

กรอบแนวคิดในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอิลีร์นึ่ง แบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญา

A Conceptual Framework of Collaborative and Adaptive E-Learning for Students with Different Multiple Intelligences

ประเสริฐ แซ่เอียบ¹ กฤษ สินชนะกุล² จิรพันธ์ ศรีสมพันธ์³

Prasert Sae-Iab¹ Krich Sintanakul² Jiraphan Srisomphan³

¹อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

^{2,3}อาจารย์ประจำภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอิลีร์นึ่งแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญา เพื่อนำไปใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาอิลีร์นึ่ง ในรายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยใช้กระบวนการสนทนากลุ่ม จากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน ด้านการจัดการเรียนรู้ด้วยอิลีร์นึ่ง ด้านการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือและด้านพหุปัญญา จำนวน 9 คน ผลการวิจัยพบว่า กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอิลีร์นึ่งแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญา ประกอบไปด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การปฐมนิเทศ 2) ระบบการจัดกลุ่มนักศึกษาตามพหุปัญญา 3) การทดสอบก่อนเรียน 4) กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอิลีร์นึ่งแบบปรับเหมาะ ประกอบด้วย 4.1) วิเคราะห์ภาระงาน 4.2) การเรียนรู้แบบปรับเหมาะ 4.3) กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5) การทดสอบหลังเรียน และ 6) การประเมินและรายงานผล ผลการประเมินพบว่า ผู้เชี่ยวชาญให้การยอมรับกรอบแนวคิดที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้เป็นต้นแบบในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอิลีร์นึ่งแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญาต่อไป

คำสำคัญ กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ อิลีร์นึ่งแบบปรับเหมาะ พหุปัญญา

Abstract

The purpose of this research was to synthesize a conceptual framework of collaborative and adaptive e-learning for students with different multiple intelligences to be used as a model for the development of e-learning course for students in the College of Teacher Education, Pranakorn Rajabhat University. The conceptual framework was derived from focus group interviews with 9 experts in the areas of instructional design, e-learning, collaborative learning, and multiple intelligences. The results of this study revealed that the learning procedures based on collaborative learning and adaptive e-learning for students with different multiple intelligences comprised 6 aspects : 1) Orientating students, 2) Arranging MI grouping, 3) Doing a pre-test , 4) Doing collaborative & adaptive e-learning activities which involve task analysis, adaptive learning activities, and collaborative activities, 5) Doing a post-test , and 6)Assessing students. The experts agreed that the synthesized framework was appropriate and practical to be used as a model for the development of e-learning course for students with different multiple intelligences.

Keywords: Collaborative learning, Adaptive e-Learning, Multiple Intelligences

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนและการเรียนรู้ในประเทศไทยได้มุ่งเน้นและให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังที่ปรากฏในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พ.ศ.2545 และฉบับที่ 3 พ.ศ.2553 หมวด 4 มาตราที่ 24 ที่ระบุไว้อย่างชัดเจนว่าให้จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและให้ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2542) ซึ่งจะเห็นได้ว่าผู้สอนจะต้องเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นศูนย์กลางในการถ่ายทอดความรู้ ไปเป็นผู้อำนวยความสะดวกและเป็นผู้จัดสภาพการเรียนการสอนและการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความสนใจและความถนัดในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน โดยต้องประยุกต์ใช้สื่อการเรียนการสอนตลอดจนเทคนิควิธีการต่างๆ มาใช้ควบคู่กันเพื่อให้การเรียนการสอนและการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด

ในการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนที่มีความถนัดแตกต่างกันนั้น เป็นสิ่งที่ท้าทายผู้สอนอย่างยิ่ง เนื่องจากผู้เรียนที่ถนัดไม่เหมือนกันแต่ต้องบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในรายวิชาเดียวกัน โดยใช้สื่อการเรียนการสอนและเทคนิควิธีการเดียวกัน ก็อาจส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนไม่ดีเท่าที่ควร ดังเช่นกรณีศึกษาของการเรียนการสอนในรายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ซึ่งเป็นรายวิชาที่ควบคู่กับตามมาตรฐานที่ 8 ของคุรุสภา ที่นักศึกษาวิชาศึกษาศาสตร์ทุกสาขาวิชาจะต้องได้เรียนนั้น จาก

การสำรวจคะแนนผลสัมฤทธิ์ โดยสาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร พบว่า
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาเป็นดังนี้ (ปีการศึกษา 2553-2557)

ตารางที่ 1 คะแนนเฉลี่ยในรายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาของสาขาวิชาต่างๆ ระหว่างปี
การศึกษา 2553-2557

สาขาวิชา	คะแนนเฉลี่ย (100)	สาขาวิชา	คะแนนเฉลี่ย (100)
ปฐมวัย	72.44	ประถมศึกษา	71.49
พลศึกษา	69.12	ชีววิทยา	75.22
ภาษาอังกฤษ	76.39	ภาษาไทย	71.55
คอมพิวเตอร์ศึกษา	74.11	วิทยาศาสตร์ทั่วไป	82.34
ฟิสิกส์	81.18	เคมี	76.76
คณิตศาสตร์	75.34	อิสลามศึกษา	66.44
พุทธศาสตร์	68.82	เทคโนโลยีการศึกษา	78.67
สังคมศึกษา	75.98	ดนตรีไทย	70.08
นาฏศิลป์ศึกษา	68.10		

