

การพัฒนาฐานรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บด้วยระบบสื่อทางมิติแบบปรับตัว
ตามแบบการเรียนรู้ของเดวิด โคลล์บ โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล

The Use of Data Mining in the Development of a Web-Based Adaptive Teaching Style
Model Based on David Kolb's Learning Styles

รุ่งกานต์ สุขลิม¹ กฤช สินธนาคุณ² และจารุณ แสนราช³

Rungkan Suklim¹, Krich Sintanakul² and Charun Sanrach³

¹นักศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

²อาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คณะครุศาสตร์อุดสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

rrungkan@hotmail.com, krich.sin@gmail.com, and charan.sanrach@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาฐานรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บด้วยระบบสื่อทางมิติแบบปรับตัวตามแบบการเรียนรู้ โดยทำการวิเคราะห์แบบการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล สำหรับใช้ทำนายแบบการเรียนรู้ก่อนเข้าสู่บทเรียน โดยผู้วิจัยได้พัฒนาฐานรูปแบบการเรียนการสอน 4 รูปแบบที่มีวิธีการสอนที่ต่างกันตามผลการสังเคราะห์ของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนสามารถปรับการนำเสนอหัวให้ตรงตามแบบการเรียนรู้แต่ละคนได้ ผลการประเมินคุณภาพด้านระบบแต่ละแบบ และด้านเนื้อหาจัดอยู่ในระดับดี และเมื่อนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้จริง พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นจัดอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: แบบการเรียนรู้เดวิด โคลล์บ เมืองข้อมูล สื่อทางมิติแบบปรับตัว รูปแบบการสอน รูปแบบการเรียน

Abstract

The purpose of this research was to develop a web-based adaptive teaching style model based on David Kolb's learning styles. The data mining techniques are used to analyze student learning styles before they began the lessons. A teaching style system was divided into four subsystems according to a synthesized model recommended by selected experts. The system can adaptively provide contents based on student learning style. The results of an evaluation of the model indicate that the qualities of each teaching style, as well as the contents provided, were at the good level. After students used the teaching style system developed in the experimental phase, their learning achievement increased by a statistically significant value of .01. Additionally, student satisfaction with learning using the system was at the good level.

Keywords : Kolb' Learning Styles; Data Mining; Adaptive Hypermedia; Teaching Styles; Learning Styles

1. บทนำ

จากข้อความที่กล่าวว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ การจัดกระบวนการเรียนรู้จะต้องดำเนินการจัดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของ ผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล” [1] สอดคล้องกับผลงานวิจัยที่ระบุว่า ร้อยละ 33 ร้อยละ 25 ร้อย

ละ 15 ร้อยละ 5 และร้อยละ 22 ของผู้เรียนที่ประสบผลสำเร็จในการเรียนขึ้นอยู่กับแบบการเรียนรู้ ความสนใจในการเรียน เขาวัยปูญญา ครอบครัว และตัวแปรอื่น ๆ ตามลำดับ [2] จะเห็นได้ว่าปัจจัยแบบการเรียนรู้และปัจจัยด้านความสนใจเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ของผู้เรียน ในสัดส่วนที่สูง ด้วยเหตุนั้นผู้สอนจำเป็นต้องสำรวจแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการสะท้อนภาพ

ลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคลที่ใช้ในการเรียนรู้ และเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญสำหรับผู้สอนใช้ตัดสินใจในการวางแผน และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมสมสอดคล้องกับลักษณะพิเศษเฉพาะของบุคคล [3]

อนึ่งแบบการเรียนรู้ของเดวิด คอลล์บ ได้จำแนกผู้เรียนออกเป็น 4 ประเภทตามประสบการณ์การเรียนรู้ ได้แก่ แบบอเนกนัย แบบบูดซึม แบบเอกสาร และแบบปรับปรุง[4] ซึ่งแบบการเรียนรู้แต่ละประเภท ผู้เรียนจะมีลักษณะการรับรู้และการประมวลผลที่แตกต่างกัน ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจึงควรมีลักษณะที่แตกต่างกันด้วย

