



**การพัฒนาการจัดตารางเรียนตารางสอนโดยใช้โปรแกรม Microsoft Access  
กรณีศึกษาโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (ศึกษาศาสตร์)  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น**

**Class timetabling development by using Microsoft Access : A case study of Demonstration  
School (Education), high school section, Khon Kaen University**

เสาวลักษณ์ เจ้าสกุล

Sawaluke Chaosakul

อาจารย์, โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) ฝ่ายมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Lecturer, Demonstration School (Education), High School Section, Khon Kaen University

**บทคัดย่อ**

การจัดตารางเรียนตารางสอนเป็นกิจกรรมที่ซับซ้อนและใช้เวลา หากเกิดข้อผิดพลาดอาจมีผลต่อการเรียนการสอนของนักเรียน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการจัดตารางเรียนตารางสอนด้วยระบบฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Access และทำการเปรียบเทียบการจัดตารางเรียนตารางสอนในปัจจุบันซึ่งใช้ระบบบันทึกข้อมูลลงในกระดาษกับการจัดตารางเรียนตารางสอนโดยใช้ระบบฐานข้อมูลของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) ฝ่ายมัธยม มหาวิทยาลัยขอนแก่น รวมทั้งเปรียบเทียบผลการดำเนินการในด้านประสิทธิภาพและความคุ้มค่า ผลการศึกษพบว่า การจัดตารางเรียนตารางสอนของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) ฝ่ายมัธยม มีจำนวนรายวิชาทั้งหมด 120 รายวิชาต่อภาคเรียน มีจำนวนชั้นเรียนทั้งหมด 6 ชั้นเรียน 36 ห้องเรียนและจำนวนอาจารย์ผู้สอน ทั้งหมด 95 คน ระบบฐานข้อมูล มีระยะเวลาการบันทึกข้อมูลทั้งหมดสั้นกว่า (1 วันต่อ 5 วัน) ใช้จำนวนเจ้าหน้าที่น้อยกว่า (3 คนต่อ 10 คน) ใช้ระยะเวลาในการตรวจสอบข้อมูลน้อยกว่า (3 วันต่อ 7 วัน) จำนวนวันที่ใช้ในการจัดตารางเรียนตารางสอน ทั้งหมดสั้นกว่า (4 วันต่อ 12 วัน) สิ้นเปลืองงบประมาณน้อยกว่า (1,600 บาทต่อ 7,000 บาท) และมีข้อผิดพลาดน้อยกว่า สามารถแก้ไขได้ง่ายและรวดเร็วกว่า ระบบปัจจุบัน โดยสรุป การจัดตารางเรียนตารางสอนด้วยระบบฐานข้อมูลโดยโปรแกรม Microsoft Access มีประสิทธิภาพที่ดีกว่า มีข้อผิดพลาดที่น้อยกว่าและประหยัดทรัพยากรมากกว่าระบบการจัดตารางเรียนตารางสอนในปัจจุบัน

**คำสำคัญ:** การจัดตารางเรียนตารางสอน มัธยมศึกษา Microsoft Access Microsoft excel

\* Corresponding author.

E-mail address: sawaluke@kku.ac.th

## Abstract

Class timetabling is a complex and time-consuming activity. If there are some errors in the class schedules, it will directly affect student's learning. This study aimed to compare two methods of class timetabling at the Demonstration school (Education), high school section, Khon Kaen University. The current method for class timetabling is using manual procedure on the paper, while the new method is using computer system with Microsoft Access program. The outcomes of the study were to compare the efficient and cost-effectiveness of both methods. There were 120 courses/semester, 6 grades, 36 classes, and 95 teachers at this school. The computer system had shorter time for data entry (1 day vs 5 days), used fewer staff (3 persons vs 10 persons), had shorter time for checking data (3 days vs 7 days), had shorter working days (4 days vs 12 days), spent fewer budget (1,600 Baht vs 7,000 Baht), had fewer errors, and were easier, and faster to correct the errors than the current method. In summary, class timetabling by using computer with the Microsoft Access program is more efficient, fewer errors, and also cost effective than the current method.