คะแนนเฉลี่ย รายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา = 74.17

จากตารางจะพบว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาวิชาซึ่งพลู ในรายวิชานวัตกรรม
และเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาอยู่ที่ 74.17 ซึ่งยังไม่ดีเท่าที่ควร เมื่อเทียบกับการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์
(ระดับ A = 85-100 คะแนน, B+ = 80 – 84 คะแนน, B = 75 – 79 คะแนน, C+ = 70 – 74 คะแนน, C = 65 – 69
คะแนน, D+ = 60 – 64 คะแนน, D = 55 – 59 คะแนน, F = 0 – 54 คะแนน) และเมื่อวิเคราะห์ไปที่รายสาขาวิชาจะ
พบว่า สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปมีคะแนนเฉลี่ยที่ 82.34 คะแนน สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษามีคะแนนเฉลี่ยที่
81.11 คะแนน ในขณะที่สาขาวิชานาฏศิลป์ศึกษามีคะแนนเฉลี่ยที่ 68.10 คะแนน และสาขาวิชาอิสลามศึกษามี
คะแนนเฉลี่ยเพียง 66.44 คะแนน ซึ่งพบที่มีความแตกต่างกันอย่างมาก อันเป็นผลมาจากนักศึกษาที่เรียนในรายวิชา
นี้มาจากสาขาวิชาที่มีทักษะหลากหลายและความถนัดแตกต่างกัน เช่น ความถนัดด้านภาษา ด้านดนตรี นาฏศิลป์
ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ด้านศาสนา และด้านกีฬา เป็นต้น ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ
เดียวกันให้กับนักศึกษาที่มีความสามารถและความถนัดที่แตกต่างกันนั้น จึงไม่สามารถส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดการ
เรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพอย่างที่เราควรจะเป็น

สำหรับแนวคิดด้านการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนที่มีความถนัดแตกต่างกัน ที่ได้รับการยอมรับคือการ
จัดการเรียนรู้เพื่อตอบสนองความแตกต่างทางพหุปัญญา (Multiple Intelligences) โดยแนวคิดพหุปัญญาเชื่อว่าไม่มี
สมองใครถูกออกแบบมาให้โง่ เมื่อก่อนนั้น เราจะแบ่งความฉลาดของมนุษย์เป็นแค่ คนฉลาดกับคนโง่ เช่น คน

ฉลาดคือคนที่คิดเลขเร็ว อ่านหนังสือออก เขียนหนังสือได้ พูดยก เป็นต้น ต่อมาเมื่อมีพัฒนาการทางการศึกษาเรื่อง
ของความแตกต่างทางสติปัญญามากขึ้น เราเริ่มรู้จักการวัดความฉลาดด้วยไอคิว (Intelligence Quotient: IQ)
กล่าวคือ คนที่มีไอคิวสูงคือคนฉลาด ในขณะที่คนที่มีไอคิวต่ำคือคนโง่ ซึ่งในประเด็นนี้ ก็มีนักวิชาการหลายฝ่าย
ไม่เห็นด้วยกับการแบ่งความฉลาดของคนออกเป็นด้านเดียว หนึ่งในนั้น ก็คือ Gardner ศาสตราจารย์ด้านจิตวิทยา
และการศึกษาจากมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด (Harvard University) ได้นำเสนอทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligence)
โดยแบ่งความฉลาดของมนุษย์ออกเป็นด้านต่างๆ 9 ด้าน (Gardner.1983) ได้แก่ ความฉลาดด้านภาษา (Word Smart)
ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logic Smart) ด้านการเคลื่อนไหว (Body Smart) ด้านดนตรีและจังหวะ (Music
Smart) ด้านมิติสัมพันธ์ (Picture Smart) ด้านการเข้าใจตนเอง (Self Smart) ด้านมนุษย์สัมพันธ์ (People Smart) ด้าน
รอบรู้ธรรมชาติ (Natural Smart) และด้านการดำรงอยู่ของชีวิต (Deep Question Smart) ซึ่ง ทฤษฎีพหุปัญญาของ
Gardner ได้รับความนิยมนำไปใช้เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลในการจัดการเรียนรู้อย่างมาก
ตัวอย่างเช่น ในประเทศจีน ได้ให้ความสำคัญกับพหุปัญญาเป็นประเด็นสำคัญในการปฏิรูปการศึกษา (Jie-Qi Chen,
2006)

สำหรับประเทศไทยก็ได้มีการนำพหุปัญญา มาใช้ในการศึกษาและการวิจัยในทุกระดับ ตั้งแต่ระดับ
นักเรียนปฐมวัยจนถึงนักเรียนระดับมหาวิทยาลัย เช่น นงนภัส อภิรมย์ชวล (2550) ได้ศึกษาผลการใช้สื่อประสม
ตามแนวคิดพหุปัญญาเพื่อเตรียมความพร้อมในการอ่านออกเสียงพยัญชนะไทยของนักเรียนอนุบาลปีที่ 2 โดย
พบว่าความพร้อมในการอ่านออกเสียงของนักเรียนสูงขึ้น และ สมัย ขจร โมทย์ (2552) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียน
การสอนภาษาไทยโดยบูรณาการทฤษฎีพหุปัญญาสำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่ง พบว่านักเรียนที่เรียน
โดยใช้กิจกรรมตามทฤษฎีพหุปัญญามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

สำหรับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาก็มีการทำวิจัยศึกษาด้านพหุปัญญา เช่น อรุณี หงษ์ศิริวัฒน์ (2549) ได้
พัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อส่งเสริมนิสิตนักศึกษาที่มีความสามารถสูงตามทฤษฎีพหุปัญญาของ Gardner
ซึ่งผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อส่งเสริมนิสิตนักศึกษาที่มีความสามารถสูงตามทฤษฎีพหุปัญญา
ของ Gardner ประกอบด้วย 1) หลักการและวัตถุประสงค์ที่มุ่งเน้นการพัฒนา นิสิตคือ เก่งคิด เก่งคน และเก่งงาน
2) การบริหารจัดการ ได้แก่ การจัดองค์กร ประกอบด้วย หน่วยงานที่รับผิดชอบ การจัดสรรบุคลากรและสิ่งอำนวยความสะดวก
การจัดสรรทุน ประกอบด้วย การจัดสรรทุนของ มหาวิทยาลัยและการจัดสรรทุนของหน่วยงาน
ภายนอกมหาวิทยาลัย คุณลักษณะของอาจารย์ ประกอบด้วย อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการ อาจารย์ที่ปรึกษา
โครงการหรือปริญญานิพนธ์ อาจารย์ผู้สอน วิธีการคัดเลือกและการสำเร็จการศึกษา 3) หลักสูตรและการเรียนการสอน
เสนอรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ และหมวดวิชาเลือกเสรี การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
และการจัดกิจกรรมพิเศษ รวมทั้ง การวัดและประเมินผล และ 4) กิจกรรมหอพักแบบศูนย์การเรียนรู้
ประกอบด้วยกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ของนิสิตนักศึกษาที่มีความสามารถสูงและการบริหารจัดการหอพัก

นอกจากนั้น พหุปัญญา ยังได้นำไปประยุกต์ใช้ในรูปแบบของอีเลิร์นนิ่งเพื่อตอบสนองความแตกต่างของ
ผู้เรียน เช่น ศักดิ์ชาย ตั้งวรรณวิทย์ (2552) ได้พัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมแบบอีเลิร์นนิ่งกับ
พัฒนาการของผู้เรียนที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญาการ ผลการวิจัยพบว่า ผลการสังเคราะห์รูปแบบ MILA

สำหรับกลุ่มวิเคราะห์ได้แก่ กิจกรรมการจำลองสถานการณ์ กิจกรรมแสวงหาความรู้ กิจกรรมการทำแบบฝึกหัด และกิจกรรมกรณีตัวอย่าง สำหรับกลุ่มพินิจพิจารณาได้แก่ กิจกรรมแสวงหาความรู้ กิจกรรมการตั้งคำถาม กิจกรรมการทำแบบฝึกหัดและกิจกรรมกรณีตัวอย่าง และสำหรับกลุ่มปฏิสัมพันธ์ได้แก่ กิจกรรมการอภิปราย กิจกรรมการแสวงหาความรู้ กิจกรรมการตั้งคำถาม และกิจกรรมกรณีตัวอย่าง และ ปราโมทย์ ตงจิน (2554) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือบนเว็บที่มีการสนับสนุนตามแนวทางปัญญาโดยใช้การประเมินผลแบบ CIPP ผลการวิจัยพบว่า ได้รูปแบบชื่อ CI-Mi-CIPP Online Learning Model ประกอบด้วย 7 โมดูลคือ 1) โมดูลผู้ช่วยอาจารย์ 2) โมดูลผู้สอน 3) โมดูลโซเชียลเน็ตเวิร์ก 4) โมดูลกลุ่มผู้เรียนตามแนวทางปัญญา 5) โมดูลปัญญา 6) โมดูลการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD และ 7) โมดูล CIPP (Context, Input, Process, Product)

ในสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิง (e-Learning) ในปัจจุบัน จะเห็นได้ว่า มิใช่เป็นเพียงการแปลงสื่อให้อยู่ในรูปอิเล็กทรอนิกส์เท่านั้น เพื่อที่จะให้เกิดประสิทธิภาพการเรียนรู้อย่างสูงสุด ตรงตามวัตถุประสงค์และปรัชญาของเนื้อหาวิชาและของหลักสูตร ผู้สอนยังจำเป็นต้องปฏิรูปการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ได้อีกด้วย (ซุณหงส์ ไทยอุบลมภ์, 2556) ดังนั้นจึงได้มีการประยุกต์ใช้ความรู้ วิทยาการเทคโนโลยีสมัยใหม่รวมถึงเทคนิคการถ่ายทอด (Pedagogy) เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) และการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ (Adaptive Learning) เข้าไปสู่สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของอีเลิร์นนิงด้วย

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) เป็นวิธีการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่ได้รับการยอมรับในปัจจุบันอย่างแพร่หลาย โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ทำงานและได้เรียนรู้ร่วมกันเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพการเรียนรู้ของสมาชิกในกลุ่มจนบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ นับว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนและการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญอย่างแท้จริง (มนต์ชัย เทียนทอง, 2556) ซึ่งมีผลของงานวิจัยที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนสูงขึ้นเมื่อมีการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน เช่น มนต์ชัย เทียนทอง (2551) ได้ศึกษาเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ Mentor Coached Think-Pair-Share เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ออนไลน์ สนิท ดีเมืองชัย (2552) ได้ศึกษารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้ปัญหาเป็นหลักผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิทยา อาริราษฎร์ (2549) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแบบอัจฉริยะและมีส่วนร่วมผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และ ฟู-เชียน (Fu-Chien, 2006) ได้ศึกษาผลการออกแบบโครงสร้างระบบการเรียนรู้แบบร่วมมือผ่านอินเทอร์เน็ตด้วยวิธีการใช้ภาพเสมือน 3 มิติ ซึ่งจากผลของงานวิจัยที่กล่าวมาล้วนแต่ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