รายวิชา คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรม เป็นรายวิชาพื้นฐานที่ผู้เรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือต้องได้รับการศึกษา เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาอื่น ๆ ต่อไป ดังนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนต้องได้รับการเรียนรู้และมีผลลัพธ์ที่ทางการเรียนรู้ แต่ละคนมีความสนใจ มากผู้สอนได้มีรูปแบบการสอนแบบเดียวกับผู้เรียนทุกคน คือรูปแบบการสอนแบบบรรยาย ผู้เรียนแต่ละคนมีความสนใจทางการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน บางคนมีผลลัพธ์ที่ทางการเรียนที่สูงแต่บางคนไม่สนใจเรียนในห้องเรียนส่งผลให้มีผลลัพธ์ที่ทางการเรียนที่ต่ำ

เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล เป็นเทคนิคที่ใช้เคราะห์ข้อมูลที่มีจำนวนมากเพื่อค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของกฎ เพื่อนำกฎที่ได้มา ทำนายข้อมูลในอนาคต จากความสามารถของเหมืองข้อมูล จึงได้มีการนำมาใช้ในการวิเคราะห์งานทางด้านการศึกษามากขึ้น เช่น การใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมวิเคราะห์ลักษณะผู้เรียนเพื่อนำเสนอบนแบบการเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียน ผลการศึกษาที่ได้พบว่าสามารถจำแนกแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนได้อย่างถูกต้องแม่นยำ [5] จากข้อดีของเทคนิคเหมืองข้อมูล ผู้วิจัยได้เลือกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้เรียนเพื่อนำเสนอรูปแบบการสอนที่เหมาะสมตามผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งการปรับสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสม กับผู้เรียนนั้นปัจจุบันได้มีการพัฒนาเป็นสื่อหلامิตรแบบปรับตัว ที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างสื่อหلامิตรซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลในรูปแบบที่หลากหลาย กับแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน จากที่ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันส่งผลให้มีความสนใจในการรับข้อมูลหรือแก้ไขปัญหาต่างกัน ดังนั้นสื่อหلامิตรแบบปรับตัวจึงนำเสนอเนื้อหาที่ตอบสนองผู้เรียนแต่ละคนได้ [6] ทำให้ช่วยดึงดูดความสนใจและส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามศักยภาพของตัวเอง ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติที่กำหนดไว้

จากปัญหาและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดศึกษาแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล พร้อมสังเคราะห์รูปแบบการสอนที่สอดคล้องกับแบบการเรียนรู้แต่ละแบบ เพื่อนำรูปแบบการสอนที่ได้ไปพัฒนาเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บในรูปแบบของสื่อหلامิตรแบบปรับตัว เพื่อให้ผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนได้ตรงตามแบบการเรียนรู้ของแต่ละคนได้เป็นอย่างดี และทำให้ผู้เรียนมีผลลัพธ์ที่ทางการเรียนที่สูงขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อวิเคราะห์แบบการเรียนรู้ของผู้เรียนระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล

2.2 เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแบบการเรียนรู้ของ เดวิด คอลล์บสำหรับสาขาวิชาคอมพิวเตอร์

2.3 เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บด้วยระบบสื่อหلامิตรแบบปรับตัวตามแบบการเรียนรู้ของเดวิด คอลล์บ โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล

2.4 เพื่อประเมินผลลัพธ์ของผู้เรียนหลังการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น

2.5 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น

3. เครื่องมือ กลุ่มตัวอย่าง และวิธีดำเนินการวิจัย

ระยะที่ 1 ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้ 1) วิเคราะห์ข้อมูลแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีแบบการเรียนรู้ของเดวิด คอลล์บ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบการเรียนรู้ โปรแกรมการวิเคราะห์ แล้วกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บข้อมูล โดยกำหนดเป็นกลุ่มนักศึกษาปริญญาตรี ที่เรียนสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 825 คน สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จำนวน 195 คน สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ จำนวน 268 คน และสาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีการผลิต และสารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จำนวน 362 คน 2) ออกแบบแบบสอบถามวัดแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยยึดแบบวัดแบบการเรียนรู้ของเดวิด คอลล์บ [7] จำนวน 32 ข้อ เพื่อเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 3) จากแบบสอบถามที่ได้กลับมา ผู้วิจัยทำการเตรียมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล โดยทำการจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ถูกต้อง กำหนดชั้นคำตอบ ทำการคัดกรองและพิริเวทที่จำเป็นสำหรับการจำแนกประเภทข้อมูล และทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่นำไปวิเคราะห์ได้ และเลือกอัลกอริทึมที่จะใช้ในการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษาอัลกอริทึมในการ

รุ่งกานต์ สุขลิ่ม กฤษ ลินธนະกุล และจันทร์ แสนราช
วารสารครุศาสตร์อุดสาหกรรม ปีที่ 14 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม - เมษายน 2558

วิเคราะห์ข้อมูลที่ให้ค่าความถูกต้องสูงสุดซึ่งได้แก่ แผนภูมิ ต้นไม้ตัดสินใจหรือ J48 เมื่อเทียบกับอัลกอริทึมอื่นๆ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าความถูกต้องของอัลกอริทึม

ค่า	J48	SVM	Naive Bay	Decision Table
Correctly	84.80	68.24	64.47	61.43
Kappa	0.79	0.42	0.53	0.43
TP Rate	0.84	0.68	0.64	0.61
Precision	0.72	0.54	0.57	0.54
F-Measure	0.77	0.59	0.59	0.55

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าอัลกอริทึม J48 มีค่าความถูกต้องสูงสุดจึงเลือกนำอัลกอริทึมดังกล่าวมาใช้ใน การวิเคราะห์ข้อมูลแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน

หลังจากนั้นก็นำข้อมูลที่แปลงไว้แล้วเข้าสู่โปรแกรม วิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็น Training Data ให้ระบบได้เรียนรู้เพื่อสร้างกฎในการทำนาย ส่วนที่สองจะเป็นข้อมูลที่จะนำมาทำนายจาก การเรียนรู้ข้อมูลในส่วนแรก ผู้จัดได้มีการแบ่งข้อมูลแบบ

Cross Validation 10 Folds จะเป็นการแบ่งข้อมูลออกเป็น 10 กลุ่ม แล้วทำการทดสอบ 10 รอบ โดยรอบที่ 1 เป็นการนำเอาข้อมูลกลุ่มที่ 1 ออกเพื่อใช้ทดสอบ แล้วใช้กลุ่มที่เหลือใน การสอนวนไปจนครบ 10 รอบ แล้ววิเคราะห์ตาม อัลกอริทึมที่เลือกมา

ระยะที่ 2 สังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนที่ สอดคล้องกับแบบการเรียนรู้ตามหลักการเดวิด คอร์บ ในขั้นตอนนี้ผู้จัดได้ศึกษาเอกสารทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบการเรียนรู้ของเดวิด คอร์บ รูปแบบการสอน วิธีการสอน หลักสูตรสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ และนำรูปแบบ การสอนและแบบการเรียนรู้ที่ได้มาทำตารางเมตริกเพื่อ สังเคราะห์รูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับแบบการเรียนรู้และ สอดคล้องกับการเรียนการสอนสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ดัง ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เมตริกการสังเคราะห์รูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับแบบการเรียนรู้

แบบการเรียนรู้	วิธีการสอน	งานวิจัย												วิธีการสอน 3 อันดับ	สาขาวิชา		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14	15
แบบอเนกนัย	การสอนแบบร่วมมือ	✓								✓		✓		แบบร่วมมือ	✓	✓	✓
	การสอนแบบให้การเรียนรู้		✓			✓								ระดมความคิด			
	การสอนแบบรวมความคิด		✓				✓	✓						สถานการณ์จำลอง		✓	
	การสอนแบบบรรยาย			✓		✓					✓			อภิปราย			✓
	การสอนแบบสาธิต			✓										กรณีศึกษา	✓		
	แบบสถานการณ์จำลอง			✓	✓	✓		✓									
	การศึกษาแบบอิสระ				✓												
	การสอนแบบบทบาทสมมุติ				✓			✓									
	การสอนแบบฝึกปฏิบัติ					✓											
	การสอนแบบการอภิปราย	✓							✓	✓							
แบบดุลซึม	การสอนแบบบรรยาย	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	บรรยาย	✓	✓	✓
	การสอนแบบวิจัย	✓						✓		✓				วิจัย			✓
	การสอนแบบทำรายงาน	✓		✓				✓						รายงาน			
	แบบใช้เหตุผลอุปนัย						✓							สาขาวิชา	✓		✓
	การสอนแบบโครงสร้าง								✓								
	การสอนแบบลำดับ					✓				✓		✓					

