



การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานด้วยภาษาจาวาสคริปต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ศุภักษร ฟองจางวาง และกอบสุข คงมนัส*

The Development of Blended Instructional Model by Using Cooperative Learning in Basic JavaScript Language Programming for Mathayom Suksa 3 Students

Supaksorn Fongjangwang and Kobsook Kongmanus*

ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก 65000

Department of Educational Technology and Communication, Faculty of Education, Naresuan University, Phitsanulok 65000

*Corresponding author. E-Mail address: kobsookk@nu.ac.th

Received: 6 January 2017; Accepted: 20 April 2017

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานด้วยภาษาจาวาสคริปต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน และ 3) เพื่อรับรองรูปแบบการเรียนการสอน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพะเยาประสาธิต จังหวัดพะเยา จำนวน 25 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจ และแบบประเมินเพื่อรับรองความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test และค่าดัชนีประสิทธิผล

ผลการวิจัย พบว่า

1. รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานด้วยภาษาจาวาสคริปต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) กระบวนการจัดการเรียนการสอน และ 5) การวัดและประเมินผล กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตอนเตรียมการก่อนจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน และ 2) ขั้นตอนจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย 8 ขั้นตอน
2. นักเรียนมีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอน ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก
3. ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอน แล้วมีความคิดเห็นว่ารูปแบบการเรียนการสอน ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: รูปแบบการเรียนการสอน การเรียนรู้แบบผสมผสาน การเรียนรู้แบบร่วมมือ การเขียนโปรแกรม ภาษาจาวาสคริปต์

Abstract

The purposes of the research were: 1) to develop the Blended Instructional Model by Using Cooperative Learning in Basic JavaScript Language Programming for Mathayom Suksa 3 students (BL-Coop-JS-M3 model), 2) to study the effects of using the BL-Coop-JS-M3 model, and 3) to approve the BL-Coop-JS-M3 model. The samples were 25 students from Phayao Prasathvit School, Phayao, who studied in the second semester of 2015 and selected by purposive sampling. The research instruments were the BL-Coop-JS-M3 model, pretest-posttest, satisfaction questionnaire and appropriateness evaluation form. The data were statistically analyzed by mean, percentage, standard deviation, t-test, and effectiveness index.

The research findings were as follows:

1. The BL-Coop-JS-M3 model consisted of 5 components as the following: 1) principles, 2) objective, 3) contents, 4) instructional process, and 5) measurement and evaluation. The instructional processes consisted of 2 stages. The first stage is preparation stage which consisted of 4 steps and the second stage is teaching and learning stage which consisted of 8 steps.

2. The students's posttest score were significantly higher than the pretest score at .01 significant level but not significantly higher than an expected score (75%) at .05 and the students were satisfied at a high level of satisfaction with overall of the instructional process of the BL-Coop-JS-M3 model.

3. The experts agree that a BL-Coop-JS-M3 Model was appropriate at a very good level of appropriateness.

Keywords: Instructional Model, Blended Learning, Cooperative Learning, Programming, JavaScript

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มีสาระสำคัญ ดังนี้ 1) การดำรงชีวิตและครอบครัว 2) การออกแบบและเทคโนโลยี 3) เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และ 4) การอาชีพ (Ministry of Education, 2008a) ซึ่งในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มาตรฐาน ง 3.1 ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีตัวชี้วัด 4 ตัวชี้วัด ได้แก่ ตัวชี้วัดที่ 1 อธิบายหลักการทำโครงการที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ตัวชี้วัดที่ 2 เขียนโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ตัวชี้วัดที่ 3 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมกับลักษณะงาน และตัวชี้วัดที่ 4 ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานจากจินตนาการหรืองานที่ทำในชีวิตประจำวัน ตามหลักการทำโครงการอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ (Ministry of Education, 2008a) โดยกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดให้โรงเรียนทั่วไปใช้หลักสูตรแกนกลางฯ ทุกชั้นเรียน ตั้งแต่ปีการศึกษา 2555 เป็นต้นไป (Ministry of Education, 2008b)

สำหรับตัวชี้วัดที่ 2 เขียนโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแล้ว พบว่า มีโรงเรียนบางแห่งไม่ได้จัดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ครูคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนบางแห่งเพื่อให้ได้ข้อมูลหรือสภาพปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานที่กว้างขวางและชัดเจนมากขึ้น จึงได้เลือกโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจากจำนวนโรงเรียนในสังกัดรัฐบาลทั้งหมดในจังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศ เนื่องจากทุกโรงเรียนในสังกัดรัฐบาลโดยปกติต้องจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดที่ 2 เหมือนกันทุกโรงเรียนตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น โดยได้เลือกโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในจังหวัดพิษณุโลกมาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการสำรวจข้อมูลในครั้งนี้ จากการศึกษาข้อมูลโดยการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากครูคอมพิวเตอร์

ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา จังหวัดพิษณุโลก ในปี 2558 โดยการส่งแบบสอบถามออนไลน์ไปยังโรงเรียนจำนวน 67 โรงเรียน และได้รับการตอบกลับมา จำนวน 22 โรงเรียน ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า โรงเรียนที่จัดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีจำนวน 11 โรงเรียน และพบปัญหาในการจัดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน เช่น นักเรียนบางคนไม่สามารถคิดวิเคราะห์และเขียนโปรแกรมได้สำเร็จ ภาษาเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้มีเนื้อหาที่ยากต่อการเรียนรู้และทำความเข้าใจ นักเรียนขาดการช่วยเหลือกันและกันในการเรียนรู้เป็นกลุ่มอย่างแท้จริง ส่วนโรงเรียนที่ไม่ได้จัดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน มีจำนวน 11 โรงเรียน ซึ่งถือเป็นปัญหา คือ โรงเรียนไม่ได้จัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดที่ 2 เขียนโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ทำให้จัดการเรียนรู้ไม่ครบทุกตัวชี้วัดตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางฯ และยังทำให้นักเรียนขาดพื้นฐานในการเขียนโปรแกรมในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งจะได้เรียนในช่วงชั้นต่อไป คือ การเขียนโปรแกรมภาษาของตัวชี้วัดที่ 6 ในช่วงชั้น ม.4-6 อีกด้วย ดังนั้น การไม่จัดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมจึงมีความสำคัญ สำหรับสาเหตุที่โรงเรียนบางแห่งไม่ได้จัดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานนั้นมีอยู่หลายสาเหตุด้วยกัน สรุปได้ดังนี้ 1) ผู้สอนคิดว่าภาษาเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์เป็นเรื่องยากต่อการถ่ายทอดให้กับนักเรียน 2) ผู้สอนประเมินนักเรียนส่วนใหญ่แล้วพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาที่จำเป็นต่อการเรียนเขียนโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐานที่ต่ำเกินไป 3) ขาดสื่อการเรียนรู้สำหรับช่วยในการเรียนการสอน และ 4) ขาดวิธีการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ โดยสาเหตุที่ 1-3 มีผู้สอนที่เห็นว่าเป็นปัญหา ร้อยละ 55 ส่วนสาเหตุที่ 4 มีผู้สอนที่เห็นว่าเป็นปัญหา ร้อยละ 27

