

## แอปพลิเคชันวางแผนการเรียนรู้โดยใช้การคำนวณเชิงวิวัฒนาการ Study Plan Application based on Evolutionary Computing

ศัฆกรณ กิตติธัญกุล สุชาวดี อังวนารัตน์ สิริภัทร เขียวชาญวัฒนา และคำณ สุนดี

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น

Emails: creamkutcham@gmail.com, unisrn0110@gmail.com, sunkra@kku.ac.th, khamron\_sunat@yahoo.com

### บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอเกี่ยวกับแอปพลิเคชันช่วยวางแผนการเรียนรู้ ซึ่งรองรับสำหรับนักศึกษาสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยเป็นแอปพลิเคชันที่ผู้ใช้ต้องกรอกเกรดเฉลี่ยสะสมที่คาดหวังจากนั้นระบบจะแสดงผลว่าในแต่ละวิชาผู้ใช้ต้องทำเกรดให้ได้เท่าใดจึงจะเป็นไปตามเกรดเฉลี่ยสะสมที่คาดหวังและผลลัพธ์ที่ออกมาผู้ใช้สามารถรู้ได้อย่างคร่าวๆว่าแนวโน้มของเกรดแต่ละวิชาเป็นอย่างไร ทั้งนี้กระบวนการทำงานที่ได้มาซึ่งเกรดแต่ละวิชานั้นเกิดจากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานระหว่างขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมและการวิวัฒนาการโดยใช้ผลต่างเพื่อหาขั้นตอนวิธีที่เหมาะสมที่สุด

### Abstract

This article presents the application that's available for students planning to study computer science at KhonKaen University. It is an application that users must fill in GPA expected, then the expected grades will be displayed in each of the subjects that will be registering in each term. The results came out, the user can know at a glance that the trend of a grade for each subjects. The process of acquisition of each grade is determined by comparing the efficiency between Genetic Algorithm and Differential Algorithm to find the most appropriate way.

**คำสำคัญ**— วางแผนการเรียนรู้; เกรดเฉลี่ยที่คาดหวัง; ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม; การวิวัฒนาการโดยใช้ผลต่าง

### 1. บทนำ

เนื่องจากในแต่ละปีการศึกษานักศึกษาสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีอัตราการตกออก (Retire) มากขึ้นทุกปี โดยมักมีสาเหตุมาจากเกรดเฉลี่ยสะสมและเกรดเฉลี่ยหมวดที่ 2 (กลุ่มวิชาแกน) ไม่ถึงเกณฑ์ที่ภาควิชากำหนด และนักศึกษาที่ต้องการจบการศึกษาตามหลักสูตรจำเป็นต้องมีเกรดเฉลี่ยสะสมและเกรดเฉลี่ยหมวดที่ 2 ตลอด 4 ปีการศึกษา ไม่น้อยกว่า 2.00 อีกทั้งนักศึกษาจำเป็นต้องลงวิชาเสรีและวิชาหมวดสังคมไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ดังนั้นการเตรียมตัววางแผนการเรียนของตนเองแต่เนิ่นๆจะเป็นประโยชน์มากเพราะนอกจากจะช่วยจัดสรรตารางเรียนที่เหมาะสมกับตนเองแล้วยังช่วยแบ่งเบาภาระการทำเกรดของแต่ละวิชาหรือผู้เรียนจะได้เตรียมตัวได้อย่างถูกต้องเมื่อรู้ว่าตนเองอยู่ในภาวะเสี่ยงนั้นคือมีเกรดเฉลี่ยสะสมหรือเกรดเฉลี่ยหมวดที่ 2 ไม่ถึงเกณฑ์การจบการศึกษาเนื่องจากแอปพลิเคชันช่วยวางแผนการเรียนสามารถตรวจสอบการจบการศึกษาตามหลักสูตรได้

แอปพลิเคชันช่วยวางแผนการเรียนรู้หรือ CS plan เป็นระบบที่ผู้ใช้สามารถทดลองวางแผนการเรียนของตนเองในแต่ละเทอมได้โดยเลือกวิชาเลือกที่สนใจรวมทั้งหน่วยกิตของวิชาเลือกนั้นๆลงในตารางจากนั้นกรอกเกรดเฉลี่ยที่คาดหวัง ระบบจะประมวลผลว่าผู้ใช้ต้องทำเกรดแต่ละวิชาให้ได้เท่าใดจึงจะเป็นไปตามเกรดเฉลี่ยที่ผู้ใช้ต้องการ ทั้งนี้ผลลัพธ์ที่ออกมาผู้ใช้สามารถรู้ได้อย่างคร่าวๆว่าแนวโน้มเกรดของแต่ละวิชาเป็นอย่างไรโดยกระบวนการทำงานที่นำมาซึ่งผลลัพธ์ดังกล่าวเกิดจากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานระหว่างขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม [1] ที่มีจุดเด่นในเรื่องของการเรียนรู้ปัญหาที่ไม่เฉพาะเจาะจงกับลักษณะข้อมูลอย่างใดอย่างหนึ่งและการ

