

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการจัดการเรียน
ที่เหมาะสมกับคุณลักษณะของผู้เรียนระดับอุดมศึกษา

A Development of Decision Support System for Optimized Study Planning
in Higher Education

จามรกุล เหล่าเกียรติกุล¹, วุฒินันท์ บุญโพธิ์²

¹สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
39/1 ถ.รัชดาภิเษก แขวงจันทรเกษม เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์ : 02-942-6900
Email: jamornkul@live.chandra.ac.th

²สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
39/1 ถ.รัชดาภิเษก แขวงจันทรเกษม เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์ : 02-942-6900
Email: wuttinun@live.chandra.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาและหาประสิทธิภาพ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการจัดการเรียนที่เหมาะสมกับคุณลักษณะของผู้เรียนระดับอุดมศึกษา โดยใช้แนวคิดจากตัวแบบผสมผสานสำหรับจัดการเรียนที่เหมาะสมกับคุณลักษณะของผู้เรียน และใช้ข้อมูลหลักสูตร และนักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษมเป็นกรณีศึกษา ผลจากการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการจัดการเรียนที่เหมาะสมกับคุณลักษณะของผู้เรียนประเมินความคิดเห็นต่อระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยมีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, $SD = 0.45$) ขณะเดียวกันผลจากการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน และผู้ดูแลระบบ พบว่ามีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, $SD = 0.52$ และ $\bar{X} = 4.88$, $SD = 0.32$ ตามลำดับ)

จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการจัดการเรียนที่เหมาะสมกับคุณลักษณะของผู้เรียนระดับอุดมศึกษาที่พัฒนาขึ้น สามารถให้คำแนะนำในการจัดการเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนได้ ทั้งนี้เพื่อเป็น

แนวทางในการพัฒนารูปแบบการให้คำปรึกษาด้านวิชาการในระดับอุดมศึกษา โดยวิธีการอื่นๆ ต่อไป

คำสำคัญ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ, การจัดการเรียน

Abstract

The objective of this research was development a decision support system to guidance appropriated study planning in higher education with applied a hybrid model for appropriate study planning in higher education approach. This study uses a dataset from Information Technology program, Chandrakasem Rajabhat University as a case study. The results of this study found that the experts highly agreed with the capability of an academic consultant system for study planning that was develop as a decision support system for optimized study planning ($\bar{X} = 4.77$, $SD = 0.45$) and the degree of satisfaction toward the system by the students and system administrators was rated high ($\bar{X} = 4.56$, $SD = 0.52$ and $\bar{X} = 4.88$, $SD = 0.32$).

Finally, Based on these results, it was concluded that the system can be a guideline for academic advisors or other relevant persons to help new students, to manage an appropriated study plan and could help them to improve course or curriculum in the future as well.

Keywords: Decision Support System, Study Planning

1. บทนำ

ปัจจุบันมีงานวิจัยที่กล่าวถึงการพัฒนาาระบบที่เกี่ยวข้องกับงานด้านการศึกษากันเป็นจำนวนมาก ซึ่งแม้ว่าจะมีผู้วิจัยและพัฒนาาระบบสารสนเทศในระดับต่างๆ ขึ้นเพื่อใช้สนับสนุนการจัดการศึกษาของสถานศึกษาในด้านต่างๆ เช่น การลงทะเบียนเรียน การจัดการข้อมูลผู้เรียน หรือการใช้ระบบอีเลิร์นนิ่ง [1-3] ก็ตาม แต่ยังคงมีงานด้านอื่นๆ ที่นำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศเข้าไปประยุกต์ใช้งาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปประยุกต์ใช้กับเรื่องของคุณลักษณะที่ดีของผู้เรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา [4-6], [9-10] แต่จะเห็นว่าไม่ค่อยพบงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาาระบบที่ช่วยในการจัดแผนการเรียนเท่าที่ควร ในขณะที่แผนการเรียนเป็นอีกปัจจัยที่จะส่งผลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของผู้เรียน