**Key words:** class timetabling, high school, Microsoft Access, Microsoft Excel

## บทนำ

การจัดตารางเรียนตารางสอนเป็นกิจกรรมหนึ่งในการเรียนการสอนทุกระดับตั้งแต่ชั้นอนุบาลจนถึงระดับมหาวิทยาลัย การจัดตารางสอนเป็นกิจกรรมที่ซับซ้อน มีปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวข้อง อาทิ จำนวนชั่วโมงและจำนวนวิชาของผู้สอน รายวิชาที่ผู้เรียนต้องเรียน จำนวนห้อง ขนาดห้อง ระยะทางระหว่างห้องเรียนสำหรับกรณีที่ต้องเปลี่ยนห้องเรียน หากมีข้อผิดพลาดในการจัดตารางเรียนตารางสอนอาจทำให้เกิดปัญหาต่างๆตามมา อาทิ การมีตารางเรียนซ้ำซ้อนของผู้เรียน [1]

การจัดตารางสอนควรคำนึงถึงประสิทธิภาพของผู้เรียนเป็นหลัก โดยปัจจัยของผู้สอนหรือห้องเรียนเป็นปัจจัยที่รองลงมา [2] การจัดตารางสอนที่ดีสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ อาทิ การจัดวิชาภาคบรรยายไว้ในช่วงเช้าซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ร่างกายของผู้เรียนยังมีความสดชื่นหรือการจัดเวลาพักที่เหมาะสมระหว่างคาบเรียนไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเหนื่อยล้าจนเกินไป

การแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการจัดตารางสอนนี้ได้หลายรูปแบบ อาทิ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป [3]

การใช้ Genetic algorithm-based timetable [1], metaheuristic [4], multi-objective genetic algorithm [5] หรือวิธีการอาณานิคมมด [6] วิธีการ genetic algorithm-based timetable เป็นวิธีการจัดตารางสอนโดยใช้หลักทางพันธุศาสตร์ร่วมกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Microsoft Visual C# 2010 Express Edition ซึ่งการใช้วิธีดังกล่าวสามารถตอบสนองต่อทั้งอาจารย์ผู้สอน นักศึกษา ตารางการใช้ห้องเรียนโดยไม่ขัดแย้งกับเงื่อนไขบังคับต่างๆ โดยได้มีการศึกษาสำหรับนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และพบว่าได้ผลดี [1] แต่วิธีต่างๆข้างต้น เป็นวิธีการที่ใช้สำหรับตารางสอนของนักศึกษา ในระดับมหาวิทยาลัย ซึ่งมีความซับซ้อนมากกว่าการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษา

การจัดตารางเรียนตารางสอนของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) ฝ่ายมัธยมศึกษา โดยบันทึกข้อมูลตารางเรียนตารางสอนของนักเรียนและของอาจารย์โดยใช้ระบบกระดาษ โดยให้อาจารย์ผู้สอนส่งภาระงานสอนรายวิชาที่สอนมายังฝ่ายวิชาการ ทางฝ่ายวิชาการจะดำเนินการรวบรวมเอกสาร จัดตารางเรียนตารางสอนบนกระดาษ

ตรวจสอบความถูกต้องและจัดพิมพ์ ซึ่งแต่ละขั้นตอนเป็นการทำงานโดยบุคคล อาจเกิดข้อผิดพลาดได้ รวมทั้งไม่สามารถนำข้อมูลชุดเดิมมาใช้งานซ้ำได้ ทำให้ต้องมีการนำเข้าสู่ข้อมูลชุดเดิมซ้ำอีกครั้ง ทำให้เสียเวลาและทรัพยากรเป็นจำนวนมาก ผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาระบบการจัดตารางสอนขึ้นใหม่ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีอยู่ทั่วไปและสามารถใช้ได้ง่าย โดยมีสมมติฐานว่า จะสามารถทำให้ การจัดตารางสอนนั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้นและมีข้อผิดพลาดน้อยลง หากมีการจัดตารางสอนด้วยระบบฐานข้อมูล

