

การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา ฟิสิกส์
เรื่อง สมดุลกล โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบ KWDL
ร่วมกับแผนผังความคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
**The Development of Grade 10 Students' Problem-Solving Skill and Learning
Achievement in the Physics Subject of Equilibrium
through the KWDL and Mind-Mapping
Techniques Mapping**

วุฒินันท์ คำค่อน และ ดุจเดือน ไชยพิชิต

มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

Wutthinant khamdon and Dudduan Chaipichit

Northeastern University, Thailand

Corresponding Author, E-mail : Wutthinant.kd@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกล โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกล โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 โรงเรียนมหาไถ่ศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกล โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด จำนวน 9 แผน (2) แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหารายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกล โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นข้อสอบแบบอัตนัยจำนวน 10 ข้อ (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกล โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

* วันที่รับบทความ: 24 พฤษภาคม 2564; วันแก้ไขบทความ 26 พฤษภาคม 2564; วันตอบรับบทความ: 27 พฤษภาคม 2564

Received: May 24, 2021; Revised: May 26, 2021; Accepted: May 27, 2021

ผลการวิจัยพบว่า

1. ทักษะการแก้ปัญหาในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกล โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 50.33 คิดเป็นร้อยละ 83.89 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 76.37 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกล โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.13 คิดเป็นร้อยละ 74.67 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 86.67 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

คำสำคัญ: ทักษะการแก้ปัญหา; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์; สมดุลกล; การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบ KWDL; แผนผังความคิด

Abstracts

The objectives of this study were 1) to develop Grade 10 students' problem-solving skill in the physics subject of Equilibrium through the KWDL and Mind-Mapping Techniques in order that the students made a mean achievement score of 70% of the full marks or better, and no less than 70% of the students passed the criterion and 2) to develop Grade 10 students' learning achievement in the Physics subject of Equilibrium through the KWDL and Mind-Mapping Techniques in order that the students made a mean learning achievement score of 70% of the full marks or better, and no less than 70% the students passed the criterion. The study applied Action Research Procedures for the experiment. The target group consisted of 30 Grade 10 students in The Holy Redeemer Northeastern Region School during the second semester of the 2020 academic year. Research instruments included 1) 9 lesson plans on the Physics subject of Equilibrium basing on the KWDL and Mind-Mapping Techniques, 2) a 10-item essay type of test for testing the students' problem-solving skill and 3) a 30-item, 4-choice objective test for testing the students' learning achievement.

The findings show that:

1. The students made a mean achievement score in problem-solving skill of 50.33 or 83.89% of the full marks, and 23 students, or 76.37% of the group, passed the 70% criterion which is higher than the prescribed criterion,

2. The students made a mean learning achievement score of 23.13, or 74.67% of the full marks, and 26 students, or 86.67% of the group, passed the 70% criterion which is higher than the prescribed criterion.

Keywords: Problem-Solving Skill; Learning Achievement in the Physics Subject; Equilibrium; KWDL Technique; Mind Map

บทนำ

ปัจจุบันมนุษย์มีการพัฒนาความรู้ จากการสังเกต การเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูล ประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์มากมายส่งผลดีต่อมนุษย์ ทำให้เกิดความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคมและ ประเทศชาติ มีความเจริญก้าวหน้าทันต่อสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ทั้งด้านธรรมชาติและวิถีการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ระบบข้อมูลข่าวสารที่แพร่กระจายไปอย่างรวดเร็วมีอิทธิพลสำคัญต่อการพัฒนาประเทศทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคมวัฒนธรรม การเมืองการปกครอง การศึกษาวิทยาศาสตร์และการแพทย์ สังคมของมนุษย์มีความเป็นชุมชนเมืองมากขึ้น ผู้เรียน ซึ่งเป็นเยาวชนอยู่ท่ามกลางสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงจะต้องรู้เท่าทันในกระแสการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว โดยจำเป็นต้องมีทักษะชีวิตที่สำคัญ ดังนั้นวงการศึกษาศึกษาของประเทศไทยทั้งในระดับประเทศและระดับท้องถิ่น หน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชนต่างก็ร่วมกันวางแผนพัฒนาคุณภาพของเยาวชนในรูปแบบและวิธีการต่างๆ เพื่อให้เยาวชน มีทักษะสำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้เยาวชนของชาติสามารถอยู่รอดในสังคมปัจจุบันและอนาคตได้อย่างปกติสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 : 6)

หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนมหาไถ่ศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในปัจจุบันได้เน้นให้ผู้เรียนสามารถอ่านออกเขียนคล่องตามมาตรฐานการอ่านในแต่ละระดับชั้นรู้จักคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหา ได้รับความรู้ประสบการณ์และมีความสามารถในการใช้ทักษะด้านต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับวัย มีทักษะพื้นฐานในด้านการสร้างนวัตกรรม การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างหลากหลาย มีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข สามารถเขียนสื่อสารได้ดี รู้จักการวางแผน ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีตามหลักประชาธิปไตย กล้าแสดงออกและแสดงความคิดเห็นหรือวิพากษ์ได้อย่างสร้างสรรค์ รู้จักแก้ปัญหาและมีทักษะในการใช้ชีวิต ซึ่งมีความสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2560) ซึ่งเป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศที่มีจุดประสงค์จัดทำขึ้นสำหรับให้สถานศึกษาได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา และจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะ ที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ที่ต้องการในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ชัดเจนตลอดแนวซึ่งจะสามารถช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระดับสถานศึกษาร่วมกันพัฒนาหลักสูตรได้อย่างมั่นใจ ทำให้การจัดทำหลักสูตรในระดับสถานศึกษามีคุณภาพและมีความเป็นเอกภาพยิ่งขึ้นอีกทั้งยังช่วยให้เกิดความชัดเจน (โรงเรียนมหาไถ่ศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 2562 : 98)

จากการประเมินสภาพปัญหาภายในห้องเรียนของผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอน โรงเรียนมหาไถ่ศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า ในการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกล มีนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์เฉลี่ย 19.73 คิดเป็นร้อยละ 61.39 ซึ่งมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่ถึงร้อยละ 70 (โรงเรียนมหาไถ่ศึกษาภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือ, 2562 : 67) และสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนโดยตรงซึ่งมีผลต่อคุณภาพของการจัดการศึกษา ได้แก่ ด้านครูผู้สอน พบว่า ครูขาดทักษะและความชำนาญในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การสอนโดยรวมยังคงมุ่งเน้นที่เนื้อหา ฟังและจำมากกว่าคิด ไม่เน้นกระบวนการที่ทำให้นักเรียนได้พัฒนาด้านการคิดวิเคราะห์การแสดงความคิดเห็นและการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รวมไปถึงเทคนิคกระบวนการในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เป็นระบบ ทำให้ผู้เรียนขาดคุณลักษณะ ช่างคิด ช่างสงสัย ขาดการเชื่อมโยงความรู้ ส่วนสาเหตุด้านผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนยังขาดกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ จึงไม่สามารถคิดและแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเองหรืออาจกล่าวได้ว่าผู้เรียนขาดทักษะในการแก้ปัญหาโจทย์ จึงไม่สามารถพัฒนาวิธีคิดและวิเคราะห์แบบมีเหตุมีผลได้ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อีกทั้งพบว่าครูยังเป็นศูนย์กลางในการเรียนการสอนนักเรียนเป็นผู้รับฟังและจดจำความรู้ในเนื้อหาที่นักเรียนได้รับการ ปฏิบัติกิจกรรมที่นำไปสู่การพัฒนาทักษะการคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการแสวงหาความรู้ ด้วยตนเองค่อนข้างน้อยทำให้นักเรียนเบื่อไม่อยากเรียน ไม่ชอบการเรียนแบบนี้ (อุไรวรรณ ภัยชิต, 2553 : 23) การแก้ปัญหาลักษณะนี้ทางการเรียนของนักเรียนในการเรียนการสอนรายวิชาฟิสิกส์นั้นมีการและแนวทางในการแก้ปัญหาได้หลายวิธีแต่ผู้วิจัยได้คำนึงถึงการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและต้องคำนึงถึงเทคนิคที่สามารถแก้ไขและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนให้ดีขึ้น

การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL หมายถึง กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นการสื่อสารความคิด กระบวนการแก้ปัญหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์กันภายในกลุ่มด้วยเทคนิคการสอนแบบ KWDL (วีระศักดิ์ เลิศโสภา, 2544 : 2) เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนคิด วิเคราะห์รวมทั้งเสริมสร้างบรรยากาศในการเรียนของนักเรียนให้มีความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียน และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน ซึ่งเป็นเทคนิครูปแบบหนึ่งที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และพัฒนาทักษะในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกล โดยเน้นความสามารถในการอ่าน คิด วิเคราะห์ของนักเรียนเป็นหลัก ซึ่งการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL นี้จะฝึกให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและละเอียดทำให้นักเรียนเข้าใจโจทย์ปัญหาได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังฝึกให้นักเรียนหาวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น สำหรับการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL พัฒนาโดยชอและคณะ (Shaw et al. , 1997 : 23) ซึ่งเป็นเทคนิคการสอนที่ช่วยส่งเสริมทักษะความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยได้เสนอแนะว่าเป็นการสอนที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการพัฒนาทักษะและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เพราะสาเหตุที่นักเรียนส่วนใหญ่แก้โจทย์ปัญหาไม่ได้ นั้นเนื่องจากนักเรียนไม่เข้าใจคำและภาษาในโจทย์ อ่านโจทย์แล้วไม่ทราบว่าจะใช้วิธีคำนวณ และยังขาดยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา จึงจำเป็นต้องสอนให้นักเรียนมีความสามารถในการตีความหรือเข้าใจภาษาโจทย์เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น สำหรับขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL สรุปได้ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 K (What we Know) เรารู้อะไร หรือโจทย์บอกอะไร เป็นขั้นตอนที่แบ่งกลุ่มให้นักเรียนช่วยกันหาสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์ ขั้นตอนที่ 2 W (What we Want to know) เราต้องการรู้ ต้องการ

ทราบอะไร หรือโจทย์ให้หาอะไร มีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีอะไรหรือดำเนินการตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา เป็นขั้นตอนอย่างไรบ้าง เป็นขั้นตอนที่นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปราย เพื่อหาสิ่งที่ต้องการรู้ เพิ่มเติมเกี่ยวกับโจทย์ ขั้นตอนที่ 3 D (What we Do to find out) เราทำอะไร อย่างไร หรือดำเนินการตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนช่วยกันดำเนินการเพื่อแก้โจทย์ปัญหา ขั้นตอนที่ 4 L (What we Learned) เราเรียนรู้ อะไรหรือหาคำตอบที่ได้และบอกวิธีคิดอย่างไร คำตอบอย่างไร เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปเป็น ความรู้ที่ได้จากการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหา และสรุปเป็นความรู้ที่ได้ จากการเรียน จากการวิจัยพบว่า การเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาทศนิยมและร้อยละของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วย เทคนิค K-W-D-L สูงกว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. (นิรันดร์ แสงกุหลาบ, 2547 : 64) จะเห็นได้ว่าวิธีการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL มีแนวคิดที่สอดคล้องหลักสูตรสถานศึกษาและ หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐานที่ให้จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเนื่องจากวิธีการสอนโดยใช้ เทคนิค KWDL เป็นวิธีสอนที่เน้นเทคนิคแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จัดเป็นส่วน สำคัญส่วนหนึ่งของรายวิชาพีลิกส์ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีสอนโดยใช้เทคนิค KWDL จึงเป็น ทางเลือกหนึ่งในการสอนเพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาโจทย์ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน

แผนผังความคิด หมายถึง เครื่องมือที่ครูผู้สอนใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่วนใหญ่ใช้ในการระดม สมอขณะทำกิจกรรมกลุ่มของผู้เรียน และในการสรุปบทเรียนทั้งรายกลุ่ม และรายบุคคล เป็นส่วนหนึ่งของการ นำมาใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ มีการระดมสมองกลุ่มของผู้เรียน และในการสรุปบทเรียนทั้ง รายกลุ่ม และรายบุคคลทำให้เกิดความสนุกสนานแก่ผู้เรียนในการเขียนสิ่งที่ตนเรียนรู้อย่างอิสระ มีการจัดกลุ่ม และเรียงลำดับความสำคัญผ่านเส้นแขนงต่าง ๆ จากจุดกึ่งกลางเพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความคิด รวบ ยอดย่อย ๆ และความคิดรวมทั้งหมดในกระดาษเพียงแผ่นเดียว นอกจากนี้แผนผังความคิดยังสามารถ นำมาใช้ ในการวางแผนงาน ซึ่งมีขั้นตอนทั้งหมด 3 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 กำหนดประเด็นหลักหรือหัวข้อหลัก ขั้นที่ 2 จัดระบบ ข้อมูลการคัดเลือกข้อมูล (กำหนดประเด็นหลัก/ประเด็นรอง) ขั้นที่ 3 ตรวจสอบความถูกต้องของแผนผัง ความคิดและตกแต่งให้สวยงามตามความสามารถ (กรมวิชาการ, 2544 : 13) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกการทำ แผนผังความคิดซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมองเห็นภาพของการเรียนโดยรวมได้ชัดเจนมากขึ้น และจะทำให้ประสิทธิภาพ ในการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาจาก สถานการณ์ปัญหา จะเกิดขึ้นเมื่อมีเงื่อนไข คือ มีเป้าหมายของสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่สามารถจะเป็นไป ได้ ซึ่งเป้าหมายนั้นจะถูกทำความเข้าใจโดยผู้แก้ปัญหานั้น ต้องมีวิธีที่จะไปสู่เป้าหมาย ซึ่งทักษะการแก้ปัญหา ต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญ หลายประการ โดยที่ต้องมีความสามารถที่เริ่มจากการอ่านข้อมูลของโจทย์ แล้ว ทำการวิเคราะห์โจทย์ปัญหานั้นว่ามีการกำหนดเงื่อนไขหรือข้อมูลใดมาบ้าง และต้องการให้แก้ปัญหาอย่างไร จากนั้นต้องมีความสามารถในการคิดคำนวณหรือประสบการณ์ที่สอดคล้องกับสถานการณ์โจทย์ปัญหา เพื่อ