การวิจัยนี้นำเสนอระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดแผนการเรียนให้เหมาะสมกับคุณลักษณะของผู้เรียนที่มุ่งให้ความสำคัญกับการจัดลำดับก่อนหลังของรายวิชาภายใต้ข้อกำหนดของหลักสูตร เช่น รายวิชาบังคับ รายวิชาเลือก โดยใช้ตัวแบบผสมผสานสำหรับจัดแผนการเรียนที่เหมาะสมกับคุณลักษณะของผู้เรียน ซึ่งเป็นงานวิจัยก่อนหน้า [7] โดยเชื่อมั่นว่า ระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ จะสามารถให้ผลลัพธ์คือแผนการเรียนที่เหมาะสมกับคุณลักษณะของผู้เรียนแต่ละคน โดยมีประสิทธิภาพในการทำนายผลและให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุดต่อไป

2. ตัวแบบผสมผสานสำหรับจัดแผนการเรียนที่เหมาะสมกับคุณลักษณะของผู้เรียน

จากแนวคิดในงานวิจัยเรื่อง ตัวแบบผสมผสานสำหรับจัดแผนการเรียนที่เหมาะสมกับคุณลักษณะของผู้เรียน [7] ที่ได้มีการนำเสนอตัวแบบผสมผสานสำหรับแก้ไขปัญหาในการจัดแผนการเรียน ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา โดยใช้ข้อดีของ 2 เทคนิค ร่วมกันคือเทคนิคการให้เหตุผลโดยใช้กรณีเป็นฐาน (Case-Based Reasoning :CBR) [11] นำมาใช้งาน ร่วมกับกับเทคนิคกฎการจำแนกเชิงความสัมพันธ์ (Class Association Rules: CARs) [8] โดยใช้ CBR คัดเลือกเฉพาะกรณีที่เกี่ยวข้องสำหรับหาคำตอบ เพื่อลดข้อจำกัดของ CARs ในเรื่องของเวลาและ

ปริมาณหน่วยความจำในการประมวลผล รวมถึงการสร้างกฎที่เกินความจำเป็นในการใช้งาน และใช้ CARs ในการสร้างกฎสำหรับค้นหาคำตอบเพื่อลดข้อจำกัดของ CBR ในการค้นหาคำตอบกับปัญหาที่ไม่เคยพบ และนำทั้ง 2 เทคนิควิธีมาใช้กับปัญหาการจัดแผนการเรียน

2.1 องค์ประกอบของตัวแบบผสมผสาน

ตัวแบบผสมผสาน จากงานวิจัย [7] ประกอบด้วยส่วนการทำงานหลัก 3 ส่วน และมีข้อมูลรวมถึงองค์ประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับส่วนการทำงานของตัวแบบได้แก่

1) ฐานองค์ความรู้ และข้อมูลที่ใช้ ได้แก่ ข้อมูลส่วนบุคคลของนักศึกษา (Demographic data) ข้อมูลผลการเรียนในแต่ละรายวิชาของนักศึกษาในอดีต โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักศึกษาที่ลงทะเบียนรายวิชาตามข้อกำหนดของหลักสูตรแล้ว และข้อมูลหลักสูตร และรายวิชา

