

การประยุกต์ใช้ Solver ใน Microsoft Excel เพื่อแก้ปัญหาการจัดสรร
กรณีศึกษา การเลือกห้องวิจัยของนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

**An Application of Solver in Microsoft Excel for Solving Allocation Problem:
A Case of the Research Labs Selection of Engineering Students at
Mahasarakham University**

จรรยาพรณ์ เสสูงเนิน¹ และ สริญญา ศาลางาม^{2*}

¹สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม 44150

²สาขาวิศวกรรมการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม 44150

E-mail: Sarinya.sa@msu.ac.th*

Janyawant Sasoongnon¹ and Sarinya Sala-ngam^{2*}

¹Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Mahasarakham University

²Department of Manufacturing Engineering, Faculty of Engineering, Mahasarakham University

E-mail: Sarinya.sa@msu.ac.th*

Received 19 May 2024; Revised 17 Sep 2024

Accepted 26 Dec 2024; Available online 30 Dec 2023

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอวิธีการแก้ปัญหาการจัดสรรห้องวิจัยของนิสิตสาขาวิศวกรรมการผลิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยประยุกต์ใช้ Solver ใน Microsoft Excel ร่วมกับตัวแบบคณิตศาสตร์ ปัจจุบันสาขาวิศวกรรมการผลิตมีการจัดสรรห้องวิจัยที่ให้นิสิตเข้าหาอาจารย์ห้องวิจัยนั้น ๆ หากห้องวิจัยดังกล่าวยังไม่เต็มนิสิตก็จะได้ห้องวิจัยที่ตัวเองเลือก แต่ถ้าหากห้องวิจัยนั้นเต็มนิสิตต้องติดต่อสอบถามห้องวิจัยอื่นที่ยังว่าง ซึ่งวิธีการดังกล่าวเป็นวิธีการที่ไม่มีประสิทธิภาพ ใช้เวลามากเกินความจำเป็น และนิสิตหลายกลุ่มได้ห้องวิจัยที่ตัวเองไม่ต้องการ ส่งผลต่อความพึงพอใจในการทำวิจัยหรือโครงการวิศวกรรมการผลิตของนิสิต ดังนั้นผู้วิจัยจึงประยุกต์ใช้ Solver เพื่อเป็นเครื่องมือในการประมวลผลการจัดสรรห้องวิจัยแบบอัตโนมัติ ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจความต้องการเลือกห้องวิจัย 3 อันดับแรกของนิสิตกลุ่มเป้าหมายชั้นปีที่ 4 ทั้งหมด 28 กลุ่ม และเก็บรวบรวมข้อมูลห้องวิจัย เงื่อนไขการจัดสรรห้องวิจัยของสาขาวิศวกรรมการผลิต หลังจากนั้นทำการออกแบบตัวแบบทางคณิตศาสตร์แทนปัญหาการจัดสรรห้องวิจัย แล้วทำการประมวลผลเพื่อหาคำตอบของปัญหาโดยอัตโนมัติ ผลการศึกษาผู้วิจัยสามารถนำเสนอวิธีการหาคำตอบการจัดสรรห้องวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้เวลาประมวลผลเพียง 4 วินาที จากเดิมที่ใช้เวลาประมวลผลไม่ต่ำกว่า 4 ชม. และคำตอบที่ได้เป็นคำตอบที่ตรงตามเงื่อนไขการจัดสรรห้องวิจัยของสาขาวิศวกรรมการผลิตทุกเงื่อนไข

คำหลัก: ปัญหาการจัดสรร ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ Solver in Microsoft Excel

Abstract

The objective of this study is to present the solution of the research labs selection and allocation problem of manufacturing engineering (MFE) students at Mahasarakham University using Solver in Microsoft Excel and a mathematical model. In the present research lab allocation, the MFE students must contact the head of that lecturer's research lab. If that research lab is not full, they will be allocated to the research lab that they chose. If it is full, they must contact and ask the other research labs. This method would likely be inefficient and take a long time unnecessarily. Moreover, many groups of students will be allocated to the research lab they don't want to choose. This would have an effect on students unsatisfied with doing MFE projects. Therefore, this study focuses on applying Solver to analyze the allocation problem of research labs automatically. The researchers assigned the questionnaires to 28 groups of junior students targeted to answer the questions about the top 3 research labs that they want to choose. Then, information about the research labs of the MFE department, allocation, and selection conditions were collected. Next, a mathematical model which took the place of the research lab allocation problem was developed and solved to find the problem's solution automatically. The result showed that the allocation problem's solution is presented efficiently within 4 seconds while the old method took at least 4 hours, and the answers are found under the conditions of the MFE department research labs allocation.

