

คมกฤษณ์ ลิทธิกร. 2552. ระบบสนับสนุนการจัดสรรห้องเรียนเพื่อให้ดัชนีการใช้พลังงานไฟฟ้าต่ำที่สุด. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: รองศาสตราจารย์ ดร. กาญจนา เศรษฐนันท์

บทคัดย่อ

สถาบันอุดมศึกษาถือเป็นหนึ่งองค์กรที่มีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในระดับสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบปรับอากาศภายในอาคารเรียน ซึ่งในปัจจุบันยังมีประสิทธิภาพในการใช้ห้องเรียนไม่เต็มที่เท่าที่ควร เนื่องจากยังขาดการเลือกใช้ห้องเรียนและการบริหารจัดการที่ดีสำหรับการพิจารณาการใช้พลังงานไฟฟ้าที่แตกต่างกันของแต่ละห้องเรียนและการเลือกขนาดของห้องเรียนให้เกิดความเหมาะสมกับแต่ละวิชา ด้วยเหตุนี้จึงเป็นประเด็นสำคัญในการจัดสรรห้องเรียนเพื่อให้เกิดดัชนีการพลังงานไฟฟ้าที่ต่ำที่สุด ดังนั้นในงานวิจัยนี้ได้ทำการพัฒนาวิธีฮิวริสติก อัลกอริทึมในการหาผลเฉลยเริ่มต้นและวิธีทาบูเลิร์ชในการพัฒนาผลเฉลยเริ่มต้น โดยพิจารณาถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมด ยกตัวอย่างเช่น ความจุของห้องเรียน ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคาร (OTTV) ของแต่ละห้องเรียน เป็นต้น ซึ่งในการศึกษาได้ออกแบบการทดลองเพื่อหาค่าดัชนีการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมด 12 การทดลอง การทดลองละ 10 ชั่วโมง โดยพิจารณา 3 ปัจจัยหลัก คือ จำนวนรายวิชาที่ต้องทำการจัดสรรห้องเรียน เพอร์เซ็นต์ของรายวิชาที่สามารถเปลี่ยนเวลาทำการเรียนการสอนได้ และเพอร์เซ็นต์ของห้องเรียนขนาดใหญ่ โดยปัจจัยแรกแบ่งเป็น 3 ระดับ ส่วนปัจจัยที่เหลือแบ่งออกเป็น 2 ระดับ จากนั้นทำการวิเคราะห์ผลการทดลองเชิงสถิติด้วยการทดลองเชิงแฟคทอเรียล โดยใช้โปรแกรม SPSS เวอร์ชัน 13.0

ในการประเมินประสิทธิภาพของอัลกอริทึมที่พัฒนาขึ้น ได้ทำการเปรียบเทียบผลเฉลยของวิธีฮิวริสติก อัลกอริทึมกับดัชนีการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจริงของกรณีศึกษา ส่วนวิธีทาบูเลิร์ชทำการประเมินประสิทธิภาพโดยการเปรียบเทียบผลเฉลยกับวิธีฮิวริสติกค่าขอบเขตล่าง ผลจากการทดลองแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพที่ดีของทั้ง 2 วิธี โดยวิธีฮิวริสติก อัลกอริทึมสามารถลดดัชนีการใช้พลังงานไฟฟ้าลงเท่ากับ 17.24 เพอร์เซ็นต์ และวิธีทาบูเลิร์ชมีค่าความแตกต่างของดัชนีการใช้พลังงานไฟฟ้าจากวิธีฮิวริสติกค่าขอบเขตล่างเพียง 3.747 เพอร์เซ็นต์ โดยปัจจัยจำนวนรายวิชาที่ต้องทำการจัดสรรห้องเรียนและเพอร์เซ็นต์ของรายวิชาที่สามารถทำการเปลี่ยนแปลงเวลาได้มีผลต่อเพอร์เซ็นต์ความแตกต่างของดัชนีการใช้พลังงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เพอร์เซ็นต์

Khomkrit Sittikorn. 2009. *A Support System for Classroom Scheduling to Minimize*

Energy Utilization Index. Master of Engineering Thesis in Industrial Engineering,
Graduate School, Khon Kaen University.

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Kanchana Sethanan

ABSTRACT

The university is one of organizations using energy in high level, particularly in classroom building. Air-conditioning system is the major energy consumption system. Currently, energy use in classrooms has been used inefficiently as there is no filtration and good management in terms of differential energy usage in each room and sizes used for each course. The cause of the problem is from the complexity in scheduling these classrooms in order to minimize the energy utilization index. Hence, this research presents the heuristic algorithm used to get the initial solution and the tabu search to develop the initial solution for scheduling classroom timetable. The research has considered all factors affecting energy consumption, for example, room capacity and overall thermal transfer value (OTTV) of each classroom. Total energy utilization index was determined by designing 12 experiments, each with 10 replications. Three factors were used in the experiment, i.e. the number of subjects, a percentage of subjects with variable time schedule and a percentage of large-size classrooms. The first factors were divided into 3 levels and another divided into 2 levels. Following this, the experimental results were statistically analyzed using the factorial design and SPSS version 13.0 program.

To access both algorithms efficiency, actual energy utilization from case study was used to compare with heuristic algorithm while lower bound heuristic was used to compare with tabu search. Comparison results show efficiency of both algorithms. Overall energy utilization index was lowered by 17.24 percent by heuristic algorithms while the difference of overall energy utilization index and lower bound heuristic in tabu search was 3.747 percent. The experiment also showed that number of subjects and percentage of subjects with variable time schedule had an effect on energy utilization index at a significant level of 95 percent confident interval.