รุ่งกานต์ สุขลิ่ม กฤษ ศินธนะกุล และจารุณ แสนราช
วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม ปีที่ 14 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม - เมษายน 2558

ตารางที่ 2 (ต่อ)

แบบการเรียนรู้	วิธีการสอน	งานวิจัย												วิธีการสอน 3 อันดับ	สาขาวิชา		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14	15
แบบเอกสารนัย	การสอนแบบทดลองปฏิบัติ	✓		✓	✓	✓	✓						✓	ทดลองปฏิบัติ	✓		✓
	การสอนแบบวิธีแก้ปัญหา		✓	✓	✓		✓			✓				วิธีแก้ปัญหา			✓
	แบบใช้เหตุผลแบบนิรนัย		✓											สถานการณ์จำลอง			✓
	การสอนแบบกรณีศึกษา			✓													
	แบบสถานการณ์จำลอง								✓		✓						
	การสอนแบบสาธิต								✓		✓						
	การสอนแบบศึกษาดูงาน							✓			✓						
	การสอนแบบบทบาทสมมุติ													✓			
	การสอนแบบเกมส์													✓			
	การสอนแบบอภิปราย													✓			
แบบปรับปรุง	การสอนแบบโครงงาน			✓	✓						✓			สถานการณ์จำลอง		✓	
	การสอนแบบบรรยาย		✓											ทดลองปฏิบัติ	✓		✓
	การสอนแบบสาธิต		✓	✓						✓				แบบโครงงาน		✓	✓
	แบบสถานการณ์จำลอง		✓	✓	✓			✓		✓				กรณีศึกษา	✓		
	แบบทดลองปฏิบัติ			✓	✓	✓	✓							ค้นพบด้วยตนเอง	✓		
	แบบค้นพบด้วยตนเอง	✓			✓	✓								✓	แบบสาธิต	✓	✓
	แบบเรียนรู้แบบร่วมมือ				✓									✓			
	การสอนแบบบทบาทสมมุติ					✓								✓			
	การสอนแบบกรณีศึกษา					✓		✓									

จากตารางที่ 2 ผู้วิจัยได้สังเคราะห์รูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับการเรียนรู้และเหมาะสมกับสาขาวิชา คณิตพิวเตอร์ พบว่ามีรูปแบบการสอน 11 รูปแบบที่สอดคล้องกับแบบการเรียนต่างๆดังนี้ การสอนแบบร่วมมือ การสอนแบบสถานการณ์จำลอง การสอนแบบอภิปราย การสอนแบบใช้กรณีศึกษา การสอนแบบบรรยาย การสอนแบบวิจัย การสอนแบบสาธิต การสอนแบบทดลองปฏิบัติ การสอนแบบวิธีแก้ปัญหา การสอนแบบโครงงาน การสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง หลังจากนั้นนำรูปแบบการสอนที่ได้มาทำการออกแบบเพื่อนำมาสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการสอนที่เหมาะสมกับการเรียนของผู้เรียนให้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินจำนวน 10 ท่าน