การเขียนโปรแกรมมีเนื้อหาและการปฏิบัติที่อาจเข้าใจได้ยากนักสำหรับนักเรียนบางคน ทำให้นักเรียนบางคนไม่สามารถคิดวิเคราะห์และเขียนโปรแกรมให้สำเร็จได้ จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าธรรมชาติของวิชาการ



เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นวิชาที่ต้องมีการปฏิบัติ จำเป็นต้องมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และมีการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนเพื่อหาแนวทางในการเขียนโปรแกรม (Champakhao, 2006) และพบว่า สาเหตุที่ทำให้การจัดการเรียนรู้ในวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซีไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร หรือนักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เป็นเพราะว่านักเรียนยังขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ จึงไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและออกแบบเพื่อเขียนโปรแกรมได้ และกระบวนการเรียนการสอนยังขาดการจัดให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อน (Toikaew, 2011) จากความสำคัญของการจัดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน โรงเรียนควรให้ความสำคัญโดยจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดดังกล่าวเพื่อให้ครบทุกตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางฯ และจากปัญหาที่พบในการจัดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม หากมีรูปแบบการเรียนการสอนพร้อมด้วยสื่อการเรียนรู้และเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้สอนจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมให้นักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างสูงสุด ก็ถือเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมให้เกิดการจัดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานในโรงเรียนที่ยังไม่มีการจัดการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นได้ด้วยการนำรูปแบบการเรียนการสอนพร้อมด้วยสื่อการเรียนรู้และเครื่องมือดังกล่าวไปใช้

ภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) เป็นภาษาเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเว็บไซต์ ซึ่งถูกประมวลผลคำสั่งที่เครื่องคอมพิวเตอร์ฝั่งผู้ใช้งานด้วยโปรแกรมประเภทเว็บเบราว์เซอร์ โดยใช้ร่วมกับภาษา HTML มีความสามารถในการจัดการเนื้อหาของเว็บไซต์ สร้างส่วนของการโต้ตอบกับผู้ใช้ และมีความสามารถในการตรวจสอบเงื่อนไข ทำซ้ำการทำงาน รับและแสดงผลข้อมูลได้เช่นเดียวกับภาษา C/C++ นอกจากนี้ยังถูกกำหนดให้เป็นหนึ่งในตัวอย่างภาษาเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานในสาระการเรียนรู้แกนกลางของตัวชี้วัดที่ 2 ด้วย

การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นการเรียนรู้แบบเผชิญหน้ากันในห้องเรียนปกติและการเรียนแบบออนไลน์ โดยมีเป้าหมายเพื่อรวมเอาคุณลักษณะที่ดีที่สุดของการเรียนการสอนในห้องเรียน และคุณลักษณะที่ดีที่สุดของการเรียนการสอนแบบออนไลน์เข้าด้วยกัน เพื่อสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้แบบเชิงรุกอย่างอิสระและลดเวลาสอนในห้องเรียน (Garnham and Kaleta, 2002)

การเรียนรู้แบบผสมผสานสามารถพัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ท้าทาย และตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลและศักยภาพทางการเรียนรู้ของนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของตนเองได้ดีขึ้น (Driscoll, 2002) และส่งผลให้นักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างสูงสุด (Singh, 2003) หากต้องการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานสำหรับการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน จำเป็นต้องสอดแทรกวิธีการหรือเทคนิคการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และมีกระบวนการกลุ่มอย่างชัดเจน โดยวิธีการที่สามารถนำมาใช้ได้ คือ การเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการเรียนแบบหนึ่งที่นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก โดยสมาชิกในกลุ่มมีความสามารถที่แตกต่างกัน และมีหน้าที่รับผิดชอบต่อกันและกัน ทั้งในเรื่องการเรียนรู้ การแลกเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์การเรียน หรือการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ (Slavin, 1987 as cited in Wutcharoen, 1995) คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม (Rangapthuk, 1999) ผลจากการวิจัยทั้งหลาย พบว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือส่งผลดีต่อผู้เรียนตรงกัน ดังนี้ 1) มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น 2) มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น และ 3) มีสุขภาพจิตดีขึ้น (Johnson, Johnson and Holubec, 1994 as cited in Khammani, 2002)

จากการวิจัย พบว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมสูงขึ้น เช่น Wong (2001) ได้ศึกษาผลการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษา LOGO กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยประยุกต์ใช้หลักการสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนดังกล่าวมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนเป็นรายบุคคลอย่างมีนัยสำคัญ และ Mentz, van der Walt and Goosen (2008) ได้ศึกษาผลของการประยุกต์ใช้หลักการสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับการเขียนโปรแกรมภาษา Delphi แบบจับคู่กันของนักศึกษาครู

ผลการวิจัย พบว่า นักศึกษาครูที่เรียนด้วยวิธีการเรียนดังกล่าว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาครูที่เรียนแบบจับคู่กันเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีนักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน ตรงกันข้ามกับอีกกลุ่มที่สอบไม่ผ่าน 4 คน