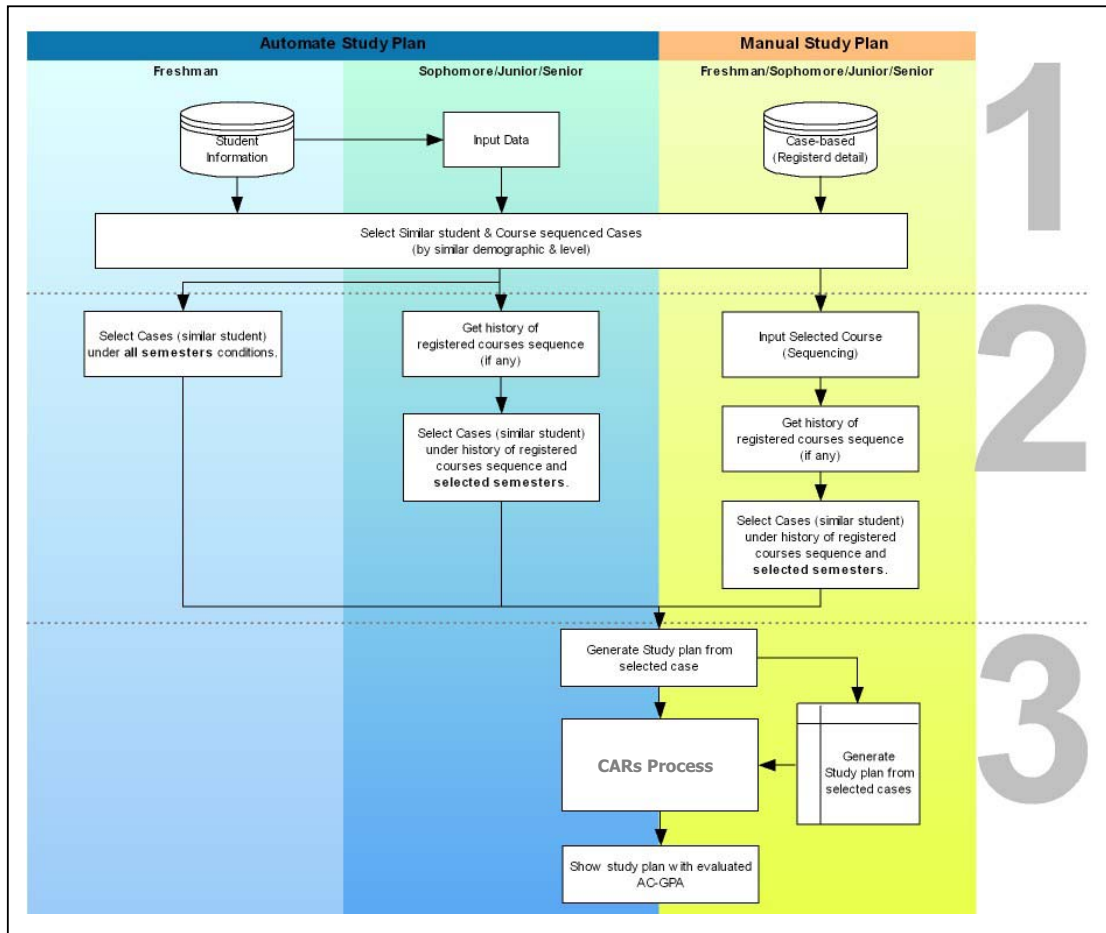
2) กระบวนการคัดเลือกกรณีเป็นฐานในการแก้ไขปัญหา เป็นการคัดเลือกลำดับรายวิชาในแผนการเรียนกรณีที่เกิดขึ้นในอดีต ของข้อมูลที่มีลักษณะส่วนบุคคล และระดับผลการเรียนดีกว่า หรือใกล้เคียงกัน

3) กระบวนการสร้างกฎจำแนกเชิงความสัมพันธ์ นำเอาข้อมูลลำดับรายวิชาในแผนการเรียนที่คัดเลือกได้มาสร้างเป็นกฎ และหาค่าความเชื่อมั่น รวมถึงค่าสนับสนุนเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดเรียงลำดับ เพื่อค้นหากรณีที่ที่สุด ซึ่งคือแผนการเรียนที่เหมาะสมที่สุด และแผนการเรียนที่ไม่เหมาะสมต่อไป

3. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการจัดแผนการเรียน

จากแนวคิดตัวแบบผสมผสานสำหรับจัดแผนการเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียน ทำให้นำมาออกแบบและพัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการจัดแผนการเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังต่อไปนี้