ตัดสินใจว่าจะเลือกวิธีการหาคำตอบวิธีใด เมื่อได้คำตอบแล้วจะต้องสามารถตรวจสอบได้ว่าคำตอบที่ได้นั้นถูกต้องตามเงื่อนไขของโจทย์หรือไม่และแต่ละตัวแปรมีความสัมพันธ์กันหรือไม่อย่างไร ซึ่งในการทำวิจัย ในรายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด ผู้วิจัยได้นำทักษะการแก้ปัญหาที่มืองค์ประกอบของทักษะ คือ ด้านความเข้าใจ ด้านการคำนวณ ด้านการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ของตัวแปรในการตรวจสอบคำตอบ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย ซึ่งในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิดของ Bloom ถือว่าสิ่งใดก็ตาม ที่มีปริมาณอยู่จริงสิ่งนั้นสามารถวัดได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็อยู่ภายใต้กรอบแนวคิดดังกล่าว ซึ่งผลการวัดจะเป็นประโยชน์ในลักษณะทราบและประเมินระดับความรู้ ทักษะและเจตคติของนักเรียน และระดับความรู้ความสามารถตามแนวคิดของ Bloom มี 6 ระดับ คือ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งจากการศึกษาการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เป็นที่ยอมรับในปัจจุบันของบลูมผู้วิจัยได้นำการวัดระดับความรู้ ความสามารถของผู้เรียนภายหลังการจัดการเรียนรู้ของบลูมมาประยุกต์ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่จะใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวัดทักษะด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ เพื่อให้ผู้เรียนนั้นเกิดทักษะในการแก้ปัญหาและยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ดีขึ้น

จากปัญหาและความสำคัญดังกล่าวผู้จัดทำจึงมีแนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าว เพื่อให้ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจากเดิมและมีความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกล โดยการนำวิธีการเรียนรู้โดยการใช้วิธีการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL และแผนผังความคิด การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด เป็นรูปแบบในจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอีกรูปแบบหนึ่ง ที่จะทำให้ผู้เรียนมีการจัดระบบทางความคิด มีการวิเคราะห์ คิดเชื่อมโยงโดยมีหลักการและเหตุผลในการหาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง และมีขั้นตอนการคำนวณในทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานของรายวิชาฟิสิกส์ได้ดีและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยเชื่อว่าวิธีการสอนในรายวิชาฟิสิกส์โดยใช้วิธีการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด จะต้องพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาการเรียนการสอนต่อผู้เรียน โดยการนำเอาการเรียนรู้อยู่โดยใช้วิธีการสอนนี้ มาวิจัยเพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้ ทักษะ ความสามารถและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ การคิดอย่างเป็นระบบ และการแก้ปัญหา เพื่อให้ให้นักเรียนพัฒนาตนเองให้เป็นผู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น เกิดการยอมรับและเข้าใจตนเองและมีศักยภาพสูงยิ่งขึ้นไปเพื่อความรู้ไปประยุกต์ใช้พัฒนาสังคมและประเทศชาติอย่างยั่งยืนและมีความสุข

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกล โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกล โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด

ระเบียบวิธีวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย ได้แก่

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 โรงเรียนมหาไถ่ศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 30 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่

- 1) แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู เป็นแบบบันทึกการจัดกิจกรรมของผู้วิจัย ในแต่ละชั่วโมงโดยผู้วิจัย
- 2) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนเป็นแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนในแต่ละชั่วโมงโดยผู้วิจัย เพื่อนำผลไปปรับปรุงการเรียนการสอนในครั้งต่อไป
- 3) แบบทดสอบท้ายวงจร ที่ประกอบด้วยข้อสอบแบบปรนัย 10 ข้อ และแบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ โดยทดสอบครั้งที่ 1 เมื่อจบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ทดสอบย่อยครั้งที่ 2 เมื่อจบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 และทดสอบย่อยครั้งที่ 3 เมื่อจบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่