ระยะที่ 3 การพัฒนาและหาคุณภาพรูปแบบการเรียน การสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น ในระยะนี้ผู้วิจัยนำผลการวิเคราะห์ในระยะที่ 1 และผลการสังเคราะห์ในระยะที่ 2 มาพัฒนาเป็นรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บด้วยระบบสื่อหล่ายมิตรแบบปรับตัวตามแบบการเรียนรู้ของเด็ก คอล์บเนื้อหารายวิชาที่เลือกใช้ คือรายวิชาคณิตพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรม หลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณิตครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ หลังจากได้เนื้อหาที่กำหนดความต้องการของผู้ใช้ระบบ วิเคราะห์ทัศนคุณประสบค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบ จำนวนได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บฯ ออกมา 4 รูปแบบตามแบบการเรียนรู้ของเด็ก คอล์บ โดยแต่ละแบบมีวิธีการสอนที่แตกต่างกัน และนำรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองจำนวน 12 คน ซึ่งเป็นคนที่เคยผ่านการเรียนรายวิชาเนื้มแม้ว่าเพื่อหาข้อผิดพลาด แล้วนำไปปรับปรุงก่อนนำรูปแบบการเรียนการสอนที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 คนประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหาและด้านระบบ

ระยะที่ 4 นำรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปใช้งานจริงและประเมินความพึงพอใจ ในระยะนี้ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการเรียนการสอนที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญไปใช้งานจริงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน ซึ่งเป็นผู้เรียนปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณิตครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมี 4 รูปแบบดังนั้นเมื่อผู้เรียนเข้าสู่การเรียนรู้ ต้องลงทะเบียนสมัครสมาชิก โดยในขั้นนี้จะมีการสอบถ้ามีจ่ายเบื้องต้น คือ

ขึ้นเป็นสาขา คณะ เพื่อที่ระบบจะนำไปเปรียบเทียบกับกฎที่ได้จากการวิเคราะห์แบบการเรียนรู้ของผู้เรียน จากนั้นระบบจะแบ่งผู้เรียนไปยังแบบการเรียนรู้ของแต่ละคน เพื่อศึกษาเนื้อหา เมื่อผู้เรียนเป็นสมมติกเรียบร้อยแล้วก็ทำการเข้าสู่ระบบ ระบบจะนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบที่เหมาะสมกับแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนเริ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียนแล้วเรียนตามหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ พร้อมทำแบบสอบถามความพึงพอใจ

4. ผลการวิจัย

1) ผลการวิเคราะห์แบบการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยใช้เทคนิคเหมือนข้อมูล พบว่าแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือในภาพรวมมีแบบการเรียนรู้แบบเอกสาร ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ได้ก្នາกรจำแนกผู้เรียนเป็นแผนภาพด้านไม้และสามารถนำมาเขียนเป็นกฎแบบการเรียนรู้ได้ 18 กฎ ดังนี้
Branch- Comsci-Education-1-Converger
Branch- Comsci-Education-2-Male-Accomodator
Branch- Comsci-Education-2-Female-Assimilator
Branch- Comsci-Education-3-Male-Converger
Branch- Comsci-Education-3-Female-Accomodator
Branch- Comsci-Education-4-Male-Diverger
Branch- Comsci-Education-4-Female-Converger
Branch- Techno-Education-1-Converger
Branch- MITT -Education-4-Male-Accomodator
Branch- Techno-Education-2-Assimilator
Branch- Techno-Education-3-Male-Assimilator
Branch- Techno-Education-3-Female-Converger
Branch- Techno -Education-4-Assimilator
Branch- MITT -Education-1-Male-Diverger
Branch- MITT -Education-1-Female-Assimilator
Branch- MITT -Education-2-Diverger
Branch- MITT -Education-3-Assimilator
Branch- MITT -Education-4-Female-Converger
ผลของกฎที่ได้เหล่านี้ผู้วิจัยนำไปใช้ในการทำนายแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนในรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บต่อไป

2) ผลการสังเคราะห์รูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับแบบการเรียนรู้ตามหลักการเดวิด คอร์บ จากผู้เชี่ยวชาญมีดังต่อไปนี้

แบบการเรียนรู้แบบเอกสารนัย มีรูปแบบการสอนที่เหมาะสม 3 ลำดับแรก ดังนี้ รูปแบบการสอนแบบร่วมมือ คิดเป็นร้อยละ 82 รูปแบบการสอนแบบอภิปราย คิดเป็นร้อยละ 74 และรูปแบบการสอนแบบกรณีศึกษา คิดเป็นร้อยละ 64