วิวัฒนาการโดยใช้ผลต่าง [2] ซึ่งมีข้อได้เปรียบในเรื่องการประยุกต์หาคำตอบที่มีตัวแปรที่ต้องการหาค่าความเหมาะสมหลายค่าได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นการเลือกกระบวนการการทำงานที่เหมาะสมกับปัญหาจะเป็นผลให้การแก้ปัญหาเกิดความรวดเร็วและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

## 2. ทฤษฎี แนวคิดและแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้อง

### 2.1. ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithm)

ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมเป็นเทคนิคที่ใช้แนวคิดแบบผสมผสานระหว่างการค้นหาคำตอบที่เป็นไปได้แบบสุ่มกับการเปรียบเทียบคำตอบและการผสมชุดคำตอบที่มีความเหมาะสมโดยจะคัดเลือกคำตอบที่ดีกว่าเพื่อสร้างชุดคำตอบที่ดียิ่งขึ้นส่งผลให้เทคนิคนี้มีจุดแข็งในเรื่องของการค้นหาคำตอบจากชุดข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่องและยากในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้การจำลองชุดคำตอบแทนการเปรียบเทียบระหว่างคำตอบแต่ละคำตอบจะส่งผลให้เทคนิคนี้สามารถหาคำตอบที่ดีที่สุด (Global Minima / Global Maxima) ได้โดยไม่ติดอยู่กับคำตอบที่ดีเฉพาะที่ (Local Minima / Local Maxima) [1]

### 2.2. การวิวัฒนาการโดยใช้ผลต่าง (Differential Evolution)

การวิวัฒนาการโดยใช้ผลต่างเป็นเทคนิคที่ใช้สำหรับหาค่าที่ดีที่สุดโดยพัฒนาคำตอบจากกลุ่มสุ่มคล้ายกับขั้นตอนวิธีเชิง

พันธุกรรมแต่ในกระบวนการนี้จะใช้เลขจำนวนจริงในการแทนค่าคำตอบซึ่งไม่จำเป็นต้องแปลงค่าตัวแปรการตัดสินใจ (Decision Variables) ส่งผลให้โครงสร้างการทำงานมีความซับซ้อนน้อยกว่ากระบวนการทำงานของขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม ดังนั้นการแก้ปัญหาจึงมีความรวดเร็วและแม่นยำมากกว่าเทคนิคอื่นๆ [2]

### 2.3. ฟังก์ชันความเหมาะสม (Fitness Function)

ฟังก์ชันความเหมาะสม คือ สิ่งที่ถูกใช้ในการประเมินค่าความเหมาะสมเพื่อใช้ในการพิจารณาว่าผลลัพธ์ที่ออกมาเหมาะสมที่จะเป็นคำตอบของปัญหาหรือชุดคำตอบนั้นเหมาะที่จะนำมาใช้ในขั้นตอนถัดไปหรือไม่

จากการศึกษาพบว่าในกระบวนการทำงานของขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมและการวิวัฒนาการโดยใช้ผลต่างจำเป็นต้องใช้ค่าความเหมาะสมในการประเมินคำตอบของแต่ละรอบเพื่อเปรียบเทียบค่าที่เป็น 0 หรือเข้าใกล้ 0 มากที่สุด เนื่องจากค่าที่เข้าใกล้ 0 ยิ่งมากเท่าใด ผลลัพธ์ที่ออกมาจะยิ่งใกล้เคียงกับค่าเกรดเฉลี่ยสะสมที่คาดหวังมากขึ้นเท่านั้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้กำหนดสมการสำหรับหาค่าฟังก์ชันความเหมาะสม ดังสมการที่ (1)

ทั้งนี้แอปพลิเคชันช่วยวางแผนการเรียนรู้จะให้ผลลัพธ์หรือค่าเกรดแต่ละวิชาอิงตามเกรดเฉลี่ยมาตรฐาน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงออกแบบสมการสำหรับปรับค่าน้ำหนัก ดังสมการที่ (2)

$$fitness(p) = \left| gpaEx - \frac{((gpaOld \times creditOld) + \sum_{i=1}^n (g_i \times creditNew_i))}{(creditOld + \sum_{i=1}^n (creditNew_i))} \right| \quad (1)$$

$$weight(p) = \left[ \left( eta \times fitness(p) + \left( (1 - eta) \times \left( \frac{(g_i - x_i)^2}{n} \right) \right) \right) \right] \quad (2)$$