- 1) แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา แบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ
- 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมดุลกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. วิธีดำเนินการวิจัย การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ผู้วิจัยได้นำหลักการและขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart (อ้างใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537 : 11-15) มาเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย โดยงานวิจัยนี้ดำเนินการตามกรอบแนวคิดการ

วิจัยเชิงปฏิบัติการของ Kemmis และ McTaggart (1998 : 78) ที่มีวงรอบการวิจัย 4 ขั้นตอนเป็นกระบวนการที่ดำเนินการต่อเนื่องในลักษณะบันไดเวียนเรียกว่าวงจร PAOR ซึ่งดำเนินการวิจัยตามวงจรปฏิบัติการ 4 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขั้นวางแผน (Plan) ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

- 1) ศึกษาและวิเคราะห์สภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากข้อมูลผลการเรียนและประสบการณ์ของผู้วิจัย
- 2) ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนมหาไถ่ศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และวิเคราะห์สภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม สาระฟิสิกส์ เพื่อหาแนวทางและวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 3) ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการแก้ปัญหาและการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามเทคนิค KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด เพื่อนำไปสร้างแผนการจัดการเรียนรู้
- 4) วิเคราะห์เนื้อหาวิชาฟิสิกส์ ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมดุลกล
- 5) ศึกษาและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา ในเรื่อง สมดุลกล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 9 แผน กำหนดวงจรปฏิบัติการไว้ 3 วงจร ดังนี้

วงจรปฏิบัติที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3

วงจรปฏิบัติที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-6

วงจรปฏิบัติที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7-9

และสร้างแบบทดสอบวัดวัดทักษะการแก้ปัญหาในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.2 ขั้นปฏิบัติการ (Act)

นำแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด จำนวน 9 แผน โดยแบ่ง 3 วงจรปฏิบัติการ คือ วงจรปฏิบัติที่ 1 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3) วงจรปฏิบัติที่ 2 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-6) และวงจรปฏิบัติที่ 3 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7-9) มาดำเนินการกับกลุ่มตัวอย่าง

3.3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe)

เป็นการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ซึ่งสังเกตกระบวนการของการปฏิบัติการ (The Action Process) และผลของการปฏิบัติการ (The Effect of Action) โดยใช้เทคนิคการรวบรวม ข้อมูลได้แก่

- 1) การสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน ครู และพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน
- 2) การตรวจและบันทึกผลการทำกิจกรรม โดยผู้วิจัยบันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้
- 3) ประเมินผลทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบท้ายวงจรเมื่อสิ้นสุดแต่ละวงจร
 - แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา
 - แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4 ขั้นสะท้อนการปฏิบัติ (Reflect)

- 1) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ

นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต มาวิเคราะห์ ประเมิน อภิปราย สรุปผลและเสนอแนะการจัดการกิจกรรมแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ และวงจรปฏิบัติแต่ละวงจร เพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนาการจัดการเรียนรู้ และวางแผนการปฏิบัติการในวงจรต่อไป

- 2) จากการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้

นำข้อสรุปที่การจัดการเรียนรู้ ซึ่งได้แผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 9 แผน มาวิเคราะห์ เพื่อพัฒนานักเรียน ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และนำไปใช้ปรับปรุงการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป คือ

- ทักษะการแก้ปัญหา
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างดำเนินการปฏิบัติการวิจัย และหลังจากสิ้นสุดการปฏิบัติการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ในการปฏิบัติครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา โดยเป็นการแจกแจงข้อค้นพบที่สำคัญในเชิงอธิบายความ นำข้อมูลที่ได้จากการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ ตีความหมาย สรุป เพื่อประเมินสภาพที่เกิดขึ้นว่าสิ่งที่ปฏิบัติเหมาะสมเพียงใด มีปัญหาหรืออุปสรรคเกิดขึ้นหรือไม่ และหาวิธีการที่จะแก้ไขปรับปรุงพัฒนาให้ดีขึ้นต่อไปและเสนอผลที่ได้ในรูปแบบความเรียงลักษณะการอธิบายความ ซึ่งจะนำไปสู่การอภิปรายผลการวิจัย

