ได้กระทำตามวิธีการของการประเมินทั้งหมดเพียงยึดหัวข้อที่ควรคำนึงเป็นแนวทางการพิจารณาซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับราคาหรือต้นทุนซึ่งได้แก่ หัวข้อดังต่อไปนี้

1.1 รูปลักษณะ (appearance) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับทัศนียภาพภายใน (interior) และภายนอก (exterior) ของอาคารสถานที่ที่ปรับอากาศเมื่อมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

1.2 โอกาสในการซ่อมบำรุง (maintainability) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการบำรุงรักษาระบบการปรับอากาศเช่นระบบปรับอากาศที่ใช้เครื่องทำน้ำเย็น

1.3 ความน่าเชื่อถือในการใช้งาน (reliability) เป็นปัจจัยที่แสดงถึงความมั่นใจที่ระบบจะทำงานได้ตามที่คาดหวังไว้โดยไม่มีข้อขัดข้อง

1.4 ผลของการใช้ได้ตามประสงค์ (overall comfort results) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการคำนึงถึงความรู้สึกสบายของผู้อยู่อาศัยในบริเวณที่ต้องทำการปรับอากาศ อาทิเช่น ผู้อยู่อาศัยต้องการความเย็นอย่างมากและไม่รู้สึกอากาศแห้งมากนัก

1.5 ความเหมาะสมติดตั้งเข้ากับพื้นที่ (space suitability) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับเนื้อที่ที่ต้องใช้ของระบบการปรับอากาศอย่างเหมาะสมเมื่อนำไปใช้ในอาคารหนึ่งๆ โดยไม่กีดขวางหรือเป็นอุปสรรคต่อการไหลของสถานที่

1.6 ส่วนประกอบสัมพันธ์กับคนทั่วไป (public relation features) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับลักษณะความต้องการซึ่งเกี่ยวข้องกับสาธารณชนเช่น การประหยัดพลังงานความปลอดภัยของคนที่อยู่ภายในบริเวณที่ปรับอากาศ เป็นต้น

1.7 วัตถุประสงค์จำเพาะ (special requirement) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับข้อกำหนดพิเศษซึ่งได้แก่ การประยุกต์ระบบไปใช้งานในสถานที่หนึ่งๆที่ต้องการการปรับอากาศเป็นพิเศษ เช่น การทำงานล่วงเวลาในสำนักงาน เป็นต้น

สำหรับหัวข้อนี้จะใช้กับระบบผู้เชี่ยวชาญประเภทที่ใช้กฎเกณฑ์(rule) หรือประเภทระบบที่ใช้กฎเป็นพื้นฐาน(rule-based system) เนื่องจากวิธีนี้มีความเหมาะสมทางด้านรายละเอียดเกี่ยวกับการเลือกระบบการปรับอากาศมากที่สุด โดยพิจารณาจากหลักการของการประเมินระบบการปรับอากาศที่กล่าวมาแล้ว ซึ่งต้องอาศัยปัจจัยต่างๆนำมาเป็นเงื่อนไขสำหรับการเลือกระบบการปรับอากาศซึ่งตรงลักษณะของกฎเกณฑ์

ส่วนกลไกวิธีนี้ได้เลือกเอากลไกวิธีย้อนกลับ(backward chaining) มาเป็นกลไกวิธีที่ใช้ในโปรแกรมเนื่องจากภาษาการโปรแกรมได้ใช้ภาษาโปรล็อก(Prolog) มาเขียนโปรแกรมซึ่งเป็นภาษาที่ถูกสร้างขึ้นให้ทำงานในลักษณะย้อนกลับอย่างอัตโนมัติอยู่แล้วและภาษานี้เป็นภาษาประเภทสัญลักษณ์(symbolic language) กอปรกับรูปแบบของภาษาไม่ต้องการการจัดลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาที่แน่นอนทำให้เปิดโอกาสในการเปลี่ยนแปลงเพื่อการปรับปรุงในอนาคตได้ง่าย รวมทั้งภาษานี้มีความสามารถต่อการค้นหาข้อมูลชนิดย้อนกลับโดยอัตโนมัติ(backtracking) เพื่อหาคำตอบทั้งหมดที่เป็นไปได้ ทำให้ภาษาโปรล็อกได้กลายมาเป็นที่นิยมกันมากขึ้นและแพร่หลายมากขึ้น สำหรับเครื่องมือในการสร้างโปรแกรมได้เลือกใช้เทอร์โบโปรล็อก(Turbo Prolog) ของบริษัทบอร์แลนด์(Borland) เนื่องจากการใช้งานง่ายจึงทำให้สะดวกอย่างมากในการเขียนโปรแกรมและสามารถจัดหาได้ง่ายภายในประเทศ

