

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายพิพัฒน์ จวงจันดี
วัน เดือน ปี เกิด	25 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2502
ประวัติการศึกษา	1. สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีการศึกษา 2525 2. สำเร็จการศึกษาปริญญาพัฒนบริหารศาสตรมหาบัณฑิต สาขารัฐประศาสนศาสตร์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ปีการศึกษา 2538
ทุนการศึกษา	ได้รับทุนอุดหนุนการศึกษาในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
ประสบการณ์	1. วิทยากรในหลักสูตรการเดินเครื่องโรงไฟฟ้าและเครื่องจักร การเดินเครื่องโรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหิน ให้บริษัท TNB Generation ซึ่งผลิตและจำหน่ายไฟฟ้า ประเทศมาเลเซีย พ.ศ. 2545 2. วิทยากรในหลักสูตรการเดินเครื่องโรงไฟฟ้า ให้แก่บริษัท Tuntex Petrochemical Thailand Utilities ซึ่งผลิตและจำหน่ายไฟฟ้า ใช้น้ำ ฯลฯ จังหวัดระยอง พ.ศ. 2545 3. วิทยากรในหลักสูตรการเดินเครื่องโรงไฟฟ้าและเครื่องจักร เดินเครื่องโรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหิน ให้แก่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2528 – ปัจจุบัน 4. วิศวกร ในฝ่ายการผลิตโรงไฟฟ้าแม่เมาะ พ.ศ. 2526 – ปัจจุบัน

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 จัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์การสูญเสียความร้อน สำหรับการเดินเครื่องหม้อไอน้ำโรงไฟฟ้าถ่านหินลิกไนต์แม่เมาะ

1.3.2 ทำการออกแบบและพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยแทนความรู้ในฐานความรู้ในรูปของกฎ (Rule-based representation) เพื่อช่วยในการวินิจฉัยปัญหาการควบคุมการเดินเครื่องหม้อไอน้ำโรงไฟฟ้า โดยมีโครงสร้างประกอบด้วย ฐานความรู้ ส่วนอนุมาน ส่วนให้คำอธิบาย ส่วนเชื่อมโยงกับผู้ใช้และหน่วยความจำใช้งานเป็นระบบที่ทำงานบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ขนาด 32 บิตขึ้นไป และใช้งานบนระบบปฏิบัติการ วินโดวส์ 98 (MS Windows 98) ขึ้นไป

1.3.3 ใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์ วิวิลชีพลัสพลัส (Microsoft visual C++) เขียนโปรแกรมเปลือกกระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert system shell) โดยมีกลไกการอนุมานเป็นห่วงโซ่แบบไปหน้า (Forward chaining inference engine)

1.3.4 ภาษาที่ใช้ในการโต้ตอบระหว่างระบบผู้เชี่ยวชาญกับผู้ใช้ และความรู้ที่จัดเก็บไว้ในฐานความรู้เป็นภาษาอังกฤษ

1.3.5 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จัดทำขึ้น ทดลองใช้งานจริงกับโรงไฟฟ้าที่มีระบบบันทึกข้อมูลโรงไฟฟ้าที่เหมือนกัน ในช่วงที่ผลิตกำลังไฟฟ้า 150-300 MW โดยใช้เชื้อเพลิงถ่านหินลิกไนต์ที่มีค่าความร้อนและองค์ประกอบของถ่านปกติ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1.4.1 ระบบผู้เชี่ยวชาญที่จัดทำขึ้น สามารถวิเคราะห์การสูญเสียความร้อนในการเดินเครื่องหม้อไอน้ำถ่านหินและหามาตรการปฏิบัติที่เหมาะสม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการลดการสูญเสียความร้อน

1.4.2 ระบบผู้เชี่ยวชาญที่จัดทำขึ้นจะสามารถช่วยในการตัดสินใจเพื่อลดความผิดพลาดในการเดินเครื่องหม้อไอน้ำถ่านหิน

1.4.3 ระบบผู้เชี่ยวชาญที่พัฒนาขึ้น ใช้เป็นต้นแบบสำหรับการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญการเดินเครื่องหม้อไอน้ำของโรงไฟฟ้าอื่นๆ รวมทั้ง เผยแพร่โปรแกรมให้กับผู้ใช้หม้อไอน้ำที่ต้องการจะวิเคราะห์และลดการสูญเสียของหม้อไอน้ำ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพหม้อไอน้ำ เครื่องอื่นๆ ด้วย

1.4.4 เป็นแนวทางในการลดต้นทุนการผลิต ลดการใช้เชื้อเพลิง ส่งผลให้ลดปัญหามลภาวะที่ปล่อยออกป่ล่องควัน