1) การออกแบบกระบวนการทำงานของตัวแบบสำหรับจัดแผนการเรียนตามระดับความเหมาะสมของผู้เรียน แบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอนหลักได้แก่ การจัดเตรียมข้อมูลและจัดรูปแบบข้อมูล การสร้างฐานกฎแสดงความสัมพันธ์ของรายวิชา และการแปรผลและประเมินผล ดังแสดงในภาพที่ 2

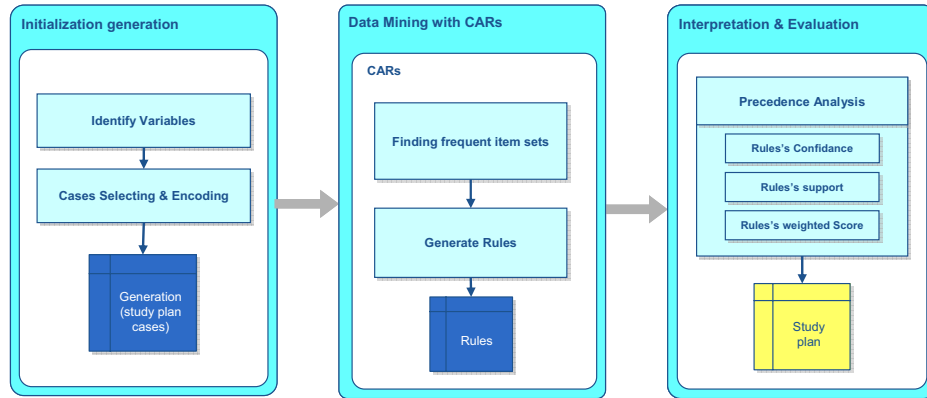


ภาพที่ 1 ตัวแบบผสมผสานสำหรับจัดแผนการเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียน (Hybrid Model) [7]

2) การเตรียมข้อมูลและปรับรูปแบบข้อมูล (Data Preparation & Transformation) แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การจัดเตรียมข้อมูลเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับการตรวจสอบเงื่อนไขที่ใช้กรณีพื้นฐาน และการเตรียมข้อมูลสำหรับการสร้างเป็นฐานกฎเพื่อใช้ในการจัดแผนการเรียน

ตารางที่ 1 ตัวอย่างแอททริบิวต์ในการจัดแผนการเรียน

| ลำดับ | ชื่อแอททริบิวต์ | ชนิดข้อมูล | รายละเอียด |
|-------|-----------------|------------|------------------------------|
| 1 | SEMESTER | NUMBER | ภาคการศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน |
| 2 | SUBJ_CODE | TEXT | รหัสวิชา |
| 3 | CREDIT | NUMBER | หน่วยกิต |
| 4 | GRADE | TEXT | ผลการเรียนที่ได้ |



ภาพที่ 2 กระบวนการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการจัดแผนการเรียน

ตารางที่ 2 ตัวอย่างชุดข้อมูลการลงทะเบียนเพื่อการเรียนรู้

| T_ID | SEM | COURSE | GPA_STATUS |
|------|-----|---|------------|
| 1 | 1 | 1500102, 2500101, 3561101, 3591105, 4000107, 4121103 | Fair |
| 1 | 2 | 1500103, 1500104, 3561204, 4000105, 4091611, 4121202, 4121401 | Poor |
| 1 | 3 | 1500101, 1553609, 2000102, 2500103, 4000106, 4112201, 4123201 | Fair |
| 1 | 4 | 2500102, 3532404, 4091401, 4122202, 4122309, 4122504, 4122505, 4123706 | Fair |
| 1 | 5 | 1553610, 4122107, 4122504, 4123305, 4123504, 4123507, 4123612 | Good |
| 1 | 6 | 4121203, 4121402, 4122611, 4123403, 4123502, 4123614, 4124904, 4124905 | Fair |
| 1 | 7 | 4123503, 4124501, 4124504, 4124505, 4124803, 4124906 | Good |
| 1 | 8 | 4124804 | Good |
| 2 | 1 | 1500101, 1500102, 1500104, 2000102, 2500103, 4000106, 4000107, 4091606, 4121103, 4121201, 4121401 | Poor |
| 2 | 2 | 3561204, 3591105, 4000105, 4121701, 4122202, 4123305 | Fair |
| 2 | 3 | 1500103, 4091401, 4121202, 4121402, 4122201, 4122603, 4122701 | Fair |
| 2 | 4 | 4111101, 4122102, 4122602, 4122702, 4123201, 4123402, 4123613 | Fair |
| 2 | 5 | 1553610, 4122107, 4122504, 4123305, 4123504, 4123507, 4123612 | Good |
| ... | ... | ... | ... |

