

การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้เรียนที่ใช้ระบบการเรียนรู้แบบปรับตัวในรายวิชาการเขียนโปรแกรม  
(Behavioral Analytics for Adaptive Programming Education:  
Insights from Real Classroom Deployment)

ผู้วิจัย: ผศ. พิระศักดิ์ เพียรประสิทธิ์  
คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้ระบบการเรียนรู้แบบปรับตัว (Adaptive Learning System) ที่ผสานการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้เรียน (Behavioral Analytics) เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนเขียนโปรแกรมให้ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างผู้เรียนในสภาพแวดล้อมห้องเรียนจริง ระบบดังกล่าวพัฒนาบนแพลตฟอร์มการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมที่สามารถแนะนำโจทย์ปัญหาที่มีระดับความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน โดยอาศัยข้อมูลจากพฤติกรรมการเขียนโปรแกรมก่อนหน้า เช่น จำนวนบรรทัดของโค้ด ความซับซ้อนของโปรแกรม ความถูกต้องของคำตอบ จำนวนครั้งที่พยายามส่ง และเวลาที่ใช้ในการทำโจทย์ เพื่อวิเคราะห์ระดับความสามารถของผู้เรียนและกำหนดโจทย์แบบฝึกหัดถัดไปอย่างเหมาะสม

การทดลองกับนักศึกษาปริญญาตรี 96 คน พบว่ากลุ่มที่ใช้ระบบแบบปรับตัว (24 คน) มีคะแนนเขียนโปรแกรมเฉลี่ยสูงกว่าและมีความสม่ำเสมอมากกว่ากลุ่มควบคุม แม้ความแตกต่างไม่ถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติ การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย K-Means Clustering จำแนกผู้เรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้เรียนที่เรียนรู้รวดเร็วและมีความแม่นยำสูง (Fast-Accurate) กลุ่มผู้เรียนที่มีความสม่ำเสมอและมีผลสัมฤทธิ์สูง (Consistent-High) และกลุ่มผู้เรียนที่มีความพยายามสูงแต่มีประสิทธิภาพต่ำ (Persistent-Low) ซึ่งสะท้อนลักษณะการเรียนรู้ที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนที่มีความสม่ำเสมอและมีประสิทธิภาพสูงมักมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีกว่า ในขณะที่ผู้เรียนที่มีความพยายามมากแต่ขาดกลยุทธ์ในการเรียนมีแนวโน้มได้ผลลัพธ์ต่ำกว่า งานวิจัยนี้ชี้ว่าการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้เรียนสามารถใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาระบบแนะนำแบบเฉพาะบุคคล (Personalized Feedback) เพื่อยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและออกแบบการสอนที่ตอบสนองผู้เรียนได้ตรงจุดมากขึ้น

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ใช้ระบบการเรียนรู้แบบปรับตัวและผู้เรียนที่ไม่ใช้ระบบการเรียนรู้แบบปรับตัว
- วิเคราะห์รูปแบบพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยเทคนิคการจัดกลุ่มข้อมูล (Clustering)
- ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนรู้กับผลการเรียน

## การดำเนินการวิจัย

การวิจัยจัดขึ้นในรายวิชาเขียนโปรแกรมของนักศึกษาปริญญาตรีจำนวน 96 คน ปีการศึกษา 2568 ภาคการศึกษาที่ 1 โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

- กลุ่มที่ใช้ระบบการเรียนรู้แบบปรับตัว (Adaptive Group) จำนวน 24 คน
- กลุ่มควบคุมที่ใช้ระบบปกติ (Control Group) จำนวน 62 คน

ระบบที่ใช้ในการทดลองคือ แพลตฟอร์มการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมซึ่งเป็นแพลตฟอร์มพัฒนาโดยคณะฯ เพื่อใช้เก็บข้อมูลพฤติกรรมการเขียนโปรแกรมและวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนในสภาพแวดล้อมจริงของการเรียนการสอน

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมประกอบด้วย ข้อมูลพฤติกรรมจากใช้งานฟังก์ชันโจทย์ปัญหาแบบปรับตัว (Adaptive Question) ของแพลตฟอร์มการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม เช่น จำนวนครั้งที่พยายามทำโจทย์ปัญหา ความสำเร็จของแต่ละโจทย์ และเวลาที่ใช้ และคะแนนสอบปลายภาคซึ่งแบ่งเป็นคะแนนข้อสอบปรนัย และคะแนนข้อสอบเขียนโปรแกรม คะแนนทั้งหมดถูกนำมาวิเคราะห์ทางสถิติและจำแนกพฤติกรรมผู้เรียนด้วยเทคนิค K-Means