1.5 สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

มีการศึกษาแบ่งออกเป็นหลายแนวทาง โดยส่วนใหญ่จะศึกษาไปทางด้านวิเคราะห์พลังงาน บางส่วนศึกษาเปลี่ยนกระบวนการผู้เชี่ยวชาญ มีรายละเอียดดังนี้

1.5.1 จตุพร วินัยโกศล และพีระ พันธุ์ประภาส [2] รายงานว่าได้ศึกษาการเขียนโปรแกรมช่วยแนะนำการประหยัดพลังงานในเครื่องกำเนิดไอน้ำ เฉพาะที่ใช้เชื้อเพลิงเป็นของเหลว โดยต้องป้อนข้อมูลเอง ดังนั้นผู้ใช้โปรแกรมต้องมีความรู้เกี่ยวข้องกับหม้อไอน้ำและรู้สภาวะการทำงานที่เหมาะสมของหม้อไอน้ำเป็นอย่างดี ตัวโปรแกรมสามารถคำนวณค่าประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำ ค่าความสูญเสียไปกับแก๊สร้อนทิ้ง ฯลฯ ความแม่นยำของโปรแกรมเมื่อเทียบกับการคำนวณ จะขึ้นอยู่กับความรู้ความชำนาญของผู้ที่ใช้โปรแกรมที่จะป้อนข้อมูล ถ้าผู้ป้อนข้อมูลมีความรู้เป็นอย่างดี ความแม่นยำของข้อมูลก็จะมีมาก โปรแกรมทำงานได้เฉพาะในวินโดวส์ 3.1 รุ่นภาษาไทยเท่านั้น

1.5.2 ณัฐวุฒิ คุชฎี [5] รายงานว่าการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์พลังงานในอาคาร เดิมโปรแกรมสำเร็จรูปชื่อ ASEAM3 ซึ่งพัฒนาโดยภาษาเบสิก เป็นโปรแกรมเฉพาะงานการใช้งานโปรแกรม จะต้องเก็บข้อมูลดิบมาคำนวณเบื้องต้นแล้วป้อนลงโปรแกรม ASEAM3 ซึ่งใช้งานยาก จึงพัฒนาโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปฟ็อกโปร (Foxpro) สำหรับอ่านข้อมูลจากการคำนวณของโปรแกรม ASEAM3 ส่วนการออกรายงานใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟเอกเซล (Ms excel) และได้เสนอแนวทางการประหยัดพลังงานด้านความร้อนโดยให้เพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้ของหม้อไอน้ำ

1.5.3 ถวัลย์วงศ์ ไกรโรจนันท์ และคณะ [6] รายงานว่าได้ศึกษาระบบสร้างบทเรียนแบบผู้ชำนาญการและมีการต่อเชื่อมกับโสตทัศนูปกรณ์ โดยครูผู้สอนสร้างบทเรียนได้โดยไม่ต้องมีความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม ระบบยังสามารถเรียกใช้โสตทัศนูปกรณ์ได้ 2 ชนิดคือ วิดีโอเทปและเครื่องฉายสไลด์ และมีระบบฐานความรู้สนับสนุนการสร้างบทเรียนและบททดสอบด้วย

1.5.4 บัณฑิต จิระยิ่งเจริญ และคณะ [8] รายงานว่าแนวทางการประหยัดพลังงานในระบบผลิตน้ำร้อน แล้วเสนอแนวทางการประหยัดพลังงาน ดังนี้ ปรับอัตราส่วนอากาศที่ใช้ในการเผาไหม้ให้เหมาะสม, หุ้มฉนวนท่อที่ยังไม่ได้หุ้ม, และให้ดึงความร้อนจากไอเสียมาอุ่นน้ำก่อนเข้าหม้อไอน้ำ

1.5.5 ปรีดา อินค้าย และลิขิต โพธิ์ศรี [9] รายงานว่า การวิเคราะห์พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารว่า แนวทางการประหยัดพลังงาน โดยการนำน้ำคอนเดนเสทกลับมาใช้ประโยชน์ให้มากขึ้น และเสนอให้มีการปรับอัตราส่วนปริมาณอากาศต่อเชื้อเพลิงให้ต่ำลง

1.5.6 มานิตย์ ภูธรพัฒน์ [12] รายงานว่าผลการศึกษากาวิเคราะห์พลังงานของหม้อไอน้ำ โดยศึกษาและวิเคราะห์การใช้หม้อไอน้ำแบบท่อไฟ จำนวน 2 เครื่อง ของโรงงานสิ่งทอแห่งหนึ่ง ซึ่งมีความดันสูงสุด 0.517 MPa มีขนาด 15 ตันไอน้ำต่อชั่วโมง ใช้เชื้อเพลิงน้ำมันเตาเกรด C พบว่า