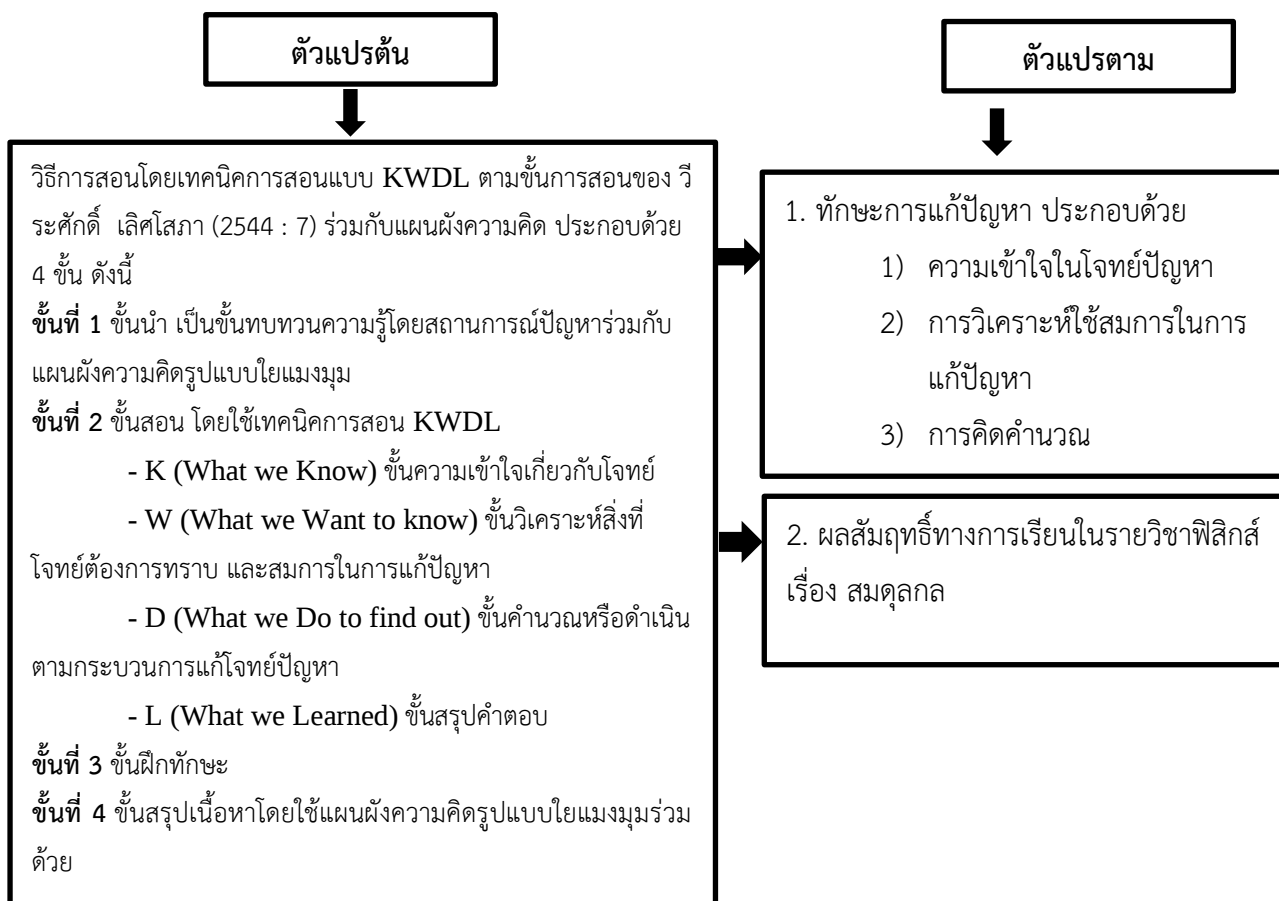
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1) คะแนนทักษะการแก้ปัญหา ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง สมดุลกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ซึ่งเทียบกับเกณฑ์การประเมินทักษะแก้ปัญหาทั้ง 3 ด้าน แบบ Rubric Scoring

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นข้อสอบปรนัยจำนวน 30 ข้อ นำมาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าร้อยละ (Percentage) แล้วมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าร้อยละ (Percentage)

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีในการวิจัยในครั้งนี้ โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด เพื่อพัฒนาเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

1. ทักษะการแก้ปัญหาในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกล โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 50.33 คิดเป็นร้อยละ 83.89 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 76.37 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบทักษะการแก้ปัญหาแต่ละด้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

	คะแนนการทดสอบทักษะการแก้ปัญหา			
	ด้านความเข้าใจใน	วิเคราะห์ใช้สมการ	ด้านการคิด	คะแนนรวม (60)
	โจทย์ปัญหา (20)	ในการแก้ปัญหา (20)	คำนวณ (20)	
คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)	17.87	17.23	15.23	50.33
ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	89.33	86.17	76.17	83.89
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	3.80	5.15	7.23	7.61

