

# กรอบแนวคิดรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์เป็นฐาน ด้วยเทคนิค 4 MAT ร่วมกับกิจกรรมแบบ Mentor Coached Think-Pair-Share ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

## A Conceptual Framework for the development of a learning model using Experienced-Based Learning with 4MAT Method and Mentor Coached Think-Pair-Share Method for Computer Programming Subject

สิทธิชัย วรโชติกำจร<sup>1</sup> และพัชราภรณ์ วรโชติกำจร<sup>2</sup>

Sittichai Worachotekamjorn and Patcharaporn Worachotekamjorn

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์กรอบแนวคิดรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์เป็นฐานด้วยเทคนิค 4 MAT ร่วมกับกิจกรรมแบบ Mentor Coached Think-Pair-Share ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยนำแนวคิดวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์หรือสิ่งที่ได้พบเห็น ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และเสริมด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้กระบวนการกลุ่ม และเพิ่มให้มีระบบพี่เลี้ยงคอยช่วยเหลือ แนะนำแทนผู้สอน ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดที่สังเคราะห์ขึ้นไปสอบถามความเหมาะสมกับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 ท่าน พบว่าความเหมาะสมของกรอบแนวคิดรูป

แบบการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์เป็นฐานด้วยเทคนิค 4 MAT ร่วมกับกิจกรรมแบบ Mentor Coached Think-Pair-Share ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สังเคราะห์ขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42 แสดงว่าสามารถนำกรอบแนวคิดที่สังเคราะห์ได้ขึ้นไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้

**คำสำคัญ** : การจัดการเรียนรู้ / โปรแกรมคอมพิวเตอร์ / 4 MAT / Think-Pair-Share

<sup>1,2</sup> อาจารย์วิทยาลัยนวัตกรรมการสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

## Abstract

The purpose of this research was to synthesize a conceptual framework of Experienced Based Learning Model with 4MAT Method and Mentor Coached Think-Pair-Share method for Computer Programming course. Experienced Learning concept with 4 MAT method was used for with the learning environment that let students to learn from the experience, or anything that has been seen doing manually. Think-Pair-Share concept was used for with the learning environment that let students get assistance from their mentors. The suitability of synthesis framework was evaluated by 6 experts and the suitability level was found to be good (Mean = 4.02 and S.D. = 0.42). The proposed framework is expected to be suitable for practical use in learning management of computer programming course.

**Keywords :** Learning Model / 4 MAT / Think-Pair-Share / Computer Programming

## บทนำ

ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยมีบทบาทสำคัญในด้านต่างๆ อย่างกว้างขวาง ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม การบริการสังคม สาธารณสุข สิ่งแวดล้อม รวมทั้งด้านการศึกษา ซึ่งหน่วยงานธุรกิจส่วนใหญ่จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นเครื่องมือสำคัญในการบริหาร การจัดการในองค์กร อีกทั้งเพิ่มระดับความสำคัญมากขึ้นในแต่ละปี มีการจัดสรรงบประมาณส่วนหนึ่งไว้ เพื่อการจัดการกับข้อมูลสารสนเทศเป็นการเฉพาะ มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อวางกลยุทธ์หาความได้เปรียบในตลาดโดยรวม อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดการเพื่อเพิ่มผลผลิต รวมถึงใช้เป็นช่องทางสำหรับเผยแพร่สารสนเทศขององค์กรมากขึ้นด้วย (Laudon,2010) ดังนั้นหน่วยงานด้านการศึกษาโดยเฉพาะมหาวิทยาลัยต่างๆ

มีบทบาทที่สำคัญในส่วนของการเป็นทั้งเครื่องมือหลัก และเครื่องมือสนับสนุนที่ต้องจัดหามาใช้ในการเรียนการสอน รวมถึงผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ เพื่อให้เป็นไปตามลักษณะการศึกษา ตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 โดยการกำหนดทิศทาง และนโยบายการจัดการศึกษาไทย จึงต้องดำเนินการอย่างเร่งด่วน เพื่อให้ทันต่อความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่มีผลต่อการกำหนดคุณสมบัติและคุณภาพของแรงงานในอนาคต (สาลินันท์,2553) ซึ่งในส่วนของการผลิตบัณฑิตของมหาวิทยาลัย เพื่อรองรับทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นมีหลากหลายสาขาวิชาทั้งทางด้านสาขาวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ และสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นต้น การจัดการศึกษาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศนี้ หนึ่งในรายวิชาหลักบังคับทางด้านคอมพิวเตอร์ที่ต้องเรียนในแทบทุกหลักสูตร ทุกสาขา คือ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)