ในด้านของการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ (Adaptive Learning) คือการออกแบบการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่นสามารถปรับให้เหมาะกับความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนได้ (ซุณหงส์ ไทยอุบลมภ์, 2556) เช่นการจัดเนื้อหา การจัดบทเรียน การทดสอบที่มีความยืดหยุ่นสูง สามารถปรับตัวเองให้เข้ากันได้กับความถนัด ความชำนาญและความแตกต่างของผู้เรียนเป็นรายบุคคลอย่างรวดเร็ว ผู้เรียนที่เรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วจะได้รับกิจกรรมที่เหมาะสมและท้าทายความสามารถ ในขณะที่ผู้เรียนที่ยังไม่เข้าใจและยังไม่บรรลุเป้าหมายจะได้รับเนื้อหาที่แตกต่างออกไปตามความสามารถในการเรียน อันเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนทุกคนเกิดการเรียนรู้และสามารถบรรลุเป้าหมายในท้ายที่สุด ซึ่งมีผลของงานวิจัยที่สนับสนุนแนวทางการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ เพื่อการพัฒนาขีดความสามารถ

ทางการเรียนของผู้เรียน เช่น สมชาย สุริยะไกร (2550) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตเภสัชศาสตร์ ศิริลักษณ์ หวังชอบ (2553) ได้ศึกษาการใช้แบบทดสอบแบบปรับเหมาะสำหรับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อำนวย เกษศรีไพโร (2551) ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอบบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดิเรก หอมจันทร์(2554) ได้พัฒนาแบบทดสอบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอบสำหรับการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง และ บรูซิโลฟสกี (Peter Brusilovsky,2003) ได้พัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บอัจฉริยะแบบปรับเหมาะ เป็นต้น

จากสภาพปัญหาและผลของงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงต้องการที่จะพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้อีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญา เพื่อใช้แก้ปัญหาการเรียนการสอนในรายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ซึ่งจากหลักการ ทฤษฎี แนวคิด และผลของงานวิจัยจะพบว่าพหุปัญญาสามารถนำมาใช้เพื่อตอบสนองความแตกต่างและความถนัดของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โดยร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ ที่สามารถนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างสูงสุด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญา
2. เพื่อประเมินกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญา จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาและประเมินกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญา เป็นอาจารย์ในระดับอุดมศึกษาหรือมีประสบการณ์ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน ด้านการจัดการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่ง และด้านการจัดการเรียนการสอนทางพหุปัญญา
2. กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาและประเมินกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญา เป็นอาจารย์ในระดับอุดมศึกษาที่มีประสบการณ์ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน ด้านการจัดการเรียนรู้ด้วยอีเลิร์นนิ่ง และด้านการจัดการเรียนการสอนทางพหุปัญญา ซึ่งมีประสบการณ์ในการสอนไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์ จำนวน 9 ท่าน โดยใช้กระบวนการสนทนากลุ่ม
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านอีเลิร์นนิ่ง เทคนิคการเรียนการสอนแบบร่วมมือและทฤษฎีทางพหุปัญญา

3.2 วิเคราะห์หาความเชื่อมโยงและความเหมาะสมสอดคล้องที่จะตอบโจทย์งานวิจัยจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.3 สังเคราะห์และยกร่างกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญา จากการวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.4 กำหนดหัวข้อ ประเด็น และสร้างแบบประเมิน โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างแบบประเมินตรวจสอบหาความเหมาะสมและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

3.5 ดำเนินการประเมินกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญา ผ่านการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน โดยใช้กระบวนการสนทนากลุ่ม

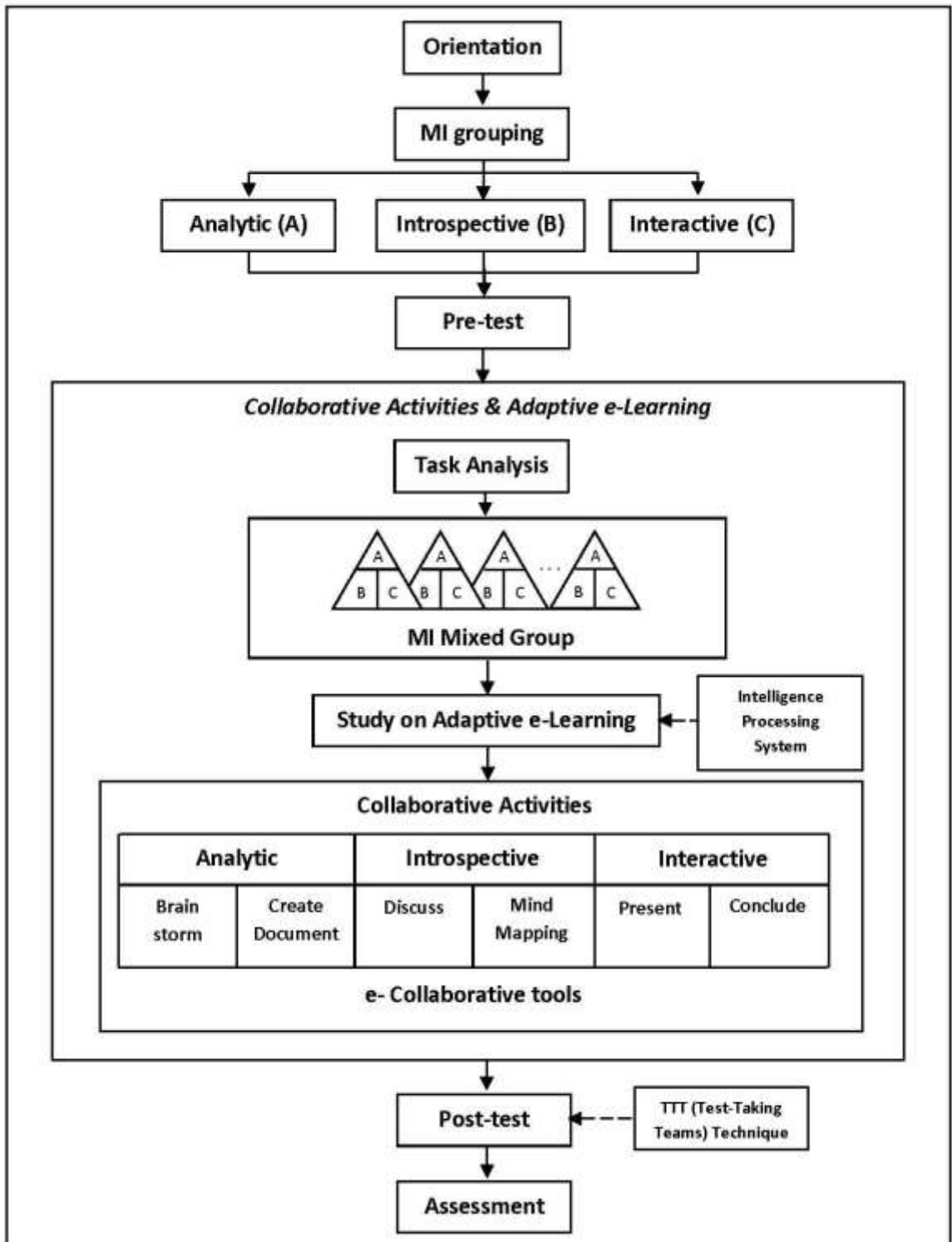
3.6 นำข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข

3.7 นำรูปแบบของกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญา ที่ผ่านการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกรอบหนึ่งเพื่อเป็นการยืนยันเชิงประจักษ์ (Empirical Confirmation) และยอมรับในรูปแบบที่พัฒนาขึ้น

3.8 เผยแพร่รูปแบบกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญา ต่อไป

ผลการวิจัย

รูปแบบของการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญา มีดังนี้



ภาพที่ 1 รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญา

อธิบายรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญาได้ดังนี้

1. การปฐมนิเทศ (Orientation) เป็นขั้นตอนแรกของการเรียน เพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนทำความเข้าใจวัตถุประสงค์ร่วมกัน ข้อตกลงในการเรียน รวมทั้งวิธีการเรียนให้ประสบความสำเร็จ

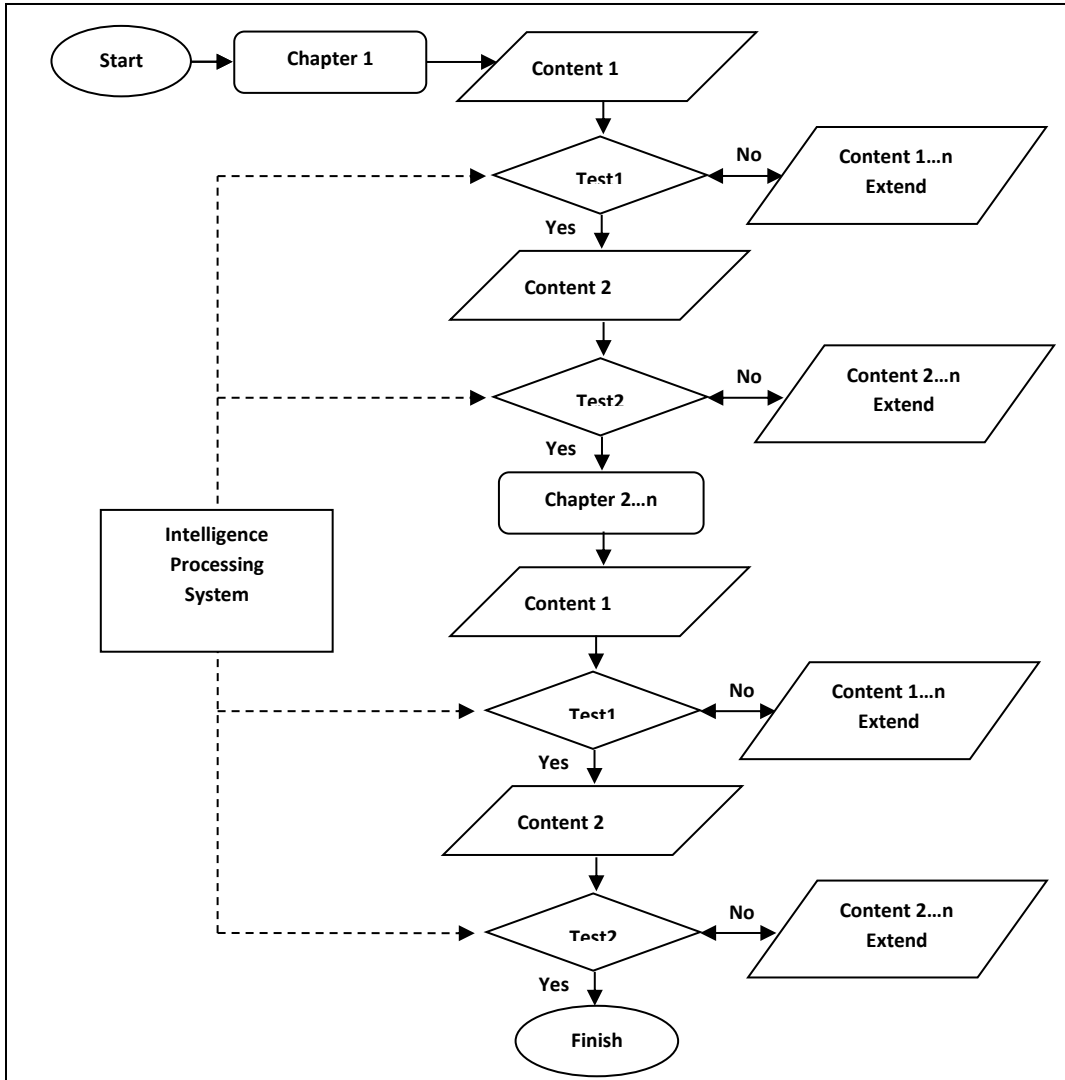
2. ระบบการจัดกลุ่มนักศึกษาตามพหุปัญญา (MI Grouping) เป็นการแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มวิเคราะห์ (Analytic) กลุ่มพินิจพิจารณา (Introspective) และ กลุ่มปฏิสัมพันธ์ (Interactive) โดยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบพหุปัญญา (MI-Test) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในอีเลิร์นนิ่ง โดยนักศึกษาระบุผลความถนัดของตนเองได้ทันที

3. การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เป็นการวัดความรู้ของนักศึกษาก่อนเรียนเพื่อเป็นข้อมูลไว้เปรียบเทียบกับผลคะแนนหลังเรียนตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

4. กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะ (Collaborative Activities & Adaptive e-Learning) ประกอบด้วย

4.1 วิเคราะห์ภาระงาน (Task Analysis) นักศึกษาจะได้รับมอบหมายภาระงานในการเรียน โดยระบบจะจัดกลุ่มให้นักศึกษาที่มีความถนัดแตกต่างกันได้เรียนรู้และทำกิจกรรมร่วมกัน

4.2 การเรียนรู้แบบปรับเหมาะ (Adaptive Learning) เป็นการเรียนรู้ในด้านของทฤษฎีและเนื้อหาที่จำเป็นต่อการนำไปใช้ในภาระงานที่มอบหมาย โดยมีระบบประมวลผลอัจฉริยะ (Intelligence Processing System) ทำหน้าที่วิเคราะห์ผลของการทำกิจกรรมของนักศึกษา และสามารถปรับเนื้อหาให้เหมาะสมกับความสามารถทางการเรียนของนักศึกษาได้ตลอดเวลา โดยมีรูปแบบ ดังนี้



ภาพที่ 2 การเรียนรู้แบบปรับเหมาะ

ในการเรียนรู้แบบปรับเหมาะซึ่งเป็นการเรียนรู้ในด้านของเนื้อหาและภาคทฤษฎีเป็นหลัก ที่เน้นรายบุคคล ผู้วิจัยได้ออกแบบโครงสร้างตามแนวคิดที่ยึดผลสัมฤทธิ์รายบุคคล (Personal achievement) โดยนักศึกษาจะเริ่มที่ “บทเรียนที่ 1 (Chapter 1)” ไป “สู่เนื้อหาที่ 1 (Content 1)” เมื่อจบเนื้อหาจะมีการ “ทดสอบย่อยครั้งที่ 1 (Test1)” โดยมี “ระบบประมวลผลอัจฉริยะ (Intelligence Processing System)” ทำหน้าที่วิเคราะห์ผลของการทดสอบว่านักศึกษาผ่านหรือไม่ และจะปรับเนื้อหาให้เหมาะกับผลการทดสอบ ซึ่งถ้านักศึกษาสามารถผ่านการทดสอบก็จะเข้าไปสู่ “เนื้อหาที่ 2 (Content 2)” ต่อไป ในขณะที่นักศึกษาที่ไม่ผ่านการทดสอบ ก็จะเข้าสู่ “เนื้อหาต่อขยายที่ 1 (Content 1 Extend)” ในเนื้อหาที่นักศึกษายังไม่ผ่านเพื่อให้เนื้อหาและความรู้เพิ่มเติม และจะมีการทดสอบซ้ำอีก ถ้านักศึกษา ยังไม่ผ่านการทดสอบอีกก็จะเข้าสู่ระบบ “เนื้อหาต่อขยายไปอีก (Content 1...n Extend)” จนกว่านักศึกษาจะผ่านการทดสอบ แล้วจึงไปสู่ “เนื้อหาที่ 2 (Content 2)” ต่อไปจนจบบทเรียน ตามพลวัตของรูปแบบ

4.3 กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Activities) เป็นการจัดการเรียนรู้ในด้านของ
ภาคปฏิบัติ เน้นกิจกรรมกลุ่ม โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือจะมีกิจกรรมที่ให้นักศึกษาได้แสดงออกถึงความ
ถนัดทางพหุปัญญาของคนที่แตกต่างกันในกลุ่ม โดยมีขั้นตอน คือ

- 4.3.1 ผู้สอนกำหนดประเด็นปัญหา
- 4.3.2 จัดกลุ่มผู้เรียนตามความถนัดทางพหุปัญญาที่ต่างกัน
- 4.3.3 ผู้เรียนไปศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะและจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ
- 4.3.4 สมาชิกกลุ่มระดมสมองแลกเปลี่ยนความคิด โดยผู้เรียนที่ถนัดด้านวิเคราะห์ (Analytic) มีบทบาทเป็นผู้นำ
- 4.3.5 สมาชิกกลุ่มร่วมกันสร้างเอกสารสรุปผลจากการระดมสมอง โดยผู้เรียนที่ถนัดด้านวิเคราะห์ (Analytic) มีบทบาทเป็นผู้นำ
- 4.3.6 อภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ของสมาชิกในกลุ่มและสมาชิกต่างกลุ่ม โดยผู้เรียนที่ถนัดด้าน
พินิจพิจารณา (Introspective) มีบทบาทเป็นผู้นำ
- 4.3.7 สมาชิกในกลุ่มร่วมกันสร้างผังความคิด โดยผู้เรียนที่ถนัดด้านพินิจพิจารณา (Introspective)
มีบทบาทเป็นผู้นำ
- 4.3.8 สมาชิกในกลุ่มร่วมกันนำเสนองาน โดยผู้เรียนที่ถนัดด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive) มี
บทบาทเป็นผู้นำ
- 4.3.9 สมาชิกทุกคนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการกิจกรรม โดยผู้เรียนที่ถนัดด้านปฏิสัมพันธ์
(Interactive) มีบทบาทเป็นผู้นำ