ตารางที่ 2 สรุปผลการวัดทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จำนวน นักเรียน	คะแนน		คะแนนเฉลี่ย				ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	จำนวนนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์	
	เต็ม	ผ่าน เกณฑ์	สูงสุด	ต่ำสุด	ทั้งหมด	ร้อยละ		จำนวน (คน)	ร้อยละ
30	60	42	59	36	50.33	83.89	7.61	23	76.37

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบนักเรียนจำนวน 30 คน คะแนนเต็ม 60 คะแนน คะแนนผ่านเกณฑ์ 42 คะแนน พบว่านักเรียนมีคะแนนสูงสุด 59 คะแนน คะแนนต่ำสุด 36 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดเท่ากับ 44.83 คิดเป็นร้อยละ 74.72 มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 76.37

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกล โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.13 คิดเป็นร้อยละ 74.67

ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 86.67 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จำนวน นักเรียน	คะแนน		คะแนนเฉลี่ย				ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ การประเมิน	
	เต็ม	ผ่าน เกณฑ์	สูงสุด	ต่ำสุด	ทั้งหมด	ร้อยละ		จำนวน(คน)	ร้อยละ
30	30	21	28	13	23.13	77.11	4.14	26	86.67

จากตารางที่ 3 ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมดุลกล โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบ KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 23.13 คิดเป็นร้อยละ 77.11 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 26 คน คิดเป็นร้อยละ 86.67

อภิปรายผลการวิจัย

จากการรายงาน ผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา ฟิสิกส์ เรื่องสมดุลกล โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบ KWDL ร่วมกับแผนผังความคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบประเด็นสำคัญที่ควรนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. ทักษะการแก้ปัญหาในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกล โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 50.33 คิดเป็นร้อยละ 83.89 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 76.37 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทักษะการแก้ปัญหาในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องสมดุลกล เป็นในแต่ละด้านพบว่า นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความเข้าใจในโจทย์ปัญหา วิเคราะห์ให้สมการในการแก้ปัญหา และด้านการคิดคำนวณ ซึ่งมีคะแนนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 89.33 , 86.17 และ 76.17 ตามลำดับ โดยนักเรียนมีความสามารถด้านความเข้าใจในโจทย์ปัญหามากที่สุด และด้านวิเคราะห์ให้สมการในการแก้ปัญหา ด้านการคิดคำนวณรองลงมาตามลำดับ และจากผลการสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 30 คน พบว่านักเรียนมีคะแนนสูงสุด 59 คะแนน คะแนนต่ำสุด 36 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดเท่ากับ 44.83 คิดเป็นร้อยละ 74.72 มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 76.37 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ KWDL ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นการสื่อสารความคิด กระบวนการแก้ปัญหาโจทย์ทาง

คณิตศาสตร์กัน (วีระศักดิ์ เลิศโสภา, 2544 : 34) โดยส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา ซึ่งการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL นี้จะฝึกให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและละเอียดทำให้นักเรียนเข้าใจโจทย์ปัญหาได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังฝึกให้นักเรียนหาวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น สำหรับการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL พัฒนาโดยชอและคณะ (Shaw et al., 1997 : 98) ซึ่งเป็นเทคนิคการสอนที่ช่วยส่งเสริมทักษะความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีความสามารถในการตีความหรือเข้าใจภาษาโจทย์เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น และการจัดเรียนรู้ที่ผู้วิจัยเลือกนำมาอยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ คือ การทำแผนผังความคิดแบบแผนผังใยแมงมุม (A spider map) ตามกรมวิชาการ (2544 : 98) ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบแผนผังความคิดแบบแผนผังใยแมงมุม (A spider map) จะทำให้นักเรียนมีความคิดในการเชื่อมโยงมากขึ้น มองเห็นภาพของการเรียนโดยรวมได้ชัดเจนมากขึ้น ส่งผลทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