Keywords: The allocation problem, Mathematical model, Solver in Microsoft Excel

1. บทนำ

สถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทยต่างก็มีการกักหลักที่คล้าย ๆ กัน คือ สร้างบัณฑิต ส่งเสริมงานวิจัย บริการวิชาการ และอื่น ๆ โดยเฉพาะภารกิจด้านการสร้างบัณฑิต เพื่อให้บรรลุภารกิจดังกล่าว สถาบันอุดมศึกษาหรือมหาวิทยาลัยได้มีนโยบายให้ทุกคณะหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพพร้อม ๆ กับการบริหารและการจัดการด้านนิสิตรวมถึงด้านวิชาการที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นคณะและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในมหาวิทยาลัยจำเป็นต้องดำเนินการที่ตอบสนองนโยบายของมหาวิทยาลัยอย่างเคร่งครัด โดยส่วนใหญ่ในปีแรกนิสิตหรือนักศึกษาจะเริ่มเรียนวิชาพื้นฐานที่กำหนดจนครบตามเกณฑ์เรียบร้อยแล้ว หลังจากนั้นจะศึกษารายวิชาเอกที่สำคัญหรือเป็นเงื่อนไขการจบการศึกษาของสาขานั้น ๆ เพื่อเตรียมความรู้ให้พร้อมในการทำวิจัยเพื่อให้ตัวเองมีความรู้ด้านวิชาการ และเรียนรู้กระบวนการด้านวิจัยในคณะหรือสาขาที่ตัวเองเรียนอยู่เมื่ออยู่ในระดับชั้นปีที่ 3 หรือปีที่ 4

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีหลักสูตรที่เปิดสอนทั้งหมด 8 หลักสูตร (หรือสาขา) [1] และมีจำนวนนิสิตเข้าศึกษาโดยเฉลี่ยปีละ 900 คน [2]

สำหรับสาขาวิศวกรรมการผลิตเป็นสาขาที่ศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีและการจัดการด้านการผลิต ในทุก ๆ ปีจะมีนิสิตเลือกกลงเรียนสาขาวิศวกรรมการผลิตปีละ 90 คน และสาขาการผลิตมีจำนวนอาจารย์ประจำสาขาทั้งหมด 7 คน ทำให้อาจารย์แต่ละท่านสามารถรับนิสิตเข้าห้องวิจัยและเป็นที่ปรึกษาการทำโครงงานวิศวกรรมสาขาการผลิต (Manufacturing Engineering Project) ได้เพียงเฉลี่ยท่านละ 13 คน (หรือประมาณ 6-7 กลุ่ม) และทุก ๆ ปีที่มีการเลือกห้องวิจัย จะมีการประชุมเพื่อแนะนำความเชี่ยวชาญของอาจารย์แต่ละท่าน หลังจากนั้นให้นิสิตตัดสินใจว่าต้องการหรือสนใจเข้าห้องวิจัยของอาจารย์ท่านใด ซึ่งกระบวนการดังกล่าวเป็นกระบวนการดั้งเดิม ไม่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีหรือเครื่องมือที่ทันสมัยในการแก้ปัญหา ส่งผลทำให้การบริหารและการจัดการเกี่ยวกับการจัดสรรนิสิตเข้าห้องวิจัยใช้เวลานานขึ้นซึ่งเกินความจำเป็น (ไม่ต่ำกว่า 4 ชม.) มีข้อผิดพลาดเยอะและทำให้นิสิตสูญเสียโอกาสในการสำรองที่นั่งห้องวิจัยที่ตัวเองสนใจลำดับถัดไป (เนื่องจากเต็มจำนวนที่อาจารย์แต่ละท่านรับได้) จะเห็นได้ว่าหากมีเครื่องมือหรือเทคโนโลยีที่ช่วยวิเคราะห์และประมวลผลการจัดสรรการเลือกห้องวิจัยให้กับนิสิต จะ

ส่งผลทำให้การจัดการเพื่อแก้ปัญหาการจัดสรรห้องวิจัยของสาขาวิศวกรรมการผลิตมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ใช้ระยะเวลาที่น้อยลง และมีความแม่นยำมากขึ้น นิสิตถูกจัดสรรให้อยู่ห้องวิจัยที่ตัวเองสนใจถึงแม้จะพลาดห้องวิจัยที่ตัวเองเลือกในลำดับที่ 1 ได้

