

แนวคิดการจัดตารางการใช้งานเพื่อลดการใช้ห้องปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ ภาควิชาศึกษา มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

วิศุทธิ์ เย็นเจริญ¹ และ เนื่องวงศ์ ทวยเจริญ²

¹ฝ่ายวางแผนเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

²ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีด้านนวัตกรรมและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

Emails: withoon.ycr@dpu.ac.th, nuengwong.tun@dpu.ac.th

บทคัดย่อ

ปัจจุบัน เนื่องจากจำนวนนักศึกษาแรกเข้าที่ลดลง มหาวิทยาลัยหลายแห่งต้องปรับตัว โดยการลดการใช้ทรัพยากร ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เป็นทรัพยากรที่มหาวิทยาลัยทุกแห่งต้องมี และมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง เนื่องจากต้องมีการปรับปรุงทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ตลอดเวลา บทความนี้กล่าวถึงแนวคิดในการลดจำนวนห้องปฏิบัติการที่ใช้งานในมหาวิทยาลัยโดยปรับตารางการใช้งานห้องปฏิบัติการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในลักษณะ pattern optimization เพื่อลดค่าใช้จ่ายจากการทดลองพบว่า เมื่อปิดห้องปฏิบัติการไป 2 ห้อง และเพิ่มอัตราการใช้งานห้องที่เหลือจาก 63.15% เป็น 80.77% สามารถทำให้มหาวิทยาลัยสามารถลดค่าใช้จ่ายได้กว่า 3 ล้านบาทต่อปี

คำสำคัญ— จัดตาราง; จัดการทรัพยากร; ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์;

1. บทนำ

มหาวิทยาลัยในปัจจุบันต้องมีการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนและทรัพยากรต่าง ๆ ให้ทันสมัย เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้คุณภาพที่ส่งเสริมศักยภาพให้กับทรัพยากรบุคคลของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทรัพยากรที่มหาวิทยาลัยทุกแห่งต้องมีคือห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีทั้งแบบที่ใช้ในการเรียนร่วมกันทุกคณะทุกสาขา แบบที่ใช้ในการเรียนเฉพาะสาขา และแบบที่ใช้นอกเวลาเรียน อย่างไรก็ตามห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เหล่านี้ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ที่ทันสมัย เพื่อให้เหมาะกับการเรียนการสอนและการฝึกทักษะให้กับนิสิตนักศึกษาในศตวรรษที่ 21 ดังนั้นจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์อย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งต้องมีเจ้าหน้าที่ที่มีความสามารถเฉพาะดูแลตลอดเวลาที่เปิดให้ใช้งาน จึงเป็นเหตุทำให้มหาวิทยาลัยต้องใช้งบประมาณที่สูงมากในการดูแลห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เหล่านี้

เนื่องจากจำนวนเด็กเกิดใหม่ในแต่ละปีมีจำนวนลดลง ทำให้มหาวิทยาลัยหลายแห่งประสบกับปัญหาจำนวนนักศึกษาแรกเข้าลดลงอย่างมาก[1] จนมีผู้ทำนายว่าภายใน 2-3 ปี จะมีหลายมหาวิทยาลัยที่ต้องปิดตัวลง ดังนั้น มหาวิทยาลัยต้องปรับตัวโดยการปรับลดค่าใช้จ่าย

เพื่อรองรับปัญหาดังกล่าว และดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพเป็นสำคัญ

บทความนี้กล่าวถึงแนวคิดในการลดห้องปฏิบัติการโดยปรับตารางการใช้งานห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ ซึ่งในปีการศึกษา 2558 ประกอบด้วยห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของส่วนกลางจำนวน 19 ห้อง และมีอัตราการใช้งาน (Utilization) อยู่ที่ 63.15% แต่เมื่อปรับลดจำนวนห้องด้วยแนวคิดที่อธิบายในบทความนี้ สามารถลดจำนวนห้องปฏิบัติการลงเหลือ 17 ห้อง เพิ่มอัตราการใช้งานเป็น 80.77% และลดค่าใช้จ่ายลงได้ประมาณ 3,432,000 บาทต่อปี

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพได้แก่

2.1. การโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)

