

การพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงระบบและสมรรถนะการรวมพลัง
ทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการ
เรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก*

The Development of System Thinking and Teamwork and
Collaboration Competency of Grade 8 Students Using
Project-Based Learning with Graphic Diagram

สิริญาติ อุทัยจอม และดนิตา ดวงวิไล

Siriyada Uthaijom and Dhanita Duangwilai

มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ประเทศไทย

Khon Kaen University, Thailand

Corresponding Author, E-mail: siriyada.u@kkumail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงระบบ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก โดยนักเรียนร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป และ 2) พัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก โดยนักเรียนร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/12 โรงเรียนสารคามพิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 40 คน ใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง และใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ จำนวน 3 วงจร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองเชิงปฏิบัติการ คือ แผนการเรียนรู้ วงจรที่ 1-3 มีค่าเฉลี่ย 4.91, 4.93 และ 4.96 ตามลำดับ 2) เครื่องมือที่ใช้สะท้อนผล คือ (1) แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ (2) แบบประเมินสมรรถนะการคิดเชิงระบบ มีค่า IOC = 0.60-1.00 ทั้ง 3 วงจร (3) แบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม วงจรที่ 1-2 มีค่า IOC = 0.60-1.00 วงจรที่ 3 มีค่า IOC = 0.80-1.00 (4) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ มีค่า IOC = 0.60-0.80 ทั้ง 3 วงจร 3) เครื่องมือที่ใช้ประเมินผล คือ (1) แบบทดสอบวัดสมรรถนะการคิดเชิงระบบ มีค่า IOC = 0.80-1.00 มีค่า (p) 0.73-0.79 ค่า (r) 0.25-0.33 ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.91 (2) แบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงาน

*ได้รับบทความ: 18 ตุลาคม 2567; แก้ไขบทความ: 17 ธันวาคม 2567; ตอรับตีพิมพ์: 27 ธันวาคม 2567

Received: October 18, 2024; Revised: December 17, 2024; Accepted: December 27, 2024



เป็นทีม วงจรที่ 1-2 มีค่า IOC = 0.60-1.00 วงจรที่ 3 มีค่า IOC = 0.80-1.00 ข้อมูลเชิงคุณภาพ พบว่า ผู้เรียน มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงของประเด็นปัญหาและวิธีการแก้ไขอย่างเป็นระบบ ยอมรับในความเห็นต่างที่เกิด ประโยชน์ สมาชิกทีมมีปฏิสัมพันธ์กัน มีความรับผิดชอบ นำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันและการทำงานในอนาคต

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนร้อยละ 82.50 มีสมรรถนะการคิดเชิงระบบร้อยละ 81.22 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. นักเรียน ร้อยละ 100 มีสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมร้อยละ 81.85 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

คำสำคัญ: สมรรถนะการคิดเชิงระบบ; สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม; การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน; ผังกราฟิก

Abstract

The purposes of this research were: 1) develop the competence of systems thinking by organizing project-based learning with graphic diagrams, with 80 percent of students passing the 75 percent or higher criterion, and 2) develop the competence of teamwork by organizing project-based learning with graphic diagrams, with 80 percent of students passing the 75 percent or higher criterion. The target group was Mathayom 2/12 students of Sarakham Pittayakhom School, first semester, academic year 2024, 40 people, using purposive selection. And used action research in 3 cycles. The research instruments were: 1) The instruments used in the operational experiment were the learning plan, cycles 1-3 with the mean values of 4.91, 4.93, and 4.96, respectively. 2) The instruments used for reflection were: (1) Learning management result record form, (2) Systems thinking competency assessment form with (IOC) value of 0.60-1.00 for all 3 cycles, (3) Teamwork competency assessment form, cycles 1-2 with (IOC) value of 0.60-1.00, cycle 3 with (IOC) value of 0.80-1.00, (4) Learning behavior observation form with (IOC) value of 0.60-0.80 for all 3 cycles. 3) The instruments used for evaluation were: (1) Systems thinking competency test with (IOC) value of 0.80-1.00 and (p) value of 0.73-0.79. (r) 0.25-0.33, reliability value equal to 0.91, (2) Teamwork competency assessment, cycle 1-2 has (IOC) values of 0.60-1.00, cycle 3 has (IOC) values of 0.80-1.00. Qualitative data found that learners have a systematic relationship between issues and solutions, accept beneficial differing opinions, team members



interact with each other, are responsible, and apply them in daily life and future work.