การเรียนรู้แบบร่วมมือมีอยู่หลายเทคนิค เทคนิค STAD เป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคหนึ่งที่มีองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ 1) การนำเสนอเนื้อหา 2) การทำงานเป็นกลุ่ม 3) การทดสอบย่อยเป็นรายบุคคล 4) คะแนนพัฒนาการของสมาชิกแต่ละคน และ 5) การรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของกลุ่ม (Moonkham & Moonkham, 2002) เมื่อศึกษาแต่ละองค์ประกอบแล้วพบว่า หากนำมาประยุกต์ใช้ในขั้นตอนการเรียนการสอน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีความเป็นไปได้ที่จะช่วยพัฒนาให้นักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเขียนโปรแกรมเพิ่มสูงขึ้นได้ และจากการศึกษางานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องยังพบว่า เทคนิค STAD มีความเหมาะสมกับเนื้อหาการเขียนโปรแกรมอีกด้วย เช่น งานวิจัยของ Champakhao (2006) และ Doungdee (2008) ที่ได้นำเทคนิคนี้มาใช้ในการจัดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานด้วยภาษาจาวาสคริปต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้ได้รูปแบบการเรียนการสอนที่สามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ อันจะนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมของนักเรียน ซึ่งจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ยทั้งห้องเรียนเพิ่มสูงขึ้นได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานด้วยภาษาจาวาสคริปต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานด้วยภาษาจาวาสคริปต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อรับรองรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานด้วยภาษาจาวาสคริปต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สมมุติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนฯ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนฯ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ การเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานด้วยภาษาจาวาสคริปต์

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานด้วยภาษาจาวาสคริปต์

วิธีการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังรูปภาพด้านล่างนี้



รูปที่ 1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนในสังกัดรัฐบาล ปีการศึกษา 2558 จำนวน 221,578 คน (Office of Policy and Basic Education Plan, 2015)

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพะเยาประสาธน์วิทย์ จังหวัดพะเยา จำนวน 25 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีคุณสมบัติในการเลือก ดังนี้

- 1) สามารถเป็นตัวแทนของประชากรได้ เนื่องจากกำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เหมือนกัน
- 2) โรงเรียนมีการบรรจุแผนการเรียนการสอนการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน
- 3) โรงเรียนให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และ
- 4) ห้องเรียนคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนมีความพร้อมในการใช้งาน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ สร้างขึ้นโดยยึดตามรูปแบบการเรียนการสอนฯ จำนวน 6 แผนการเรียนรู้ โดยใช้เวลาทั้งสิ้น 36 ชั่วโมง คิดเป็นจำนวน 18 คาบ คาบละ 2 ชั่วโมง และแบ่งเป็นแผนการเรียนรู้ละ 6 ชั่วโมง ผลการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด และได้มีการนำไปทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไข

2. ระบบการจัดการเรียนรู้บนเว็บ (LMS) สำหรับการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานด้วยภาษาจาวาสคริปต์ พัฒนาขึ้น โดยใช้ระบบการจัดการเรียนรู้บนเว็บแบบโอเพนซอร์ส (Open Source) ที่ชื่อว่า มูเดิล (Moodle) ผลการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า ระบบการจัดการเรียนรู้บนเว็บในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.24$, $SD = 0.62$) และได้มีการนำไปทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไข

3. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาด้วยการหาค่า IOC โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่า ข้อสอบปรนัย จำนวน 98 ข้อ ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 6 ข้อ และข้อสอบอัตนัย จำนวน 20 ข้อ ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 1 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 2 ฉบับ ได้แก่ 1) แบบทดสอบฉบับที่ 1 มีข้อสอบปรนัย จำนวน 48 ข้อ และข้อสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ และ 2) แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีข้อสอบปรนัย จำนวน 27 ข้อ และข้อสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ โดยข้อสอบปรนัยมีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.33–0.78 และ 0.25–0.58 ตามลำดับ ส่วนข้อสอบอัตนัยมีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 0.41–0.58 และ 0.57–0.71 ตามลำดับ ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ฉบับที่ 1 เท่ากับ 0.90 และ 0.92 สำหรับข้อสอบปรนัยและอัตนัยตามลำดับ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ฉบับที่ 2 เท่ากับ 0.88 และ 0.93 สำหรับข้อสอบปรนัยและอัตนัยตามลำดับ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน มีลักษณะการประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งเป็นการวัดความพึงพอใจที่มีต่อกระบวนการจัดการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอนฯ

5. คู่มือการเรียนรู้สำหรับนักเรียน เป็นคู่มือที่แสดงรายละเอียดที่จำเป็นเกี่ยวกับการเรียนตามรูปแบบการ

เรียนการสอนฯ เพื่อใช้ในการทบทวนสำหรับนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ ขั้นตอนการเรียนการสอน บทบาทผู้เรียน และการวัดและประเมินผล

การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติ

ระยะที่ 1 นำร่างรูปแบบการเรียนการสอนฯ ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 ท่าน ประเมินความเหมาะสม โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของร่างรูปแบบการเรียนการสอนฯ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมิน พบว่า ร่างรูปแบบการเรียนการสอนฯ ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.18$, $SD = 0.66$) จากนั้นจึงนำไปทดลองใช้นำร่องกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างนำร่อง จำนวน 18 คน (1 ห้องเรียน) ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นและโรงเรียนเดียวกันกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องด้วยวิธีการสังเกตและสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน แล้วจึงปรับปรุงแก้ไข