โดย  $gpaEx$  คือ เกรดเฉลี่ยสะสมที่คาดหวัง  
 $gpaOld$  คือ เกรดเฉลี่ยสะสมในเทอมที่ผ่านมา  
 $creditOld$  คือ หน่วยกิตสะสมในเทอมที่ผ่านมา  
 $g_i$  คือ ค่าเกรดที่ระบบสุ่มขึ้นมาสำหรับหาค่าเกรดที่ดีที่สุด  
 ในเทอมนั้นๆ  
 $creditNew_i$  คือ หน่วยกิตของแต่ละวิชาที่ผู้ลงทะเบียนในเทอมนั้นๆ  
 $n$  คือ จำนวนวิชาทั้งหมดที่ผู้ลงทะเบียนในเทอมนั้นๆ

$p$  คือ ชุดข้อมูล มีค่าเริ่มต้นตั้งแต่ 1, 2, 3, ..., ชุดข้อมูลสุดท้าย  
 $x_i$  คือ ค่าเกรดมาตรฐาน  
 $eta$  คือ ค่าคงที่ในการปรับค่าน้ำหนักซึ่งกำหนดให้มีค่าเท่ากับ  $gpaOld/4.05$   
 $fitness$  คือ ค่าที่คำนวณได้จากสมการที่ (1)  
 $i$  มีค่าเริ่มต้นตั้งแต่ 1, 2, 3, ...,  $n$

## 2.4. แอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับการจัดการตารางเรียน

แอปพลิเคชัน [3] คือชุดคำสั่งหรือโปรแกรมที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ในรูปแบบที่หลากหลาย โดยแอปพลิเคชันที่ทำงานบนอุปกรณ์พกพาจะถูกเรียกว่า "โมบายแอปพลิเคชัน" ดังนั้นเพื่อความสะดวกสบายในการพกพาและการจัดการเวลาสำหรับนักเรียน นักศึกษา ในปัจจุบันจึงมีแอปพลิเคชันที่มีฟังก์ชันการทำงานสำหรับเป็นตัวช่วยในการจัดสรรเวลาเรียน การทำกิจกรรมต่างๆ และการคำนวณเกรดเกิดขึ้นมามากมาย ยกตัวอย่างเช่น

แอปพลิเคชัน Timetable Kit เป็นแอปพลิเคชันช่วยจัดตารางเรียน ตารางสอนทั้งในมหาวิทยาลัยและในโรงเรียนซึ่งรองรับหลายตารางสำหรับหนึ่งคลาส มีวิชาเสริมหรือคลาสที่สามารถสร้างขึ้นใหม่เองได้ นอกจากนี้ยังสามารถแชร์หรือส่งต่อให้เพื่อนได้อีกด้วย ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1. ภาพหน้าจอแอปพลิเคชัน Timetable Kit [4]

แอปพลิเคชัน iStudiez Pro เป็นแอปพลิเคชันช่วยจัดตารางเรียนตารางสอบโดยสามารถเพิ่มวิชาต่างๆ ที่เรียนได้ในแต่ละเทอมโดยผู้เรียนสามารถใช้แอปพลิเคชันนี้บันทึกค่าเกรดและระบบจะคำนวณออกมาเป็นเกรดเฉลี่ยของแต่ละเทอม ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2. ภาพหน้าจอแอปพลิเคชัน iStudiez Pro [5]

เว็บไซต์ Reg-KKU เป็นเว็บไซต์เกี่ยวกับการลงทะเบียนเรียน การแจ้งเกรดสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่นโดยในระบบผู้ใช้งานสามารถทดลองคำนวณเกรดล่วงหน้าได้ในเทอมนั้นๆ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3. ภาพหน้าจอเว็บไซต์ Reg-KKU (ที่มา: Reg-KKU, 2560)

ตารางที่ 1. เปรียบเทียบแอปพลิเคชันที่เกี่ยวกับการจัดการตารางเรียนของแอปพลิเคชันอื่นๆ กับแอปพลิเคชันที่นำเสนอ (CS plan)

ฟังก์ชันการทำงาน	Timetable Kit	iStudiez Pro	Reg-KKU	CS plan
1. สามารถบันทึกตารางเรียนได้	/	/	/	/
2. สามารถบันทึกตารางสอบได้		/	/	
3. สามารถค้นหารายวิชา และข้อมูลรายวิชาที่ต้องการได้			/	/
4. สามารถบันทึกและคำนวณเกรดเฉลี่ยสะสมได้			/	/
5. สามารถบอกได้ว่าแต่ละวิชามีแนวโน้มของเกรดเป็นอย่างไร				/
6. สามารถตรวจสอบการจบการศึกษาได้			/	/
7. สามารถวางแผนการเรียนในอนาคตได้โดยจัดสรรวิชาเลือกและกำหนดเกรดเฉลี่ยที่คาดหวัง				/