2. การวินิจฉัยปัญหาข้อขัดข้องในระบบการปรับอากาศ

สำหรับหัวข้อนี้เป็นกรกล่าวถึงวิธีปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาดังที่เกิเกิดขึ้นภายในระบบการปรับอากาศ โดยปัญหาเหล่านั้นอาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการติดตั้ง ระหว่างการทำงาน ของระบบการปรับอากาศหลังจากที่ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว การวินิจฉัยปัญหาต่างๆมีแนวทางที่ค่อนข้างไม่แน่นอนเนื่องจากสาเหตุของปัญหามีอยู่มากมายที่อาจมีความสัมพันธ์กัน ดังนั้นการแก้ไขจึงต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์จากผู้เชี่ยวชาญเพื่อค้นหาวิธีแก้ไขที่เหมาะสมและถูกต้องมากที่สุด เพราะฉะนั้นการรวบรวมความรู้ในเรื่องการแก้ไขปัญหาก็ต้องสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญโดยตรง

เพื่อให้การแก้ปัญหาเป็นไปอย่างรวดเร็ว จากที่กล่าวมาแล้วว่าวิธีแก้ไขมีความไม่แน่นอนอยู่มาก ด้วยเหตุนี้หัวข้อนี้จึงได้ถูกจัดให้อยู่ในรูปของการแสดงรายละเอียดวิธีปฏิบัติแก้ไขปัญหาโดยไม่มี การสอบถามหาข้อมูลดังเช่นในหัวข้อการเลือกระบบการปรับอากาศ ทั้งนี้เพื่อแก้ไขปัญหาคือ ได้ อย่างกว้างขวางซึ่งได้แก่ กลุ่มปัญหาที่เกิดขึ้นในเครื่องทำน้ำเย็น เครื่องปรับอากาศ(DX) บีมน้ำ และคลัสต์ทาวเวอร์ วิธีของการวินิจฉัยคือเลือกข้อขัดข้องหรืออาการ(symptom) หลังจากนั้น โปรแกรมค้นหาสาเหตุที่เป็นไปได้ทั้งหมดและแสดงวิธีการแก้ไขข้อขัดข้องนั้น

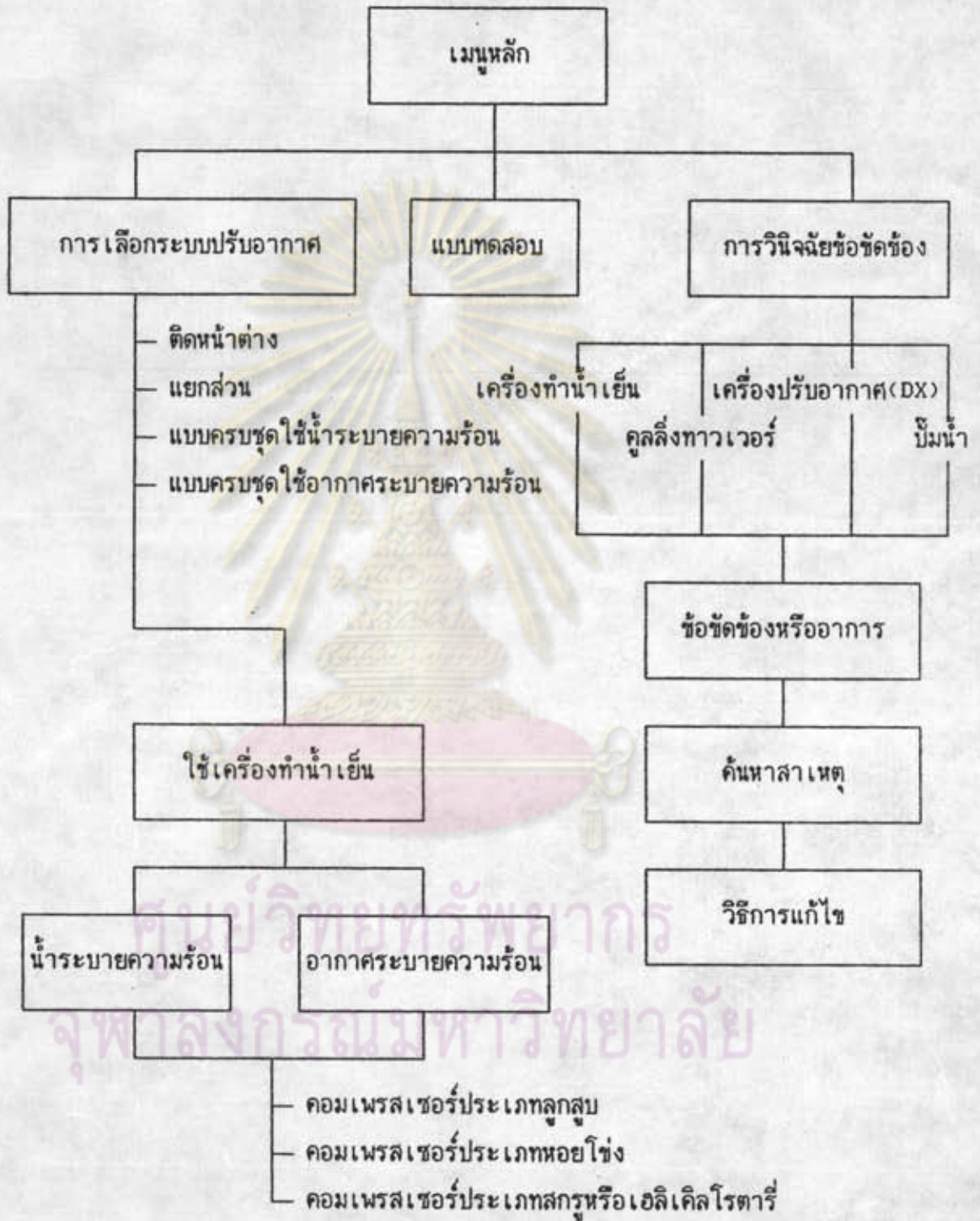
สำหรับระบบการปรับอากาศที่ใช้งานมีการระบายความร้อน 2 ประเภทคือชนิด ที่ใช้อากาศระบายความร้อน(air-cooled) หรือใช้น้ำระบายความร้อน(water-cooled) ดังนั้นการแก้ไขข้อขัดข้องจึงมีการจัดแยกกลุ่มทั้ง 2 ประเภทนี้เพื่อสะดวกในการแก้ไข