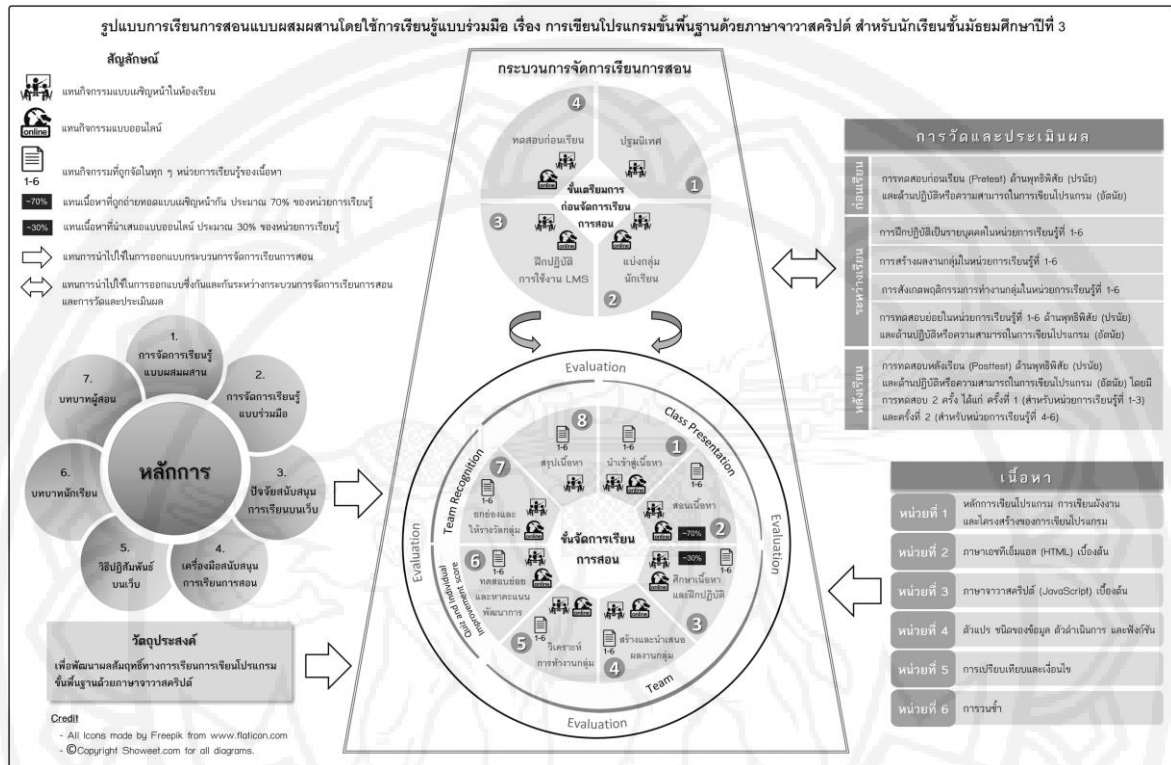
ระยะที่ 2 นำรูปแบบการเรียนการสอนฯ พร้อมด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน (1 ห้องเรียน) โดยใช้แบบแผนการทดลองกลุ่มเดียวโดยมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One-Group Pretest-Posttest Design) ดังนี้ 1) นักเรียนทดสอบความรู้ก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน 2) ดำเนินการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานด้วยภาษาจาวาสคริปต์ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาขึ้น จำนวนทั้งหมด 36 ชั่วโมง (เดือนพฤศจิกายน 2558–เดือนมีนาคม 2559) 3) นักเรียนทดสอบความรู้หลังเรียนด้วยแบบทดสอบหลังเรียน วิเคราะห์คะแนนสอบหลังเรียนและก่อนเรียนโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนกับก่อนเรียนโดยใช้สถิติ t-test แบบ paired samples วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติ t-test แบบ One Sample และวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนจากการเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียนกับก่อนเรียนโดยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล 4) นักเรียนประเมินความพึงพอใจด้วยแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนฯ วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนด้วยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



ระยะที่ 3 รับรองรูปแบบการเรียนการสอนฯ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน โดยใช้แบบประเมินเพื่อรับรองความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนฯ เพื่อประเมินความเหมาะสมของร่างรูปแบบการเรียนการสอนฯ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานด้วยภาษาจาวาสคริปต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ แสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 แผนภาพแสดงองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานด้วยภาษาจาวาสคริปต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

องค์ประกอบที่ 1 หลักการ เป็นส่วนที่แสดงสาระสำคัญที่ถูกนำมาใช้ในการออกแบบกระบวนการเรียนการสอน ได้แก่

ส่วนที่ 1 การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ประกอบด้วย 1) จัดให้มีการเรียนแบบเผชิญหน้า 2) จัดให้มีการเรียนด้วยตนเองแบบออนไลน์ และ 3) จัดให้มีการเรียนรู้ร่วมกัน

ส่วนที่ 2 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หลักการของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประกอบด้วย 1) จัดให้มีการพึ่งพาและเกื้อกูลกัน 2) จัดให้มีการปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด 3) จัดให้มีการรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน 4) จัดให้มีการฝึกทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและการทำงานกลุ่มย่อย และ 5) จัดให้มีการกระบวนการกลุ่มและหลักการของเทคนิค STAD ประกอบด้วย 5.1) จัด

ให้มี การนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียน 5.2) จัดให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม 5.3) จัดให้มีการทดสอบย่อย 5.4) จัดให้มีการคิดคะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน และ 5.5) จัดให้มีการรับรองผลงานของกลุ่ม

ส่วนที่ 3 ปัจจัยสนับสนุนการเรียนบนเว็บ คือ การเลือกใช้ระบบการจัดการเรียนรู้บนเว็บ (LMS) ชื่อ มูเดิล (Moodle) เพื่อให้ผู้สอนสามารถ เช่น จัดกลุ่มบัญชีผู้ใช้งานของนักเรียนตามชื่อกลุ่มได้ เพิ่ม/แก้ไข/ลบกิจกรรมหรือทรัพยากรต่าง ๆ ได้ และติดตามความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนได้ และเพื่อให้ให้นักเรียนสามารถ เช่น ติดต่อสื่อสารระหว่างกันผ่านออนไลน์ได้ ทำแบบทดสอบออนไลน์ได้ และดูผลคะแนนต่าง ๆ ของตนเองได้

ส่วนที่ 4 เครื่องมือสนับสนุนการเรียน คือ การเลือกใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมสำหรับใช้ในการจัดการ

เรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย Edraw Max, Komodo IDE, Google Chrome, iMindMap และ Google Sheet

ส่วนที่ 5 วิธีปฏิสัมพันธ์บนเว็บ ประกอบด้วย 1) วิธีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และ 2) การปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับผู้สอน

ส่วนที่ 6 บทบาทผู้เรียน ประกอบด้วย 1) บทบาทของนักเรียนที่ต้องรับผิดชอบทุกคน ได้แก่ ผู้เรียน และผู้ประเมิน และ 2) บทบาทของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม ได้แก่ ผู้นำ ผู้เขียนคำตอบ ผู้ตรวจสอบ และผู้กระตุ้น

ส่วนที่ 7 บทบาทผู้สอน ได้แก่ ผู้สนับสนุน ผู้สอน ผู้ประเมิน ผู้ให้คำปรึกษา และผู้สังเกตการณ์

องค์ประกอบที่ 2 วัตถุประสงค์ คือ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานด้วยภาษาจาวาสคริปต์ ซึ่งครอบคลุมด้านพุทธิพิสัย (ความรู้ ความเข้าใจ และการวิเคราะห์) และด้านปฏิบัติหรือความสามารถในการเขียนโปรแกรม

องค์ประกอบที่ 3 เนื้อหา แบ่งออกเป็น 6 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) หลักการเขียนโปรแกรม การเขียนผังงาน และโครงสร้างของการเขียนโปรแกรม 2) ภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) เบื้องต้น 3) ภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) เบื้องต้น 4) ตัวแปร ชนิดของข้อมูล ตัวดำเนินการ และฟังก์ชัน 5) การเปรียบเทียบและเงื่อนไข และ 6) การวนซ้ำ โดยใช้เวลาทั้งหมด 36 ชั่วโมง คิดเป็นจำนวน 18 คาบ คาบละ 2 ชั่วโมง และแบ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ละ 6 ชั่วโมง