จากการเปรียบเทียบแอปพลิเคชันที่ผู้วิจัยได้นำเสนอ กับ CS plan พบว่าแอปพลิเคชันอื่นๆ ยังมีข้อจำกัดในบางเงื่อนไขเช่น แอปพลิเคชัน Timetable Kit จะเน้นไปที่การจัดสรรตารางเรียน ส่วนแอปพลิเคชัน iStudiez Pro จะเน้นไปในเรื่องของกรบันทึกตารางเรียนตารางสอบโดยสามารถคำนวณเกรดเฉลี่ยแต่ละเทอมได้หากมีข้อมูลเกรดแต่ละวิชาและเว็บไซต์ Reg-KKU จะเน้นเกี่ยวกับการลงทะเบียนเรียนและให้ข้อมูลว่าวิชาใดเปิดสอนบ้าง โดยมีฟังก์ชันที่เกี่ยวกับการคาดเดาเกรดซึ่งผู้ใช้งานต้องสมมติเกรดแต่

ละวิชาว่ได้เท่าใด ระบบจึงจะคำนวณเกรดเฉลี่ยที่คาดหวังออกมา

ดังนั้น แอปพลิเคชันช่วยวางแผนการเรียนจึงถูกออกแบบมาเพื่อรองรับเงื่อนไขที่แอปพลิเคชันอื่นๆไม่สามารถทำได้ เช่น หากผู้ใช้กรอกเกรดเฉลี่ยที่คาดหวัง ระบบจะแสดงผลออกมาทันทีว่าผู้ใช้ต้องทำเกรดแต่ละวิชาให้ได้เท่าใด ทั้งนี้ผลลัพธ์ที่ออกมาสามารถบอกได้ว่าแต่ละวิชามีแนวโน้มของเกรดเป็นอย่างไรหรือผู้ที่เคยเรียนแล้วก็สามารถนำข้อมูลของตนเองมาคำนวณหาแนวโน้มการจบการศึกษาในอนาคตได้ แต่แอปพลิเคชันช่วยวางแผนการเรียนยังมีข้อจำกัดในเรื่องของขอบเขตการใช้งานเนื่องจากรองรับเฉพาะนักศึกษาสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นเท่านั้น

### 3. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

#### 3.1. ภาษาจาวา

ภาษาจาวา หรือ Java programming language คือภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุที่มีจุดประสงค์เพื่อใช้แทนภาษาซีพลัสพลัส C++ โดยรูปแบบที่ถูกเพิ่มเติมคล้ายกับภาษาอ็อบเจกต์ทีฟซี (Objective-C) และจุดเด่นของภาษา Java อยู่ที่ผู้เขียนโปรแกรมสามารถใช้หลักการของ Object-Oriented Programming มาพัฒนาโปรแกรมของตนด้วย Java ได้ [6]

#### 3.2. มายเอสคิวแอล (MySQL)

คือ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลโดยใช้ภาษา SQL ซึ่งเป็นฐานข้อมูลแบบ Relational ที่เก็บข้อมูลทั้งหมดภายในรูปแบบของตาราง [7]

#### 3.3. แอนดรอยด์ สตูดิโอ (Android Studio)

คือ โปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันบนพื้นฐานของแนวคิดที่ถูกออกแบบมาให้มีประสิทธิภาพการทำงานมากยิ่งขึ้น ทั้งด้านการออกแบบ GUI และสามารถแสดงผลบางอย่างได้ทันทีโดยไม่ต้องรัน แอปพลิเคชันบน Emulator [8]

#### 3.4. อะโดบี โฟโตชอป (Adobe Photoshop)

Photoshop เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับตกแต่งภาพถ่ายหรือภาพกราฟิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสามารถ Retouching ตกแต่งและใส่ Effect ต่างๆให้กับภาพหรือตัวหนังสือได้อย่างเสมือนจริงรวมทั้งการ Retouch เพื่อปรับแต่งหรือแก้ไขภาพให้ดียิ่งขึ้น [9]

### 4. การวิเคราะห์ระบบและการพัฒนาโปรแกรม

#### 4.1. ความต้องการของระบบ

คณะผู้จัดทำได้วิเคราะห์ปัญหาต่างๆเกี่ยวกับโครงงาน ยกตัวอย่างเช่น ปัญหาหรือปัจจัยอะไรที่ทำให้นักศึกษาไม่สามารถจบการศึกษาได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด มีเครื่องมืออะไรบ้างที่สามารถช่วยวางแผนการเรียนได้ เป็นต้น จากปัญหาที่ได้ทางคณะผู้จัดทำจึงนำไปเป็นแนวทางในการทำแอปพลิเคชันช่วยวางแผนการเรียนสำหรับนักศึกษา สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

#### 4.2. การออกแบบค่าความเหมาะสม (Fitness Function)

การออกแบบสมการหาค่าความเหมาะสมนับเป็นหัวใจหลักของระบบเพราะค่า Fitness Function จะถูกนำไปใช้ในส่วนของการหาค่าเกรดแต่ละวิชาให้ได้คำตอบที่เหมาะสมและดีที่สุด ดังตัวอย่างการคำนวณต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ตัวอย่างชุดคำตอบที่เป็นไปได้