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาการจัดตารางเรียนตารางสอนด้วยระบบฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Microsoft Access
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการจัดตารางสอนด้วยระบบปัจจุบันกับการจัดตารางเรียนตารางสอนด้วยระบบฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Access ว่ามีประสิทธิภาพแตกต่างกันหรือไม่

### วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรกลุ่มเป้าหมาย  
ประชากรกลุ่มเป้าหมาย คือ บุคลากร อาจารย์ นักเรียนและผู้ปกครอง โรงเรียนสาธิตศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2. รูปแบบการวิจัย  
รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (The Research and Development) โดยนำปัญหาเรื่องการจัดตารางเรียนตารางสอนที่เป็นงานประจำ มาสู่การวิจัยเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพ การวิจัยจะใช้วัฏจักรในการพัฒนาระบบ (SDLC : System Development Life Cycle) ในการพัฒนาระบบจัดตารางเรียนตารางสอน โดยเริ่มต้นตั้งแต่

การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการการใช้ข้อมูลและกระบวนการจัดการตารางเรียนตารางสอน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาาระบบที่มาทดแทนการจัดตารางเรียนตารางสอนแบบใช้กระดาษ

การออกแบบ (Design) เป็นขั้นตอนในการออกแบบส่วนประสานงานกับผู้ใช้งาน (Interface) การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) การออกแบบรายงาน และการออกแบบกระบวนการใหม่ เพื่อให้สนองตอบตามความต้องการของผู้ใช้งาน

การเขียนโปรแกรม (Code) เป็นขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมตามที่ได้ออกแบบไว้

การทดสอบระบบ (Test) เป็นขั้นตอนในการทดสอบระบบโดยเริ่มตั้งแต่การทดสอบแบบหน่วยย่อย (Unit Test) การทดสอบระบบ (System Test) และการทดสอบแบบองค์รวม (Integration Test)

การนำระบบออกใช้งาน (Implementation) เป็นขั้นตอนการนำระบบที่พัฒนาและผ่านการทดสอบในระดับหนึ่งแล้ว ออกใช้งานจริง รวมทั้งรับฟังความคิดเห็นเรื่องการใช้งาน เพื่อนำมาปรับปรุงระบบต่อไป

การบำรุงรักษาระบบ (Maintenance) เป็นขั้นตอนในการนำข้อเสนอเพื่อการปรับปรุงมาดำเนินการต่อ โดยอาจเป็นการปรับปรุงระบบจากข้อเสนอเพื่อปรับปรุงให้ถูกต้อง (Corrective) หรือข้อเสนอในการเพิ่มเติมคุณสมบัติของระบบ (Enhancement)

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การพัฒนาระบบการจัดตารางเรียนตารางสอนใช้ระบบฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Access เป็นเครื่องมือหลักในการจัดเก็บข้อมูลรายวิชา ข้อมูลผู้สอน และข้อมูลตารางเรียนตารางสอน ในลักษณะของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) โดยวิธีการทำให้เป็นบรรทัดฐาน (Normalization) สาเหตุที่ใช้โปรแกรม Microsoft Access เป็นเครื่องมือในการพัฒนา เนื่องจากสามารถหาได้ง่ายในเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง เพราะโปรแกรมนี้เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม Microsoft Office

การทำให้ตารางเป็นบรรทัดฐาน (Normalization) เป็นแนวคิดหนึ่งของการออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยส่วนใหญ่แล้วขั้นตอนนี้จะทำกันในระยะของการออกแบบ (Design Phase) ทั้งนี้เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Data Redundancy)

การดำเนินการกับข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่ม (Insert) การปรับปรุง (Update) หรือการลบ (Delete) ข้อมูลที่มีความซ้ำซ้อนกัน ทำให้ผู้ใช้อาจหลงลืมในการดำเนินการกับข้อมูลที่จะจัดกระจายอยู่ในหลายๆ ที่เป็นผลให้ข้อมูลอาจมีความไม่ตรงกัน (Data Inconsistency) ทำให้ข้อมูลขาดบูรณภาพ การทำให้ตารางเป็นบรรทัดฐานจะช่วยแก้ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นได้