องค์ประกอบที่ 4 กระบวนการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย 2 ขั้น ได้แก่ ขั้นเตรียมการก่อนจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนย่อย ได้แก่ 1) ปฐมนิเทศ 2) จัดแบ่งกลุ่มนักเรียน 3) ฝึกปฏิบัติการใช้งานระบบการจัดการเรียนรู้บนเว็บ (LMS) และ 4) ทดสอบก่อนเรียน และขั้นจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย 8 ขั้นตอนย่อย ได้แก่

1) นำเข้าสู่เนื้อหา ผู้สอนสร้างความสนใจในการเรียนให้กับนักเรียน โดยการแสดงและสาธิตตัวอย่างผลงานประกอบ เพื่อให้นักเรียนได้เห็นและเข้าใจผลลัพธ์ที่จะได้จากการเรียนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ใหม่ และเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมเข้ากับเนื้อหาที่กำลังจะเรียนรู้ด้วยการทบทวนความรู้ ความเข้าใจเดิมแล้วเชื่อมโยงเข้ากับเนื้อหาใหม่

2) สอนเนื้อหา ผู้สอนสอนเนื้อหาด้วยวิธีการบรรยายและการสาธิตประกอบการบรรยาย ปริมาณเนื้อหาที่สอนประมาณ 70% ของเนื้อหาทั้งหมดของหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งครอบคลุมสาระการเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจ และด้านปฏิบัติบางส่วน เพื่อให้นักเรียนมีพื้นฐานในการศึกษาและฝึกปฏิบัติเพิ่มเติมเป็นรายบุคคลต่อไป

3) ศึกษาเนื้อหาและฝึกปฏิบัติ นักเรียนศึกษาทบทวนเนื้อหา และฝึกปฏิบัติตามโจทย์ที่กำหนดให้เป็นรายบุคคลจาก LMS: Moodle โดยมีปริมาณเนื้อหาสาระในส่วนของการฝึกปฏิบัติประมาณ 30% ของเนื้อหาทั้งหมดของหน่วยการเรียนรู้ และต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของกันและกัน โดยการช่วยเหลือ แบ่งปันความรู้ ความเข้าใจซึ่งกันและกัน ผู้สอนคอยช่วยเหลือนักเรียนโดยการให้คำชี้แนะ

4) สร้างและนำเสนอผลงานกลุ่ม นักเรียนช่วยกันสร้างผลงานกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมาย และปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ของแต่ละคนที่ได้รับมอบหมาย โดยปฏิบัติตามกระบวนการกลุ่มที่กำหนดไว้ และต้องเตรียมความพร้อมในการตอบคำถามเกี่ยวกับการสร้างผลงานกลุ่มตอนนำเสนอ ผู้สอนคอยช่วยเหลือนักเรียนเป็นรายกลุ่มโดยการให้คำชี้แนะ และเป็นผู้ประเมินให้คะแนนผลงานกลุ่มร่วมกันนักเรียน

5) วิเคราะห์การทำงานของกลุ่ม นักเรียนร่วมกันช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานกลุ่ม และหาแนวทางแก้ไข แล้วร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมการทำงานของตนเองในกลุ่ม โดยให้กล่าวตักเตือนหรือยกย่องชื่นชมซึ่งกันและกัน แล้วประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของตนเองและของเพื่อนในกลุ่ม ส่วนผู้สอนก็ประเมินนักเรียนเป็นรายบุคคลเช่นเดียวกัน

6) ทดสอบย่อยและหาคะแนนพัฒนาการรายบุคคล นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยเป็นรายบุคคลใน LMS: Moodle โดยที่สมาชิกในกลุ่มไม่สามารถช่วยเหลือกันได้ ผู้สอนคอยควบคุมดูแลการสอบภายในห้องเรียนให้อยู่ในความเรียบร้อย และตรวจให้คะแนนข้อสอบแบบอัตนัยทันทีเมื่อหมดเวลาสอบ แล้วจึงหาคะแนนพัฒนาการรายบุคคลของนักเรียน

7) ยกย่องและให้รางวัลกลุ่ม ผู้สอนคำนวณหาคะแนนกลุ่มเพื่อใช้ในการตัดสินรางวัลกลุ่ม แล้วประกาศ



คะแนนกลุ่มให้นักเรียนทราบ กล่าวยกย่อง ชื่นชม และมอบของรางวัลให้กับกลุ่มที่ได้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

8) สรุปเนื้อหา ผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุปด้วย และเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในสิ่งที่ยังสงสัยหรือไม่เข้าใจ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับนักเรียนว่าได้รับรู้และเข้าใจในเนื้อหาสาระอย่างถูกต้อง

องค์ประกอบที่ 5 การวัดและประเมินผล เน้นด้านปฏิบัติเป็นส่วนมาก ซึ่งประกอบด้วย 1) การทดสอบก่อนเรียน 2) การฝึกปฏิบัติเป็นรายบุคคล 3) การสร้างผลงานกลุ่ม 4) การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน 5) การทดสอบย่อย และ 6) การทดสอบหลังเรียน

2. ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอน พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียน ($\bar{x} = 77.48$, $SD = 12.06$) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบก่อนเรียน ($\bar{x} = 5.40$, $SD = 1.16$) และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 แต่ไม่สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อกระบวนการจัดการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอนฯ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.08$, $SD = 0.41$) จำแนกเป็น 1) ชั้นเตรียมการก่อนจัดการเรียนการสอนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.02$, $SD = 0.34$) และ 2) ชั้นจัดการเรียนการสอน มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.12$, $SD = 0.45$)

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนกับก่อนเรียน

คะแนนสอบ	n = 25			
	$\bar{x}$	SD	t	p
ก่อนเรียน	5.40	1.16	29.84	0.00**
หลังเรียน	77.48	12.06		

**p < .01 (มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01)

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75

คะแนนสอบ	n = 25			
	$\bar{x}$	SD	t	p
หลังเรียน	77.48	12.06	1.03	0.16**

**p > .05 (ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05)

3. ผลการประเมินเพื่อรับรองความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนฯ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนฯ มีความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.14$, $SD = 1.03$)