แบบการเรียนรู้แบบคุณชีม มีรูปแบบการสอนที่เหมาะสม 3 ลำดับแรก ดังนี้ รูปแบบการสอนแบบบรรยาย คิดเป็นร้อยละ 90 รูปแบบการสอนแบบสาธิต คิดเป็นร้อยละ 84 และรูปแบบการสอนแบบวิจัย คิดเป็นร้อยละ 34

แบบการเรียนรู้แบบเอกสารนัย มีรูปแบบการสอนที่เหมาะสม 3 ลำดับแรก ดังนี้ รูปแบบการสอนแบบทดลองปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 94 รูปแบบการสอนแบบแก้ปัญหา คิดเป็นร้อยละ 70 และรูปแบบการสอนแบบสถานการณ์จำลองคิดเป็นร้อยละ 66

แบบการเรียนรู้แบบปรับปรุง มีรูปแบบการสอนที่เหมาะสม 3 ลำดับแรก ดังนี้ รูปแบบการสอนแบบทดลองปฏิบัติ คิดเป็นร้อยละ 89 รูปแบบการสอนแบบสาธิต คิดเป็นร้อยละ 73 และรูปแบบการสอนแบบโครงงาน คิดเป็นร้อยละ 63

จากรูปแบบการสอนที่ได้ ผู้วิจัยเลือกรูปแบบการสอนที่ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยมากที่สุดไปอookแบบสื่อหلامยมิติเพื่อให้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นสามารถนำเสนอเนื้อหาได้เหมาะสมกับผู้เรียนและคนรายละเอียดดังต่อไปนี้

แบบเอกสารนัย ใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือ สื่อหلامยมิติที่เลือกใช้ประกอบด้วย เนื้อหาบรรยาย เอกสารประกอบกระดานสนทนา เว็บบอร์ด

แบบคุณชีม ใช้รูปแบบการสอนแบบบรรยาย สื่อหلامยมิติที่เลือกใช้ประกอบด้วย เนื้อหาบรรยาย เสียงบรรยาย เอกสารประกอบ เว็บบอร์ด

แบบเอกสารนัย ใช้รูปแบบการสอนแบบทดลองปฏิบัติ สื่อหلامยมิติที่เลือกใช้ประกอบด้วย วิดีโอสาธิต เอกสารประกอบ เว็บบอร์ด

แบบปรับปรุง ใช้รูปแบบการสอนแบบทดลองปฏิบัติ สื่อหلامยมิติที่เลือกใช้ประกอบด้วย วิดีโอสาธิต เอกสารประกอบ เว็บบอร์ด

3) ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บด้วยระบบสื่อหلامยมิติแบบปรับตัวตามรูปแบบการเรียนรู้ของเดวิด คอร์บ โดยใช้เทคนิคเหมือนข้อมูล ผู้วิจัยได้พัฒนาออกมา 4 รูปแบบตามแบบการเรียนรู้ของเดวิด คอร์บ ซึ่งแต่ละแบบมีรูปแบบการสอนที่ต่างกัน ซึ่งผลของการประเมินคุณภาพรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญแสดงดังตารางที่ 3 และตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพระบบทางด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.
ด้านเนื้อหา	3.94	0.29
ด้านการนำเสนอ	3.87	0.42
ด้านภาพ เสียง การใช้ภาษา	3.94	0.09
ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	4.20	0.54
ภาพรวมด้านเนื้อหา	3.98	0.11

จากการสำรวจที่ 3 สรุปได้ว่าเนื้อหาในรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บมีคุณภาพแบ่งออกเป็นด้านต่างๆดังนี้ด้านเนื้อหาคิดเป็นค่าเฉลี่ย 3.94 ด้านการนำเสนอคิดเป็นค่าเฉลี่ย 3.87 ด้านภาพ เสียง การใช้ภาษาคิดเป็นค่าเฉลี่ย 3.94 ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบคิดเป็น 4.20 สรุปภาพรวมมีคุณภาพเฉลี่ย 3.98