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการรวบรวมภาระงานของอาจารย์ตามรายวิชาที่สอนในแต่ละภาคการศึกษา และนำเข้าสู่ระบบ

2. ดำเนินการจัดเก็บข้อมูลของทรัพยากรที่ใช้ในการจัดตารางเรียนตารางสอนก่อนและหลังการใช้ระบบจัดตารางเรียนตารางสอนเพื่อนำมาใช้ในการเปรียบเทียบ

#### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจะดำเนินการในมิติของเวลาและจำนวนบุคลากรที่ใช้ในการจัดตารางเรียนตารางสอน โดยเปรียบเทียบระหว่างการดำเนินการแบบใช้กระดาษและการดำเนินการแบบใช้ระบบคอมพิวเตอร์

#### 6. ผลการศึกษา

การจัดตารางเรียนตารางสอนของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) ฝายมัธยม มีจำนวนรายวิชาประมาณ 120 รายวิชา ต่อภาคเรียน 6 ชั้นเรียน 36 ห้องเรียนและมีจำนวนอาจารย์ผู้สอนทั้งหมด 95 คน ระบบปัจจุบันและระบบฐานข้อมูลรับข้อมูลเกี่ยวกับตารางสอนจากอาจารย์ผู้สอนเหมือนกัน และระบบฐานข้อมูลทำให้เกิดผล ดังนี้ มีระยะเวลาการบันทึกข้อมูลทั้งหมดสั้นกว่า (1 วัน ต่อ 5 วัน) ใช้จำนวนเจ้าหน้าที่น้อยกว่า (3 คนต่อ 10 คน)

ใช้ระยะเวลาในการตรวจสอบข้อมูลน้อยกว่า (3 วัน ต่อ 7 วัน) จำนวนวันที่ใช้ในการจัดตารางเรียนตารางสอนทั้งหมดสั้นกว่า (4 วันต่อ 12 วัน) สิ้นเปลืองงบประมาณน้อยกว่า (1,600 บาทต่อ 7,000 บาท) มีข้อผิดพลาดน้อยกว่า สามารถแก้ไขได้ง่ายและรวดเร็วกว่า ระบบปัจจุบัน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 7

### 7. สรุปและอภิปรายผล

#### 1. สรุปผลการศึกษา

การจัดตารางเรียนตารางสอนโดยใช้ระบบฐานข้อมูลโดยโปรแกรม Microsoft Access มีประสิทธิภาพที่ดีกว่า มีข้อผิดพลาดที่น้อยกว่า และประหยัดทรัพยากรมากกว่าระบบการจัดตารางเรียนตารางสอนในปัจจุบัน

#### 2. อภิปรายผล

จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่า ระบบฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Access สามารถช่วยสร้างตารางสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าระบบปัจจุบัน มีข้อผิดพลาดน้อยกว่าและสิ้นเปลืองงบประมาณและทรัพยากรบุคคลน้อยกว่าระบบปัจจุบันอย่างชัดเจน

การเกิดข้อผิดพลาดในตารางสอน อาทิ ปัญหาเรื่องห้องเรียนซ้ำซ้อนหรือตารางซ้ำซ้อน จะส่งผลต่อการเรียน การสอนของนักเรียนโดยตรง แม้ว่าอาจจะเกิดปัญหาเฉพาะในช่วงสัปดาห์แรกของการเปิดภาคเรียนก็ตาม เมื่อเกิดข้อผิดพลาดขึ้นจะต้องมีการตรวจสอบหลายจุดและอาจมีผลกระทบต่อห้องเรียนอื่นๆ ทำให้สิ้นเปลืองงบประมาณมากขึ้น เนื่องจากต้องอาศัยเจ้าหน้าที่ตรวจสอบใหม่และต้องพิมพ์ตารางเรียนและตารางสอนที่ได้รับผลกระทบ ระบบฐานข้อมูลสามารถตรวจสอบข้อผิดพลาดก่อนมีการประกาศใช้ จึงลดความเสี่ยงที่จะเกิดข้อผิดพลาดก่อนการเปิดภาคเรียน และหากเกิดข้อผิดพลาดขึ้นก็สามารถแก้ไขได้โดยไม่สิ้นเปลืองเวลาและทรัพยากรเท่ากับ ระบบปัจจุบัน [3]