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า มีนักวิชาการหลาย ๆ ท่านได้นำเสนอเครื่องมือต่าง ๆ ทั้งเครื่องมืออย่างง่ายไปจนถึงเครื่องมือที่ยุ่งยากและซับซ้อน ราคาแพง เพื่อแก้ปัญหาการจัดสรร (The Allocation Problem) ปัทมา และคณะได้ทำการศึกษาปัญหาการจัดตารางเวลาในการเดินรถขนส่งมวลชนภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยประยุกต์ใช้เครื่องมือ Solver ใน Microsoft Excel เพื่อจัดตารางเวลาในการเดินรถให้เหมาะสมกับจำนวนผู้มาใช้บริการแต่ละวันและแต่ละช่วงเวลา ผลการศึกษาผู้วิจัยสามารถจัดตารางขนส่งได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ต้นทุนการดำเนินงานลดลงคิดเป็นร้อยละ 30.92 [3] สรัญญา ได้ทำการประยุกต์ใช้ Microsoft Excel Solver เพื่อแก้ปัญหาการจัดตารางพยาบาลของโรงพยาบาลกรณีศึกษา โดยการเปลี่ยนปัญหาและเงื่อนไขการจัดตารางงานเป็นตัวแทนทางคณิตศาสตร์ หลังจากนั้นใช้ Solver ในการประมวลผลเพื่อหาคำตอบของปัญหาการจัดตารางงาน ผลการศึกษพบว่า การประยุกต์ใช้เครื่องมือ Solver สามารถแก้ปัญหาการจัดตารางงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและตรงตามเงื่อนไขทุกประการ [4] นอกจากนี้แล้ว พรรัตน์ และคณะได้ทำการศึกษาการจัดลำดับการผลิตแบบหลายงานและหลายเครื่องจักรของบริษัทกรณีศึกษา เพื่อลดเวลาในกระบวนการผลิตและเวลาของการจัดตารางการผลิต โดยใช้ VBA ใน Microsoft Excel เพื่อแก้ปัญหาการจัดสรรตารางการผลิตของงาน 5 งานกับเครื่องจักร 4 เครื่องจักร ผลการวิจัยพบว่าการประยุกต์ใช้ VBA สามารถแก้ปัญหาการจัดตารางการผลิตของเครื่องจักรได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพขึ้น [5] ในขณะที่อาริต และคณะได้ทำการศึกษาเพื่อนำเสนอวิธีการจัดตารางงานการผลิตที่มีความยืดหยุ่นบนเครื่องจักรกลที่ทำงานแบบคู่ขนานของอุตสาหกรรมการผลิต เพื่อจัดลำดับงานและจัดสรรทรัพยากรที่มีให้คุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด โดยประยุกต์ใช้วิธีการเชิงพันธุกรรม (Genetic

Algorithm) ผลการศึกษาผู้วิจัยสามารถจัดตารางการผลิตได้อย่างเหมาะสม และใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ [6]

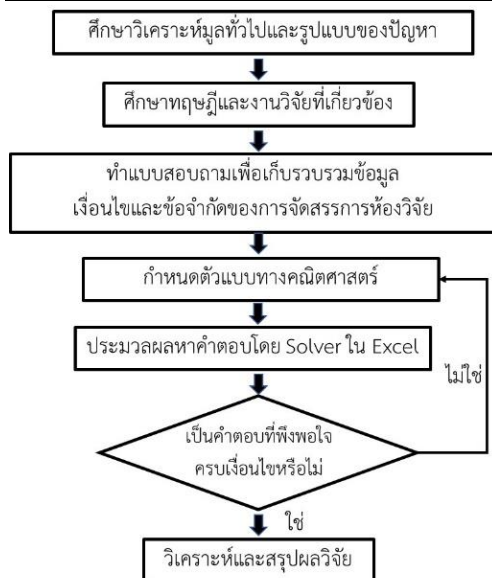
ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้เครื่องมือ Solver ใน Microsoft Excel เพื่อแก้ปัญหาการจัดสรรการเลือกห้องวิจัยของนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมการผลิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยออกแบบตัวแทนทางคณิตศาสตร์แทนปัญหาการจัดสรร และใช้เครื่องมือ Solver ที่มีอยู่ใน Microsoft Excel ในการประมวลผลเพื่อหาคำตอบของปัญหาดังกล่าว

