

การวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับการนำมัลติเอเจนต์มาประยุกต์ใช้ในการวางแผนจัดสรรทรัพยากรการเรียนการสอนในระบบจัดการสื่อการเรียนรู้ โดยมีวัตถุประสงค์ 3 ประการ ได้แก่ 1) เพื่อพัฒนารูปแบบการวางแผนจัดสรรทรัพยากรการเรียนการสอนโดยใช้มัลติเอเจนต์ 2) เพื่อพัฒนาระบบการวางแผนจัดสรรทรัพยากรการเรียนการสอนอัจฉริยะ (II-RPS) และ 3) เพื่อประเมินรูปแบบการวางแผนจัดสรรทรัพยากรการเรียนการสอนโดยใช้มัลติเอเจนต์และระบบ II-RPS โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้ระบบงานทั่วไป

วิธีการดำเนินการวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) พัฒนารูปแบบการวางแผนจัดสรรทรัพยากรการเรียนการสอนโดยใช้มัลติเอเจนต์ ได้แก่ การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสังเคราะห์รูปแบบ และการตรวจสอบความถูกต้องรูปแบบ 2) พัฒนาระบบ II-RPS ได้แก่ การวางแผน การวิเคราะห์ การออกแบบและการพัฒนา และ 3) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยเริ่มจากการสร้างกรอบแนวคิดการวางแผนจัดสรรทรัพยากรการเรียนการสอน ด้วยการผสมผสานทั้งทฤษฎี ปรัชญา หลักการ แนวคิด ความเชื่อหรือแม้แต่เครื่องมือต่างๆ มาจัดระเบียบความคิดเชิงระบบ ก่อนที่จะนำมากำหนดรูปแบบตามสภาพ และลักษณะขององค์ประกอบให้มีความสัมพันธ์อย่างเหมาะสม เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของรูปแบบการวางแผนจัดสรรทรัพยากรการเรียนการสอนโดยใช้มัลติเอเจนต์ โดยอาศัยทฤษฎีคณิตศาสตร์ด้านการวางแผนพื้นฐาน และอัลกอริทึมด้วยเอเจนต์มาใช้สนับสนุนและรองรับอย่างมีเหตุและผล โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญจากแหล่งสัมมนาวิชาการทั้งในประเทศและนานาชาติ ผู้วิจัยได้นำเสนอและเผยแพร่ผลงานวิจัย เพื่อยืนยันผลการตรวจสอบความถูกต้องและยอมรับในรูปแบบที่ได้นี้ จากนั้นนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมกับการนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาเป็นระบบ II-RPS โดยผ่าน 4 ขั้นตอนหลักสำคัญๆ ประกอบด้วย 1) การวางแผน (Planning) โดยการจัดทำแผนและกำหนดการต่างๆ 2) การวิเคราะห์ ได้แก่ รวบรวมข้อมูล