ประสิทธิภาพตามกฎข้อที่ 1 และ 2 ทางเทอร์โมไดนามิกส์ ของหม้อไอน้ำเครื่องที่ 1 มีค่า 76.53 % และ 20.54 % ตามลำดับ และของหม้อไอน้ำเครื่องที่ 2 มีค่า 77.18 % และ 21.03 % ตามลำดับ

ผู้วิจัยได้ศึกษาการใช้อากาศในการเผาไหม้ เสนอให้มีการลดปริมาณอากาศส่วนเกินลง และหาวิธีนำเอาความร้อนทิ้งมาใช้ประโยชน์

1.5.7 วงกต วงศ์อภัย [14] รายงานว่าผลการศึกษาศึกษาการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของหม้อลมนร้อนในโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง จากการวิเคราะห์หม้อลมนร้อนทุกชุดมีประสิทธิภาพตามกฎข้อที่ 1 และ 2 ทางเทอร์โมไดนามิกส์โดยเฉลี่ย 71.16 % และ 25.28 % ตามลำดับ และได้เสนอแนวทางการลดค่าใช้จ่ายพลังงานความร้อนประกอบด้วย การติดตั้งเครื่องอุ่นอากาศโดยใช้ความร้อนจากแก๊สไอเสียจากหม้อลมนร้อนถ่ายเทไปสู่อากาศ เปลี่ยนชนิดเชื้อเพลิงจากน้ำมันเตาเกรด A เป็นเกรด C เปลี่ยนความหนาของฉนวนท่อส่งความร้อน

1.5.8 วัชรชัย วิริยะสุทธิวงศ์ [15] ได้ใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ ลิสป์ (LISP) พัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญต้นแบบโดยใช้กฎพีชชีเพื่อวินิจฉัยโรคทางคลินิก ใช้กลไกการอนุมานแบบพีชชี และแทนความรู้ในรูปกฎพีชชี วินิจฉัยโรคได้ประมาณ 120 โรค และวินิจฉัยได้สอดคล้องกับแพทย์ประมาณร้อยละ 73.82

1.5.9 สมศรี จรุงเรือง [18] รายงานผลการวิจัยการเผาไหม้ในเตาเผามูลฝอย ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์อากาศส่วนเกินกับปริมาณความร้อนสูญเสียออกปล่องและแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์จากการเผาไหม้ ปรากฏว่าเมื่อเปอร์เซ็นต์อากาศส่วนเกินเพิ่มขึ้น ปริมาณความร้อนสูญเสียออกปล่องก็จะเพิ่มขึ้นแต่ปริมาณแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ลดลง

1.5.10 แสงราตรี กิถาวร [19] รายงานผลการวิเคราะห์พลังงานในโรงงานเบียร์ลาว โดยใช้กฎข้อที่ 1 และ 2 ทางเทอร์โมไดนามิกส์วิเคราะห์ประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำ และได้เสนอแนวทางการลดค่าใช้จ่ายพลังงานด้านความร้อนประกอบด้วย การหุ้มฉนวนท่อไอน้ำ การลดปริมาณอากาศเกินพอให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม การอุ่นน้ำมันเชื้อเพลิงด้วยการใช้ความร้อนจากแก๊สไอเสียแทนฮีตเตอร์ไฟฟ้า และการนำเอาคอนเดนเสทกลับมาใช้ใหม่

1.5.11 เอนก กฤษดาวิชช์ [20] รายงานว่าได้วิเคราะห์ความสูญเสียพลังงานในเตาเผาอิฐ เตาปูน รูปสี่เหลี่ยมโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปฟ็อกโปร สำหรับวินโดวส์ โปรแกรมสามารถคำนวณประสิทธิภาพของเตาเผาและแสดงผลออกทางหน้าจอได้ การใช้งานจะต้องป้อนข้อมูลเข้าในเครื่องคอมพิวเตอร์ทางแป้นพิมพ์ ผู้ที่ใช้โปรแกรมต้องมีความรู้เกี่ยวกับวิชาเทอร์โมไดนามิกส์ รู้เรื่องเตาเผา รู้จักปริมาณของค่าที่วัดว่าเป็นอะไรและต้องแปลงหน่วยที่วัดได้ จากนั้นนำค่ามาป้อนในเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ถูกต้องจึงจะใช้งาน โปรแกรมได้ดี

1.5.12 ขจรศักดิ์ คันทพนิต และคณะ [1] ได้ใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ โปรล็อก (Prolog) พัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัยโรคมะเร็งปากมดลูก แทนความรู้ในรูปกฎ ใช้กลไกการอนุมานเป็นลูกโซ่แบบไปหน้า สามารถใช้งานได้ดี วินิจฉัยโรคตรงกับอาการคนไข้