2. วิธีการดำเนินงานวิจัย

เพื่อเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาการจัดสรรการเลือกห้องวิจัยของนิสิตสาขาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยประยุกต์ใช้ Solver ซึ่งเป็นเครื่องมือสำเร็จรูปอย่างง่ายและไม่มีค่าใช้จ่าย มีวิธีการใช้ที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน แต่สามารถแก้ปัญหาและหาคำตอบได้ดีในระดับที่น่าพอใจผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น จำนวนอาจารย์ประจำสาขา จำนวนนิสิตชั้นปีที่ 3 (ปีการศึกษา 2564) เงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการเลือกห้องวิจัยของนิสิตกลุ่มเป้าหมาย โดยการสร้างแบบสำรวจความต้องการเลือกห้องวิจัย หลังจากนั้นออกแบบสมการทางคณิตศาสตร์แทนปัญหาการจัดสรรการเลือกห้องวิจัยของนิสิต แล้วทำการประมวลผลหาคำตอบของปัญหาการจัดสรรการเลือกห้องวิจัยของนิสิตสาขาวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยแสดงดังรูปที่ 1

2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์การวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (Intel © core (TM) i5-8500 CPU@ 3.00 GHz 4GB) สำหรับบันทึกและประมวลผลข้อมูล 2) แบบสำรวจหรือสอบถามความต้องการเลือกห้องวิจัยของนิสิต และ 3) โปรแกรม Microsoft Excel และเครื่องมือ Solver



รูปที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินวิจัย

2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจำเป็นในการแก้ปัญหาการจัดสรรห้องวิจัยของนิสิตกลุ่มเป้าหมาย ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบสำรวจนิสิตกลุ่มเป้าหมาย (รูปที่ 2) โดยแบบสำรวจความต้องการเลือกห้องวิจัยจะให้นิสิตเลือกห้องวิจัยที่ต้องการ 3 อันดับแรก กำหนดให้นิสิตใช้คะแนนตั้งแต่ 0 – 100 ในการลำดับห้องวิจัยที่ตัวเองต้องการเลือก 3 ลำดับแรก กล่าวคือ ถ้าต้องการเลือกห้องวิจัย A อันดับ 1 นิสิตจะให้คะแนนห้องวิจัยนี้มากที่สุด (แต่ต้องไม่เกิน 100) และให้คะแนนห้องวิจัยที่ตัวเองเลือกอันดับ 2 และ 3 ลดหลั่นกันไปตามลำดับ เป็นต้น สำหรับนิสิตกลุ่มเป้าหมาย ผู้วิจัยได้ทำการเลือกนิสิตชั้นปีที่ 3 สาขาวิศวกรรมการผลิต (ปีการศึกษา 2564) ที่มีคุณสมบัติสามารถลงทะเบียนรายวิชาโครงงานวิศวกรรมสาขาการผลิตได้ และมีคู่ที่จะทำโครงงานร่วมกันเรียบร้อยแล้ว เป็นนิสิตกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งนิสิตกลุ่มเป้าหมายมีทั้งสิ้น 56 คนนี้ หรือ 28 กลุ่ม เนื่องจากนิสิตมีพื้นฐาน และลงโปรแกรมสหกิจศึกษา ทั้งนี้ด้วยข้อจำกัดของโปรแกรมคือ 200 ตัวแปร หลังจากผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามไปทำการเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการเลือกห้องวิจัยของนิสิตในรูปแบบ Google Form (ตามมาตรการการป้องกันการระบาดของ Covid-19)

ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลการตอบแบบสำรวจของนิสิตกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด 28 กลุ่มแสดงดังตารางที่ 1 นอกจากนี้แล้ว ดังที่กล่าวไว้ในข้างต้นว่า อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรมการผลิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีจำนวนทั้งสิ้น 7 คน แต่ละคนต้องรับนิสิตเข้าห้องวิจัยเท่า ๆ กันคือ 4 กลุ่ม และเงื่อนไขหรือคุณสมบัติของนิสิต เช่น เกรดเฉลี่ย เกรดในรายวิชาต่าง ๆ เป็นต้น ไม่ใช่เงื่อนไขในการพิจารณาของอาจารย์ว่าจะรับนิสิตคนนี้เข้าห้องวิจัยหรือไม่

Page 1 of 2

แบบสำรวจความต้องการเลือกอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิศวกรรมผลิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมผลิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

เพศ ☐ หญิง ☐ ชาย

ขณะนี้กำลังศึกษาชั้นปีที่.....