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
P1	4	3	3.5	0	1	3	2	2.5
P2	0	3	1	2.5	3.5	4	4	2
P3	1	4	2.5	2	1.5	2	4	2

จากตารางที่ 2 เป็นการสุ่มค่าเกรดทั้งหมด 8 ค่า ประกอบด้วย 4 (A), 3.5 (B+), 3 (B), 2.5 (C+), 2 (C), 1.5 (D+), 1 (D) และ 0 (F) โดยกำหนดให้เก็บชุดข้อมูลทั้งหมด 3 ชุด เพื่อนำมาคำนวณหาค่าความเหมาะสมในสมการที่ (1)

$$P1 = 3.88 - \frac{(2.7 \times 18) + ((4 \times 3) + (3 \times 3) + (3.5 \times 3) + (0 \times 3) + (1 \times 3) + (3 \times 3) + (2 \times 3) + (2.5 \times 3))}{36} = 0.95$$

$$P2 = 3.88 - \frac{(2.7 \times 18) + ((0 \times 3) + (3 \times 3) + (1 \times 3) + (2.5 \times 3) + (3.5 \times 3) + (4 \times 3) + (4 \times 3) + (2 \times 3))}{36} = 0.86$$

$$P3 = 3.88 - \frac{(2.7 \times 18) + ((1 \times 3) + (4 \times 3) + (2.5 \times 3) + (2 \times 3) + (1.5 \times 3) + (2 \times 3) + (4 \times 3) + (2 \times 3))}{36} = 0.94$$

รูปที่ 4. ตัวอย่างการคำนวณหาค่าความเหมาะสม

จากรูปที่ 4. ประเมินได้ว่า ชุดข้อมูล P2 ให้ค่าคำตอบที่ดีที่สุดจากชุดข้อมูล 3 กลุ่มเพราะผลลัพธ์ที่ได้มีค่าเข้าใกล้ 0 มากที่สุด เนื่องจาก 0 เป็นตัวทดสอบว่าผลลัพธ์ที่ได้จากเกรดเฉลี่ยสะสมจะเหมือนกันหรือใกล้เคียงกับเกรดเฉลี่ยที่คาดหวังมากน้อยเพียงใดในขณะที่ยังชุดข้อมูล P1 ให้ค่าคำตอบที่มีความเหมาะสม

น้อยที่สุด ผู้จัดทำได้เปรียบเทียบประสิทธิภาพการแก้ปัญหาการ เชิงพันธุกรรมและการวิวัฒนาการโดยใช้ผลต่าง ตามตารางที่ 3  
หาค่าเกรดที่ดีที่สุดโดยดูจากค่าความเหมาะสมระหว่างขั้นตอนวิธี

ตารางที่ 3 ทดสอบประสิทธิภาพการแก้ปัญหาการหาค่าเกรดแต่ละวิชาระหว่างขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมและการวิวัฒนาการโดยใช้ผลต่าง

Genetic Algorithm									
เกรดเก่า	Fitness Function	ค่าเกรดมาตรฐาน							
		3	3.5	4	3	2.5	3.5	3.5	2.5
ค่าเกรดแต่ละวิชาที่คำนวณจากเกรดเฉลี่ยสะสมที่คาดหวัง 3.00									
1.00	0.3624	4	4	4	4	4	3.5	4	4
2.00	0	4	4	4	4	3	3	4	4
3.00	0	3.5	4	1	2	3.5	1.5	3.5	4
4.00	0	2.5	3.0	3.5	0	2.5	1.5	4.0	0
Differential Evolution									
เกรดเก่า	Fitness Function	ค่าเกรดมาตรฐาน							
		3	3.5	4	3	2.5	3.5	3.5	2.5
ค่าเกรดแต่ละวิชาที่คำนวณจากเกรดเฉลี่ยสะสมที่คาดหวัง 3.00									
1.00	0.1658	2.5	3.5	4	3	2.5	3.5	3.5	2.5
2.00	0.1401	2.5	4	4	3	2.5	3.5	3.5	2.5
3.00	0	2	3.5	4	3	2	3.5	3.5	2
4.00	0	1	3	3	2	1.5	3	2.5	1.5

จากตารางที่ 3 พบว่าทั้งสองเทคนิคสามารถหาค่าเกรดแต่ละวิชาได้จากเกรดเฉลี่ยสะสมที่คาดหวังและหากพิจารณาที่ค่าเกรดแต่ตัวเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเกรดมาตรฐานพบว่าขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมจะให้ค่าเกรดที่ออกมาหลายชุดและแต่ละชุดไม่อิงกับค่าเกรดมาตรฐานในขณะที่การวิวัฒนาการโดยใช้ผลต่างจะคำนึงถึงค่าความเหมาะสมทั้งนี้ค่าเกรดแต่ละวิชาค่อนข้างอิงกับค่าเกรดมาตรฐาน