อภิปรายผลการศึกษา

1. รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานด้วยภาษาจาวาสคริปต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ ถูกพัฒนาขึ้นโดยเริ่มจากการศึกษา วิเคราะห์ สรุป และสังเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมากำหนดเป็นองค์ประกอบ และรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบ โดยแต่ละองค์ประกอบ: 1) หลักการ สอดคล้องกับ Arend (1999) ที่กำหนดให้หลักการเป็นองค์ประกอบหนึ่งของรูปแบบการเรียนการสอน 2) วัตถุประสงค์ สอดคล้องกับ Joyce and Weils (1996)

ที่กำหนดให้วัตถุประสงค์เป็นองค์ประกอบหนึ่งของรูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งเป็นส่วนที่ระบุถึงความคาดหวังที่ต้องการให้เกิดขึ้นจากการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 3) เนื้อหา สอดคล้องกับ Joyce and Weils (1996) ที่กำหนดให้เนื้อหาคือหนึ่งในองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน 4) กระบวนการจัดการเรียนการสอน สอดคล้องกับ Joyce, Weils and Calhoun (2004) ที่กำหนดให้วิธีสอนและวิธีเรียนเป็นองค์ประกอบหนึ่งของรูปแบบการเรียนการสอน และ 5) การวัดและประเมินผล สอดคล้องกับ Joyce and Weils (1996) ที่กำหนดให้การวัดและประเมินผลเป็นองค์ประกอบหนึ่งของรูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งเป็นส่วนที่จะทำให้เห็นถึงประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน โดยดูจากผลของการวัดและประเมินผล

กระบวนการจัดการเรียนการสอน ซึ่งแบ่งเป็น 2 ชั้น มีลักษณะกิจกรรมที่ผสมผสานกัน คือ มีทั้งกิจกรรมแบบเผชิญหน้ากันในห้องเรียนและกิจกรรมแบบออนไลน์ บางขั้นตอนเป็นกิจกรรมแบบเผชิญหน้ากันในห้องเรียน และบางขั้นตอนเป็นกิจกรรมทั้งแบบเผชิญหน้ากันและแบบออนไลน์ ในชั้นจัดการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย 8 ขั้นตอนย่อย เป็นขั้นตอนที่ได้จากการนำเอาหลักการและขั้นตอนการจัดกิจกรรมของการเรียนรู้แบบร่วมมือของ Johnson and Johnson (1994) และเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีชื่อว่า STAD ของ Slavin (1995) มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน และได้กำหนดสัดส่วนของการผสมผสานโดยใช้ปริมาณเนื้อหาเป็นเกณฑ์ คือ ปริมาณเนื้อหาที่ถูกสอนแบบเผชิญหน้ากันในห้องเรียน ประมาณ 70% ของเนื้อหาทั้งหมดของหน่วยการเรียนรู้ ส่วนอีก 30% เป็นเนื้อหาในส่วนของกาปฏิบัติ ซึ่งถูกนำเสนอผ่านออนไลน์สำหรับการฝึกปฏิบัติเพิ่มเติม สอดคล้องกับ Allen and Seaman (2005) ที่กำหนดไว้ว่า การเรียนรู้แบบผสมผสานต้องมีสัดส่วนของเนื้อหาที่ถูกนำเสนอผ่านออนไลน์ 30-79 %

2. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมุติฐานของการวิจัย ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้และน่าพึงพอใจ คือ มากกว่าร้อยละ 75 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.76 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้โดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 76 ทั้งนี้เป็นเพราะว่า

2.1 เนื้อหา ถูกเรียบเรียงขึ้นมาจากโดยเรียงลำดับเนื้อหาที่ควรศึกษา ก่อน-หลัง และแบ่งออกเป็น 6 หน่วยการเรียนรู้ และได้สอดแทรกตัวอย่างประกอบความเข้าใจอย่างเพียงพอ ซึ่งได้มีการบูรณาการเข้ากับเนื้อหาวิชา คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในเรื่องการคำนวณต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยมีประสบการณ์ในการเรียนรู้มาก่อนแล้ว จึงช่วยให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น

2.2 กระบวนการจัดการเรียนการสอน ในชั้นเตรียมการก่อนจัดการเรียนการสอนมีการปฐมนิเทศนักเรียน นักเรียนจึงมีความเข้าใจเห็นถึงความสำคัญ และพร้อมที่จะให้ความร่วมมือในการจัดการเรียนการสอน ส่วนชั้นจัดการเรียนการสอน ซึ่งมี 8 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นนำเข้าสู่เนื้อหา จากการนำเสนอตัวอย่างชิ้นงานหรือผลงานของหน่วยการเรียนรู้ให้นักเรียนเห็นเป็นรูปธรรม จึงมีส่วนช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน และ