แบบสอบถามมี 2 ตอน

ตอนที่ 1 ให้นิสิตทำแบบสำรวจความต้องการเลือกอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิศวกรรมผลิต โดยเรียงลำดับห้องวิจัย 3 อันดับแรกที่ต้องการเลือกที่สุด พร้อมทั้งให้คะแนนลำดับที่เลือกนั้น โดยมีเงื่อนไขว่าคะแนนที่ให้อาจอยู่ระหว่างช่วง 0 – 100 คะแนน และคะแนนนี้ให้อ้างอิงกับเกณฑ์ลำดับที่เลือก

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานทางวิศวกรรมผลิต	เลือกเป็นลำดับที่	คะแนน (0 - 100 คะแนน)
ห้องวิจัย A ตัวอย่างงานวิจัย - การพัฒนาเส้นทางทางขนส่ง - การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานที่เหมาะสม รายวิชาที่เกี่ยวข้อง - การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน - การวิจัยการดำเนินงานสำหรับวิศวกร		
ห้องวิจัย B ตัวอย่างงานวิจัย - การผลิตแม่พิมพ์ด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูป - การผลิตแม่พิมพ์เพื่อฉีดขึ้นรูปด้วยเครื่องพิมพ์ 3 มิติ รายวิชาที่เกี่ยวข้อง - คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต - คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบและออกแบบ		
ห้องวิจัย C ตัวอย่างงานวิจัย การจัดการสิทธิของผลิตภัณฑ์อาหารที่เดิมฐานผสมหลายชนิดที่ผ่านกรอบอุปทาน 1050 องศา รายวิชาที่เกี่ยวข้อง		

รูปที่ 2 ตัวอย่างแบบสำรวจความต้องการเลือกห้องวิจัย

2.3 ตัวแบบและสมการทางคณิตศาสตร์

สำหรับการแก้ปัญหาการจัดสรรห้องวิจัยของนิสิตกลุ่มเป้าหมาย อย่างที่ได้กล่าวไว้ในข้างต้นผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อช่วยในการหาคำตอบ โดยเปลี่ยนปัญหาการจัดสรรห้องวิจัยเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งรายละเอียดของตัวแบบ

ตารางที่ 1 ผลการสำรวจการเลือกห้องวิจัยของกลุ่มนิสิต

ห้อง นิสิต	A	B	C	D	E	F	G
G. 1	80		90		100		
G. 2	90		80			100	
G. 3		80			90		100
G. 4		100			90	80	
G. 5			80			70	100
G. 6	50		100		99		
...	...	...	...	...	...	...	...
G. 23		100			80	90	
G. 24	90		100			80	
G. 25			90	80	100		
G. 26			90	80	100		
G. 27			90	80	100		
G. 28	100			80	90		

หมายเหตุ : G. คือ กลุ่มของนิสิต

ทางคณิตศาสตร์มีดังนี้

ดัชนี

i คือ ดัชนีชี้กลุ่มนิสิตเป้าหมาย ($i = 1, \dots, n$)

j คือ ดัชนีชี้ห้องวิจัย ($j = 1, \dots, m$)

พารามิเตอร์

S_{ij} คือ คะแนนที่กลุ่มนิสิตให้เพื่อเลือกห้องวิจัย ($S_{ij} = 0 - 100$)

n คือ จำนวนกลุ่มนิสิตทั้งหมด (โดยที่ $n = 1 - 28$)

m คือ จำนวนห้องวิจัยทั้งหมด (โดยที่ $m = A - G$)

ตัวแปร

X_{ij} คือ ตัวแปรตัดสินใจ มีค่าเท่ากับ 1 เมื่อนิสิตกลุ่ม i ถูกจัดสรรให้อยู่ห้องวิจัย j และมีค่าเท่ากับ 0 ในกรณีอื่น ๆ

ตัวแบบ (Model)

Objective Function

$$\text{Max } Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (X_{ij} S_{ij}) \quad (1)$$

Subject to

$$\sum_{j=1}^m X_{ij} = 1; \forall i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n X_{ij} = 4; \forall j = 1, 2, 3, \dots, m \quad (3)$$