การโปรแกรมเชิงเส้นนิยม [2] ใช้เป็นเครื่องมือในแก้ปัญหาทางธุรกิจและทางการวิจัยดำเนินการ การโปรแกรมเชิงเส้นเป็นการแก้ปัญหาการหาค่าที่เหมาะสมโดยมีข้อจำกัดด้านทรัพยากร ซึ่งอยู่ในรูปของกลุ่มของสมการและอสมการ กลุ่มของข้อจำกัดเหล่านี้จะตีกรอบพื้นที่ที่เป็นไปได้ (feasible region) ของคำตอบ ซึ่งประกอบด้วยพิกัดของคำตอบจำนวนไม่จำกัด และฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (objective function) จะเป็นตัวกำหนดค่าที่เหมาะสมที่ต้องการหา เนื่องจากพื้นที่ที่เป็นไปได้ประกอบด้วยพิกัดของคำตอบจำนวนไม่จำกัด จึงต้องมีวิธีที่มีประสิทธิภาพที่จะหาพิกัดที่ให้คำตอบที่เหมาะสมโดยไม่ต้องหาค่าทุกจุดในพื้นที่ที่เป็นไปได้ ปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นอาจไม่มีคำตอบ ไม่มีคำตอบที่จำกัดขอบเขต หรือไม่มีคำตอบที่เป็นไปได้ตั้งแต่ต้นก็ได้

2.2. ขั้นตอนวิธีแบบซิมเพล็กซ์ (Simplex Algorithm)

ขั้นตอนวิธีแบบซิมเพล็กซ์ [2] รับค่าเข้าเป็นปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นและคืนผลลัพธ์เป็นค่าคำตอบที่เหมาะสม ขั้นตอนวิธีนี้จะเริ่มที่พิกัดหนึ่งของพื้นที่ที่เป็นไปได้ของปัญหาโปรแกรมเชิงเส้น แล้วคำนวณแบบวนซ้ำไปตามเส้นขอบของพื้นที่ที่เป็นไปได้เพื่อหาพิกัดที่ให้ค่าที่ไม่น้อยไปกว่า

พิกัดที่อยู่ติดกัน ชั้นตอนวิธีแบบซิมเพล็กซ์จะยุติการคำนวณเมื่อได้ค่ามากที่สุดท้องถิ่น เนื่องจากพื้นที่ที่เป็นไปได้เป็นพื้นที่นูนและฟังก์ชันวัตถุประสงค์เป็นฟังก์ชันเชิงเส้น ดังนั้นค่ามากที่สุดท้องถิ่นที่ได้เป็นค่าที่เหมาะสมของปัญหาด้วย

2.3. ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithm)

ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม [3] เป็นเทคนิคการหาค่าคำตอบที่เหมาะสมของปัญหาโดยจำลองแนวคิดจากทฤษฎีวิวัฒนาการ โดยปรับปรุงคำตอบแต่ละชุดด้วยวิธีการสุ่มกลุ่มของประชากรมาทำการเปลี่ยนแปลงซึ่งอาจเกิดการกลายพันธุ์หรือสับเปลี่ยนยีนระหว่างกัน จนได้ประชากรรุ่นใหม่ที่มีความเหมาะสมที่ดีขึ้น หากได้ค่าความเหมาะสมลดลงก็จะไม่สามารถรอดชีวิตเป็นประชากรรุ่นต่อไปได้ การคำนวณจะถูกทำแบบวนซ้ำจนกระทั่งพบคำตอบที่มีความเหมาะสมตามต้องการ ถึงแม้ว่าจะมีการใช้ขั้นตอนวิธีนี้ในการจัดตารางเรียน[4] แต่ขั้นตอนวิธีนี้มักใช้กับปัญหาที่ซับซ้อน มีเงื่อนไขมาก และใช้เวลานานในการหาคำตอบ ส่วนการจัดตารางเรียนในบทความนี้ถูกจัดไว้แล้วโดยคณะวิชา ผู้วิจัยไม่สามารถเปลี่ยนเวลาได้ ผู้วิจัยเพียงต้องการจัดลงในตารางการใช้ห้องปฏิบัติการให้เหมาะสม จึงไม่จำเป็นต้องใช้ขั้นตอนวิธีที่มีความซับซ้อน