เนื่องจากการเรียนการสอนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีการสอนอย่างแพร่หลายทุกสถาบันในระดับปริญญาตรีและมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเรียนวิชานี้เพื่อเป็นพื้นฐานและประโยชน์ในการเรียนและปฏิบัติงานในสถานประกอบการปัจจุบัน แต่จากสถิติการเรียนที่ผ่านมาของสาขาคอมพิวเตอร์เพื่อการสื่อสาร วิทยาลัยนวัตกรรมสื่อสารสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พบว่าอัตราเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของนิสิตที่ลงเรียนวิชานี้ และได้ผลการเรียนในระดับเกรด C ลงไปตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553-2556 มีจำนวนเกินกว่าร้อยละ 50 ซึ่งมีอัตราจำนวนค่อนข้างสูง

โดยทั่วไปการเรียนการสอนในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นวิชาที่มีทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติจำเป็นต้องมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เพราะการเรียนวิชาดังกล่าวเป็นวิชาที่ต้องใช้ทักษะการคิดอย่างเป็นขั้นตอน และมีเงื่อนไขในการใช้คำสั่งต่างๆ ของภาษาคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะการคิดเชิงตรรกศาสตร์ ที่ดี ดังนั้นเพื่อความเข้าใจที่ตรงกัน การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นประสบการณ์ร่วม

กันในระดับเรียน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น และเป็นแนวทางที่ดีในการเขียนโปรแกรมต่อไป (ศิริสิทธิ์, 2549) นอกจากนี้ผู้เรียนต้องมีการฝึกทักษะทางด้านปฏิบัติเพื่อให้เกิดการสังสมประสบการณ์เรียนรู้ ความชำนาญ และทำความเข้าใจในสิ่งที่ได้ศึกษาก่อนหน้า และนำประสบการณ์ทั้งในห้องเรียนจากการเรียน และนอกห้องเรียนจากการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการเรียนหรือการเขียนโปรแกรมในครั้งถัดไป ซึ่งถือเป็นการค้นพบด้วยตัวเองโดยผู้สอนต้องจัดเตรียมประสบการณ์การเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนในรูปแบบที่แตกต่างกันตามความถนัดเพื่อเสริมศักยภาพของผู้เรียนให้ดีขึ้น

อย่างไรก็ตามเนื่องจากการที่ผู้เรียนมีความสามารถในการรับรู้ และเรียนรู้ที่แตกต่างกัน และไม่สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาที่เรียนด้วยตัวเองได้ดีพอ จึงอาจเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนรู้ ดังนั้นการมีเพื่อนคู่คิด และมีกลุ่มเพื่อนช่วยในการปรึกษาปัญหา ซึ่งแนะแนวทาง รวมถึงการระดมสมอง จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้มากขึ้น ซึ่งเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นรวมถึงทักษะ และประสบการณ์ต่างๆ ที่ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ทำให้มีความเข้าใจในการเรียนรู้ได้ดีกว่าเรียนรู้ด้วยตัวเองเพียงคนเดียว

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงศึกษาและสร้างกรอบแนวคิดรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์เป็นฐานโดยใช้เทคนิค 4 MAT ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อเป็นต้นแบบสำหรับพัฒนาต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสังเคราะห์กรอบแนวคิดของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์เป็นฐานโดยใช้เทคนิค 4 MAT ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

## ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดการเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์ (Experience-based Learning) เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์หรือสิ่งที่ได้พบเห็น ได้สัมผัสหรือได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้เกิดการค้นพบและเรียนรู้จากประสบการณ์ดังกล่าวนั้น และในขณะเดียวกันก็ต้องสะท้อนประสบการณ์ของตนออกมาในรูปการพัฒนาเจตคติและแนวคิดใหม่ ๆ ได้ด้วย การเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์จึงเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนถูกกระตุ้นให้เกิดการคิดที่ไม่ใช่เพียงแต่การคิดไตร่ตรองเท่านั้น แต่ยังต้องลงมือปฏิบัติโดยผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหมายโดยสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เกิดประสบการณ์ที่หลากหลายมากกว่าการเรียนรู้ตามปกติ ซึ่งแนวคิดที่สอดคล้องกับการเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์ก็คือ แนวคิดสร้างสรรค์ความรู้นิยม (Constructivism) ของ จอห์น ดีวี่ (John Dewey) และ เจอโรม บรุนเนอร์ (Jerome Brunner) ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากประสบการณ์เดิม โดยเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ต้องการรู้ และพิจารณาถึงสิ่งที่เกิดขึ้นอย่างไตร่ตรอง หลังจากนั้นจึงนำสิ่งต่าง ๆ เข้ามาเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในสิ่งใหม่ๆ ให้เหมาะสมกับตนเอง (มนต์ชัย, 2556)

การจัดการเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์โดยใช้เทคนิคแบบ 4 MAT ถูกพัฒนาขึ้นโดย เบอร์นิส แมคคาร์ธี (Bernice McCarthy) โดยเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับระบบการทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุลอันจะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (ชนิษฐา, 2554) และผู้เรียนได้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพภายใต้แนวคิดของ เดวิด โคลบ (David Kolb) ที่อาศัยประสบการณ์ในการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง ซึ่งทักษะที่เกี่ยวข้องกับความสามารถพิเศษของสมองแต่ละซีกเป็นดังนี้ (ดุष्ฎี, 2538)

สมองซีกขวา	สมองซีกซ้าย
<ul style="list-style-type: none"> <li>- สัญลักษณ์ ภาษา การอ่าน การออกเสียง ลายมือ การฟัง และการรับรู้การอ่านการท่องจำปากเปล่า การเขียน</li> <li>- การรับรู้โดยการโยงสัมพันธ์ทางโสตประสาท (auditory association)</li> <li>- ตรรกะ / คณิตศาสตร์</li> <li>- การมองเห็นรายละเอียดและข้อเท็จจริง</li> <li>- การทำตามคำสั่ง</li> <li>- การคิดที่มีรายละเอียด</li> <li>- การเรียงลำดับเหตุการณ์</li> <li>- การเคลื่อนไหวที่สลับซับซ้อน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มิติสัมพันธ์ รูปทรงและรูปแบบที่เป็นนามธรรมและที่สลับซับซ้อน ความไวต่อสี การถ่ายทอดทางศิลปะ</li> <li>- ดนตรี การขับร้อง</li> <li>- การคำนวณตัวเลข</li> <li>- การสร้างสรรค์</li> <li>- การหลับตาแล้วมองภาพ/ความสามารถในการสร้าง จินตภาพ (Visualization)</li> <li>- การรับรู้สิ่งต่างๆ การมองเห็นภาพรวม (holistic)</li> <li>- อารมณ์ ความรู้สึก สมาธิ</li> <li>- ความเชื่อต่างๆ การเกิดฉันทะหยั่งรู้</li> <li>- การระลึกได้ทั้งที่เกิดขึ้นเฉพาะหน้าและทันทีทันควัน</li> <li>- ประสาทสัมผัส</li> </ul>

ที่มา : ตารางจัดทำขึ้นโดยผู้วิจัย

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของ 4 MAT นั้นสรุปลักษณะของผู้เรียนแตกต่างกัน 4 แบบ (McCarthy,1990) คือผู้เรียนแบบที่ 1 (Type I - Learner) ผู้เรียนถนัดใช้จินตนาการ ผู้เรียนจะรับรู้ผ่านประสาทสัมผัส และความรู้สึก สามารถประมวลกระบวนการเรียนรู้ได้ดีในสถานะที่ได้มีโอกาสเฝ้ามอง หรือสะท้อนกลับทางความคิดจากกรณีต่างๆ สมองซีกซ้ายจะทำหน้าที่ค้นหาเหตุผล และสร้างความเข้าใจจากกรณีวิเคราะห์ สมองซีกขวาทำหน้าที่แสวงหาความหมายของสิ่งต่างๆ จากประสบการณ์ การจัดกิจกรรมสำหรับผู้เรียนแบบที่ 1 คือเน้นเรื่องราวที่เร้าใจ จำลองสถานการณ์ การอภิปรายในชั้นเรียน การอภิปรายกลุ่ม การเขียนบทความทางวิชาการ การแก้ปัญหากลุ่ม การบรรยายการเรียนการสอนในชั้นเรียน บทบาทสมมติ การทำโครงการกลุ่ม เป็นต้น คำถามที่สำคัญที่สุดของผู้เรียนแบบนี้

คือ “ทำไม หรือ Why” สำหรับผู้เรียนแบบที่ 2 (Type II - Learner) เป็นผู้เรียนที่ถนัดการวิเคราะห์ โดยที่สามารถรับรู้เรื่องราวต่างๆ ในลักษณะรูปธรรม และนำสิ่งที่รับรู้มาประมวลกลไก หรือกระบวนการเรียนรู้ในลักษณะการมองสังเกต สมองซีกซ้ายทำหน้าที่วิเคราะห์จากความรู้ใหม่ สมองซีกขวาทำหน้าที่เสาะหาประสบการณ์ที่จะสามารถผสมผสานการเรียนรู้ในสิ่งใหม่ๆ และต้องการความชัดเจนในประเด็นคำตอบของความรู้ที่ได้มา การจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนกลุ่มนี้จึงควรใช้วิธีบรรยาย การทดลอง การวิจัย การรายงาน และการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น คำถามที่สำคัญที่สุดของผู้เรียนแบบนี้คือ “อะไร หรือ What” สำหรับผู้เรียนแบบที่ 3 (Type III - Learner) เป็นผู้เรียนที่ถนัดการใช้สามัญสำนึก กระบวนการรับรู้จะเกิดขึ้นโดยผ่านกระบวนการความคิด และสิ่งต่างๆ ที่เป็นนามธรรม แต่การประมวลความรู้ผู้เรียนกลุ่มนี้