## ผลการวิจัยที่สำคัญ

### 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักศึกษาที่ใช้งานฟังก์ชันโจทย์ปัญหาแบบปรับมีคะแนนเฉลี่ยด้านการเขียนโปรแกรมสูงกว่าและมีความสม่ำเสมอมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้งานระบบตามปกติ แม้ผลต่างทางสถิติจะไม่ถึงระดับนัยสำคัญ ( $p = 0.0821$ ) แต่แนวโน้มสะท้อนว่าระบบช่วยลดความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้ดีขึ้น

### 2. การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้เรียน (Behavioral Clustering)

ผลการวิเคราะห์แบบจำแนกกลุ่มด้วย K-Means พบผู้เรียน 3 กลุ่มหลัก ได้แก่

- กลุ่มผู้เรียนที่เรียนรู้รวดเร็วและมีความแม่นยำสูง (Fast-Accurate Learners) ผู้เรียนทำโจทย์จำนวนน้อย แต่ความถูกต้องสูง ใช้เวลาไม่มาก แสดงถึงผู้เรียนมีความเข้าใจและมีประสิทธิภาพสูง
- กลุ่มผู้เรียนที่มีความสม่ำเสมอและมีผลสัมฤทธิ์สูง (Consistent-High Learners) ผู้เรียนทำโจทย์สม่ำเสมอ ประสิทธิภาพดี และมีผลการเรียนดี มีความสมดุลระหว่างความพยายามและผลสัมฤทธิ์
- กลุ่มผู้เรียนที่มีความพยายามสูงแต่มีประสิทธิภาพต่ำ (Persistent-Low Learners) ผู้เรียนมีความพยายามสูง ใช้เวลานาน แต่ผลสำเร็จต่ำ แสดงถึงความเพียรแต่ยังขาดกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา

### 3. ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับผลการเรียน

กลุ่มที่มีความสม่ำเสมอและประสิทธิภาพสูง (Fast-Accurate และ Consistent-High) มักได้เกรดระดับ A-C+ ในขณะที่กลุ่ม Persistent-Low ได้เกรดค่อนข้างต่ำกว่า สะท้อนว่าการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพไม่ได้ขึ้นอยู่กับความพยายามเพียงอย่างเดียว แต่ต้องอาศัยความเข้าใจและการวางกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา

### การอภิปรายและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้เรียนสามารถช่วยให้อาจารย์ผู้สอนเข้าใจลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนได้ดีขึ้น ข้อมูลเหล่านี้สามารถใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการให้ คำแนะนำเฉพาะบุคคล (Personalized Feedback) และการออกแบบการสอนที่ตอบสนองผู้เรียนได้ตรงจุดมากขึ้นและให้คำปรึกษาเชิงรุกได้ตรงจุด

### ข้อจำกัดและแนวทางในอนาคต

งานวิจัยนี้ดำเนินการจากข้อมูลผู้เรียนเพียงชั้นเรียนเดียวและมีจำนวนผู้ใช้ระบบแบบปรับตัวจำกัด การศึกษาต่อไปควรขยายกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้น ติดตามข้อมูลระยะยาวหลายภาคการศึกษา และเพิ่มเติมตัวชี้วัดด้านความเข้าใจ แรงจูงใจ และพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาระบบแนะนำที่สามารถปรับตัวอย่างต่อเนื่องและครอบคลุมมากขึ้น

### ประโยชน์ที่ได้รับ

- ช่วยให้อาจารย์เข้าใจพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ชัดเจนขึ้น
- สนับสนุนการออกแบบระบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน
- ช่วยพัฒนาการจัดการเรียนการสอนด้านการเขียนโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
- เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาระบบช่วยเหลือผู้เรียนเชิงรุก (Early Intervention)

### ความสำคัญของผลงาน

ผลงานนี้เป็นตัวอย่างของการประยุกต์ใช้ข้อมูลเชิงพฤติกรรม (Behavioral Data) เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) และระบบการเรียนรู้แบบปรับตัว (Adaptive Learning System) เพื่อยกระดับการเรียนการสอนด้านการเขียนโปรแกรมในสภาพแวดล้อมห้องเรียนจริงของมหาวิทยาลัย ผลลัพธ์สะท้อนศักยภาพของระบบการเรียนรู้แบบปรับตัวในการช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเองมากขึ้น พร้อมทั้งเป็นต้นแบบสำหรับการพัฒนาระบบสนับสนุนผู้เรียนเชิงอัจฉริยะในอนาคต