2.4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัย [5-6] เป็นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อจัดตารางเรียนให้แก่สถาบันการศึกษา จึงเน้นไปที่การจัดตารางเวลาเรียนโดยมีทรัพยากรเป็นข้อสอน ผู้เรียน และห้องเรียนจำนวนจำกัด และมีข้อจำกัดต่าง ๆ เช่นผู้สอนไม่ควรสอนต่อกันหลายคาบ ควรมีพักกลางวัน และมีการตรวจสอบการชนกันของทรัพยากร อย่างไรก็ตาม งานวิจัยเหล่านี้ไม่ได้คำนึงถึงการประหยัดงบประมาณ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการตัดสินใจของผู้บริหารสถาบันการศึกษาดังเช่นในบทความนี้

3. สถานการณ์ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ปัจจุบัน

ในปีการศึกษา 2558 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยสุรนารีบัณฑิตยประกอบด้วยห้องปฏิบัติการดังนี้

1. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนการสอน จำนวน 17 ห้อง แต่ในปีการศึกษา 2558 ได้ปิดการใช้งานไป 4 ห้อง ได้แก่ ห้อง 1C-4C จึงเหลือใช้งานเพียง 13 ห้อง
2. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์นอกเวลา สำหรับให้นักศึกษาใช้งานนอกเวลาเรียน จำนวน 6 ห้อง แต่เปิดใช้งาน 5 ห้อง
3. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของคณะต่าง ๆ จำนวน 28 ห้อง

ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่ส่วนกลางสามารถเข้าไปบริหารจัดการได้ มีเพียงห้องปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอนในข้อ 1 และสำหรับนักศึกษานอกเวลาเรียนในข้อ 2 เท่านั้น ส่วนห้องปฏิบัติการของคณะวิชา ทางคณะวิชาจะเป็นผู้ดูแลเอง

จากการเก็บข้อมูลตารางเรียนจากระบบลงทะเบียนของมหาวิทยาลัยในปีการศึกษา 2558 ระหว่างเวลา 08:30-16:30 ซึ่งเป็น

เวลาทำการปกติของมหาวิทยาลัย ถึงแม้ว่ามหาวิทยาลัยจะมีห้องปฏิบัติการทั้งสิ้น 17 ห้อง แต่ในปีการศึกษา 2558 ได้ปิดการใช้งานห้องปฏิบัติการ 1C-4C ไปแล้ว 4 ห้อง และยกห้องปฏิบัติการ 26-27 ให้กับวิทยาลัยจีน ดังนั้น ในห้องที่ยังคงเปิดใช้งานมีอัตราการใช้งานห้องดังตารางที่ 1

ตาราง 1. อัตราการใช้งานห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

อาคาร	ห้อง (ที่นั่ง)	เทอม	%Utilization (08:30-16:30)	%Utilization (08:30-12:00& 13:30-16:30)
8	5C (50)	เทอม 1	77.50	92.31
		เทอม 2	73.75	86.15
		เฉลี่ย	75.63	89.23
8	6C (50)	เทอม 1	76.25	86.15
		เทอม 2	53.75	66.15
		เฉลี่ย	65.00	76.15
8	7C (50)	เทอม 1	55.00	64.62
		เทอม 2	67.50	83.08
		เฉลี่ย	61.25	73.85
8	8C (35)	เทอม 1	70.00	83.08
		เทอม 2	52.50	60.00
		เฉลี่ย	61.25	71.54
8	9C (50)	เทอม 1	70.00	76.92
		เทอม 2	60.00	64.62
		เฉลี่ย	65.00	70.77
8	12C (30)	เทอม 1	20.00	24.62
		เทอม 2	36.25	44.62
		เฉลี่ย	28.13	34.62
8	14C (50)	เทอม 1	48.75	60.00
		เทอม 2	48.75	46.15
		เฉลี่ย	48.75	53.08
4	18-1 (45)	เทอม 1	67.50	83.08
		เทอม 2	27.50	27.69
		เฉลี่ย	47.50	55.38
4	18-2 (45)	เทอม 1	67.50	83.08
		เทอม 2	27.50	27.69
		เฉลี่ย	47.50	55.38
2	23C (50)	เทอม 1	56.25	55.38
		เทอม 2	63.75	64.62
		เฉลี่ย	60.00	60.00
2	24C (50)	เทอม 1	52.50	64.62
		เทอม 2	47.50	44.62
		เฉลี่ย	50.00	54.62
รวม		เทอม 1	60.11	70.35
		เทอม 2	50.80	55.94
		เฉลี่ย	55.45	63.15