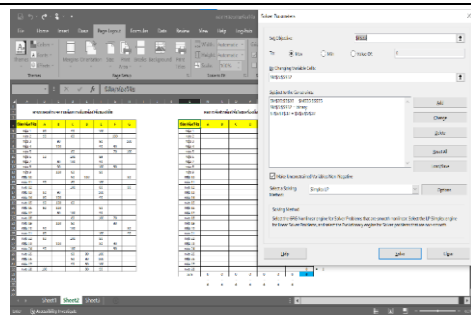
$$X_{ij} \in \{0, 1\} \quad (4)$$

โดยที่สมการที่ (1) เป็นสมการฟังก์ชันวัตถุประสงค์เพื่อจัดสรรห้องวิจัยให้ตรงตามความต้องการของนิสิตกลุ่มเป้าหมาย สมการที่ (2) เป็นสมการเงื่อนไขที่กำหนดให้นิสิตทุกกลุ่มต้องถูกจัดสรรให้อยู่ห้องวิจัยเพียง 1 ห้องวิจัยเท่านั้น สมการที่ (3) เป็นสมการเงื่อนไขที่แสดงว่าจำนวนกลุ่มนิสิตจะถูกจัดสรรให้อยู่ในห้องวิจัยเท่า ๆ กัน และสมการที่ (4) เป็นการกำหนดคุณสมบัติของตัวแปรตัดสินใจที่ต้องไม่เป็นลบ (Non-Negativity Constraints) และมีค่าเป็น 0 หรือ 1 เท่านั้น

2.4 ตัวแบบและสมการทางคณิตศาสตร์

เครื่องมือ Solver เป็นโปรแกรมย่อย (Add-in) ใน Microsoft Excel เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์คำนวณหาคำตอบอัตโนมัติ โดยการพิจารณาสมการทางคณิตศาสตร์และเงื่อนไขที่ถูกป้อนลงในหน้าต่างเครื่องมือ Solver และเมื่อประมวลผลได้คำตอบแล้ว Solver จะทำการคืนค่าคำตอบนั้นมายังเซลล์ใน Microsoft Excel ที่ผู้ใช้งานกำหนด นอกจากนี้แล้วเครื่องมือ Solver ยังสามารถประมวลผลเพื่อหาคำตอบที่ยืดหยุ่นได้ กล่าวคือ สามารถคำนวณและส่งคืนค่าคำตอบทั้งที่เป็นคำตอบค่าเดียว (Value of) และคำตอบที่เป็นค่ามาก (Max) หรือน้อย (Min) ที่สุดได้ซึ่งขึ้นอยู่กับเงื่อนไขที่ผู้ใช้งานป้อนลงไป ใน Solver [7] ถึงอย่างไรก็ตาม บางกรณีหรือบางปัญหาเครื่องมือ Solver อาจไม่สามารถหาคำตอบที่ดีที่สุด แต่เป็นคำตอบที่เพียงพอที่จะยอมรับได้

เพื่อประมวลผลหาคำตอบของปัญหาการจัดสรรห้องวิจัย ผู้วิจัยได้เปลี่ยนตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่ได้กล่าวในหัวข้อ 2.3 ให้อยู่ในรูปแบบที่เครื่องมือ Solver สามารถอ่านและประมวลผลได้ ดังแสดงในรูปที่ 3 หลังจากนั้นกดปุ่ม Solver โปรแกรมจะทำการประมวลผลเพื่อหาคำตอบของปัญหาอัตโนมัติ



รูปที่ 3 ตัวอย่างแบบสำรวจความต้องการเลือกห้องวิจัย

ตารางที่ 2 ผลการแก้ปัญหาการจัดสรรห้องวิจัยด้วย Solver ใน Microsoft Excel

ห้อง นิสิต	A	B	C	D	E	F	G
1	0	0	0	0	1	0	0
G. 2	0	0	0	0	0	1	0
G. 3	0	0	0	0	0	0	1
G. 4	0	1	0	0	0	0	0
G. 5	0	0	0	0	0	0	1
G. 6	0	0	1	0	0	0	0
...	...	...	...	...	...	...	...
G. 23	0	0	0	0	0	1	0
G. 24	1	0	0	0	0	0	0
G. 25	0	0	0	1	0	0	0
G. 26	0	0	0	1	0	0	0
G. 27	0	0	0	1	0	0	0
G. 28	1	0	0	0	0	0	0
Total	4	4	4	4	4	4	4

3. ผลการวิจัย

ผลการประมวลเพื่อหาคำตอบของแก้ปัญหาการจัดสรรห้องวิจัยของนิสิตสาขาวิศวกรรมการผลิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเครื่องมือ Solver ใน Microsoft Excel แสดงดังตารางที่ 2

คำตอบที่แสดงในตารางที่ 2 เครื่องมือ Solver ใช้เวลาในการประมวลผลเพียง 5 วินาที (โดยประมาณ) ซึ่งเป็นเวลาที่น้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีเดิม จากคำตอบที่แสดงในตารางที่ 2 สามารถอธิบายได้ดังนี้ นิสิตกลุ่มที่ 1 ถูกจัดสรรให้อยู่ห้องวิจัย E ซึ่งนิสิตได้เลือกไว้เป็นอันดับ 1 นิสิตกลุ่มที่ 2 ถูกจัดสรรให้อยู่ห้องวิจัย F ซึ่งนิสิตได้เลือกไว้เป็นอันดับ 1 เช่นกัน นิสิตกลุ่ม