ดังนั้นแอปพลิเคชันช่วยวางแผนการเรียนรู้จึงเลือกใช้การวิวัฒนาการโดยใช้ผลต่างในการหาค่าเกรดแต่ละวิชาจากเกรดเฉลี่ยสะสมที่ผู้ใช้กรอกเข้าสู่ระบบ

### 4.3. การออกแบบระบบ

#### 4.3.1. Use Case Diagram (แผนภาพจำลอง)

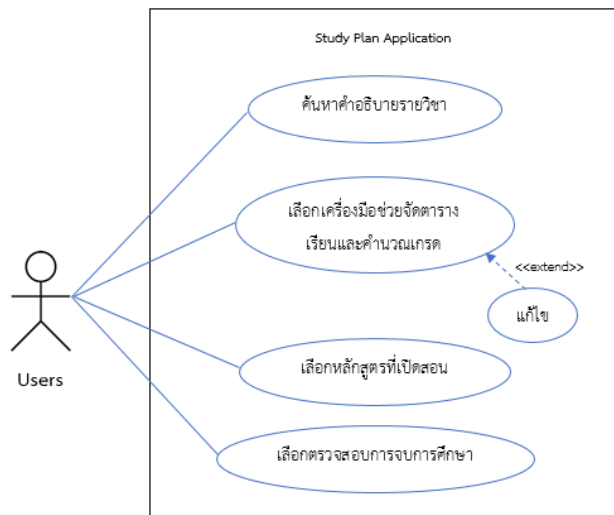
แผนภาพแสดงการใช้แอปพลิเคชันช่วยวางแผนการเรียนรู้โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่

1. ค้นหาอธิบายรายวิชา เป็นส่วนที่ผู้ใช้จะกรอกรหัสวิชาและระบบจะแสดงผลออกเป็นคำอธิบายรายวิชานั้นๆ

2. เลือกเครื่องมือช่วยจัดตารางเรียนและคำนวณเกรด เป็นส่วนที่ผู้ใช้งานต้องจัดสรรวิชาเลือก วิชาเสรีหรือวิชาหมวดสังคมลงในตารางแต่ละเทอมจากนั้นกรอกเกรดเฉลี่ยสะสมที่คาดหวังและหน่วยกิตของวิชานั้นๆหรือในกรณีที่ผู้ใช้เคยเรียนผ่านมาแล้วและได้รับเกรดแล้ว ผู้ใช้ต้องกรอกข้อมูลเกรดตามความจริงเพื่อให้ผลลัพธ์ที่ออกมาคาดเคลื่อนจากความเป็นจริงน้อยที่สุด จากนั้นระบบจะคำนวณออกมาว่าแต่ละวิชาของแต่ละเทอมผู้ใช้งานต้องทำเกรดให้ได้เท่าไรจึงจะได้ตามเกรดเฉลี่ยสะสมที่คาดหวัง

3. เลือกหลักสูตรที่เปิดสอน เป็นส่วนที่ผู้ใช้งานสามารถรู้ได้ว่าในเทอมนั้นมีวิชาใดบ้างที่เปิดสอนหรือผู้สามารถลงวิชานั้นได้ในเทอมใด

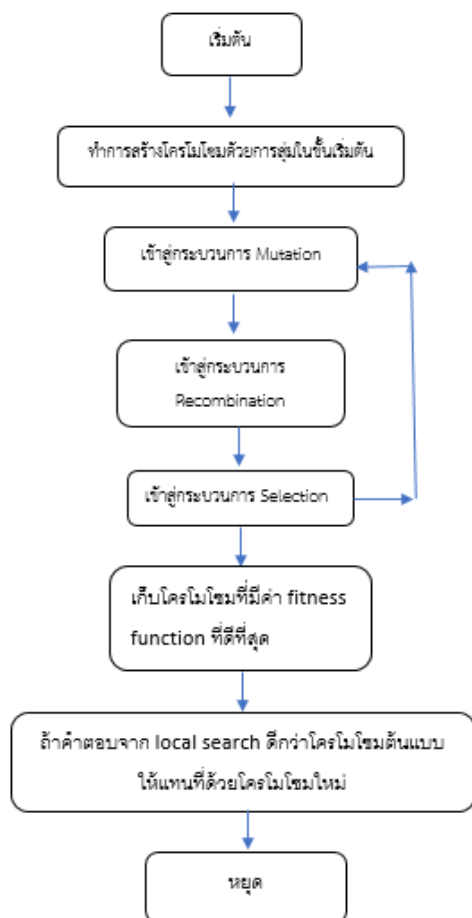
4. เลือกตรวจสอบการจบการศึกษา ระบบจะทำการตรวจสอบว่าเกรดเฉลี่ยปัจจุบันและเกรดเฉลี่ยที่คาดหวังผ่านเกณฑ์การจบการศึกษาหรือไม่ หากไม่สามารถจบการศึกษาได้ระบบจะระบุว่าไม่จบการศึกษาเพราะเหตุใด



