

ประเด็นคำถามประกอบการให้คะแนนการประกวดสหกิจศึกษาดีเด่น พ.ศ. ๒๕๖๐
สำหรับสถาบันการศึกษา ในเครือข่ายพัฒนาสหกิจศึกษา ของเครือข่ายอุดมศึกษาภาคกลางตอนบน
ประเภทที่ ๑๑ โครงการ/ผลงานสหกิจศึกษาดีเด่น ด้านนวัตกรรม
(จำนวนที่รับเข้าประกวด ๒ ผลงาน)

ชื่อ-สกุลนักศึกษา : นายชยุต ทองไชย

สังกัดคณะ/ภาควิชา/สาขา : คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

มหาวิทยาลัย/สถาบัน/วิทยาลัย : มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ชื่อโครงการ/ผลงาน : ระบบตรวจจับและวินิจฉัยความผิดพลาดระบบน้ำเย็นчилเลอร์แบบกึ่งอัตโนมัติ

- 1) โครงการได้รับมอบหมาย เห็นชอบ สนับสนุนเป็นพิเศษจากสถานประกอบการ ทั้งลักษณะงานและระยะเวลา มีการจัดระบบพี่เลี้ยงสอนงาน มีการจัดสวัสดิการและเบี้ยเลี้ยงที่เหมาะสม โดยเป็นโครงการที่สร้างจากความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษา หรือไม่อย่างไร (20 คะแนน)

บริษัทอินเวชั่น เทคโนโลยีจำกัดคือผู้นำทางด้านการจัดการพลังงาน และการซ่อมบำรุงโดยчилเลอร์เป็นเครื่องจักรที่บริษัทได้สัญญาในการดูแลมากที่สุด มากกว่า 200 เครื่อง อย่างไรก็ตาม การใช้ช่างจำนวนมากในการดูแลส่งผลต่อค่าดำเนินการที่สูง และยังไม่สามารถทำการตรวจจับความผิดพลาดและประเมินการทำงานของระบบได้เต็มประสิทธิภาพด้วยเหตุนี้ บริษัทได้เห็นความสำคัญและประโยชน์ของนวัตกรรมในโครงการสหกิจศึกษานี้ ที่สามารถทำการแก้ไขข้อจำกัดที่กล่าวมาโดยการใช้โปรแกรมมาโครใน excel มาช่วยในวิเคราะห์ความผิดพลาดการทำงานของระบบน้ำของчилเลอร์และนำไปสู่การลดพลังงานรูปแบบใหม่ในประเทศไทย รวมถึงเพิ่มอายุการทำงานของปั๊มน้ำอีกด้วย

โดยทางบริษัทได้เห็นถึงความสำคัญของโครงการนี้จึงได้จัดตั้งทีมพัฒนาและวิจัยเพื่อเป็นทีมพี่เลี้ยงเข้ามาดูแลโครงการนี้อย่างจริงจัง โดยให้ข้อมูลปัญหาการตรวจสอบและซ่อมบำรุงระบบน้ำของчилเลอร์ และยังวางแผนต่อยอดประโยชน์ของโครงการนี้เพื่อให้เกิดนวัตกรรมใหม่แห่งชาติ และเป็นความร่วมมือระยะยาวระหว่างสถานประกอบการและมหาวิทยาลัยศรีปทุมสำหรับการเป็นต้นแบบในการยกระดับโครงการสหกิจศึกษาทางสายนวัตกรรมให้เป็นการพัฒนาวิจัยที่สามารถนำไปใช้ได้จริง สำหรับสวัสดิการที่สถานประกอบการจัดให้เพื่ออำนวยความสะดวกต่อโครงการนี้ประกอบด้วย ค่าเดินทางนอกสถานที่ คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะในห้องทีมวิจัยและพัฒนา การเข้าอบรมการจัดการพลังงาน ค่าเบี้ยเลี้ยงวันละ 250 บาท

- 2) การดำเนินงานมีความถูกต้อง มีระเบียบแบบแผน และทำให้นักศึกษามีโอกาสได้ใช้วิชาความรู้/ทักษะตามที่ได้เรียนมาหรือไม่อย่างไร (20 คะแนน)

การดำเนินงานโครงการนี้เพื่อมุ่งเน้นการวิเคราะห์ความผิดพลาดพลังงานสมัยใหม่ในการพัฒนาโปรแกรมวินิจฉัยความผิดพลาดแบบกึ่งอัตโนมัติที่เกิดขึ้นจากระบบน้ำเย็นของчилเลอร์ โดยสามารถแยกชนิดและสาเหตุของ fault ในรูปแบบโปรแกรมทำงานใน Macro VBA โดยโปรแกรมนี้อาจต่อเข้ากับระบบ BAS หรือระบบ chiller monitoring แบบมาตรฐานทุกรูปแบบที่มีอยู่ในเมืองไทย เป็นนวัตกรรมโปรแกรม FDD ต้นแบบแรกในประเทศไทยที่ไม่ต้องใช้การซื้ออุปกรณ์ตัววัดเพิ่มเติม (plug-n-play) รวมทั้งไม่ต้องยุ่งเกี่ยวกับการทำงานของระบบเดิม (non-intrusive) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นำมาซึ่งรายได้มหาศาลเข้าสู่บริษัท ตอบโจทย์ประเทศไทย 4.0 ที่ลงทุนน้อยแต่ได้ผลตอบแทนมหาศาล และนำมาสู่การประหยัดพลังงานแบบยั่งยืนถึง 20% เป็นอย่างน้อยขึ้นอยู่กัสภาพเดิมของระบบน้ำของчилเลอร์ในอาคาร

โดยโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นได้อ้างอิงทฤษฎีจากสมาคมปรับอากาศของประเทศสหรัฐอเมริกา (ASHRAE) ซึ่งเป็นสมาคมที่กำหนดมาตรฐานระบบปรับอากาศสากล โดยทฤษฎีที่ใช้ได้มีการตรวจสอบจากนักวิจัยชั้นนำของโลกในด้านนี้ อาจารย์ที่ปรึกษา

โครงการสหกิจได้ทำการสอนเนื้อหาการวิเคราะห์ที่กล่าวมาในรายวิชา MEG490 หัวข้อเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกล ทำให้นักศึกษาได้มีโอกาสเรียนรู้เทคโนโลยีแบบใหม่ที่สามารถนำไปใช้ได้จริงและสามารถต่อยอดไปสู่นวัตกรรมแห่งชาติ นอกจากนี้ นักศึกษาได้ถูกฝึกให้มีการออกแบบ flowchart เพื่อเขียนโปรแกรมให้ได้ประสิทธิภาพมากที่สุด รวมไปถึงง่ายต่อการใช้ และสามารถนำไปต่อยอดในการศึกษาเพิ่มเติมสำหรับการเขียนโปรแกรมด้วยมาโครใน excel เพื่อจัดการข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ความผิดพลาดของระบบчилเลอร์ เนื้อหารายวิชาที่เกี่ยวข้องของมหาวิทยาลัยที่ทำให้โครงการประสบความสำเร็จด้วยดีประกอบด้วยดังนี้

- EGR205 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร ที่ช่วยในการฝึกกระบวนการวางโครงสร้างของโปรแกรมในรูปแบบของ flowchart
- MEG434 การทำความเย็นและการปรับอากาศ ที่ช่วยสอนการศึกษาข้อมูลระบบปรับอากาศขนาดใหญ่ในอาคารสูง
- MEG490 การวิเคราะห์ข้อมูลอาคารอัตโนมัติ ที่ช่วยสอนการวิเคราะห์ข้อมูลระดับสูงเพื่อวินิจฉัยความผิดพลาดระบบปรับอากาศ
- EEG301 ระบบควบคุม ที่ทำให้เข้าใจลักษณะของระบบควบคุมของระบบปรับอากาศเพื่อทำให้เขียนโปรแกรมได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3) มีความพึงพอใจของสถานประกอบการต่อโครงการ หรือไม่อย่างไร (15 คะแนน)

โครงการที่ดำเนินการเรียบร้อยแล้วนี้นำประโยชน์และความพึงพอใจแก่สถานประกอบการอย่างมากมาทั้งการเพิ่มนวัตกรรมร่วมระหว่างสถานประกอบการและมหาวิทยาลัยศรีปทุมและการขยายศักยภาพของบริษัทให้เป็นผู้นำทางด้านการจัดการพลังงาน โดยนำเทคโนโลยีเข้ามาจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประโยชน์ที่สถานประกอบการได้รับจากโครงการมีดังนี้

1. เป็นบริษัทแรกในประเทศไทยที่มีการสร้างโปรแกรมการวินิจฉัยแบบกึ่งอัตโนมัติ เพื่อวิเคราะห์การทำงานของระบบน้ำในчилเลอร์
2. เป็นโครงการสหกิจศึกษาต้นแบบที่ทำการต่อยอดและเพิ่มประสิทธิภาพของโครงการสหกิจศึกษาของนักศึกษารุ่นก่อนก่อให้เกิดนวัตกรรมที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
3. เป็นโครงการนวัตกรรมโครงการแรกในรูปแบบของเชิงพาณิชย์ที่เกิดจากแผนก research and development (R&D) ในการสร้างระบบ FDD ของระบบน้ำในчилเลอร์ในรูปแบบโปรแกรมสามารถตรวจสอบการทำงานของระบบчилเลอร์ฝั่งการใช้ น้ำเย็นได้ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยสามารถลดการสูญเสียพลังงานที่чилเลอร์และระบบปั๊มน้ำได้ถึงประมาณ 30% โดยเฉลี่ย นอกจากนี้ยังเป็นต้นแบบของระบบวินิจฉัยความผิดพลาดสู่การพัฒนาาระบบอัตโนมัติที่สามารถระบุสาเหตุความผิดพลาดได้ทันการเป็นคงสภาพและประสิทธิภาพของчилเลอร์ให้ยาวนานและก่อให้เกิดการประหยัดพลังงานอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากเครื่องจักรสามารถเดินระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ มากกว่านั้นยังสามารถนำไปวางแผนการซ่อมบำรุงได้ล่วงหน้าเป็นการลดต้นทุนการซ่อมบำรุงได้อย่าง ก่อให้เกิดแผนการจัดการพลังงานอย่างต่อเนื่องโดยสามารถต่อมูลค่าสัญญาการดูแลอาคารให้แก่บริษัทปีละอย่างน้อย 2,000,000 บาทต่ออาคาร โดยมีอาคารที่ใช้чилเลอร์อยู่ในการดูแลของบริษัทมากกว่า 100 แห่ง