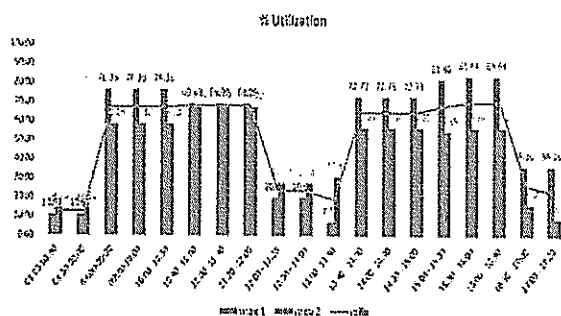
อัตราการใช้งานห้องปฏิบัติการสามารถคำนวณได้ ดังนี้

1. แบ่งเวลาในการใช้งานออกเป็นช่วง ช่วงละ 30 นาที
2. พิจารณาแต่ละช่วง ว่ามีนักศึกษาลงทะเบียนเรียนวิชาที่ใช้แต่ละห้องจำนวนกี่คน
3. นำจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนมาหารด้วยจำนวนที่นั่งในห้อง จะได้เป็นอัตราการใช้งานห้องในช่วงเวลานั้น
4. นำอัตราการใช้งานห้องในแต่ละช่วงมาหาค่าเฉลี่ย จะได้อัตราการใช้งานห้องปฏิบัติการห้องนั้น

จากตารางที่ 1 พบว่า การใช้งานห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนการสอนในภาคเรียนที่ 1 สูงกว่าการใช้งานในภาคเรียนที่ 2 และในช่วงเที่ยงจะมีผู้ใช้งานน้อย ดังแสดงในรูปที่ 1 เนื่องจากทางคณะวิชามักจัดคาบเรียนปฏิบัติการเป็นเวลา 3 ชั่วโมง และมักเสี่ยงการจัดคาบเรียนในช่วงเที่ยง ดังนั้น เมื่อเราตัดเวลาในช่วงพักเที่ยงออกจากการคำนวณ จะพบว่าอัตราการใช้งานจะเพิ่มสูงขึ้น จาก 55.45% เป็น 63.15%

อย่างไรก็ตาม การเปิดใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์มีค่าใช้จ่ายโดยประมาณดังต่อไปนี้

1. เจ้าหน้าที่ดูแลประจำห้องปฏิบัติการ คิดเป็นค่าใช้จ่าย 20,000 บาทต่อคนต่อเดือน โดย
 - อาคาร 8 จะมีเจ้าหน้าที่ประจำ 2 คน
 - อาคาร 2 มีเจ้าหน้าที่ประจำ 1 คน และ
 - อาคาร 5 มีเจ้าหน้าที่ประจำ 1 คน
2. การจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใหม่ให้ห้องปฏิบัติการ จะดำเนินการทุก ๆ 4 ปี โดยเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเก่าจะถูกนำไปใช้งานเป็น back office ให้กับอาจารย์และพนักงาน คิดเป็นค่าใช้จ่าย 24,000 บาทต่อเครื่อง
3. ค่าไฟฟ้าสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์คิดเป็น 15 บาทต่อวันต่อเครื่อง
4. ค่าไฟสำหรับเครื่องปรับอากาศประมาณ 3,000 บาทต่อเดือนต่อเครื่อง โดยห้องปฏิบัติการขนาด 50 ที่นั่ง จะมีเครื่องปรับอากาศ 3-4 เครื่องและมีเครื่องปรับอากาศติดตั้งอยู่ที่ทางเดินนอกห้องปฏิบัติการอีก 1 เครื่องในบริเวณห้องปฏิบัติการในแต่ละอาคาร



รูปที่ 1. อัตราการใช้งานห้องปฏิบัติการเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลา

4. แนวคิดการลดจำนวนห้องปฏิบัติการ

เมื่อทราบสถานการณ์ของห้องปฏิบัติการในปัจจุบัน และเป้าหมายคือ การลดค่าใช้จ่ายด้วยการลดการใช้ห้องปฏิบัติการ ซึ่งการลดห้องปฏิบัติการเป็นปัญหาที่มีคำตอบจำนวนจำกัด และไม่ซับซ้อนมากนัก การใช้ขั้นตอนวิธีที่ซับซ้อนดังที่ได้กล่าวมาในส่วนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอาจไม่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงได้สร้างเกณฑ์ในการปิดการใช้งานห้องปฏิบัติการดังนี้

1. พิจารณาปิดการใช้งานกลุ่มห้องปฏิบัติการที่อยู่ในอาคารเดียวกัน เพื่อลดจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ต้องดูแลประจำ
2. พิจารณาไม่ปิดการใช้งานห้องปฏิบัติการเฉพาะทางของคณะวิชา เช่น ของนักศึกษาจีน เป็นต้น
3. พิจารณาปิดการใช้งานห้องปฏิบัติการที่มีอัตราการใช้งานน้อย

จากนั้น ทำการกระจายคาบเรียนไปยังห้องปฏิบัติการห้องอื่น ๆ โดยมีเกณฑ์การกระจายคาบเรียนดังนี้

1. คาบเรียนที่กระจายออกไปรวมแล้วต้องไม่น้อยกว่าคาบเรียนจากห้องปฏิบัติการเดิม
2. จำนวนของผู้เรียนในแต่ละคาบเฉลี่ยเท่าเดิม
3. ไม่ได้ไปเพิ่มคาบเรียนของห้องปฏิบัติการเฉพาะของคณะวิชา
4. ปรับอัตราการใช้งานในช่วงเวลาต่างๆ ให้ได้ค่ามากที่สุด

ทั้งนี้สามารถเขียนเป็น optimization function ได้ดังสมการที่ (1)

$$\sum_{\min} R_i \times (E_i + P_i + M_i) \quad (1)$$

โดยมีข้อจำกัดคือ

$$\sum R_i \times C_i \geq \sum R'_i \times C'_i \quad (2)$$

โดย

$R_i \in \{0,1\}$ คือ การเลือกเปิดใช้ห้อง

E_i คือ ค่าไฟฟ้าของเครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องปรับอากาศ

P_i คือ ค่าเจ้าหน้าที่ดูแลประจำอาคาร

M_i คือ ค่าจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใหม่

C_i คือ จำนวนที่นั่งในห้องปฏิบัติการ

R'_i คือ การเลือกเปิดใช้ห้องในช่วงเวลาที่ผ่านมา

C'_i คือ จำนวนที่นั่งในห้องปฏิบัติการในช่วงเวลาที่ผ่านมา

หากอัตราการใช้งานห้องปฏิบัติการเฉลี่ยโดยรวมยังน้อยอยู่ (ซึ่งในงานวิจัยนี้กำหนดไว้ที่ 80%) ให้พิจารณาปิดห้องปฏิบัติการเพิ่มเติมตามเกณฑ์ข้างต้น ในลักษณะ pattern optimization

5. ผลการทดสอบ

จากเกณฑ์การปิดการใช้งานห้องปฏิบัติการข้างต้น พบว่าห้องปฏิบัติการในอาคาร 2 มีคุณสมบัติตามที่ระบุ ดังนั้น จึงพิจารณาปิดการใช้งานห้องปฏิบัติการในอาคาร 2 จำนวน 2 ห้อง ได้แก่ ห้องปฏิบัติการ 23C และ 24C

จากนั้น ทำการกระจายคาบเรียนไปยังห้องปฏิบัติการห้องอื่น ๆ ที่มีจำนวนที่นั่งเพียงพอ จึงได้อัตราการใช้ห้องปฏิบัติการใหม่ดังตารางที่ 2

ตาราง 2. อัตราการใช้งานห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์หลังปิดห้อง 23C และ 24C