รูปที่ 5. Use Case Diagram แอปพลิเคชันช่วยวางแผนการเรียน

#### 4.3.2. Flowchart

จากการศึกษาและวิเคราะห์ระบบ พบว่าขั้นตอนวิวัฒนาการโดยใช้ผลต่างมีกระบวนการทำงาน ดังนี้

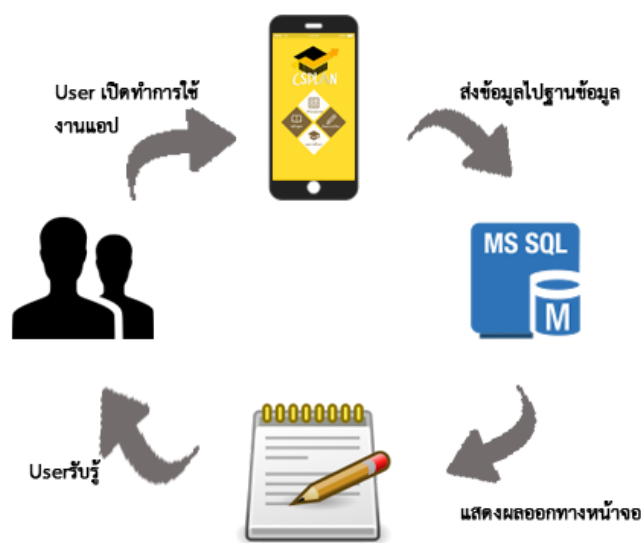


ภาพที่ 6. Flowchart ของ Differential Evolution

#### 4.3.3. สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์

##### 1. กระบวนการทำงานของแอปพลิเคชัน

เมื่อผู้ใช้เข้าสู่แอปพลิเคชันจะเจอหน้าแรกของแอป ประกอบด้วยเมนู คำนวณเกรด ค้นหารายวิชา ผลการศึกษา และหลักสูตรที่เปิดสอน เมื่อผู้ใช้ต้องการคำนวณเกรดก็ทำการเข้าสู่เมนูคำนวณเกรดโดยระบบของเราจะมีวิชาบังคับให้เหลือแต่ให้ผู้ใช้เพิ่มวิชาเลือกเท่านั้นโดยวิชาเลือกนี้ระบบจะทำการดึงมาจากดาต้าเบส เมื่อผู้ใช้เลือกวิชาเลือกสำเร็จ ผู้ใช้ก็ทำการกรอกเกรดที่คาดหวัง จากนั้นระบบจะทำการคำนวณออกมาแสดงผลให้ผู้ใช้ได้รับทราบ



ภาพที่ 7. กระบวนการทำงานของแอปพลิเคชัน

#### 4.4. การพัฒนาโปรแกรม

##### 4.4.1 โครงสร้างของโปรแกรมและการเชื่อมโยงกับผู้ใช้

1. เมนูหลักประกอบไปด้วย เมนูคำนวณเกรด เมนูค้นหารายวิชา เมนูผลการศึกษา และเมนูหลักสูตร แสดงในรูปแบบที่ 8
2. ฟังก์ชันคำนวณเกรดคือฟังก์ชันหลักของแอปพลิเคชันนี้ โดยเมื่อผู้ใช้กดที่เมนูคำนวณเกรดจะพบกับหน้าแสดงชั้นปีที่ 1-4 โดยผู้ใช้ต้องเลือกกรอกข้อมูลตามชั้นปี แสดงในรูปแบบที่ 9
3. เมื่อกดที่ชั้นปีที่ 1 จะมีกล่องสำหรับใส่ค่าเกรดแต่ละวิชาและกล่องเกรดเฉลี่ยสะสมที่คาดหวัง เมื่อผู้ใช้ใส่ข้อมูลทั้งสองเทอมเรียบร้อยแล้วกดบันทึกแล้วจึงไปกรอกข้อมูลในชั้นปีที่ 2 3 และ 4 ตามลำดับ แสดงในรูปแบบที่ 10
4. จากนั้นระบบจะประมวลผลว่าแต่ละวิชาผู้ใช้ควรทำเกรดให้ได้เท่าใดและสรุปผลจากการใช้เครื่องมือนี้ว่าผู้ใช้ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำคือ เกรดเฉลี่ยรวมและเกรดหมวดที่ 2 ผ่าน 2.00 หรือไม่ รวมทั้ง

จะต้องมีหน่วยกิต 133 ขึ้นไปจึงจะผ่านเกณฑ์การจบการศึกษา ถ้าผ่านจะขึ้นสีเขียวและไม่ผ่านจะขึ้นสีแดง พร้อมสาเหตุหากไม่ผ่านเกณฑ์การจบการศึกษา แสดงในรูปที่ 11