ตารางที่ 2 เครื่องมือที่ใช้สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Tools)

กิจกรรม	เครื่องมือ
1. วิเคราะห์ภาระงาน (Task Analysis)	Edmodo, Facebook
2. จัดกลุ่มผู้เรียน (Grouping)	e-Learning System
3. ศึกษา ค้นคว้า (Study)	Adaptive e-Learning, Internet, Wiki, Webboard, Textbook, Newspaper, etc
4. ระดมสมอง (Brainstorm)	Edmodo, Facebook ,Hangout
5. สร้างเอกสาร (Create a Document)	Google docs,
6. อภิปราย (Discuss)	Edmodo, Facebook, Hangout
7. สร้างผังความคิด (Mind Map)	Google Drawing, Xmind,
8. นำเสนอ (Present)	Google Slide
9. สรุปความรู้ (Conclude)	Edmodo, Facebook

5. การทดสอบหลังเรียน (Post-test) เป็นการทดสอบความรู้ของนักศึกษาหลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการทดสอบเป็นทีม (Test-Taking Teams : TTT) โดยมีขั้นตอนดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2556)

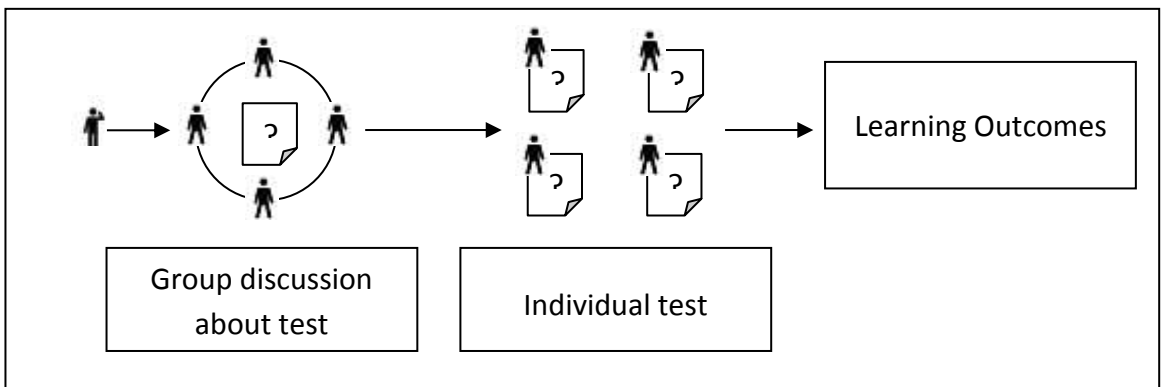
5.1 หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการเรียนรู้แล้ว ให้สมาชิกในกลุ่มทำความเข้าใจร่วมกันเกี่ยวกับแบบทดสอบที่ได้รับจากผู้สอนภายในระยะที่กำหนด

5.2 ให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้และได้สรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหาบทเรียนร่วมกันเพื่อนำไปใช้ตอบคำถามในแบบทดสอบ

5.3 หลังจากนั้นจึงแยกกลุ่มเพื่อดำเนินการทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล

5.4 ภายหลังจากเสร็จสิ้นการทดสอบแล้วรวมคะแนนเป็นความสำเร็จของกลุ่ม

5.5 นำคะแนนไปเป็นผลการทดสอบหลังเรียน



6. การประเมินและรายงานผล (Assessment) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการเรียนการสอนด้วยอีเลิร์นนิ่งเพื่อสรุปผลต่างๆ และรายงานผลของการวิจัย คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลประเมินความพึงพอใจในการเรียนของนักศึกษา และข้อมูลอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ในการวิจัย

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญา เพื่อนำไปใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาอีเลิร์นนิ่ง รายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยการฝึกหัดครูมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ซึ่งได้รูปแบบกระบวนการเรียนรู้ แบบร่วมมือร่วมกับอีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญา ที่มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การปฐมนิเทศ 2) ระบบการจัดกลุ่มนักศึกษาตามพหุปัญญา 3) การทดสอบก่อนเรียน 4) กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะ 5) การทดสอบหลังเรียน และ 6) การประเมินและรายงานผล ซึ่งผู้เชี่ยวชาญทุกคนได้ให้การยอมรับว่า รูปแบบของระบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง อันเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาในสถานการณ์ของการเรียนการสอนจริง วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น และผู้วิจัยได้ศึกษาสังเคราะห์ เอกสารด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน ด้านพหุปัญญา ด้านการจัดการเรียนการสอน

แบบร่วมมือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง อาทิ เคลลี (Kelly, 2008) ได้ศึกษาการปรับเปลี่ยนพหุปัญญาในรูปแบบสภาพแวดล้อมการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแบบอัจฉริยะ โดยได้ผลเป็นส่วนประกอบ 6 องค์ประกอบ คือ ส่วนขอบข่ายเนื้อหาสาระ (Domain Module) ส่วนผู้เรียน (Student Module) ส่วนรูปแบบการสอน (Pedagogical Module) ส่วนนำเสนอ (Presentation Module) ส่วนกลไกการอนุมาน (Predictive Engine Module) ส่วนพหุปัญญา (Multiple Intelligences Theory Module) ศักดิ์ชาย ตังวรณวิทย์ (2553) ได้พัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางพหุปัญญาที่มีประสิทธิภาพในสภาพแวดล้อม e-Learning (MILA Model) ได้ผลเป็นองค์ประกอบคือ Interface Module, MI Module, LMS Module, Online Tools Module, Learning Activities Module, MILA Database System และปราโมทย์ ดงจิน (2554) ได้พัฒนาโมเดลการเรียนรู้แบบร่วมมือบนเว็บที่มีการสนับสนุนตามแนวทางพหุปัญญาโดยใช้การประเมินผลแบบ CIPP ได้องค์ประกอบคือ Mentor Module, Teacher Module, SNS Module (Social Network Service), Grouping Module, MI Module, STAD, CIPP Model Module