ที่ 23 ถูกจัดสรรให้อยู่ในห้องวิจัย F ซึ่งนิสิตได้เลือกไว้เป็นอันดับที่ 2 นิสิตกลุ่มที่ 24 ถูกจัดสรรให้อยู่ในห้องวิจัย 4 ซึ่งนิสิตได้เลือกไว้เป็นอันดับที่ 2 และนิสิตกลุ่มที่ 25 ถูกจัดสรรให้อยู่ในห้องวิจัย D ซึ่งนิสิตได้เลือกไว้เป็นอันดับที่ 3 นิสิตกลุ่มที่ 26 ถูกจัดสรรให้อยู่ในห้องวิจัย D ซึ่งนิสิตได้เลือกไว้เป็นอันดับที่ 3 เป็นต้นและห้องวิจัยแต่ละห้องจะได้กลุ่มนิสิต 4 กลุ่มหรือ 8 คน กล่าวคือนิสิตทุกกลุ่มถูกจัดให้อยู่ในห้องวิจัยที่ตัวเองเลือก 3 อันดับแรกทุกกลุ่ม และถูกจัดให้อยู่เพียงห้องวิจัยเดียวเท่านั้นตามเงื่อนไขที่กำหนด ผลการจัดตรงตามเงื่อนไขทุกประการ กล่าวคือ แต่ละห้องวิจัยจะมีนิสิตถูกจัดสรรด้วยจำนวนที่เท่า ๆ กัน คือ 4 กลุ่มต่อห้องวิจัย สำหรับผลการคำนวณคะแนนตามสมการที่ (1) ค่าคะแนนที่มากที่สุดภายใต้เงื่อนไขและข้อจำกัดที่กล่าวไปข้างต้น คือ 2640 คะแนน

4. สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

ในการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้มองถึงปัญหาที่เกิดขึ้นภายในสถานศึกษา คือ การจัดสรรการเลือกห้องวิจัยของนิสิตหรือนักศึกษา โดยเลือกศึกษาปัญหาการเลือกสาขาของนิสิตสาขาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยปกติแล้วประธานหลักสูตรของสาขาจะนัดประชุมอาจารย์และนิสิตชั้นปีที่ 3 ทุกคนเข้าร่วมประชุมเพื่อนำเสนอห้องวิจัย หลังจากนั้นให้นิสิตลงชื่อกับห้องวิจัยที่ตัวเองต้องการเพียง 1 ห้อง และอาจารย์ประจำห้องวิจัยจะประกาศผลการเลือกดังกล่าว นิสิตที่ไม่ได้รับการคัดเลือกก็จะติดต่อห้องวิจัยอื่น ๆ ที่ยังเหลือที่ว่าง ซึ่งวิธีการนี้เป็นวิธีที่ใช้เวลาเกินความจำเป็น และไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร เนื่องจากนิสิตที่ไม่ได้รับการคัดเลือกในครั้งแรก ก็จะต้องดำเนินการติดต่อห้องวิจัยอื่น ๆ ใหม่เพื่อสอบถามเรื่องที่นั่งหรือโควตา (Quota) อีกทั้งยังผลการจัดห้องวิจัยด้วยวิธีนี้นิสิตไม่ค่อยพึงพอใจเท่าที่ควร ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าวของนิสิตกลุ่มเป้าหมายนี้ โดยการประยุกต์ใช้เครื่องมือหรือเทคโนโลยีอย่างง่ายในการวิเคราะห์และประมวลผล เพื่อการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถลดระยะเวลาที่สูญเสียไป หรือเกินความจำเป็น พร้อม ๆ กับสามารถตอบสนองความพึงพอใจต่อการจัดสรรห้องวิจัยแก่นิสิตกลุ่มเป้าหมาย