ต้องการกระทำจริงลงมือปฏิบัติจริง สมองซีกซ้ายทำหน้าที่ค้นหาสิ่งที่จะเป็นข้อมูลเพิ่มเติมโดยมีความสนใจกระบวนการปฏิบัติจริงและทดสอบทฤษฎีโดยแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยการวางแผนจากข้อมูล ข่าวสารและความรู้ที่เป็นนามธรรม มาสร้างเป็นรูปธรรม สมองซีกขวาจะทำหน้าที่ค้นหากลยุทธ์ในการปรับเปลี่ยนรูปแบบของความรู้สู่การนำไปใช้ คำถามที่สำคัญที่สุดของผู้เรียนแบบนี้คือ “อย่างไร หรือ How” สำหรับผู้เรียนแบบที่ 4 (Type IV – Learner) เป็นผู้เรียนที่สนใจค้นพบความรู้ด้วยตนเอง สามารถรับรู้ผ่านสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมและผ่านการกระทำ สมองซีกซ้ายจะทำหน้าที่เสาะแสวงหาการวิเคราะห์เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน และโดดเด่นขึ้น จัดว่าเป็นกลุ่มที่ชอบตั้งเงื่อนไขในการเรียนรู้ สมองซีกขวาจะทำงานในการถกทอความคิดให้ขยายวงกว้างยิ่งขึ้น โดยธรรมชาติเป็นผู้เรียนที่ชอบเรียนรู้โดยการได้สัมผัสกับของจริง หรือลงมือทำทำในสิ่งที่ตนเองสนใจ เพื่อให้สามารถค้นพบความรู้ด้วยตนเอง คำถามที่สำคัญที่สุดของผู้เรียนแบบนี้คือ “ถ้า หรือ If”

**การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning)** เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้กระบวนการกลุ่ม เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งการเรียนรู้ร่วมกันไม่ใช่เพียงการจัดการให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มย่อยๆ เช่นทำการทดลอง ทำรายงาน ทำกิจกรรมประดิษฐ์ชิ้นงาน หรือร่วมกันอภิปรายเท่านั้น แต่ผู้สอนพยายามใช้ยุทธวิธีต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้วิธีการประมวลความรู้ และประสบการณ์ที่เกิดจากการทำกิจกรรมร่วมกัน เพื่อสรุปมวลประสบการณ์ออกมาเป็นความรู้ ผู้สอนจึงต้องเลือกเฟ้นกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน ขณะที่ผู้เรียนต้องมีความพร้อมที่จะร่วมกันรับผิดชอบงานของกลุ่มถึงจะประสบความสำเร็จได้ (มนต์ชัย, 2556)

**การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share)** ถูกพัฒนาขึ้นโดยแฟรงค์ เลย์แมน (Frank Layman) โดยการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดนี้จะช่วยให้นักเรียนเป็นผู้มีมนุษยสัมพันธ์ มีทักษะในการแก้ปัญหาและ

การสื่อความหมาย จากการทำงาน อภิปราย ชักถาม ช่วยเหลือ แลกเปลี่ยน และให้ความร่วมมือซึ่งกันและกัน เป็นผู้พูดและผู้ฟังที่ดี รวมทั้งเป็นผู้มีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น มีความมั่นใจ กล้าแสดงออก และผลงานที่ทำ โดยนักเรียนสองคนช่วยกันทำ ย่อมดีกว่าผลงานโดยบุคคลเพียงคนเดียว โอกาสที่จะผิดพลาดมีน้อยกว่า (วิภาวดี, 2544) ซึ่งเทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เริ่มจากครูตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ นักเรียนแต่ละคนจะต้องคิดคำตอบของตนเอง เมื่อได้คำตอบของตนเองแล้ว จึงนำคำตอบของตนเองมาอภิปรายกับเพื่อนที่นั่งติดกันกับตน หลังจากนั้นครูสุ่มนักเรียนบางคู่ให้ออกมารายงานหน้าชั้นเรียน (สุพล, 2543)

**การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค (Mentor Coached Think-Pair-Share)** เป็นเทคนิคที่พัฒนาโดย มนต์ชัย เทียนทอง และทำการทดลองโดย อมราพร ชีไธ ซึ่งต่อยอดจากเทคนิค Think-Pair-Share เดิม แต่ได้เพิ่มส่วนที่ให้มีพี่เลี้ยงเพิ่มเข้ามาในกลุ่มๆ ละ 1 คน ซึ่งพี่เลี้ยงจะคัดมาจากนักเรียนรุ่นพี่ที่เคยเรียนในรายวิชานี้มาแล้ว เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนในระหว่างกระบวนการเรียนรู้ (มนต์ชัย, 2551)

## วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ จำแนกวิธีการดำเนินการวิจัยออกเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี เอกสาร งานวิจัย และบทความที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีหรือรูปแบบการเรียนการสอนแบบอาศัยประสบการณ์เป็นฐาน ทฤษฎี 4 MAT การเรียนรู้แบบร่วมมือ และทฤษฎี Mentor Coached Think-Pair-Share และทฤษฎีอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. ร่างกรอบแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์เป็นฐานด้วยเทคนิค 4 MAT ร่วมกับกิจกรรมแบบ Mentor Coached Think-Pair-Share ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3. กำหนดกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ด้วยวิธีเจาะจงโดยเลือกจากผู้สอนทางด้านคอมพิวเตอร์โปรแกรมมิ่ง และคอมพิวเตอร์ศึกษาซึ่งจบการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป และมีประสบการณ์การสอนมากกว่า 7 ปี จำนวนทั้งหมด 6 คน

4. สร้างแบบสอบถามประเมินความเหมาะสมของกรอบแนวคิด ในด้านความเหมาะสมต่างๆ ดังนี้

4.1 ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยอาศัยประสบการณ์เป็นฐานด้วยเทคนิค 4MAT เพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้แบบออฟไลน์

4.2 ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ Mentor Coached Think Pair Share เพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์

4.3 ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์เป็นฐานด้วยเทคนิค 4MAT ในรูปแบบออฟไลน์ ร่วมกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ Mentor Coached Think Pair Share ในรูปแบบออนไลน์

4.4 ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในภาพรวม

4.5 ความเหมาะสมของ Collaborative Learning Module

4.6 ประโยชน์ที่ได้จากกรอบแนวคิดต่อการนำไปใช้จริง เพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

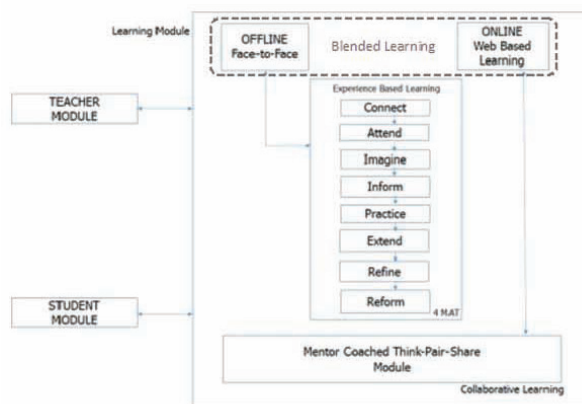
5. เก็บรวบรวมข้อมูล ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้แบบสอบถาม ประเมินความเหมาะสมของกรอบแนวคิด

6. ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และสรุปผล

## ผลการดำเนินงาน

จากการสังเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยขอเสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์เป็นฐานด้วยเทคนิค 4 MAT ร่วมกับกิจกรรมแบบ Mentor Coached Think-Pair-Share ในรายวิชาการ

เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังแสดงในรูปที่ 1 ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียด ส่วนประกอบดังต่อไปนี้



**รูปที่ 1** กรอบแนวคิดรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์เป็นฐานด้วยเทคนิค 4 MAT ร่วมกับกิจกรรมแบบ Mentor Coached Think-Pair-Share ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

**ที่มา :** รูปภาพจัดทำขึ้นโดยผู้วิจัย

1. ส่วนของผู้สอน (TEACHER MODULE) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่สร้าง รวมถึงกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาให้คำแนะนำ ซึ่งแนะช่วยเหลือ สังเกตการณ์การเรียนรู้ และเสริมเนื้อหาตามความจำเป็น โดยมีส่วนประกอบดังนี้

1.1 ส่วนจัดการเนื้อหา โดยเป็นส่วนที่ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติแบบออฟไลน์ และห้องเรียนแบบออนไลน์

1.2 ส่วนมอบหมายงานที่กำหนด เป็นส่วนที่ผู้สอนกำหนดงานให้กับกลุ่มผู้เรียน พร้อมประเมินผลผู้เรียนจากงานที่กำหนดทั้งในรูปแบบออฟไลน์ และออนไลน์

1.3 ส่วนจัดการแบบทดสอบ เป็นส่วนที่ผู้สอนทำการสร้างแบบทดสอบ และวัดผลประเมินกลุ่มผู้เรียนทั้งในรูปแบบออฟไลน์ และออนไลน์

1.4 ส่วนจัดการทั่วไป เป็นส่วนที่ผู้สอนจัดการในด้านต่างๆ เช่น การตรวจสอบการเข้าเรียน การจัดกลุ่มผู้เรียน การจัดการด้านปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนผ่านระบบออนไลน์ในรูปแบบเว็บเบส และเครือข่ายสังคม