ข้อดีของการใช้โปรแกรม Microsoft Access ในส่วนของระบบข้อมูล คือ 1) ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Data redundancy) โดยสามารถรวบรวมข้อมูลจากทุกแฟ้มข้อมูลของ Microsoft Excel มาอยู่ในฐานข้อมูลหลัก (main) ตามรูปภาพที่ 1 ได้ 2) สามารถสร้างฐานข้อมูลโดยอาศัย คำหลัก (Key words) ที่เหมือนกัน ทำให้มีความเข้าใจที่ตรงกัน ถึงแม้จะมีผู้บันทึกข้อมูลหลายคน 3) มีระบบป้องกันความปลอดภัยของข้อมูล โดยจัดเก็บข้อมูลไว้ยังฐานข้อมูลต่าง ๆ ตามระดับความสำคัญของข้อมูลได้ มีการควบคุมการเข้าถึงข้อมูลเพื่อป้องกัน ใครจะเป็นผู้แก้ไขหรือบันทึกข้อมูลใหม่เข้าไปได้บ้างและมีการบันทึกประวัติการแก้ไขข้อมูลเพื่อตรวจสอบข้อมูลที่จัดเก็บได้อีกด้วย 4) มีความเป็นอิสระจากฮาร์ดแวร์ การแก้ไขข้อมูลสามารถกระทำได้โดยอิสระ สามารถใช้ข้อมูลได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกชนิด และ 5) มีระบบฐานข้อมูลกลาง ซึ่งทำให้สามารถใช้ข้อมูล ร่วมกันได้ [7]

ส่วนข้อดีของระบบฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Microsoft Access ต่อการจัดตารางเรียนตารางสอน ได้แก่ 1) ระบบสามารถนำข้อมูลเข้าได้ง่ายหากสามารถบันทึกข้อมูลดิบผ่านโปรแกรม Microsoft Excel 2) ระบบสามารถค้นหาตาราง สอนในรูปแบบต่าง ๆ ได้ด้วยความรวดเร็วและแม่นยำ อาทิ ตารางสอนของอาจารย์เป็นรายบุคคล ตารางเรียนแยกตามรายชั้น ตารางสอนของอาจารย์ทั้งโรงเรียน ตารางเรียนของนักเรียนทุกชั้นและตอบสนองต่อการเปิดรายวิชาเลือกเสรี เนื่องจากอาจารย์ ผู้สอนสามารถทราบได้ว่ารายวิชาที่ตนจะเปิดนั้นสามารถแทรกในช่วงเวลาใดของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายได้ การใช้โปรแกรม Microsoft Access ยังสามารถใช้ร่วมกับวิธีการเชิงพันธุกรรมแบบหลายจุดประสงค์ในการจัดตารางสอนโดยพบว่า สามารถสร้างตารางสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นกัน [8]

จากกรณีศึกษานี้ โรงเรียนในระดับมัธยมอื่น ๆ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้เช่นเดียวกัน แต่การศึกษานี้อาจมีข้อจำกัด ได้แก่ ขั้นตอนการบันทึกข้อมูลลงใน Microsoft Excel ซึ่งอาจมีข้อผิดพลาดได้ ทางผู้วิจัย

ขอแนะนำให้มีการตรวจสอบข้อมูล ขั้นสุดท้ายก่อนประกาศตารางสอนโดยให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้ตรวจสอบข้อมูลตารางสอนของตนเองว่าถูกต้องหรือไม่

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การพัฒนาระบบจัดตารางเรียนตารางสอน สามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้ในการทำงานได้ทั้งมิติด้านเวลาและมิติด้านจำนวนบุคลากรที่ใช้น้อยลง ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อผลการศึกษาและตารางที่ 7