ด้านความต้องการระบบ จัดทำ ข้อกำหนดความต้องการระบบ สร้างสถาปัตยกรรมระบบ และสร้างแบบจำลองกระบวนการระบบ 3) การออกแบบ ได้แก่ การออกแบบจอภาพและการออกแบบฐานข้อมูล และ 4) การพัฒนา ได้แก่ เขียนโปรแกรม ทดสอบโปรแกรม จัดทำเอกสาร จัดหาอุปกรณ์ ติดตั้งระบบฝึกอบรม และประเมินผลโดยใช้เครื่องมือการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลลัพธ์ของวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย 1) รูปแบบการวางแผนจัดสรรทรัพยากรการเรียนการสอนโดยใช้มัลติเอเจนต์ สามารถตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบได้จากทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ของรูปแบบการวางแผนพื้นฐาน และอัลกอริทึมในการวางแผนโดยใช้มัลติเอเจนต์ด้วยเชิงเหตุและผล 2) ระบบการวางแผนจัดสรรทรัพยากรการเรียนการสอนอัจฉริยะ (II-RPS) โดยนำหลักการประมวลผลและอัลกอริทึมของเอเจนต์มาประยุกต์ใช้ สามารถแบ่งการทำงานของเอเจนต์ออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ เอเจนต์การวางแผนจัดสรรทรัพยากรการเรียนการสอน (Instructional Resource Planning Agent) โดยมุ่งเน้นการจัดทำกำหนดการ กำหนดกิจกรรม/งาน และการจัดสรรทรัพยากรบุคคล เพื่อประโยชน์ในการวางแผนการผลิตคอร์สแวร์ เมล์เอเจนต์ (Mail Agent) เพื่อประโยชน์ในการติดต่อ การประสานงาน การกระจายแผน และการมอบหมายกิจกรรมต่างๆ ระหว่างเอเจนต์ด้วยกัน และตัวติดตามงานเอเจนต์ (Facilitator Agent) เพื่อประโยชน์ในการกำกับและดูแลการทำงานของเอเจนต์ ณ เวลาที่เกิดขึ้นจริง นอกจากนี้ ระบบ II-RPS ยังสามารถแบ่งตามฟังก์ชันงานต่างๆ ได้แก่ ฟังก์ชันเข้าสู่ระบบ ฟังก์ชันวางแผนวิชาการ ฟังก์ชันคอร์สโปรเจ็ค ฟังก์ชันงาน ฟังก์ชันซีพีเอ็ม ฟังก์ชันทรัพยากร ฟังก์ชันรับเมล ฟังก์ชันส่งเมล ฟังก์ชันเขียนเมล ฟังก์ชันส่งต่อเมล ฟังก์ชันตอบกลับเมล ฟังก์ชันลบเมล และฟังก์ชันเอเจนต์สนับสนุน และ 3) ผลการประเมินรูปแบบการวางแผนจัดสรรทรัพยากรการเรียนการสอนโดยใช้มัลติเอเจนต์ และระบบ II-RPS

ผลการประเมินรูปแบบการวางแผนจัดสรรทรัพยากรการเรียนการสอนโดยใช้มัลติเอเจนต์กระทำโดยผู้เชี่ยวชาญของหน่วยงานสัมมนาวิชาการทั้งในระดับประเทศและนานาชาติ พบว่าผู้เชี่ยวชาญทั้งหกหน่วยงานสัมมนาวิชาการยอมรับในรูปแบบที่ได้รับนำเสนอนี้ โดยมีรางวัลและประกาศเกียรติคุณผลงานวิจัยดีเด่นเป็นสิ่งประกันถึงความสำเร็จนี้

ผลการประเมินระบบ II-RPS ประกอบด้วย 1) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อความต้องการด้านหน้าที่หลักของระบบ II-RPS โดยรวมทั้ง 6 ด้าน พบว่ามีค่าเฉลี่ยที่ได้อยู่ที่ 4.43 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.50 โดยมีความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก 2) ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบงานทั่วไปที่มีต่อระบบ II-RPS พิจารณาตามโหมดยุติระบบงานทั่วไปโดยรวมทั้ง 6 ด้าน พบว่าโหมดยุติบริหารหลักสูตรมีค่าเฉลี่ยที่ได้อยู่ที่ 4.13 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.69 โดยมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โหมดยุติประพันธ์หลักสูตร มีค่าเฉลี่ยที่ได้อยู่ที่ 4.14 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.67 โดยมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และโหมดยุติช่วยประพันธ์หลักสูตร

มีค่าเฉลี่ยที่ได้อยู่ที่ 4.08 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.70 โดยมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากตามลำดับ

บทสรุปของงานวิจัยนี้ อภิปรายได้ว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบการวางแผนจัดสรรทรัพยากรการเรียนการสอนโดยใช้มัลติเอเจนต์ที่ได้พัฒนาขึ้นได้รับการยอมรับ โดยมีความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อความต้องการด้านหน้าที่หลักของระบบ II-RPS ที่ได้พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก และความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบงานทั่วไปที่มีต่อระบบ II-RPS ที่ได้พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากด้วยเช่นกัน ซึ่งมีความสอดคล้องกับข้อสมมติฐานทางการวิจัยที่วางไว้ ทั้งรูปแบบและระบบ II-RPS ที่ได้นี้ นอกจากจะเอื้ออำนวยในการผลิตคอร์สแวร์ได้เป็นอย่างดีแล้ว ยังช่วยส่งเสริมให้กระบวนการเรียนรู้เป็นไปได้อย่างอัตโนมัติ รวมไปถึงความเป็นระบบอัจฉริยะที่ช่วยในการวางแผนจัดสรรทรัพยากรการเรียนการสอนให้เป็นไปได้อย่างประสิทธิผลอีกด้วย

This research studies the usage of a multi-agent in instructional resource planning (IRP) and learning content management systems (LCMS). There are three objectives to achieve: 1) to develop a model of instructional resource planning using multi-agent; 2) to develop an intelligent instructional resource planning system (II-RPS); and 3) to evaluate the developed model and II-RPS by expert and user respectively.

This research methodology is divided into three parts: 1) to develop a model of instructional resource planning using multi-agent, including study of number of relevant theories and researches, development of a model and then model validation; 2) to develop an II-RPS, including planning, analysis, design, develop and evaluate; and 3) to analyse the data using statistical e.g. arithmetic mean and standard deviation. This research starts with constructing a framework for IRP by integrating theories, philosophy, principles, ideas, beliefs and tools. Then, a model of instructional resource planning using multi-agent is designed according to the components for appropriate relationship that based on mathematical theories and algorithm. This model is reviewed in both national and international seminars. Afterwards, this model is further developed into II-RPS through four steps: 1) planning including plan and schedule; 2) analysis including system survey, system architecture and system modeling; 3) design including user interface and database and; 4) develop including programming, program testing, documentation, device acquiring, system implementation and training, and usage of statistical analysis in the developed model and II-RPS system evaluation.

The outcome of this research can be divided into three parts: 1) a model of instructional resource planning using multi-agent, which can be proved by mathematical

theories for basic planning and agent algorithm; 2) II-RPS with adoption of an agent's compilation and algorithm. The function of II-RPS can be separated into three parts are instructional resource planning agent whose main functions are scheduling and human resource management for courseware production; mail agent is useful for communication, coordination and work allocation among agents; facilitator agent is useful for monitoring real-time performance of the agents. Furthermore, II-RPS can also be separated into parts by their function—system login, planning wizard, course project, task, critical path method, resource, mail receiver, mail sender, mail composer, mail forward, mail reply, mail delete and facilitator agent; and 3) the evaluation of a model of instructional resource planning using multi-agent and II-RPS.

Model of instructional resource planning using multi-agent has been evaluated and accepted by experts in both national and international seminars. Awards and certificates are also be given to this research. Afterwards, this model is further improved by adopting an agent's compilation and algorithm.

Evaluation of II-RPS includes: 1) the opinion of experts toward each the six main functions of II-RPS is high ($\bar{X} = 4.45$, $SD = 0.50$); and 2) the satisfaction of users toward each the six main functions of II-RPS is respectively high ($\bar{X} = 4.13$, $SD = 0.69$) for course director mode, ($\bar{X} = 4.14$, $SD = 0.67$) for author mode and ($\bar{X} = 4.08$, $SD = 0.70$) for co-author mode.

In conclusion, the experts accepted a model of instructional resource planning using multi-agent. The developed main functions of II-RPS are highly accepted for experts' opinion and users' satisfaction. The acceptance is in accordance with the hypothesis that this research has proposed. The developed model and system very well assist in both courseware production and automatic learning support as well as efficient in intelligent instructional resource planning.