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้เชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์และความชำนาญ ในการประเมินระบบการเรียนการสอน การจัดการเรียนการสอนด้วยอีเลิร์นนิ่ง การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือและผู้เชี่ยวชาญด้านพหุปัญญา เป็นผู้ตรวจสอบและได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญ จึงได้รูปแบบกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญา

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากผู้วิจัยจะนำรูปแบบกระบวนการเรียนรู้ แบบร่วมมือร่วมกับอีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญา ที่สร้างขึ้น ไปพัฒนาเป็นอีเลิร์นนิ่งในรายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา สำหรับนักศึกษาวิทยาลัยการฝึกหัดครู และนำไปทดลองต่อไป ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ โดยสามารถนำกรอบแนวคิดในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับอีเลิร์นนิ่งแบบปรับเหมาะสำหรับนักศึกษาที่มีความแตกต่างทางพหุปัญญา ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเป็นอีเลิร์นนิ่ง ได้ทั้งในรูปแบบโปรแกรมบริหารจัดการการเรียนรู้ (Learning Management System: LMS) หรือในรูปแบบเว็บโปรแกรมมิ่ง (Web Programming) โดยมุ่งเน้นศึกษาไปที่การส่งเสริมความถนัดทางพหุปัญญาของผู้เรียนให้ประสบความสำเร็จด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ.(2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การค้ำ
คุรุสภา.
- คุณหญิง ไข่มุกข์. (2556). Adaptive Learning Environments กับสิ่งแวดล้อม e-Learning ยุคใหม่.
E-learning. DMV. ปีที่ 3 ฉบับที่ 12 (ม.ค.-ก.พ.56), หน้า 26-28.

- ดิเรก หอมจันทร์.(2554). การพัฒนาแบบทดสอบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอบสำหรับการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง (E-Learning) วิทยานิพนธ์ 4000107: เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร.
- นงนภัส อภิรมย์ชาวล. (2550). ผลการใช้สื่อประสมตามแนวคิดทฤษฎีปัญญาเพื่อเตรียมความพร้อมในการอ่านออกเสียงพยัญชนะไทยของนักเรียนอนุบาลปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, นครราชสีมา.
- ปราโมทย์ ตงฉิน. (2554). กรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือบนเว็บที่มีการสนับสนุนตามแนวทางทฤษฎีปัญญาโดยใช้การประเมินผลแบบ CIPP. กรุงเทพฯ : The 7th National Conference on Computing and Information Technology.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2556). นวัตกรรมการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพมหานคร: แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตเอปเอเรชั่น จำกัด.
- วิทยา อารีราษฎร์. (2549). การพัฒนารูปแบบการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแบบอัจฉริยะและมีส่วนร่วมผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์. (วิทยานิพนธ์คุณวุฒิปบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร.
- ศักดิ์ชาย ตั้งวรรณวิทย์. (2552). รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมแบบอีเลิร์นนิ่งกับพัฒนาการของผู้เรียนที่มีความแตกต่างทางปัญญา. (วิทยานิพนธ์คุณวุฒิปบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร.
- ศิริลักษณ์ หวังชอบ. (2553). การใช้แบบทดสอบแบบปรับเหมาะสำหรับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์. (วิทยานิพนธ์คุณวุฒิปบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพมหานคร.
- สมชาย สุริยะไกร. (2550). การพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์. (วิทยานิพนธ์คุณวุฒิปบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- สนิท เต็มเมืองซ้าย. (2552). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีการช่วยเสริมศักยภาพทางการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์. (วิทยานิพนธ์คุณวุฒิปบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร.
- สมัย ขจรโมทย์. (2552). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนภาษาไทยโดยบูรณาการทฤษฎีปัญญาสำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, สกลนคร.

- อรุณี หงษ์ศิริวัฒน์. (2549). *การพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาเพื่อส่งเสริมนิสิตนักศึกษาที่มีความสามารถสูงตามทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์*. (วิทยานิพนธ์คุุณบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- อำนาจ เกษศรีไพร. (2551). *การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการทดสอบแบบปรับเหมาะกับความสามารถของผู้สอบบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต*. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ*. ปีที่ 6, ฉบับที่ 1 (ม.ค. - ธ.ค. 2549), หน้า 77-105.
- Barkley, E. (2005). *Collaborative learning techniques: Handbook for College Faculty*. San Francisco : Jossey-Bass.
- Brusilovsky, P. (2003). *Adaptive and intelligent web-based educational systems*. Pennsylvania. University of Pittsburgh.
- Chen, J. (2006). *How MI Theory fits into traditional and modern China*. San Francisco: AERA.
- Fu-Chien, K. (2006). *The design of internet collaborative learning system structure with the integration of 3D virtual instruments*. Taiwan: Da-Yeh University.
- Gardner, H. (1983). *Multiple Intelligences*. Retrieve from <http://howardgardner.com/multiple-intelligences>.
- Kelly, D., and Tangney, B. (2006). *On the dynamic multiple intelligence informed personalization of the learning environment*. Ireland: the University of Dublin.