3) การสร้างฐานกรณีสำหรับจัดเก็บความสัมพันธ์ระหว่างรายวิชา เป็นการประยุกต์เทคนิควิธีการจำแนกเชิงความสัมพันธ์ เพื่อนำมาสร้างเป็นฐานกรณีตามแนวคิดการให้เหตุผลโดยกรณีเป็นฐาน (Case-based Reasoning) โดยนำข้อมูลที่ได้จัดเตรียมสำหรับกระบวนการเรียนรู้ เข้าสู่เทคนิคการวิเคราะห์และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ของรายวิชา กับระดับผลการเรียนที่ถูกแบ่งออกเป็น 3 ระดับ โดยนำเข้าสู่ข้อมูลสู่กระบวนการวิเคราะห์

ความสัมพันธ์เพื่อสร้างกฎเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ที่แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนหลัก ซึ่งมีลักษณะการทำงานดังนี้

ก) นำเข้าข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ และค้นหาข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูล สำหรับจำแนกประเภท ทำการนับค่าความถี่ของชุดข้อมูลที่พบ (Frequent Itemsets) และนำเข้าข้อมูลรอบถัดไปสำหรับการจำแนกประเภท แล้วนับความถี่ของชุดข้อมูลจนกระทั่งครบ

ข) สร้างกฎจาก Frequent Itemsets ที่ได้จากการดำเนินการในขั้นตอนข้างต้น โดยคำนวณหาค่าสนับสนุน (Supt.) และค่าความเชื่อมั่น (Conf.) ที่ได้จากการนับ (Frequent Itemsets)

จากเทคนิคการจำแนกประเภทเชิงความสัมพันธ์ ทำให้ได้กฎสำหรับใช้จำแนก ทำการบันทึกกฎทั้งหมดไว้ในรูปแบบตารางในฐานข้อมูล เพื่อใช้กฎดังกล่าวเป็นฐานกรณี (Case-based) ประกอบการพิจารณาเพื่อจัดแผนการเรียนให้แก่ผู้เรียน ดังแสดงตัวอย่างในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงตัวอย่างกฎที่บันทึกอยู่ในรูปแบบตาราง

| Rules | Supt | Conf |
|---|------|------|
| [SEMESTER=1]+[COURSE=1500102, 2500101, 3561101, 3591105, 4000107, 4121103] --> [GPA_STATUS=Fair] | 28.6 | 66.7 |
| [SEMESTER=1]+[COURSE=1500101, 1500102, 1500104, 2000102, 2500103, 4000106, 4000107, 4091606, 4121103, 4121201, 4121401] --> [GPA_STATUS=Poor] | 12.5 | 45.8 |
| [SEMESTER=5]+[COURSE=1553610, 4122107, 4122504, 4123305, 4123504, 4123507, 4123612] --> [GPA_STATUS=Good] | 10 | 88 |
| ... | ... | ... |