สอดคล้องกับผลการวิจัยของ นิรันดร์ แสงกุหลาบ (2547 : 11) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL และตามแนว สสวท. ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL และตามแนว สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .05 โดย ผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และร้อยละของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL สูงกว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. 2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เห็นด้วยในระดับมากต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL และนักเรียนเห็นด้วยในระดับปานกลางต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. และสอดคล้องกับผลการวิจัยของวิไลลักษณ์ จันทะชิน (2555 : 32) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถด้านการคิด วิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารและสมบัติของสาร ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิดกับแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารและสมบัติของสาร ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิดกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิดมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.56/82.56 และแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.10/78.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิดกับแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น มีค่าเท่ากับ 0.7374 และ 66.21 ตามลำดับ แสดงว่านักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 73.74 และ 66.21 ตามลำดับ 3) นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิด วิเคราะห์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกล โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.13 คิดเป็นร้อยละ 74.67 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 86.67 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด เนื่องจากการจัดกิจกรรมได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาวิชาและการวิธีการค้นหาคำตอบโดยใช้ทักษะการอ่าน คิด วิเคราะห์อย่างเป็นระบบตามเทคนิค KWDL เป็นขั้นตอนส่งผลให้ผู้เรียนมีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ และการนำแผนผังความคิดมาร่วมทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ผู้วิจัยมีการปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนรู้ตามความเหมาะสม เพื่อการสร้างบรรยากาศที่น่าเรียน เน้นผู้เรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เน้นกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดซึ่งกันและกัน แสดงความคิดเห็นและโต้แย้ง ผ่านแผนผังความคิด ทำให้นักเรียนสามารถจดจำความรู้และความเข้าใจที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยผลของการจัดกิจกรรมนี้สามารถสังเกตได้จากการที่ผู้เรียนได้อธิบายให้เพื่อนฟัง ผู้เรียนจะสามารถเข้าใจและจดจำเนื้อหาได้ดีกว่านักเรียนที่ฟังเพียงอย่างเดียว

สอดคล้องกับงานวิจัยของ อติเรก เกลียวฉลาด (2550 : 38) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค KWDL กับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่าการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่าการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของพิมพ์ภาภรณ์ สุขพ่วง (2548 : 67) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค K-W-D-L ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิธีสอนแบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค K-W-D-L หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 โดยนักเรียนมีผลการเรียนรู้ในเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วนสูงสุด และโจทย์การหารเศษส่วนมีผลการเรียนต่ำสุด และสอดคล้องกับผลการวิจัยของอัจฉรา อินทร์น้อย (2555 : 57-63) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง ผลการสอนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบแผนที่ความคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสังคม ศาสนา และวัฒนธรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศรษฐศาสตร์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน

ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ แบบแผนที่ความคิด (Mind Mapping) หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งนี้

1) ควรศึกษามีการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยเทคนิคการสอนแบบ KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด เพื่อศึกษาความก้าวหน้าของทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2) ควรศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาและตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด และความสามารถในการใช้เทคโนโลยีโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอื่นที่น่าสนใจ

3) ควรมีการวิจัยพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยเทคนิคการสอนแบบ KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด กับเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ เช่น เรื่องการเคลื่อนที่ งานและพลังงาน คลื่น เป็นต้น และบทประยุกต์ในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ เช่น คณิตศาสตร์ เคมี ชีววิทยา และในระดับ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL ร่วมกับแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จะต้องคำนึงถึงพื้นฐานการเรียนรู้ความแตกต่างของผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ทรัพยากรในการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรทำความเข้าใจในเนื้อหาที่จะทำการสอนและจัดเตรียมความพร้อมรวมทั้งสื่อ และแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสม ที่สามารถเอื้ออำนวยและเพียงพอต่อการจัดการเรียนรู้พร้อมทั้งควรมีเทคโนโลยีเพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ที่ต้องการ เช่น อินเทอร์เน็ต เอกสาร ตำรา เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. (2544). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

นิรันดร์ แสงกุลหาบ. (2547). *การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาทศนิยมและร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ ด้วยเทคนิค K-W-D-L และตามแนว สสวท*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- พิมพ์ภรณ์ สุขพ่วง. (2548). การพัฒนาผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค K-W-D-L. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- โรงเรียนมหาไถ่ศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. (2563). รายงานประจำปีของสถานศึกษา ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนมหาไถ่ศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ: โรงเรียนมหาไถ่ศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.
- วิไลลักษณ์ จันทะจีน. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารและสมบัติของสาร ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิดกับแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น. วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม. 2 (3), 57 - 63.
- วีระศักดิ์ เลิศโสภา. (2544). ผลการใช้เทคนิคการสอน K-W-D-L ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อดิเรก เฉลียวฉลาด. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค K-W-D-L กับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- อุไรวรรณ ภัยขิต. (2553). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องโมเมนตัมและการชน. วิทยานิพนธ์ วท.ม.(วิทยาศาสตร์การศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- อัจฉรา อินทร์น้อย. (2555). ผลการสอนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบแผนที่ความคิดที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม). รายงานการวิจัย. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. (2537). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ. วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 17 (2), 11 - 15.
- Shaw, ME. & J.M. Wright. (1967). *Scales for the measurement of attitudes*. New York : McGraw-Hill
- Kemmis, S & McTaggart, R. (1988). *The Action Research Planer*. (3rd ed.). Victoria : Deakin University.