จากการทบทวนความรู้ ความเข้าใจเดิมแล้วเชื่อมโยงเข้ากับเนื้อหาใหม่ที่กำลังจะเรียนรู้ นักเรียนจึงเข้าใจว่าความรู้ ความเข้าใจเดิมมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาใหม่ที่กำลังจะเรียนรู้อย่างไร 2) ขั้นสอนเนื้อหาทำให้นักเรียนมีพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการปฏิบัติที่เพียงพอสำหรับการศึกษาและฝึกปฏิบัติเพิ่มเติมเป็นรายบุคคลและร่วมกันเป็นกลุ่มต่อไป 3) ขั้นศึกษาเนื้อหาและฝึกปฏิบัติทำให้นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม นักเรียนที่ไม่เข้าใจหรือไม่สามารถปฏิบัติได้จะได้รับการช่วยเหลือหรือคำอธิบายจากเพื่อนที่เข้าใจหรือสามารถปฏิบัติได้ จึงทำให้ทุกคนในกลุ่มสามารถเข้าใจและปฏิบัติได้มากขึ้น 4) ขั้นสร้างและนำเสนอผลงานกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้แบ่งปันความรู้ ความเข้าใจซึ่งกันและกันเกี่ยวกับการสร้างผลงานกลุ่ม นักเรียนที่ไม่เข้าใจจะได้รับคำอธิบายจากเพื่อนที่เข้าใจ และได้ฝึกทักษะในการทำงานกลุ่ม จึงช่วยเพิ่มความรู้ ความเข้าใจและความสามารถในการปฏิบัติหรือเขียนโปรแกรมได้มากขึ้นกว่าเดิม รวมทั้งช่วยเพิ่มทักษะในการทำงานกลุ่มซึ่งมีส่วนช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบผลสำเร็จได้ 5) วิเคราะห์การทำงานของกลุ่ม ทำให้นักเรียนทราบปัญหาของกลุ่มและแนวทางแก้ไขเพื่อที่จะได้ปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นในครั้งต่อไป และทำให้นักเรียนทราบข้อบกพร่องในเรื่องพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของตนเองเพื่อที่จะได้ปรับปรุงตนเองให้ดีขึ้นต่อไป จึงส่งผลให้การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มดำเนินไปด้วยดีและมีโอกาสประสบความสำเร็จมากขึ้น 6) ขั้นตอนทดสอบย่อยและหาคะแนนพัฒนาการรายบุคคล ทำให้นักเรียนทราบข้อบกพร่องของตนเองโดยดูจากผลการทดสอบย่อย จึงทำให้นักเรียนมีโอกาสปรับปรุงตนเองเพื่อให้สามารถทำข้อสอบหลังเรียนได้คะแนนดีขึ้น และยังช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและความพยายามในการเรียน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้ตนเองและเพื่อนในกลุ่มสามารถทำข้อสอบย่อยได้คะแนนดีที่สุดเนื่องจากคะแนนสอบย่อยจะถูกนำไปคิดคะแนนพัฒนาการรายบุคคลซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของคะแนนกลุ่ม 7) ขั้นยกย่องและให้รางวัลกลุ่ม ทำให้นักเรียนรู้สึกภาคภูมิใจในความสามารถของกลุ่มและของตนเองที่มีส่วนช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จจนได้รับการยกย่อง และรางวัลกลุ่ม และมีแรงจูงใจในการเรียนด้วยการตั้งใจ และพยายามอย่างเต็มความสามารถเพื่อให้กลุ่มของตนเองได้รับการยกย่องและรางวัลกลุ่มในครั้งต่อไป ซึ่งรวมถึงกลุ่มที่ไม่ได้รับ



รางวัลด้วย และ 8) ขึ้นสรุปเนื้อหา ทำให้นักเรียนมีความมั่นใจว่าได้รู้และเข้าใจในเนื้อหาสาระอย่างถูกต้อง จึงมีส่วนช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ถัดไปได้ดีขึ้น เนื่องจากเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ต่อไป และช่วยให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจคำตอบหรือเฉลยข้อสอบย่อยนอกเวลาเรียนได้อย่างถูกต้อง เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของตนเอง

2.3 การวัดและประเมินผลในระหว่างเรียน เน้นการวัดและประเมินผลด้านความสามารถในการปฏิบัติเป็นส่วนใหญ่ และถูกดำเนินการในทุก ๆ หน่วยการเรียนรู้ จึงทำให้ผู้สอนทราบระดับความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการปฏิบัติของนักเรียน มีข้อบกพร่องในเนื้อหาเรื่องใด และบรรลุวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้หรือไม่ จึงถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนทั้งในส่วน of นักเรียนและผู้สอนให้ดียิ่งขึ้น การทดสอบหลังเรียนแบ่งออกเป็น 2 ครั้ง ได้แก่ ครั้งที่ 1 ครอบคลุมหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-3 และครั้งที่ 2 ครอบคลุมหน่วยการเรียนรู้ที่ 3-6 เพื่อต้องการลดภาระในการทบทวนเนื้อหาและจดจำความรู้ของนักเรียนไม่ให้มากเกินไป จึงช่วยสนับสนุนให้นักเรียนสามารถทำข้อสอบหลังเรียนได้คะแนนดีที่สอดคล้องตามความพร้อมในการเตรียมสอบของนักเรียนแต่ละคน

2.4 การจัดการเรียนการสอนแบบผสม ซึ่งมีการเรียนแบบเผชิญหน้ากันในห้องเรียนและการเรียนแบบออนไลน์ รวมทั้งมีการเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยสนับสนุนให้นักเรียนสามารถศึกษา ทบทวนเนื้อหาจนเกิดความเข้าใจ และฝึกปฏิบัติจนเกิดทักษะได้อย่างลึกซึ้งในระหว่างเรียน สอดคล้องกับ Johnson, McHugo, and Hall (2006 as cited in Chaiyama, 2011) ที่ได้ศึกษาการนำเอาการเรียนแบบผสมผสานมาใช้ในการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา ผลการวิจัย พบว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสานสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งในองค์ความรู้ได้มากกว่าการเรียนการสอนแบบออนไลน์หรือการเรียนการสอนในห้องเรียนแบบดั้งเดิมเพียงอย่างเดียว เนื่องจากสามารถรวมเอาข้อดีที่สุดของการเรียนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิมกับระบบอิเล็กทรอนิกส์เข้าไว้ด้วยกัน

2.5 การที่ได้นำเอาหลักการของการเรียนรู้แบบร่วมมือมาประยุกต์ใช้ในชั้นจัดการเรียนการสอน ซึ่งทำให้นักเรียนต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของกันและกันด้วยการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สามารถพัฒนาให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ยทั้งกลุ่มหรือทั้งห้องเรียน

สูงขึ้นได้ สอดคล้องกับ Johnson and Johnson (1987 as cited in Labmala, 1988) ที่กล่าวว่านักเรียนที่เข้าใจคำสอนของครูได้ดีจะเปลี่ยนคำสอนของครูเป็นภาษาพูดของนักเรียนแล้วอธิบายให้เพื่อนฟัง จึงทำให้เพื่อนเข้าใจได้สูงขึ้น ส่วนนักเรียนที่อธิบายให้เพื่อนฟังก็จะเข้าใจได้สูงขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Wong (2001) และ Mentz et al. (2008) ที่ได้ประยุกต์ใช้หลักการสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือในการจัดการเรียนการสอนการเขียนโปรแกรม ซึ่งโดยสรุปแล้วพบว่านักเรียนที่เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มด้วยวิธีการเรียนรู้ที่ได้จากการประยุกต์ใช้หลักการสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนดังกล่าว นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Johnson and Johnson (1999) ที่กล่าวว่า การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกัน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และได้ปริมาณผลงานมากขึ้นกว่าการทำงานเพียงคนเดียว และการที่ได้นำเอาการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มาประยุกต์ใช้ในชั้นจัดการเรียนการสอน สามารถช่วยให้นักเรียนมีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Champakhao (2006) และ Doungdee (2008) ได้นำเอาเทคนิค STAD มาใช้เป็นตัวตอนการเรียนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับการเขียนโปรแกรม ซึ่งพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นรายบุคคลแล้ว พบว่านักเรียนจำนวนหนึ่งอยู่ในระดับที่น้อยกว่า 75 คะแนน และบางคนมีคะแนนที่น้อยกว่า 75 อยู่หลายคะแนน โดยเฉพาะนักเรียนที่ได้คะแนนไม่ถึง 70 คะแนน ซึ่งเป็นเกณฑ์ขั้นต่ำที่น่าพึงพอใจ แสดงให้เห็นว่านักเรียนยังบกพร่องในการทำข้อสอบอยู่ในระดับที่มาก จึงทำให้ได้คะแนนที่ไม่ค่อยดี ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะสาเหตุที่เป็นไปได้ดังนี้: 1) ในชั้นการทำกิจกรรมกลุ่ม จากการสังเกตพบว่านักเรียนบางกลุ่มไม่ค่อยรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของกันและกันอย่างเต็มที่ จึงทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อนไม่ได้รับการช่วยเหลือหรือการอธิบายเท่าที่ควร ในขณะเดียวกันนักเรียนที่ไม่เข้าใจก็ไม่ค่อยรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองด้วยการซักถามหรือขอความช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่มที่เข้าใจ และ 2) นักเรียนบางคนไม่ได้เตรียมตัวสอบหลังเรียนโดยการทบทวนเนื้อหาอย่างเต็มที่ และอาจ