5. ผู้ใช้สามารถค้นหาคำอธิบายรายวิชาที่ต้องการได้โดยเลือกที่เมนูค้นหารายวิชา ผู้ใช้ต้องกรอกรหัสวิชาจากนั้นระบบจะแสดงผลดังรูปที่ 12



รูปที่ 8. หน้าเมนู



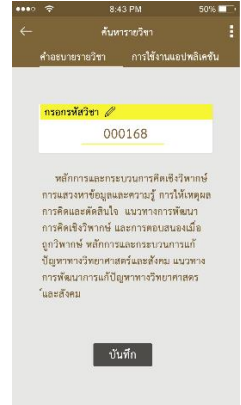
รูปที่ 9. หน้าจำนวนเกรด (1)



รูปที่ 10. หน้ากรรออกเกรด (2)



รูปที่ 11. หน้าผลการเรียน



รูปที่ 12. หน้าค้นหารายวิชา

### 5. สรุปผลการศึกษา

จากตารางที่ 1 สรุปได้ว่าแอปพลิเคชันช่วยวางแผนการเรียนมีฟังก์ชันการทำงานที่รองรับต่อเงื่อนไขที่แอปพลิเคชันอื่นๆไม่สามารถทำได้และแอปพลิเคชันช่วยวางแผนการเรียนยังมีจุดแข็งในเรื่องของการให้คำแนะนำที่เหมาะสมสำหรับผู้ใช้งานแต่ละคน เนื่องจากผู้ใช้งานจะเป็นผู้กรอกเกรดเฉลี่ยสะสมที่ต้องการแล้วระบบจะแสดงผลเป็นเกรดแต่ละวิชาที่อิงกับค่าเกรดมาตรฐาน

ตารางที่ 3 สรุปได้ว่าการวิวัฒนาการโดยใช้ผลต่างมีประสิทธิภาพการทำงานดีกว่าการใช้ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมและเมื่อนำมาใช้หาค่าเกรดแต่ละวิชาจากเกรดเฉลี่ยสะสมที่คาดหวังพบว่าค่าคำตอบที่ออกมาเข้าใกล้กับค่าเกรดมาตรฐานและเกรดเฉลี่ยสะสมที่คาดหวัง ดังนั้นแอปพลิเคชันช่วยวางแผนการเรียนสามารถเป็นหนึ่งในตัวช่วยที่จะทำให้การจัดสรรเวลาในช่วงสำคัญต่างๆเป็นระบบและรอบคอบมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้ใช้ทราบว่าตนเองเป็นผู้ที่อยู่ในภาวะเสี่ยงที่จะไม่จบการศึกษาหรือไม่

### เอกสารอ้างอิง

[1] ปิตินา คงฤทธิ์. (2556). ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithm) กับการเลียนแบบกระบวนการทางธรรมชาติเพื่อค้นหาคำตอบ. ค้นเมื่อ 8 กุมภาพันธ์ 2560, จาก <https://kapitaennem0.wordpress.com/2013/07/17/genetic-algorithm/>

[2] บทที่ 1 การวิวัฒนาการโดยใช้ผลต่าง (Differential Evolution Algorithm). ค้นเมื่อ 8 กุมภาพันธ์ 2560, จาก [http://www.ubu.ac.th/~pitakaso/1302476/new\\_doc/ch01\\_s.pdf](http://www.ubu.ac.th/~pitakaso/1302476/new_doc/ch01_s.pdf)

[3] Aseitha. แอปพลิเคชันคืออะไร?. ค้นเมื่อ 8 กุมภาพันธ์ 2560, จาก [http://thaieasy-it.blogspot.com/2013/06/blog-post\\_12.html](http://thaieasy-it.blogspot.com/2013/06/blog-post_12.html)

[4] Thaiware. (2558). Timetable Kit (App โปรแกรมจัดตารางเรียน). ค้นเมื่อ 9 กุมภาพันธ์ 2560, จาก <http://software.thaiware.com/7931-Timetable-Kit-App.html>

[5] pornphanh. (2557). ตารางเรียนวัยรุ่นเจ๋งๆ บน iPhone กับแอปฯ iStudiez Pro. ค้นเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2560, จาก <http://teen.mthai.com/education/65879.html>

[6] nongpla. (2556). Java object oriented programming. ค้นเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2560, จาก <https://nongtha57.wordpress.com/>

[7] อีซี่ บร๊านเชส. (2559). MySQL. ค้นเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2560, จาก <http://th.easyhostdomain.com/>

[8] ThaiCreate. (2559). Android-studio. ค้นเมื่อ 14 กุมภาพันธ์ 2560, จาก <http://www.thaicreate.com/mobile/android-studio-ide.html>

[9] กนกรัตน์ บุญไชโย. Adobe Photoshop. ค้นเมื่อ 15  
กุมภาพันธ์ 2560, จาก [http://webquest.kanokrat.info/  
?page\\_id=1245](http://webquest.kanokrat.info/?page_id=1245)