3. การทดสอบความรู้ (quiz)

ในหัวข้อนี้เป็นเรื่องของการสร้างแบบทดสอบความรู้ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไข ข้อขัดข้องในเครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องดังที่กล่าวมาแล้ว โดยเฉพาะเพื่อช่วยให้ ผู้ใช้มีความเข้าใจในการใช้โปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญในหัวข้อการวินิจฉัยปัญหาข้อขัดข้อง นอกจากนั้นยังช่วยทดสอบความเข้าใจของผู้ใช้ทางด้านความรู้วินิจฉัยมีเพียงใด วิธีการของทดสอบ คล้ายคลึงกับการทำแบบฝึกหัด กล่าวคือมีการตั้งคำถามขึ้นมาแล้วระบบก็จะให้ผู้ใช้เลือกคำตอบ ที่ถูกต้อง โดยคำตอบที่เป็นไปได้จะมีหนึ่งคำตอบหรือหลายคำตอบก็ได้

รายละเอียดของการวิจัยที่กล่าวมานี้ขอสรุปเป็นเค้าโครงดังแสดงตามรูปที่ 1.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1.2 แผนผังขอบเขตของการวิจัย

ขั้นตอนของการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับระบบการปรับอากาศได้มีการวางขั้นตอนของการวิจัยไว้ซึ่งพอสามารถแยกออกได้ดังนี้

1. ศึกษาผลงานที่เกี่ยวข้องในอดีต เป็นการค้นหารายละเอียดเกี่ยวกับผลงานวิจัยที่ผ่านมาเพื่อประกอบในการทำความเข้าใจและเป็นการศึกษาหาแนวทางในการวิจัย
2. ศึกษาเกี่ยวกับระบบการปรับอากาศ เป็นการค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับระบบปรับอากาศ ยกตัวอย่างเช่น ระบบปรับอากาศประกอบด้วยระบบอะไรบ้าง แต่ละระบบมีการใช้งานกันอย่างไร ปัจจัยอะไรบ้างที่มีผลต่อการเลือกระบบปรับอากาศและวิธีการเลือกเป็นเช่นใด เมื่อระบบปรับอากาศไม่ทำงานมีสาเหตุจากส่วนประกอบอะไรบ้างและวิธีการแก้ไขเป็นอย่างไร
3. รวบรวมและเรียบเรียงข้อมูล หลังจากที่ผ่านมาขั้นตอนการหาข้อมูลก็มาถึงขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูลต่างๆให้เป็นหมวดหมู่และจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปที่สามารถนำไปใส่ไว้ในโปรแกรม ดังนั้นในขั้นนี้จึงพยายามค้นหาแนวทางในการแปลงข้อมูลให้เข้ามาอยู่ในโปรแกรมเพื่อสะดวกต่อการค้นหาและการแก้ไขข้อมูลในภายหลัง
4. สร้างโปรแกรม เป็นขั้นตอนที่เขียนโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญจากข้อมูลต่างๆที่ทราบแล้วโดยเป็นการเขียนโครงสร้างของโปรแกรมซึ่งดำเนินตามโครงสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ การเพิ่มเติมการให้คำตอบหลายคำตอบเมื่อต้องการและเขียนโปรแกรมเน้นในเรื่องการปฏิบัติการต่อผู้ใช้เป็นอย่างดี
5. ทดลองโปรแกรมและแก้ไข จากขั้นตอนที่ผ่านมาต้องนำมาแก้ไขโดยผ่านการทดสอบการทำงานของโปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมทำงานให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดและต้องไม่ปล่อยให้เกิดความผิดพลาดขึ้นมาในระหว่างที่ให้คำปรึกษา

ประโยชน์จากการวิจัย

1. ได้สร้างระบบผู้เชี่ยวชาญการวินิจฉัยข้อขัดข้องในระบบปรับอากาศ
2. ได้สร้างระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับการเลือกระบบปรับอากาศไว้ใช้งาน
3. เป็นการบุกเบิกการพัฒนาผู้เชี่ยวชาญที่ใช้งานทางวิศวกรรมกรรมการปรับอากาศภายในประเทศไทย