4) การแปรผล เป็นขั้นตอนการใช้งานแผนการเรียน จากตัวแบบสำหรับจัดแผนการเรียนตามระดับความเหมาะสมของผู้เรียน ในส่วนการนำตัวแบบที่ได้มาประยุกต์ใช้เพื่อแนะนำแผนการเรียนที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนนั้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้ โดยการคัดเลือกแผนการเรียนที่มีค่าสนับสนุนและค่าความเชื่อมั่นมากกว่าที่กำหนดไว้ เปรียบเทียบกับข้อมูลหลักสูตร รายวิชา และข้อกำหนดของหลักสูตร และจัดลำดับความสำคัญโดยพิจารณาจากความสัมพันธ์กับฐานกรณีที่มีอยู่เดิม โดยเรียงลำดับจากค่ามากไปน้อย และอาศัยหลักการจำลองสถานการณ์แบบมอดลิตี-คาร์โล ในการทำนายผลการเรียน เพื่อนำมาใช้เป็นแผนการเรียนแนะนำเพื่อนำเสนอต่อผู้ใช้งานต่อไป

5) การทดสอบและประเมินผล เป็นขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ ในการใช้งานตัวแบบเพื่อแนะนำแผนการเรียนที่เหมาะสมกับคุณลักษณะของผู้เรียน โดยมี

ก) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญประเมินความคิดเห็นต่อรูปแบบระบบ จำนวน 5 ท่าน และ กลุ่มตัวอย่างผู้เรียนที่ทดลองใช้งานระบบ และประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ จำนวน 33 คน

ข) เครื่องมือแบบสอบถามเพื่อประเมินรูปแบบระบบ 2 แบบคือ แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการใช้งานระบบ ที่ใช้สำหรับสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการทดสอบระบบ และแบบสอบถามความพึงพอใจในระบบที่ใช้สอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน และผู้ดูแลระบบต่อการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น โดยได้แบ่งการประเมินตามรูปแบบการประเมินตามหลักการประเมินความยอมรับได้ของระบบ (User Acceptance Test: UAT) ที่ครอบคลุม 5 ด้านด้วยกัน ได้แก่ การทดสอบการทำงานแต่ละส่วนย่อย (Unit Test) การทดสอบการทำงานทั้งหมด (Integration Test) การทดสอบแต่ละหน้าที่การทำงาน (Function Test) การทดสอบการตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน (Usability Test) และ การทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน (Performance)

4. ผลการดำเนินงาน

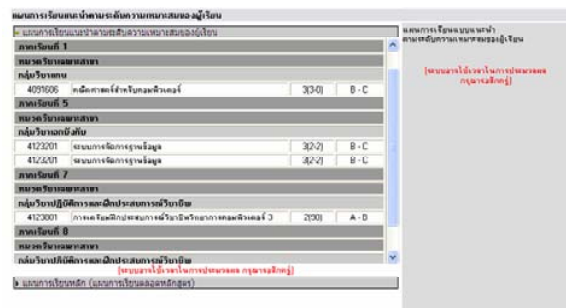
ผลจากการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการจัดแผนการเรียนที่เหมาะสมตามคุณลักษณะของผู้เรียน มีผลการดำเนินการแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ผลการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ และ ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

4.1 ผลการพัฒนาระบบฯ

จากขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบ ทำให้ได้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการจัดแผนการเรียนที่เหมาะสมตามคุณลักษณะของผู้เรียน ดังแสดงในภาพที่ 3 - 4



ภาพที่3 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการจัดแผนการเรียน



* การประเมินผลจะอิงข้อมูลที่ได้จากงานจริง และจะยืนยันข้อได้จบงานการออกจากระบบได้ทันทีโดยไม่ต้องมีการบันทึกผล