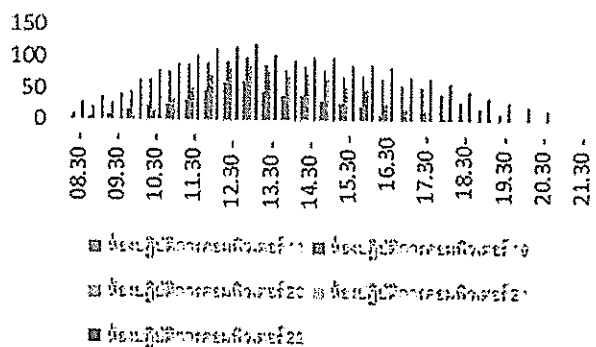
อาคาร	ห้อง	เทอม	%Utilization (08:30-16:30)	%Utilization (08:30-12:00&13:30-16:30)
8	5C	เทอม 1	92.50	95.38
		เทอม 2	87.50	89.23
		เฉลี่ย	90.00	92.31
8	6C	เทอม 1	87.50	89.23
		เทอม 2	72.50	70.77
		เฉลี่ย	80.00	80.00
8	7C	เทอม 1	85.00	81.54
		เทอม 2	92.50	90.77
		เฉลี่ย	88.75	86.15
8	8C	เทอม 1	87.50	89.23
		เทอม 2	68.75	66.15
		เฉลี่ย	78.13	77.69
8	9C	เทอม 1	82.50	83.08
		เทอม 2	80.00	80.00
		เฉลี่ย	77.50	81.54
8	12C	เทอม 1	60	60.00
		เทอม 2	55	63.08
		เฉลี่ย	61.25	61.54
8	14C	เทอม 1	80.00	80.00
		เทอม 2	80.00	80.00
		เฉลี่ย	76.25	80.00
4	18-1	เทอม 1	86.25	87.69
		เทอม 2	80.00	80.00
		เฉลี่ย	79.38	83.85
4	18-2	เทอม 1	86.25	87.69
		เทอม 2	80.00	80.00
		เฉลี่ย	79.38	83.85
รวม		เทอม 1	83.06	83.76
		เทอม 2	77.36	77.78
		เฉลี่ย	80.21	80.77

จากตารางที่ 2 พบว่าสามารถกระจายคาบเรียนในภาคเรียนที่ 1 ไปยังห้อง 7C และ 12C และกระจายคาบเรียนในภาคเรียนที่ 2 ไปยังห้อง 12C, 14C และ 18-2 ได้ ทำให้อัตราการใช้ห้องโดยเฉลี่ย เพิ่มจาก 63.15% เป็น 80.77% และอัตราการใช้ห้องในแต่ละห้องสูงกว่า 60% ในทุกห้อง และทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องจัดซื้อทดแทนสำหรับห้องปฏิบัติการที่ปิดไปทั้งสองห้องไปได้อีก 100 เครื่อง หรือคิดเป็นงบประมาณ 2,400,000 บาท
2. ค่าจ้างเจ้าหน้าที่ดูแลห้องปฏิบัติการที่อาคาร 1 คน คิดเป็น 20,000 บาทต่อเดือน หรือ 240,000 บาทต่อปี
3. ค่าไฟฟ้าสำหรับคอมพิวเตอร์จำนวน 100 เครื่อง คิดเป็น 15 บาท/วัน/เครื่อง x 100 เครื่อง x 30 วัน x 12 เดือน = 540,000 บาทต่อปี
4. ค่าไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศจำนวน 7 เครื่อง คิดเป็น 3,000บาท/เครื่อง x 7 เครื่อง x 12 เดือน = 252,000 บาท/ปี ดังนั้นค่าใช้จ่ายที่ประหยัดไปได้ทั้งสิ้นรวม 3,432,000 บาทต่อปี

ในขณะเดียวกัน หากพิจารณาปิดห้องปฏิบัติการที่อาคาร 2 จำนวน 2 ห้อง ก็จะได้ผลเหมือนกัน เนื่องจากใช้จำนวนเจ้าหน้าที่และจำนวนคอมพิวเตอร์และเครื่องปรับอากาศเท่ากัน อย่างไรก็ตาม หากเลือกปิดห้องปฏิบัติการที่อาคาร 8 จำนวน 2 ห้อง กลับประหยัดค่าใช้จ่ายได้น้อยกว่า เนื่องจากยังคงต้องจ่ายค่าเจ้าหน้าที่อยู่