1.5.13 ศุภมิตร จิตตะยโสธร และคณะ [16] ได้พัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญในการช่วยจัดแต่งฐานข้อมูล โดยแทนความรู้ในรูปเฟรม และใช้การอนุมานเป็นลูกโซ่แบบไปหน้าและย้อนหลัง ทดลองกับฐานข้อมูลออราเคิล (Oracle) พบว่าจัดแต่งฐานข้อมูลได้ดีตามต้องการ

1.5.14 บุญเจริญ ศิริเนาวกุล และคณะ [7] ได้พัฒนาเปลือกกระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยแทนความรู้ในรูปกฎ และใช้การอนุมานเป็นลูกโซ่แบบย้อนหลัง และกำหนดค่าแฟกเตอร์ความแน่นอนในกฎได้ และได้ทดลองเปรียบเทียบกับโปรแกรมสำเร็จรูประบบผู้เชี่ยวชาญชื่อว่า M1 สามารถทำงานและวินิจฉัยได้ดีตรงกันโปรแกรม M1

1.5.15 พิพัฒน์ ศุภศิริสันต์ และคณะ [10] ได้พัฒนาเปลือกกระบบผู้เชี่ยวชาญ โดยแทนความรู้ในรูปกฎ และใช้การอนุมานเป็นลูกโซ่แบบไปหน้า ใช้งานฐานความรู้ในเรื่องการเลือกเตาหลอมของโรงงานอุตสาหกรรม พบว่าสามารถให้คำแนะนำในเรื่องการเลือกเตาหลอมของโรงงานอุตสาหกรรมได้ดี

1.5.16 ไพรัช รัชชพงษ์ และคณะ [11] ได้พัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญการวิเคราะห์โรคเบื้องต้น โดยแทนความรู้ในรูปกฎ และใช้กลไกการอนุมานเป็นลูกโซ่แบบย้อนหลัง จากการทดลองระบบนี้สามารถใช้งานได้ดี แต่ยังไม่ได้นำไปใช้งานจริงในวงการแพทย์

1.5.17 Baur [21] รายงานการเพิ่มประสิทธิภาพหม้อไอน้ำโดยการลดปริมาณอากาศส่วนเกินลงมาอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม

1.5.18 Bette, et al. [22] รายงานว่าการทำให้การเผาไหม้ดีขึ้น ทำได้โดยการจัดการกระจายการเผาไหม้ในเตาเผา ผสมคลุกเคล้าเชื้อเพลิงกับอากาศให้เหมาะสม รวมทั้งการทำให้การเผาไหม้เกิดมลภาวะน้อยที่สุด

1.5.19 Catalano [23] รายงานว่าถ่านที่มีส่วนผสมของสารที่ก่อให้เกิดมลภาวะน้อย จะให้ผลประโยชน์หลายอย่างแก่เจ้าของหม้อไอน้ำอุตสาหกรรม เพราะมันสามารถลดปริมาณเชื้อเพลิงได้ และกำมะถัน แล้วยังช่วยทำให้หม้อไอน้ำรักษาสภาพอากาศ และควบคุมมลภาวะ อยู่ภายใต้กฎ ระเบียบ และมาตรฐาน และยังทำให้ขนาดและคุณภาพของเชื้อเพลิงไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งส่งผลให้ประสิทธิภาพหม้อไอน้ำเพิ่มขึ้นและลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

1.5.20 Gorzelnik [28] รายงานว่าการจะเดินเครื่องหม้อไอน้ำอย่างชาญฉลาด จะต้องสามารถรับรู้ข้อมูลได้รวดเร็ว ถูกต้อง และติดตามสภาพเหตุการณ์ได้อย่างต่อเนื่อง จอภาพที่แสดงสมรรถนะของหม้อไอน้ำจึงเป็นสิ่งสำคัญในการติดตาม รักษา ประสิทธิภาพรวม ลดการสูญเสีย โดยปกติ

จอภาพที่แสดงสมรรถนะของหม้อไอน้ำ จะใช้ติดตามและปฏิบัติงานเกี่ยวกับ อัตราส่วนปริมาณอากาศต่อเชื้อเพลิง การปรับแต่งปริมาณแก๊สออกซิเจน กลยุทธ์การเดินเครื่องและการปฏิบัติงานอื่นๆ

1.5.21 Hiroyuki, et al. [29] รายงานว่า การเพิ่มสมรรถนะของการเผาไหม้ ต้องลดความเร็วของการเผาไหม้และลดขนาดของเชื้อเพลิงลงให้เหมาะสม

1.5.22 Khesin and Johnson [32] รายงานว่า การลด NO_x สามารถทำได้ด้วยการ กระจายอัตราการใช้เชื้อเพลิง และ อากาศในเตาเผา โดยการปรับอุณหภูมิระหว่างชั้นในเตาของหม้อไอน้ำให้ใกล้เคียงกัน