The results revealed that:

1. Systemic Thinking Competency: The results revealed that 82.50% of Grade 8 students who participated in the project-based learning with graphic diagrams achieved systemic thinking competency at or above 81.22%.

2. Teamwork and Collaboration Skills: All participating students (100%) demonstrated teamwork and collaboration skills at a level of 81.85% or higher following the intervention.

Keywords: System Thinking; Teamwork and Collaboration; Project-Based Learning; Graphic Diagram

1. บทนำ

การจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะเป็นการศึกษาที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจ ความถนัด และก้าวหน้าไปตามความสามารถของตน โดยมีเป้าหมายให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะหลักที่จำเป็นสำหรับการทำงาน การแก้ปัญหา และการดำรงชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับ อารัง บัวศรี (2535) ที่กล่าวว่า หลักสูตรฐานสมรรถนะยึดความสามารถของผู้เรียนเป็นหลัก เป็นหลักสูตรที่ไม่ได้มุ่งเรื่องความรู้หรือเนื้อหาวิชาที่อาจมีความเปลี่ยนแปลงได้ตามกาลเวลา แต่จะมุ่งพัฒนาในด้าน ทักษะ ความสามารถ เจตคติและค่านิยม อันจะมีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน และอนาคตของผู้เรียนในอนาคต

นโยบายแห่งรัฐแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมั่นว่าการศึกษาคือเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรทุนมนุษย์เพื่อให้รากฐานของชาติมีความมั่นคง จำเป็นที่จะต้องมีการปรับเปลี่ยนหลักสูตรการศึกษาของชาติให้เป็นหลักสูตรที่สามารถสร้างและพัฒนาสมรรถนะที่สำคัญจำเป็นของผู้เรียน ซึ่งหลักสูตรในลักษณะหลักสูตรฐานสมรรถนะ ซึ่งเป็นหลักสูตรที่มุ่งให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาสมรรถนะหลักที่สำคัญต่อการใช้ชีวิต การทำงาน และการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพในโลกศตวรรษที่ 21 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2564)

ผลของการพัฒนาการศึกษา พบว่า ไทยประสบความสำเร็จในหลายด้าน และมีอีกหลายด้านยังเป็นปัญหาที่ต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วนในระยะต่อไป ผู้เรียนที่จบการศึกษาจากสถาบันการศึกษาไม่สามารถทำงานตรงตามสายงานได้ และยังมีสมรรถนะที่ไม่ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการ ทำให้มีผู้ว่างงานอยู่จำนวนมาก (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนให้เป็นบุคคล ที่มีความสามารถตามนโยบายแห่งรัฐที่ใช้หลักสูตรฐานสมรรถนะมาพัฒนาผู้เรียน ซึ่งเป็นหลักสูตรที่มุ่งให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาสมรรถนะหลักที่สำคัญต่อการใช้ชีวิตการทำงาน และการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพในโลกศตวรรษที่ 21



จากรายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนสารคามพิทยาคม ยังพบว่า ผลการประเมินสมรรถนะของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 มีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินทางสมรรถนะในด้านต่างๆ ในขณะเดียวกันผลการประเมินคิด วิเคราะห์ นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในปีการศึกษาปัจจุบัน ก็ยังไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 2.43 (โรงเรียนสารคามพิทยาคม, 2566)

นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้สังเกตชั้นเรียนระหว่างการจัดการเรียนการสอนของนักเรียน พบว่า นักเรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ขาดความมั่นใจ ชอบทำงานคนเดียวมากกว่าทำร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียน หากมีภาระงานใดให้จัดทำเป็นรายกลุ่มครูผู้สอนจะได้รับเสียงสะท้อนกลับจากสมาชิกกลุ่มว่า มีเพื่อนสมาชิกบางคนไม่ช่วยทำงาน ไม่รับผิดชอบต่อหน้าที่ตนเอง ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนขาดการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มกับสมาชิกในห้องเรียน มีความขัดแย้งเกิดขึ้นหรือที่เรียกว่าขาดสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม และผู้เรียนยังขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ ขาดการวางแผนในการทำงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ไม่สามารถมองภาพรวมของปัญหาได้อย่างเป็นระบบ รวมถึงขาดการคิดแก้ปัญหาในการทำกิจกรรม ส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถคิดเชิงระบบได้หรือขาดสมรรถนะการคิดเชิงระบบนั่นเอง

จากสภาพปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 และนำเนื้อหาในวรรณคดีไทยมาเป็นแกนหลักในการเชื่อมโยงเรื่องราวที่มีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบมาแก้ไข ปัญหาข้างต้น และผู้วิจัยก็ได้ศึกษากรอบของหลักสูตรฐานสมรรถนะตามพฤติกรรมบ่งชี้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ด้านการคิดเชิงระบบและด้านการรวมพลังทำงานเป็นทีม ซึ่งเป็นพฤติกรรมบ่งชี้ที่สามารถพัฒนาปัญหาที่พบให้แก่ผู้เรียน โดยสมรรถนะการคิดเชิงระบบ เป็นองค์ประกอบหนึ่งของสมรรถนะการคิดขั้นสูง ซึ่งเป็นกระบวนการคิดที่มองเห็นภาพรวมโครงสร้างทั้งหมดที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กันเป็นหนึ่งเดียวกันอย่างเป็นระบบ จนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในสถานการณ์นั้น และสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม ก็เป็นอีกสมรรถนะหนึ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ผ่านระบบการศึกษา ที่ช่วยให้มนุษย์สามารถจัดระบบและกระบวนการทำงาน กิจการ และการประกอบการใดๆ ทั้งของตนเอง และร่วมกับผู้อื่น โดยใช้การรวมพลังทำงานเป็นทีม มีขั้นตอน ให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย มีการประสานความคิดเห็นที่แตกต่างสู่การตัดสินใจและแก้ปัญหาเป็นทีมอย่างรับผิดชอบร่วมกัน

นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำมาพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงระบบและสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมเพื่อพัฒนาความสามารถให้แก่ผู้เรียนตามประเด็นปัญหาข้างต้น พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต สอดแทรกการทำงานอย่างเป็นระบบและอาศัยการทำงานร่วมกับผู้อื่นขณะทำโครงงานได้ ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้ตามแบบ PBL (Project-based Learning) ของวิจารณ์ พานิช (2555) ที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พิจารณาว่าเหมาะสมกับบริบทของเมืองไทย และผู้วิจัย



ยังได้นำมาใช้ร่วมกับผังกราฟิกของทีศนา แคมมณี (2558) คือ ผังก้างปลา และผังกราฟิกของส่องหล้า ตันจินดาประทีป (2554) คือ ผังแสดงลำดับขั้นการดำเนินงาน และผังแผนภาพใยแมงมุม ซึ่งผังกราฟิกจะถ่ายทอดองค์ความรู้ที่มีอยู่อย่าง กระจัดกระจาย ถูกนำมาประมวลผลและรวบรวมอย่างเป็นระบบที่แสดงให้เห็นถึงความคิดหรือข้อมูลสำคัญที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กันในรูปแบบที่หลากหลาย รวมทั้งสามารถพัฒนาระบบการคิดของผู้เรียนได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงระบบและสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก เพื่อพัฒนาสมรรถนะดังกล่าวให้เกิดแก่ผู้เรียน ตลอดจนผู้เรียนมีสมรรถนะตามนโยบายแห่งรัฐที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของภาคส่วนต่างๆ ในประเทศไทยและเพื่อสร้างทรัพยากรมนุษย์ให้เป็นกำลังสำคัญของประเทศชาติให้มีประสิทธิภาพตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วย การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก โดยนักเรียนร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป
2. เพื่อพัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก โดยนักเรียนร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามหลักการและขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart (1988) มาเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย จำนวน 3 วงจรปฏิบัติการ กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/12 โรงเรียนสารคามพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 40 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัย ประกอบด้วย 1) ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก 2) ตัวแปรตาม ได้แก่ สมรรถนะการคิดเชิงระบบและสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ที่แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองเชิงปฏิบัติการ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 แผนการเรียนรู้ รวม 12 ชั่วโมง โดยวงจรปฏิบัติการที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 4.91 มีระดับคุณภาพมากที่สุด วงจรปฏิบัติการที่ 2 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.93 มีระดับคุณภาพมากที่สุด และวงจรปฏิบัติการที่ 3 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.96 มีระดับคุณภาพมากที่สุด 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติการ ประกอบด้วย (1) แบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ตามการเรียนรู้โดยใช้โครง



งานเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก (2) แบบประเมินสมรรถนะการคิดเชิงระบบ จำนวน 12 ข้อ รวมทั้งสิ้น 36 คะแนน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ (3) แบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม จำนวน 15 ข้อ รวมทั้งสิ้น 45 คะแนน พบว่า วงจรปฏิบัติการที่ 1 และวงจรปฏิบัติการที่ 2 มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ส่วนวงจรปฏิบัติการที่ 3 มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 และ 2.4) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60-0.80 ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ และ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการวิจัย ประกอบด้วย (1) แบบทดสอบวัดสมรรถนะการคิดเชิงระบบ เป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัยปลายเปิด จำนวน 2 สถานการณ์ รวม 6 ข้อ รวมทั้งสิ้น 72 คะแนน โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.80-1.00 โดยข้อสอบมีความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.73-0.79 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.25-0.33 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.91 (2) แบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม พบว่า วงจรปฏิบัติการที่ 1 และวงจรปฏิบัติการที่ 2 มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ส่วนวงจรปฏิบัติการที่ 3 มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้ 1) ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ 2) ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยเครื่องมือที่สร้างขึ้นและนำข้อมูลมาวิเคราะห์ ปรับปรุงแก้ไข เพื่อใช้ดำเนินการวิจัยในวงจรปฏิบัติการวงจรถัดไป 3) หลังดำเนินการเสร็จสิ้นในแต่ละวงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยจะดำเนินการบันทึกผลการเรียนรู้ ประเมินผลงานของนักเรียน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และแปลผลเพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป และ 4) เมื่อผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมด้วยการนำผลการประเมินทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ มาเปรียบเทียบหาค่าสถิติพื้นฐานและนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบวัดสมรรถนะการคิดเชิงระบบ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์แปลผล และอภิปรายผล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยผู้วิจัยวิเคราะห์สมรรถนะตามวัตถุประสงค์โดยใช้ค่าสถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ 2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการเก็บรวบรวม เรียบเรียง และวิเคราะห์เนื้อหาจากการบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน รวมถึงวิเคราะห์ผลจากแบบประเมินสมรรถนะการคิดเชิงระบบและสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมทำวงจรปฏิบัติการ โดยข้อมูลเชิงคุณภาพวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหาและสรุปเป็นความเรียงด้วยการพรรณนาวิเคราะห์ โดยผู้วิจัย พบว่า ผู้เรียนเห็นถึงความสัมพันธ์เชื่อมโยงของประเด็นปัญหาและวิธีการแก้ไขอย่างเป็นระบบ ยอมรับในความเห็นต่างที่เกิดประโยชน์ สมาชิกทีมมีปฏิสัมพันธ์ที่ไว้นือเชื่อใจกัน มีความรับผิดชอบสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันและการทำงานในอนาคตได้ตรงตามนโยบายแห่งรัฐ ตรงความ



ต้องการของตลาดงาน เป็นผู้มีความสามารถที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพในโลกศตวรรษที่ 21 และจะเติบโตไปเป็นกำลังสำคัญของชาติในอนาคต

4. สรุปผลการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงระบบและสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับฟังก์กราฟิก สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการทดสอบวัดสมรรถนะการคิดเชิงระบบ

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดสมรรถนะการคิดเชิงระบบ

จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนสอบ			ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	S.D.	ร้อยละ	การผ่านเกณฑ์	
	คะแนนเต็ม	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด				จำนวน	ร้อยละ
40	72	67	55	58.48	4.79	81.22	33	82.50

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนมีผลการทดสอบวัดสมรรถนะการคิดเชิงระบบ โดยนักเรียนได้คะแนนสูงสุด 67 คะแนน คะแนนต่ำสุด 55 คะแนน จากคะแนนเต็ม 72 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 58.48 ค่า S.D. เท่ากับ 4.79 คิดเป็นร้อยละ 81.22 และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 82.50

2. ผลการประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์แบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม

ผลแบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ														
วงจรปฏิบัติการที่ 1					วงจรปฏิบัติการที่ 2					วงจรปฏิบัติการที่ 3				
\bar{x}	S.D.	ร้อยละ	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ	\bar{x}	S.D.	ร้อยละ	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ	\bar{x}	S.D.	ร้อยละ	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ
35.25	1.66	78.33	40	100	36.75	2.07	81.67	40	100	38.50	2.09	85.56	40	100
ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 36.83 ค่า S.D. เท่ากับ 1.94 คิดเป็นร้อยละ 81.85														

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม โดยประเมินจากผลงานทำวงจรปฏิบัติการทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ จะเห็นได้ว่านักเรียนกลุ่มเป้าหมายโดยภาพรวมมีค่าคะแนน



เฉลี่ยรวม เท่ากับ 36.83 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.94 และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 81.85 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

5. อภิปรายผลการวิจัย

ผลวัตถุประสงค์ของวิจัยข้อที่ 1 พบว่า จากการทำแบบทดสอบวัดสมรรถนะการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการทดสอบวัดสมรรถนะการคิดเชิงระบบที่จัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก โดยนักเรียนได้คะแนนสูงสุด 67 คะแนน คะแนนต่ำสุด 55 คะแนน จากคะแนนเต็ม 72 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 58.48 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. เท่ากับ 4.79 คิดเป็นร้อยละ 81.22 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 82.50 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จากสถิติข้างต้น ที่นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีสมรรถนะการคิดเชิงระบบผ่านเกณฑ์ เนื่องจากนักเรียนกลุ่มเป้าหมายได้รับการพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงระบบโดยใช้จัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก จำนวน 9 แผนการเรียนรู้ รวม 12 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 3 วงจรปฏิบัติการ โดยวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่า นักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ผ่านเกณฑ์การประเมินมีเพียง จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 และมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 27.25 จากคะแนนเต็ม 36 คะแนน, ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.10 คิดเป็นร้อยละ 75.69 วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีพัฒนาการด้านสมรรถนะการคิดเชิงระบบสูงขึ้น และมีคะแนนประเมินผลงานของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 100 มีค่าคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 29.00, ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.60 คิดเป็นร้อยละ 80.56 และผลการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ก็พบว่า นักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 100 เช่นเดียวกับวงจรปฏิบัติการที่ 2 แต่มีค่าคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 31.00, ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.60 คิดเป็นร้อยละ 86.11 ซึ่งผ่านเกณฑ์การประเมิน และสูงขึ้นกว่าวงจรปฏิบัติการที่ 2 อีกด้วย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการคิดเชิงระบบของผู้เรียน มีพัฒนาการดีขึ้นเรื่อยๆ ตามลำดับ ซึ่งผลการวิจัยมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐฉา นาสินพร้อม (2560) ที่ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานผ่านสื่อสังคม พบว่า การปฏิบัติการการพัฒนาการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานผ่านสื่อสังคมช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน อยู่ในระดับดีและส่งผลให้มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาในระดับดี และมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมากที่สุด นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของอภิรุณห์ ไล้โรสง (2560) ที่ศึกษาการส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่มีเว็บสนับสนุน พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่มีเว็บสนับสนุนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในระดับดี และมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด



จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงระบบด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิกสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบได้ รู้จักวิธีการวางแผนในการดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอน เห็นถึงความสัมพันธ์เชื่อมโยงของประเด็นปัญหาและวิธีการแก้ไขในภาพรวมได้ และผู้เรียนยังสามารถนำสมรรถนะการคิดเชิงระบบไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน การเรียนหรือการทำงานในอนาคตได้ นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิกยังเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เป็นบุคคลที่มีสมรรถนะตามนโยบายแห่งรัฐหรือความสามารถที่จำเป็น ต่อการดำรงชีวิตอย่าง มีคุณภาพในโลกศตวรรษที่ 21

ผลวัตถุประสงค์ของวิจัยข้อที่ 2 พบว่า จากการสังเกตพฤติกรรมขณะทำโครงการของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม มาประเมินผลงานของผู้เรียนทำวงจรปฏิบัติการทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ เมื่อพิจารณาเป็นวงจรปฏิบัติการแต่ละวงจร พบว่า วงจรปฏิบัติการที่ 1 มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 35.25 จากคะแนนเต็ม 45 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.66 คิดเป็นร้อยละ 78.33 วงจรปฏิบัติการที่ 2 มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 36.75 จากคะแนนเต็ม 45 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.07 คิดเป็นร้อยละ 81.67 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ ที่ผ่านเกณฑ์ และวงจรปฏิบัติการที่ 3 มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 38.50 จากคะแนนเต็ม 45 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.09 คิดเป็นร้อยละ 85.56 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละที่ผ่านเกณฑ์ และเมื่อนำผลการประเมินทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการมาเปรียบเทียบกับสถิติเพื่อประเมินผลการวิจัย พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 100 มีผลการประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมที่ประเมินจากผลงานทำวงจรปฏิบัติการ มีค่าคะแนนเฉลี่ยรวม เท่ากับ 36.83 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.94 คิดเป็นร้อยละ 81.85 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ นักเรียนร้อยละ 80 ผ่านเกณฑ์ระดับสามารถขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของวริศรา ปลายชัยภูมิ (2566) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน จากการประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 45 คน พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 99.35 จากคะแนนเต็ม 116 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.65 และมีจำนวนนักเรียน ผ่านเกณฑ์ 45 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จะเห็นได้ว่าการประเมินสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมทำวงจรปฏิบัติการที่ 1-3 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยโครงการเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิกมีผลการวิจัยเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และผ่านเกณฑ์และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดเช่นกัน นอกจากนี้ ปัจจัยที่ส่งผลให้การพัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ การที่สมาชิกในทีมมีเป้าหมายเดียวกัน มีปฏิสัมพันธ์ ไว้นื้อเชื่อใจกัน และสมาชิกทุกคนรับผิดชอบหน้าที่ของตนเองอย่างเต็มความสามารถ ยอมรับความเห็นต่างที่เกิดประโยชน์ร่วมกัน และแก้ไขปัญหาอย่างเป็นทีม



จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ยังเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนผู้ที่เป็นเยาวชนของชาติและจะเติบโตไปเป็นกำลังของชาติในอนาคตให้เป็นบุคคลที่มีสมรรถนะตามนโยบายแห่งรัฐ อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่นแบบไร้ความขัดแย้งและยังส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะทางสังคมที่เป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ

6. ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิกในชั้นที่ 1 Define ร่วมกับผังก้างปลา ควรยกตัวอย่างองค์ประกอบของผังก้างปลา และยกตัวอย่างสถานการณ์ที่มีความหลากหลายทันสมัย เพื่อฝึกให้ผู้เรียนมองเห็นประเด็นปัญหาโดยภาพรวมที่เกิดขึ้น จนสามารถมองเห็นโครงสร้างของปัญหาที่ยากและซับซ้อนที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน ตลอดจนหาทางแก้ไขปัญหานั้นๆ ได้อย่างเข้าใจ และในการพัฒนาสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม ครูผู้สอนควรตรวจสอบการดำเนินงานของสมาชิกทุกคนในกลุ่มเสมอ เพื่อกระตุ้นการร่วมมือรวมพลังในทีมให้มีความกระตือรือร้นในการทำงานให้บรรลุผล