ส่วนห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์นอกเวลาเรียน จำนวน 5 ห้องที่ยังเปิดใช้งานอยู่ ผู้วิจัยได้นับจำนวนผู้ใช้ที่เข้ามาใช้ห้องตามระยะเวลาที่แบ่งออกเป็นช่วงละ 30 นาที โดยนับจากจำนวนการอ่าน RFID จากบัตรนักศึกษาก่อนเข้าใช้ห้อง จากนั้นนำจำนวนผู้ใช้หารด้วยจำนวนที่นั่งในแต่ละห้อง แต่ห้องปฏิบัติการ 21 มีผู้ใช้จำนวนน้อยเนื่องจากจะเปิดให้ใช้ต่อเมื่อห้องปฏิบัติการที่ 19 และ 20 ถูกใช้เต็มแล้วเท่านั้น ข้อมูลจากผลการคำนวณแสดงในรูปแบบที่ 2 พบว่านักศึกษาเข้าใช้งานสูงสุดที่ 122 คนต่อที่นั่งใน 1 ช่วงเวลา และช่วงเวลาที่มีการเข้าใช้งานหนาแน่นที่สุดอยู่ในช่วง 12.00-13.30 ซึ่งเป็นช่วงพักกลางวัน



รูปที่ 2. อัตราการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์นอกเวลาเรียนต่อที่นั่ง

ดังนั้นห้องปฏิบัติการนอกเวลา ยังสามารถรองรับการใช้งานได้เพิ่มอีกในบางช่วงเวลา และเนื่องจากห้องปฏิบัติการที่ใช้ในการเรียนการสอน

มักจะว่างในช่วงพักเที่ยง หากเปิดห้องปฏิบัติการที่ใช้ในการเรียนการสอนให้ใช้งานนอกเวลาเรียนในช่วงพักเที่ยง ก็อาจเปิดห้องปฏิบัติการนอกเวลาเรียนได้เพิ่มอีก

6. สรุป

บทความนี้กล่าวถึงการลดการใช้งานห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ในมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ ซึ่งเดิม มีห้องจำนวน 23 ห้อง ประกอบด้วยห้องปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอนจำนวน 17 ห้อง และห้องสำหรับใช้งานนอกเวลาเรียน 6 ห้อง แนวคิดการลดจำนวนห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ในบทความนี้ สามารถลดจำนวนห้องและเพิ่มอัตราการใช้งานจาก 63.15% เป็น 80.77% ลดค่าใช้จ่ายได้ 3,432,000 บาท นอกจากนี้ ยังพบว่าการใช้งานห้องปฏิบัติการนอกเวลาเรียน มีผู้ใช้งานหนาแน่นในช่วงพักเที่ยง ซึ่งตรงข้ามกับห้องปฏิบัติการที่ใช้ในการเรียนการสอนที่จะว่างในช่วงเที่ยง ดังนั้น เราอาจลดจำนวนห้องปฏิบัติการนอกเวลาเรียนได้เพิ่มอีก หากเปิดห้องปฏิบัติการที่ใช้ในการเรียนการสอนให้นักศึกษาใช้งานในช่วงพักเที่ยงเพิ่มเติม

เอกสารอ้างอิง

- [1] ประชาชาติธุรกิจ(14 กันยายน 2559). "มหา ลัยรัฐ-เอกชนคืบหน้าตาย หลังเด็กเข้าเรียนลด เบนเข็มเจาะวัยทำงาน" [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.prachachat.net/news_detail.php?newsid=1473832520 (วันที่ค้นข้อมูล : 25 กันยายน 2559)
- [2] T. H. Cormen et al, *Introduction to Algorithms*, 3rd ed., Cambridge: MIT Press, 2009.
- [3] Marczyk, Adam (2004). "Genetic Algorithms and Evolutionary Computation" Available at: <http://www.talkorigins.org/faqs/genalg/genalg.html>.
- [4] M.Jankovic (2008). "Making a Class Schedule Using a Genetic Algorithm" Available at: <http://www.codeproject.com/Articles/23111/Making-a-Class-Schedule-Using-a-Genetic-Algorithm> (last accessed: Sep 25th, 2016).
- [5] ทวีศักดิ์ อุ่นคำปา, "ซอฟต์แวร์จัดการตารางสอนและตารางสอบสำหรับ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์," (การค้นคว้าแบบอิสระ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551).
- [6] จันทนา ทาวรรณ, "การพัฒนาระบบการจัดการตารางเรียน ตารางสอน ออนไลน์ สำหรับโรงเรียนโปลีเทคนิคลานนาเชียงใหม่," (การค้นคว้าแบบอิสระ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552).