ภาพที่4 หน้าจอส่วนแสดงแผนการเรียนแนะนำตามระดับความเหมาะสมของผู้เรียน

4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

1) ผลการประเมินระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

จากการประเมินระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านเป็นผู้ประเมิน โดยตอบแบบสอบถาม เพื่อนำมาประเมินหาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อภาพรวมของระบบ เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของระบบที่ได้พัฒนาขึ้น โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ทำให้ทราบถึงผลการประเมินในด้านต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมิน | ประสิทธิภาพ | | |
|--|-------------|-------------|------------------|
| | \bar{X} | SD | ระดับประสิทธิภาพ |
| 1. ด้านหน้าที่การทำงานของแต่ละส่วนย่อย | 4.78 | 0.41 | มากที่สุด |
| 2. ด้านการทำงานทั้งหมด | 4.57 | 0.57 | มากที่สุด |
| 3. ด้านแต่ละหน้าที่การทำงาน | 4.90 | 0.34 | มากที่สุด |
| 4. ด้านความง่ายต่อการใช้งานของผู้ใช้งาน | 4.60 | 0.61 | มากที่สุด |
| 5. ประสิทธิภาพการทำงาน | 4.80 | 0.41 | มากที่สุด |
| ผลการประเมินความคิดเห็นทั้ง 5 ต่อระบบ | 4.77 | 0.45 | มากที่สุด |

ผลจากประเมินโดยภาพรวมทั้ง 5 ด้าน พบว่ามีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) อยู่ที่ 4.77 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) อยู่ที่ 0.45 โดยมีระดับความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับมากที่สุด

2) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ

ก) ความพึงพอใจของผู้เรียน

จากการการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อระบบ โดยผู้ใช้งานระบบจำนวน 29 คนเป็นผู้ประเมิน โดยตอบแบบสอบถาม เพื่อนำมาประเมินหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบต่อภาพรวมของระบบ เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของระบบที่ได้พัฒนาขึ้น โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ทำให้ทราบถึงผลการประเมินในด้านต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมินระบบโดยผู้เรียน

| รายการประเมินความพึงพอใจ | ประสิทธิภาพ | | |
|--|-------------|-------------|------------------|
| | \bar{X} | SD | ระดับประสิทธิภาพ |
| 1. ด้านหน้าที่การทำงานของระบบ | 4.55 | 0.41 | มากที่สุด |
| 2. ด้านความสามารถของระบบ | 4.61 | 0.57 | มากที่สุด |
| 3. ด้านการใช้งานระบบโดยภาพรวม | 4.56 | 0.34 | มากที่สุด |
| 4. ด้านความง่ายต่อการใช้งาน | 4.59 | 0.61 | มากที่สุด |
| 5. ด้านการควบคุมสิทธิและความปลอดภัยในการใช้งานระบบ | 4.59 | 0.41 | มากที่สุด |
| ผลการประเมินทั้ง 5 ด้าน | 4.56 | 0.52 | มากที่สุด |

ผลจากการประเมินโดยภาพรวมทั้ง 5 ด้าน พบว่ามีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) อยู่ที่ 4.56 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) อยู่ที่ 0.52 โดยมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ข) ความพึงพอใจของผู้ดูแลระบบ

จากการประเมินความพึงพอใจของผู้ดูแลระบบ จำนวน 4 คน เป็นผู้ประเมิน โดยตอบแบบสอบถาม เพื่อนำมาประเมินหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบต่อภาพรวมของระบบ เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของระบบที่ได้พัฒนาขึ้น โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการประเมินระบบโดยผู้ดูแลระบบ

| รายการประเมินความพึงพอใจ | ประสิทธิภาพ | | |
|--|-------------|-------------|------------------|
| | \bar{X} | SD | ระดับประสิทธิภาพ |
| 1. ด้านหน้าที่การทำงานของระบบ | 4.89 | 0.31 | มากที่สุด |
| 2. ด้านความสามารถของระบบ | 4.92 | 0.38 | มากที่สุด |
| 3. ด้านการใช้งานระบบโดยภาพรวม | 4.86 | 0.35 | มากที่สุด |
| 4. ด้านความง่ายต่อการใช้งาน | 4.76 | 0.44 | มากที่สุด |
| 5. ด้านการควบคุมสิทธิและความปลอดภัยในการใช้งานระบบ | 4.95 | 0.22 | มากที่สุด |
| ผลการประเมินทั้ง 5 ด้าน | 4.88 | 0.32 | มากที่สุด |