1.2 ควรมีการนำสมรรถนะด้านอื่นๆ มาพัฒนาโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดสมรรถนะตามนโยบายแห่งรัฐและพัฒนาเยาวชนอันจะเติบโตไปเป็นกำลังของชาติในอนาคต และควรศึกษาตัวแปรอื่นๆ เพิ่มขึ้น เช่น ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการพัฒนาสมรรถนะ

7. องค์กรความรู้ที่ได้รับ

การพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงระบบและสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ผู้วิจัยได้องค์ความรู้ในการพัฒนาการจัดการศึกษาในรายวิชาภาษาไทยให้เกิดประโยชน์ จากแผนภาพข้างต้น สรุปได้ว่าการพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงระบบและการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิกเกิดขึ้นจากประเด็นปัญหาที่ผู้เรียนขาดสมรรถนะในด้านการสื่อสาร การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และขาดคุณลักษณะด้านการคิดวิเคราะห์ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้สังเกตชั้นเรียนประกอบด้วย ซึ่งพบว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ การทำงานที่แตกต่าง ส่วนใหญ่มักทำงานคนเดียว ขาดการมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม เกิดความขัดแย้งภายในห้องเรียน ขาดการวางแผนอย่างเป็นขั้นตอน ไม่สามารถมองปัญหาภาพรวมได้ รวมถึงขาดการคิดแก้ไขปัญหาอีกด้วย ผู้วิจัยจึงศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมและพบว่าพฤติกรรมบ่งชี้ดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าผู้เรียน



ขาดสมรรถนะการคิดเชิงระบบและสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมในหลักสูตรฐานสมรรถนะ หลังจากพัฒนาผู้เรียนตามสมรรถนะข้างต้นแล้วแสดงให้เห็นว่าการดำเนินการการวิจัยเชิงปฏิบัติการใน ครั้งนี้ส่งผลให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาสมรรถนะการคิดเชิงระบบและสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม เกิดประโยชน์กับผู้ ที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพและยังส่งผลให้ผู้เรียนมีสมรรถนะที่ตรงตามนโยบาย แห่งรัฐ ตรงตามความต้องการของตลาดงาน เป็นผู้มีความสามารถที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอย่าง มีคุณภาพ ในโลกศตวรรษที่ 21 และเป็นบุคคลที่จะเติบโตไปเป็นกำลังสำคัญของชาติในอนาคตด้วย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 องค์ความรู้ที่ได้รับ

เอกสารอ้างอิง

ณัฐวุฒิ นาสินพร้อม. (2560). การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานผ่านสื่อสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเชียงยืนพิทยาคม. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.



- ทิตินา แคมมณี. (2558). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 19). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อึ้ง บัวศรี. (2535). *ทฤษฎีหลักสูตร: การออกแบบและพัฒนา*. กรุงเทพฯ: ครูสภา.
- โรงเรียนสารคามพิทยาคม. (2566). *รายงานผลการประเมินตนเองของสถานศึกษา (Self-Assessment Report: SAR)*. เข้าถึงได้จาก <https://www.spk.ac.th/home/schoolqa/>
- วริศรา ปลายชัยภูมิ. (2566). *การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และสมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อนักเรียนในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรีสฤษดิ์วงศ์.
- ส่องหล้า ตันจินดาประทีป. (2554). *การใช้ผังกราฟิกประกอบการเรียนการสอน เรื่องสารสนเทศและเรื่องการจัดหมวดหมู่หนังสือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนสุนทรารีวิทยา*. นครราชสีมา: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 31.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2564). *ก้าวแรกการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning: PBL)*. กรุงเทพฯ: เอ็น. เอ. รัตนะ เทรตดิ้ง.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- อภิรุณห์ ไล้ไธสง. (2560). *การส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่มีเว็บสนับสนุน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกัลยาณวัตร*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The Action Research reader*. Victoria: Deakin University Press.