2. ส่วนของผู้เรียน (STUDENT MODULE) เป็นส่วนที่กำหนดในการเก็บข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียน การเข้าใช้งาน ระบบตามกำหนด การปฏิสัมพันธ์จากผู้เรียนกับระบบการทดสอบในการเรียนรู้เนื้อหาที่กำหนดทั้งระบบออฟไลน์และระบบออนไลน์โดยมีส่วนประกอบดังนี้

2.1 ส่วนลงทะเบียน เป็นส่วนที่ผู้เรียนให้ข้อมูลพื้นฐานกับระบบทั้งในรูปแบบระบบออฟไลน์และออนไลน์

2.2 ส่วนการทดสอบ เป็นส่วนที่ผู้เรียนทำการทดสอบในระบบออฟไลน์ และทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) ในระบบออนไลน์

3. ส่วนการเรียนรู้ (LEARNING MODULE) เป็นส่วนที่กำหนดที่จัดการเรียนการสอนระหว่างผู้สอนและผู้เรียนโดยมีส่วนประกอบดังนี้

3.1 ส่วนจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning Module) เป็นการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่างการเรียนแบบในชั้นเรียน (Face-to-Face) และการเรียนแบบออนไลน์ในรูปแบบเว็บอีเลิร์นนิ่ง (E-learning) และผ่านเครือข่ายสังคม (Social Network) โดยมีส่วนประกอบดังนี้

3.1.1 ระบบออฟไลน์ (Offline) เป็นการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่อาจารย์ผู้สอนทำการสอน เช็คชื่อ มอบหมายงาน อภิปรายนำเสนอ และทำการสอบผู้เรียนในห้องเรียน

3.1.2 ระบบออนไลน์ (Online) เป็นการเรียนรู้ในห้องเรียนโดยอาจารย์ผู้สอนทำการสอน เช็คชื่อ มอบหมายงาน และทำการสอบผู้เรียนทั้งก่อนเรียน และหลังเรียน ผ่านระบบเว็บอีเลิร์นนิ่ง มอบหมายงาน ตรวจสอบ และตอบปัญหาผ่านระบบเครือข่ายสังคม

3.2 ส่วนจัดการเรียนรู้แบบอาศัยประสบการณ์ (Experience Based Learning Module) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์หรือสิ่งที่ได้พบเห็น ได้สัมผัสหรือได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้เกิดการค้นพบและเรียนรู้จากประสบการณ์ดังกล่าว วิธี 4MAT Module เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวาให้มีความสัมพันธ์กัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนาความรู้ของผู้เรียน ที่อาศัยประสบการณ์ ร่วมกับการปฏิบัติจริงโดยมีขั้นตอนทั้งหมด 8 ขั้นตอนดังนี้

3.2.1 การเชื่อมโยง (Connect) เป็นขั้นตอนที่ทำการสร้างประสบการณ์ กำหนดให้ผู้เรียน ยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องทางด้านคณิตศาสตร์ตรรกศาสตร์ใกล้เคียง พร้อมวิธีคิดคำนวณเบื้องต้นตามความเข้าใจของแต่ละคน

3.2.2 การเข้าร่วม (Attend) เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ประสบการณ์ ให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายถึงรูปแบบลักษณะของแต่ละโจทย์ปัญหาที่หามา วิธีคิดคำนวณ ตามความเข้าใจของแต่ละคน ความแตกต่างแต่ละแนวคิด

3.2.3 การจินตนาการ (Imagine) เป็นขั้นตอนการปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด ผู้สอนยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาพร้อมแสดงวิธีขั้นตอนในการคิดคำนวณให้ผู้เรียน รวมถึงตัวอย่างการเขียนโปรแกรมเพื่อเปรียบเทียบกับโจทย์ปัญหาของผู้เรียน

3.2.4 การให้รายละเอียด (Inform) เป็นขั้นตอนการพัฒนาเป็นทฤษฎีและความคิดรวบยอด ให้ผู้เรียนจับคู่กัน แล้วคัดเลือกโจทย์ปัญหาของคนใดคนหนึ่งมา เพื่อหาแนวทางในการวิเคราะห์โจทย์ วิธีคิดคำนวณ

3.2.5 การลงมือปฏิบัติ (Practice) เป็นขั้นตอนทำตามแนวคิดที่กำหนด ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอและอธิบายแนวคิดในการแก้ปัญหาโจทย์ของกลุ่ม อย่างเป็นทางการ ให้กับผู้สอน

3.2.6 การขยายผล (Extend) เป็นขั้นตอนสร้างชิ้นงานตามความถนัด ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มลองทำการเขียนโปรแกรมจากแนวคิดของกลุ่มที่วิเคราะห์หรือออกมา