จากผลการศึกษาพบว่า นิสิตที่ได้ห้องวิจัยตามที่เลือกคะแนนอันดับ 1 มี 18 กลุ่มคิดเป็น 64% นิสิตที่ได้ห้องวิจัยตามที่เลือกคะแนนอันดับ 2 มี 6 กลุ่มคิดเป็น 21 % และนิสิตที่ได้ห้องวิจัยตามที่เลือกคะแนนอันดับ 3 มี 4 กลุ่มคิดเป็น 14 % คณะผู้วิจัยสามารถนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาการจัดสรรห้องวิจัยโดยการประยุกต์ใช้ Solver ใน Microsoft Excel และตัวแบบทางคณิตศาสตร์แทนปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม่นยำ และใช้เวลาในการประมวลผลเพียงแค่ 5 วินาที (เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีเดิมที่ใช้เวลาไม่ต่ำกว่า 4 ชม.เป็นอย่างน้อย) และคำตอบของปัญหาการจัดสรรห้องวิจัยเป็นคำตอบอยู่ภายใต้เงื่อนไขของปัญหาทุกเงื่อนไข เช่น นิสิตถูกจัดสรรให้อยู่ในห้องวิจัยที่ตัวเองเลือก ห้องวิจัยทุกห้องมีจำนวนกลุ่มนิสิตจำนวนที่เท่า ๆ กัน เป็นต้น เครื่องมือ Solver เป็นเครื่องมือที่ไม่มีค่าใช้จ่าย มีวิธีการใช้งานที่ง่ายและไม่ยุ่งยากแต่สามารถประยุกต์และปรับใช้งานสำหรับการแก้ปัญหาการจัดสรรได้จริงและมีประสิทธิภาพ

5. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ในกรณีที่ปัญหาการจัดสรรหรือการจัดตารางงานเป็นปัญหาที่ประกอบด้วยตัวแปรและเงื่อนไขที่จำนวนมาก ผู้วิจัยควรพิจารณาวิธีหรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่สามารถหาคำตอบได้ยืดหยุ่นกว่าการใช้เพียงแค่ Solver ใน Microsoft Excel เช่น การประยุกต์ใช้การเขียนภาษา VBA (Visual Basic for Applications) ที่มีอยู่ใน Microsoft Excel หรือการประยุกต์การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์อื่น ๆ เช่น Python, C++, Java เป็นต้น เพื่อช่วยในการประมวลผลหาคำตอบของปัญหา จะช่วยให้การหาคำตอบได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เนื่องจาก Solver จะมีข้อจำกัดเรื่องของตัวแปรที่นำมาประมวลผล ตลอดจนเงื่อนไขที่ซับซ้อนเกินไป ดังนั้น ผู้ที่สนใจต่อยอดงานวิจัยนี้หากเป็นปัญหาที่มีเงื่อนไข หรือตัวแปรจำนวนมาก ควรประยุกต์ใช้เครื่องมืออื่น เพื่อการใช้ประโยชน์ได้จริง

เอกสารอ้างอิง

- [1] Faculty of Engineering Mahasarakham University. Bachelor Program of Engineering [Internet]. 2023 [accessed on Feb 1, 2023]. เข้าถึงได้จาก: <https://eng.msu.ac.th/en/bachelor-of-engineering>
- [2] Division of Registration Mahasarakham University. Annual Report of Division of Registration Mahasarakham University [Internet]. 2023 [accessed on Feb 1, 2023]. เข้าถึงได้จาก: <http://regpr.msu.ac.th/th/>
- [3] ปัทมา อยู่เย็น และลัดดา ดันวานิชกุล. การจัดตารางเวลาในการเดินทางขนส่งมวลชนภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยใช้โปรแกรมเอกเซลโซลเวอร์. วิศวกรรมลาดกระบัง. 2557; 30(2): 79-84.
- [4] สรัญญา ศาลางาม. การประยุกต์ใช้โซลเวอร์ในไมโครซอฟท์เอกเซลเพื่อแก้ปัญหาการจัดตารางงาน: กรณีศึกษา โรงพยาบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดมหาสารคาม. วารสารวิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน. 2566; 10.
- [5] พรรัตน์ ชำรงวุฒิ และคณะ. การหาลำดับการผลิตที่ดีที่สุดด้วยวิธีแบบโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซล. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 2561; 38(1): 31-39.
- [6] อาริต ธรรมโน และอัจฉรา ภู่อ่าง. การจัดตารางงานการผลิตที่มีความยืดหยุ่นบนเครื่องจักรกลแบบคู่ขนานในอุตสาหกรรมการผลิต. วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศลาดกระบัง. 2556; 2(1).
- [7] สรัญญา ศาลางาม. การประยุกต์ใช้ Solver ใน Excel เพื่อแก้ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย: กรณีศึกษา บริษัทขนส่งสินค้าแห่งหนึ่ง. เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการราชชมงคลด้านเทคโนโลยีการผลิตและการจัดการ ครั้งที่ 7 ประจำปี พ.ศ. 2565; 6-8 กรกฎาคม พ.ศ. 2565; ณ โรงแรมแอมบารีโคราช.นครราชสีมา; 2566. หน้า 820-825.