ตารางที่ 4 ผลการประเมินคุณภาพระบบทางด้านเทคนิคทั้ง 4 รูปแบบ

ราย การ	ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นแต่ละรูปแบบการเรียนรู้							
	อเนกนัย		ดูดซึม		เอกนัย		ปรับปรุง	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
หน้า จอ	4.26	0.61	4.19	0.65	4.19	0.77	4.15	0.59
บท เรียน	4.11	0.69	4.06	0.76	4.17	0.79	4.17	0.79
นำ เสนอ	3.58	0.29	3.58	0.29	3.58	0.29	3.58	0.29
เฉลี่ย	3.98	0.53	3.94	0.57	3.98	0.61	3.97	0.56

จากการที่ 4 สรุปได้ว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคแบบการเรียนรู้แบบออนไลน์ คิดเป็นค่าเฉลี่ย 3.98 แบบการเรียนรู้แบบดูดซึม คิดเป็นค่าเฉลี่ย 3.94 แบบการเรียนรู้แบบเอกสารนัย คิดเป็นค่าเฉลี่ย 3.98 และ แบบการเรียนรู้แบบงานทักษะ คิดเป็นค่าเฉลี่ย 3.97

4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการนำรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นไปใช้ พบว่าผู้เรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่เมื่อเทียบกับการเรียนรูปแบบเดิม และเมื่อเรียนผ่านรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

Test	Score	\bar{X}	N	S.D.	Std. Error Mean
Pre	20	8.55	40	3.14	0.496
Post	20	15.70	40	5.36	.847

5) ผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียน การสอนที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่ค่าเฉลี่ย 4.08

5. สรุปผลและอภิปรายผล

จากการวิจัยที่กล่าวมา ผู้จัดได้ดำเนินการตามขั้นตอนเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บด้วยระบบสื่อหลายมิติแบบปรับตัว เริ่มจากการวิเคราะห์แบบการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้อัลกอริทึม J48 ผลที่ได้พบว่าแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนส่วนใหญ่เป็นแบบเอกนัย หมายถึงผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีหากผู้เรียนได้ศึกษาแล้วคิดสรุปเป็นนามธรรมเพื่อนำไปทดลอง ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากธรรมชาติของสาขาวิชา เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์นั้นส่วนใหญ่ผู้เรียนต้องมีทักษะในการปฏิบัติ เพราะไม่แต่ละรายวิชาล้วนเป็นวิชาที่เกี่ยวกับมัน และปฏิบัติส่งผลให้ผู้เรียนที่เรียนสาขานี้ดังกล่าวต้องนัดปฏิบัติไปโดยปริยาย ดังนั้นหากต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ดีในสาขาวิชาดังกล่าว ต้องมีการทดลองปฏิบัติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของเดวิด คอลล์บ อ้างถึงในแสงดี [8] ที่ได้ศึกษาแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาปริญญาตรีทุกสาขาในสหราชอาณาจักรจำนวน 800 คน พบว่าผู้เรียนที่เรียนทางด้านคอมพิวเตอร์มีแบบการเรียนรู้เป็นแบบเอกนัย

ผลจากการประเมินรูปแบบการสอนที่สอดคล้องกับแบบ
การเรียนของเดวิด คอลล์บ พบร่วมกับรูปแบบการสอนที่เหมาะสม
กับแบบอินกนัย คือการเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบการสอนที่
เหมาะสมกับแบบดูดซึม คือการสอนแบบบรรยาย รูปแบบการ
สอนที่เหมาะสมกับแบบเอกสารนั้น คือการสอนแบบทดลองปฏิบัติ
และรูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับแบบบบปรุง คือการสอน
แบบทดลองปฏิบัติ สอดคล้องกับงานวิจัยของจำรูญ [9] ที่
ศึกษารูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับแบบการเรียนในรายวิชา
เกษตร ซึ่งเป็นรายวิชาทุกภูมิและปฏิบัติที่เหมือนกัน พบร่วม
แบบปรับปรุงและแบบเอกสารนี้ใช้วิธีการสอนที่เหมือนกัน ได้แก่
วิธีการสอนแบบทดลอง วิธีการสอนที่เหมาะสมกับแบบดูดซึม
ได้แก่ การสอนแบบบรรยาย รวมทั้งความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับวิธีการสอนที่นำมาใช้ แต่ได้ให้
ข้อเสนอแนะว่าวิธีการสอนดังกล่าวอาจไม่เหมาะสมกับแบบ
การเรียนรู้นั้นเสนอไป ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอน
ผู้สอนอาจจะต้องใช้วิธีการสอนแบบผสมผสาน และสามารถ
ปรับวิธีการสอนได้ตลอดเวลาในขณะเรียน

ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ได้รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บทั้งหมด 4 รูปแบบ ได้แก่ แบบออนไลน์ แบบดูดซึม แบบเอกสารนัย และแบบปรับปรุง แต่ละรูปแบบมีวิธีการสอนและเนื้อหานำเสนอแตกต่างกัน ยกเว้นแบบเอกสารนัย และแบบปรับปรุงมีวิธีการสอนที่เหมือนกัน ซึ่งผลจากการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและด้านระบบพบว่ามีคุณภาพในระดับดี สาเหตุการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีเป็นผลจากหลังมีการพัฒนาระบบแล้วผู้วิจัยได้มีการ

ทดลองใช้ระบบกับกลุ่มทดลองเพื่อหาข้อผิดพลาดและนำไปแก้ไขก่อนให้ผู้เรียนว่าัญประเมิน

ผลการนำรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปใช้จริงพบว่า ล้วนให้ผู้เรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีแบบการเรียนรู้กึ่งทฤษฎีและปฏิบัติ ผู้เรียนจะมีความนัดทางด้านการลงมือทำเป็นส่วนใหญ่ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นพบว่าผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทดสอบล้องกับงานวิจัยรัฐวิจัย [10] การพัฒนาสื่อหلامยมิติแบบปรับตัว เพื่อทบทวนเรื่องระบบเลขฐานสองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 3 โรงเรียนบางละมุง พบร่วมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้เมื่อผู้เรียนเรียนรู้ผ่านรูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับแบบการเรียนรู้ของตนจะส่งผลให้ผลการเรียนสูงขึ้น และจากการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่ค่าเฉลี่ย 4.08 ทดสอบล้องกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนที่ผู้เรียนได้ให้ความสนใจในการเรียนมากขึ้นสังเกตได้จากผู้เรียนมาเรียนครบทุกคนในทุกสัปดาห์ที่มีการสอนและผู้เรียนมีการซักถามผู้สอนตลอดระยะเวลาที่มีการศึกษารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บดังกล่าว ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามมา

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2542. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ และการวิเคราะห์สาระสำคัญ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ครุสภากาดพร้าว.
- [2] ใน ชัยวิชิต เชียรชน. 2552. การพัฒนาแบบวัดกลยุทธ์การเรียนรู้แบบพหุมิติสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] กองวิจัยทางการศึกษา. 2544. การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรมวิชาการ. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ
- [4] Kolb, D.A. 1984. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice-Hall. New Jersey.
- [5] Kolekar, S.V., Sanjeevi, S.G. and Bormane, D.S.. 2010. *Learning style recognition using artificial neural network for adaptive user interface in E-learning*. Retrieved March 3, 2014, from <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/&arnumber=5705768>
- [6] ใน วรรท พฤกษาภรณ์. 2550. สื่อหلامยมิติแบบปรับตัว Adaptive Hypermedia. รังสิตสารสนเทศวารสารวิชาการทางบรรณาธิการศึกษาศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์, 13(1), n.17-24.
- [7] กองวิจัยทางการศึกษา. 2543. กลวิธีการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับวิธีการเรียน (Learning Style). กรมวิชาการ. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- [8] ใน แสงดี ปรีชาประพงวงศ์. 2548. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับรูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเกล้าธนบุรี ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเกล้าธนบุรี.
- [9] จำรูญ ปันดี. 2545. วิธีการสอนที่เหมาะสมกับแบบการเรียนของนักศึกษาโครงการปฏิรูปการศึกษาเกษตรเพื่อชีวิตในวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีภาคกลาง. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [10] วรรุณ ตันแก้ว พรรณี ลีกิจวัฒน์ และพิรประภุณิสุวรรณจันทร์. 2555. การพัฒนาสื่อหلامยมิติแบบปรับตัวเพื่อทบทวนเรื่องระบบเลขฐานสองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนบางละมุง. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 11(1), n.68-74.