ผลจากการประเมินโดยภาพรวมทั้ง 5 ด้าน พบว่ามีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) อยู่ที่ 4.88 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) อยู่ที่ 0.32 โดยมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

6. บทสรุป

การพัฒนากระบวนสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการจัดการเรียนที่เหมาะสมกับคุณลักษณะของผู้เรียนระดับอุดมศึกษา โดยใช้ตัวแบบผสมผสานสำหรับจัดการเรียนที่เหมาะสมกับคุณลักษณะของผู้เรียน [7] มีผลการประเมินประสิทธิภาพโดยจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, $SD = 0.45$) และยังได้รับความพึงพอใจจากผู้ใช้งานระบบ คือผู้เรียนและผู้ดูแลระบบในระดับมากที่สุดเช่นกัน ($\bar{X} = 4.56$, $SD = 0.52$ และ $\bar{X} = 4.88$, $SD = 0.32$ ตามลำดับ)

อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการจัดการเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนนี้ สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับการทำนายผลการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้ โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาระบบการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเรียนการสอน ในหลักสูตรระดับอุดมศึกษา อีกทั้งยังสามารถนำข้อมูลจากการใช้งานระบบให้คำปรึกษาด้านวิชาการเพื่อการจัดการเรียนนี้ รวมถึงข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องภายในระบบ ไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิควิธีการอื่นๆ เพื่อต่อยอดไปใช้ปัจจัยอื่นๆ ที่นอกเหนือจากงานวิจัยนี้ เช่น ผู้สอน สภาพแวดล้อม รวมไปถึงการวิเคราะห์ปัจจัยทั้งทางตรง และทางอ้อม ที่ส่งผลต่อระดับผู้เรียน และแผนการเรียนต่อไปต่อไป

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] M. H. S. Svetlana Vinnik, "Decision Support System for Managing Educational Capacity," 2003.
- [2] I. E. Derivs Z. Deniz, "Using an Academic DSS for student, course and program assessment," presented at International Conference on Engineering Education, Oslo, Norway, 2001.
- [3] J. C. S. Wise, D.; Colledge, T., "Student assessment of faculty performance: an alternate approach," *Frontiers in Education*, 2002. FIE 2002. 32nd Annual, vol. 1, pp. T3B-1 - T3B-4, 2002.
- [4] Q. L. z. Yang, "An evaluating strategy for student assessment in e-learning," presented at Advanced Learning Technologies, 2003. Proceedings. The 3rd IEEE International Conference, 2003.
- [5] X. D. a. S. H. Oge Marques, "Design and Development of a Web-based Academic Advising," presented at ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, 2001.
- [6] M. S. Hamdi, "MASACAD: a multiagent based approach to information customization," *Intelligent Systems, IEEE [see also IEEE Intelligent Systems and Their Applications]*, vol. 21, pp. 60-67, 2006.
- [7] L. Jamornkul, "A Hybrid Model for Appropriate Study Planning in Higher Education", presented at ACTIS, 2011. Proceedings. The 3rd ACTIS Conference, 2011.
- [8] W. H. Bing Liu, Yiming Ma., "Integrating Classification and Association Rule Mining,," presented at Knowledge Discovery and Data Mining, 1998.
- [9] G. Tecuci, *Building Intelligent Agents: An Apprenticeship Multistrategy Learning Theory, Methodology, Tool and Case Studies.*: Academic press, 1998.
- [10] N. B. Delavari, M.R.; Phon-Amnuaisuk, S, "Application of enhanced analysis model for data mining processes in higher educational system," presented at Information Technology Based Higher Education and Training, 2005. ITHET 2005. 6th International Conference, 2005.
- [11] L. D. Xu and L. D. Xu, "Case based reasoning " Potentials, *IEEE*, vol. 13, pp. 10-13, 1994.