เน้นการทบทวนเนื้อหาสำหรับการทำข้อสอบปรนัยเพียงอย่างเดียว ขาดการทบทวนในส่วนของการปฏิบัติสำหรับการทำข้อสอบอัตนัย ซึ่งมีสัดส่วนของคะแนนที่มากกว่า

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนที่จะนำรูปแบบการเรียนการสอนฯ ไปใช้ควรศึกษาองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบให้เข้าใจอย่างลึกซึ้ง โดยเฉพาะกระบวนการจัดการเรียนการสอนและการวัดและประเมินผล เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการนำไปใช้

2. ผู้สอนควรควบคุมให้นักเรียนได้เรียนรู้และทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มอย่างแท้จริง เนื่องจากการร่วมมือกันในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นตัวแปรสำคัญที่จะส่งผลให้ผลการเรียนของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้นและเป็นที่น่าพึงพอใจ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษาตัวแปรอื่นๆ ว่ามีผลต่อความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานหรือไม่อย่างไร เช่น ความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ รูปแบบการเรียน และรูปแบบการคิดของนักเรียนแต่ละคนที่แตกต่างกัน

2. ควรศึกษาทักษะที่เกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมของนักเรียนแต่ละคนที่แตกต่างกัน เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นต้น

References

Allen, I. E., & Seaman, J. (2005). *Growing by degrees: Online education in the United States, 2005*. Retrieved from <http://www.onlinelearningsurvey.com/reports/growing-by-degrees.pdf>

Arends, R. I. (1999). *Learning to teach* (4th ed.). New York: McGraw Hill.

Chaiyama, N. (2011). *The Development of Blended Learning Model by Applying Information Technology to Develop Higher Order Thinking Skills for Students in the Institute of Physical Education Phetchabun Campus*. (Doctoral dissertation). Khon Kaen University, Khon Kaen.

Champakhao, S. (2006). *The Development of Web-Based Collaborative Learning Using STAD Model in Computer Programming*. (Master's thesis). King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok.

Doungdee, W. (2008). *The Development of a Web-Based Instruction using STAD Technique in Computer Programming of Diploma Level in Vocational Education Program*. (Master's thesis). King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok.

Driscoll, M. (2002). *Blended Learning: Let's Get Beyond the Hype*. Retrieved from https://www-07.ibm.com/services/pdf/blended_learning.pdf

Garnham, C., & Kaleta, R. (2002). Introduction to Hybrid Courses. *Teaching with Technology Today*, 8(6). Retrieved from <http://www.uwsa.edu/ttt/articles/garnham.htm>

Johnson, R. T., & Johnson, D. W. (1994). An overview of cooperative learning. In J. Thousand, A. Villa, & A. Nevin (Eds.), *Creativity and collaborative learning* (p.2). Baltimore, Maryland, USA.: Brookes Publishing.

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). Making cooperative learning work. *Theory into Practice*, 38(2), 67-73.

Joyce, B., & Weils, M. (1996). *Models of Teaching* (5th ed.). Boston: Allyn & Bacon.

Joyce, B., Weils, M., & Calhoun, E. (2004). *Models of Teaching* (7th ed.). Boston: Allyn & Bacon.



- Khammani, T. (2002). *Science of Teaching: Body of knowledge for the efficient learning process* (2nd ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- Labmala, S. (1988). Cooperative learning. *Witthaya Charn*, 86(2).
- Mentz, E., van der Walt, J. L., & Goosen, L. (2008). The effect of incorporating cooperative learning principles in pair programming for student teachers. *Computer Science Education*, 18(4), 247–260.
- Ministry of Education. (2008a). *Indicators and Core Substances of Career and Technology Group Learning B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Retrieved from http://www.curriculum51.net/viewpage.php?t_id=8
- Ministry of Education. (2008b). *The Statement of Using of the Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Retrieved from http://www.curriculum51.net/viewpage.php?t_id=40
- Moonkham, S., & Moonkham, O. (2002). *19 Learning methods to improve the knowledge and skills*. Bangkok: Parbpim Limited Partnership.
- Office of Policy and Basic Education Plan. (2015). *The summary report of the national total number of students, teachers and janitors*. Retrieved from http://doc.obec.go.th/dataonweb/report/sum2_all.php
- Rangapthuk, W. (1999). *Teaching plan that focus on student-centered* (2nd ed.). Bangkok: L.T. PRESS.
- Singh, H. (2003). Building Effective Blended Learning Programs. *Educational Technology*, 43(6), 51–54.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative Learning: Theory, Research and Practice* (2nd ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Toikaew, U. (2011). *The Development of Problem-based Learning Online Lesson to Improve Analytical Thinking Skill through the Course in C Language Programming for Mathayom Suksa 5 Students*. (Master's thesis). King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok.
- Wong, W.-m. (2001). *The effects of collaborative learning on students' attitude and academic achievement in learning computer programming*. (Master's thesis). University of Hong Kong, Pokfulam, Hong Kong.
- Wutcharoen, N. (1995). *Effects of Cooperative Learning with Computer-Based Instruction for Mathayom Suksa 3 Students*. (Master's thesis). Chiang Mai University, Chiang Mai.