4) สร้างนวัตกรรมจากความคิดสร้างสรรค์ให้กับองค์กรในระหว่างสหกิจศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม สู่การพัฒนาทรัพยากรบุคคลก้าวเป็น “นักนวัตกรรม” ของประเทศ อย่างไร (45 คะแนน)

เนื่องจากการจัดการพลังงาน และควบคุมดูแลการทำงานของчилเลอร์ในประเทศกำลังพัฒนาเช่น ประเทศไทย มีข้อจำกัดเรื่องต้นทุนในการติดตั้งและการใช้เทคโนโลยี และขาดผู้ที่มีประสบการณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลของчилเลอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลที่ตามมาก่อให้เกิดการสูญเสียพลังงานอย่างมหาศาลเนื่องจากเป็นปัญหาที่ไม่สามารถตรวจสอบได้ด้วยตา หรือการใช้เครื่องมือวัดพื้นฐานในการตรวจสอบ โครงการนี้แก้ปัญหาข้างต้น โดยการใช้ automated fault detection and diagnosis (AFDD) หรือเรียกว่าระบบการวินิจฉัยความผิดปกติเข้ามาประยุกต์ใช้ครั้งแรกในประเทศไทยโดย ดร. เด่นชัย วรเดชจำเริญในฐานะที่ปรึกษาของโครงการนี้ เพื่อทำการตรวจจับอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นกับระบบน้ำเย็นของระบบчилเลอร์ เพื่อเป็นการเริ่มต้นการสร้างนวัตกรรมแห่งชาติทางด้านการจัดการพลังงานด้วยต้นทุนต่ำแต่มีประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือที่สูงโดยอ้างอิงจากงานวิจัยของ ASHRAE

RP 1275 ในการสร้างมาตรฐานให้กับระบบของประเทศไทย จากผลการทดสอบที่โรงพยาบาลแห่งหนึ่งพบว่า ระบบมีการทำน้ำเย็นได้ต่ำกว่าจริงถึง 35% โดยเฉลี่ยก่อให้เกิดการสูญเสียพลังงานมหาศาล และทำให้ระบบปั๊มน้ำเกิดความเสียหายบ่อยครั้ง

เมื่อหลังจากจบการศึกษาแล้ว นักศึกษาได้ทำการต่อยอดการนำไปใช้โดยการติดตั้งโปรแกรมทุกอาคารที่บริษัท อินโนเวชันได้ ได้รับสัญญาจ้างในการดูแล โดยทำการวางแผนพลังงานใหม่ให้กับบริษัท เรื่องการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบчилเลอร์ที่ฝั่งน้ำเย็นซึ่งเป็นปัญหาใหญ่สำหรับผู้ดูแลอาคารเรียกว่าปัญหา ผลต่างน้ำเย็นต่ำกว่าปกติ (low delta T syndrome) หรือปัญหาเรื่องการซ่อมบำรุงทางฝั่งน้ำอาทิเช่น condenser fouling ทำให้ค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเนื่องจากไม่มีการติดตั้งระบบไอโซนเพื่อทำการบำบัดเนื่องจากราคาที่สูง แต่หากมีระบบตรวจจับนี้เข้าไปช่วย จะทำให้เกิดข้อมูลที่มีมูลค่ามหาศาลสำหรับบริษัทการจัดการพลังงาน หรือแม้กระทั่งใช้ในการทดสอบการ re-commissioning เมื่อมีการเปลี่ยนчилเลอร์ สำหรับการคำนวณการคืนกำไรของเจ้าของอาคารได้ ซึ่งขณะนี้เป็นนโยบายที่กำลังส่งเสริมให้อาคารของภาครัฐเปลี่ยนчилเลอร์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น หากแต่ยังขาดโปรแกรมทดสอบระบบหลังการ retrofitting และ re-commissioning ระบบчилเลอร์ซึ่งเป็นนวัตกรรมใหม่แห่งชาติตอบโจทย์นโยบายของกระทรวงพลังงานได้อย่างดีเยี่ยม