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำวิจัยไปใช้

เผยแพร่ระบบดังกล่าวไปยังโรงเรียนเครือข่าย เพื่อสร้างชุมชนนักปฏิบัติ (Community of Practice) และนำข้อเสนอเพื่อการปรับปรุง มาพัฒนาระบบต่อไป รวมทั้งการจัดประชุมการจัดการความรู้เพื่อแปลงความรู้แบบฝังตัว (Tacit Knowledge) ให้กลายเป็นความรู้แบบชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) ต่อไป

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรพัฒนาระบบให้อยู่ในลักษณะของแอปพลิเคชันทางเว็บ (Web Application) เพื่อให้อาจารย์สามารถบันทึกภาระการสอนได้เลย ไม่ต้องนำเข้าทางเว็บ แล้วนำมาเข้าในระบบจัดตารางเรียนตารางสอนอีกครั้งหนึ่ง เป็นการลดขั้นตอนของกระบวนการ รวมทั้งการลดข้อผิดพลาดจากการดำเนินการไปพร้อมกัน

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ รศ.ดร.นพ.กิตติศักดิ์ สวรรยาวิสุทธิ์ ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผศ.อนันต์ เจ้าสกุล ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และ ผศ.ดร.จารุณี ชามาศย์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น นายละมุน กิ่งจำปา หัวหน้างานสนับสนุนวิชาการและพัฒนานักศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น วิทยาเขตหนองคาย สำหรับคำแนะนำในการนำเสนองานวิจัย

## เอกสารอ้างอิง

- [1] พรไพลิน อามีนและวนิดา รัตนมณี. การประยุกต์ใช้เจเนติกอัลกอริทึมในการจัดตารางสอนสำหรับนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. [Online]. Available : <http://kb.psu.ac.th/psukb/handle/2010/9024> . 2555.
- [2] วรณวล ไอล อธิวาสพงษ์. จัดตารางสอนตารางสอบให้ดีขึ้นช่วยให้นักศึกษาเรียนได้ดี. [Online]. Available : <http://www.ubu.ac.th/blog/wanwalai-7>. 2554.
- [3] บุญมี มุคสิงห์. โปรแกรมจัดตารางสอนอัตโนมัติ. [Online]. Available : [http://web.loe1.go.th/modules.php?name=Downloads&d\\_op=viewdownloaddetails&lid=40](http://web.loe1.go.th/modules.php?name=Downloads&d_op=viewdownloaddetails&lid=40)
- [4] Chinnasri, W., Sureerattanan, N., & Krootjohn, S. Solving of University Course Timetabling Problem by Meta-heuristic: A Literature Review. *KKU Research Journal*, 17(4), 639-659. 2012.
- [5] สิริลักษณ์ จุณณทัตน์และพยุ่ง มีสัจ. การจัดตารางสอนโรงเรียนด้วยขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมแบบหลายจุดประสงค์. [Online]. Available : [http://it.kmutnb.ac.th/teacher/phayung/readjournal\[a\].asp?id=61](http://it.kmutnb.ac.th/teacher/phayung/readjournal[a].asp?id=61) . 2548.
- [6] ทิพวิมล นุชกำแหง, จิรัฐา ภูบุญอบและสิทธิชัย บุษหมั่น. การศึกษาประสิทธิภาพการจัดตารางสอนในระดับ มหาวิทยาลัยด้วยวิธีการอาณานิคม. [Online]. Available : <http://research.msu.ac.th/journal/?p=9289>. 2557.
- [7] ลักษณะการจัดการสารสนเทศที่ดี. [Online]. Available : <http://www.tanti.ac.th/Com-tranning/IT/technof3.htm>. 2550.
- [8] สิริลักษณ์ จุณณทัตน์. จีเนติกอัลกอริทึมแบบหลายจุดประสงค์สำหรับแก้ปัญหาการจัดตารางสอนของโรงเรียน. สารนิพนธ์ปริญญาโทบริหารเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2547.