3.2.7 การปรับปรุงให้ดีขึ้น (Refine) เป็นขั้นตอนวิเคราะห์ชิ้นงานและประยุกต์ใช้ ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอโปรแกรมที่เขียนขึ้นมา แสดงหน้าชั้นเรียน แล้วร่วมกันวิเคราะห์ผลงานที่ได้

3.2.8 การทำให้เกิดผลสำเร็จ (Reform) เป็นขั้นตอนแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ ให้ผู้เรียนทำการแลกเปลี่ยนซอร์สโค้ด พร้อมคำอธิบายวิธีคิดระหว่างกัน

3.3 ส่วนจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning Module) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้กระบวนการกลุ่ม เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งการเรียนรู้ร่วมกันไม่ใช่เพียงการจัดการให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มย่อยๆ เช่นทำการทดลอง ทำรายงาน ทำกิจกรรมประดิษฐ์ชิ้นงานหรือร่วมกันอภิปรายเท่านั้น แต่ผู้สอนพยายามใช้ยุทธวิธีต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้วิธีการประมวลความรู้ และประสบการณ์ที่เกิดจากการทำกิจกรรมร่วมกัน เพื่อสรุปผลประสบการณ์ออกมาเป็นความรู้โดยใช้วิธี Mentor Coached Think-Pair-Share ซึ่งเป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่พัฒนาต่อยอดจาก Think-Pair-Share โดยเพิ่มให้มีระบบพี่เลี้ยงคอยช่วยเหลือแนะนำซึ่งเปรียบเสมือนเป็นตัวแทนของผู้สอนมีทั้งหมด 3 ขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ขั้นตอนการคิด (Think) เป็นขั้นตอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดในประเด็นปัญหาต่าง ๆ การกล่าวนำถึงสาระสำคัญของบทเรียน รวมถึงแนะนำให้ผู้เรียนได้คิดถึงเรื่องที่ต้องศึกษาในขั้นตอนต่อไป โดยในระบบการเรียนรู้ออนไลน์ในรูปแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งนั้น จะมีบทเรียน และวิดีโอการสอนในแต่ละโมดูลที่ผู้เรียนจะต้องเข้าไปศึกษาเรียนรู้เพื่อทำความเข้าใจเนื้อหาตัวอย่างเช่น การสอนในสัปดาห์นี้สอนเรื่อง for loop ก็จะมีการอธิบายการใช้งานพื้นฐานการประยุกต์ใช้งานแบบต่างๆ เพื่อให้เกิดแนวคิดที่ตรงกัน

3.3.2 ขั้นตอนการจับคู่โดยมีพี่เลี้ยง (Pair with mentor) เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนจับคู่กันเป็นคู่ๆ โดยจัดให้มีพี่เลี้ยงคอยช่วยเหลือ เพื่อให้แต่ละกลุ่มรวมกันศึกษาบทเรียน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสร้างสรรค์กิจกรรมการเรียนรู้ โดยจัดพี่เลี้ยงใน 2 รูปแบบคือ รูปแบบที่ 1. เป็นพี่เลี้ยงซึ่งเคยผ่านการเรียนรู้ในรายวิชานั้นมาก่อน คอยเตรียมความพร้อมช่วยเหลือทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาผ่านเครือข่ายสังคมประจำการออนไลน์ในช่วงเวลาการเรียนรู้ที่กำหนด รูปแบบที่ 2. เป็นพี่เลี้ยงในรูปแบบระบบผู้เชี่ยวชาญซึ่งเมื่อผู้เรียนเกิดมีปัญหาในบทเรียนออนไลน์ใดๆ สามารถสอบถามการใช้งานผ่านระบบได้ ซึ่งระบบจะให้ข้อมูลการเรียนรู้ต่างๆ รวมถึงตัวอย่าง และอธิบายวิธีการเป็นต้น

กระบวนการเรียนรู้ในขั้นตอนนี้แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนคือ

1. Motivation เป็นขั้นตอนการนำเข้าสู่บทเรียน
2. Information เป็นขั้นตอนการศึกษาเนื้อหาบทเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์
3. Application เป็นขั้นตอนการทดสอบความสำเร็จในการเรียนรู้
4. Progress เป็นขั้นตอนประเมินผลความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน

3.3.3 ขั้นตอนแลกเปลี่ยนความรู้ (Share) เป็นขั้นตอนสุดท้ายหลังการศึกษบทเรียนแล้ว สรุปผลการค้นหาคำตอบร่วมกัน แลกเปลี่ยนความรู้ อภิปรายผลจากการค้นพบ

## สรุปและอภิปรายผล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดที่ได้จากการสังเคราะห์ไป สอบถามความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์พื้นฐานด้วยเทคนิค 4 MAT ร่วมกับกิจกรรมแบบ Mentor Coached Think-Pair-Share จำนวน 6 ท่าน ได้ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบกรอบแนวคิดโดยรวมทั้ง 5 ด้านอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.1, S.D. = 0.408248$ ) โดยมิผลการประเมินในแต่ละด้านตามตารางที่ 1



## ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของกรอบแนวคิดรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยอาศัย ประสบการณ์เป็นฐานด้วยเทคนิค 4 MAT ร่วมกับกิจกรรมแบบ Mentor Coached Think-Pair-Share

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยอาศัยประสบการณ์เป็นฐานด้วยเทคนิค 4MAT เพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้แบบออฟไลน์	4.166667	0.408248	มาก
2. ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือMentor Coached Think Pair Share เพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์	4.166667	0.408248	มาก
3. ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยอาศัยประสบการณ์เป็นฐานด้วยเทคนิค 4MAT ในรูปแบบออฟไลน์ ร่วมกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ Mentor Coached Think Pair Share ในรูปแบบออนไลน์	4.166667	0.408248	มาก
4. ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในภาพรวม	3.833333	0.408248	มาก
5. ประโยชน์ที่ได้จากกรอบแนวคิดต่อการนำไปใช้จริง เพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ	4.166667	0.408248	มาก

ที่มา : ตารางจัดทำขึ้นโดยผู้วิจัย

สรุปได้ว่ากรอบแนวคิดรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์เป็นฐานด้วยเทคนิค 4 MAT ร่วมกับกิจกรรมแบบ Mentor Coached Think-Pair-Share สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้ โดยมีข้อดีในด้านส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตัวเองผ่านประสบการณ์ที่สั่งสมจากการเรียนรู้ในแต่ละครั้งทำให้เกิดความคิดรวบยอดซึ่งเหมาะสมสำหรับวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังเสริมด้วยระบบการเรียนรู้ร่วมกันแบบกระบวนกรกลุ่มในรูปแบบการจับคู่ โดยมีระบบที่เลี้ยงช่วยคอยแนะนำปรึกษา แต่ส่วนที่สำคัญในระบบที่เลี้ยงที่ควรเพิ่มเติมในระบบออนไลน์คือ ระบบที่เลี้ยงแบบอัจฉริยะในรูปแบบระบบผู้เชี่ยวชาญที่จะช่วยแนะนำตอบคำถามได้อย่างถูกต้องเหมาะสมเพื่อให้ระบบการช่วยเหลือประสบความสำเร็จมากที่สุด จะทำให้กรอบแนวคิดมีความสมบูรณ์ และสามารถนำไปใช้ได้จริง

## เอกสารอ้างอิง

- ชนิษฐา ดีสุบิน. (2554). ผลการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนในหลักสูตรเทียบโอนโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ 4 MAT ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด. บทความการประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 4, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ดุษฎี บริพัตร ณ อรุณยา. (2538). จากศักยภาพสู่อิสรภาพ. กรุงเทพฯ : นานามีบุคส์.
- ทีศนา แคมณี. (2549). ศาสตร์การสอน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำกัด.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2556). นวัตกรรมการเรียนและการสอนด้วยคอมพิวเตอร์. กรุงเทพมหานคร: บริษัทแดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตเซอร์วิส จำกัด.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2551). เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ Mentor Coached Think-Pair-Share เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนรู้ออนไลน์. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ปีที่ 18, ฉบับที่ 1, หน้า 99-105.
- วิภาวดี วงศ์เลิศ. (2544). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่อง “เซต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบคู่คิด อภิปราย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต (กศ.ม.) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริสิทธิ์ จำปาขาว. (2549). การพัฒนาบทเรียนระบบการเรียนแบบมีส่วนร่วมแบบ STAD บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สายชล จินใจ. (2550). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรีบัณฑิต ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุพล วังสินธ์. (2543). การเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจ. วารสารวิชาการ, 3 (เมษายน) , หน้า 9-13.
- สาลินันท์ เทพประสาน. (2553). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันที่มีระบบสแคฟโฟลด์สนับสนุน. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรีบัณฑิต ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ศิริสิทธิ์ จำปาขาว. (2549). การพัฒนาบทเรียนระบบการเรียนแบบมีส่วนร่วมแบบ STAD บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Kenneth C.Laudon; & Jane P. Laudon. (2010). Management Information Systems. 11th Ed. Pearson Prentice Hall.
- Ledlow. (2001). Using Think-Pair-Share in the College classroom. Center for Learning and Teaching Excellence: Arizona State University. Web Site: [http://www.hydroville.org/system/files/team\\_thinkpairshare.pdf](http://www.hydroville.org/system/files/team_thinkpairshare.pdf)
- McCarthy. (1990). Using the 4MAT System to bring learning styles to schools. Educational Leadership. Web Site: [http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed\\_lead/el\\_199010\\_mccarthy.pdf](http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el_199010_mccarthy.pdf)