การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารรอบตัว โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก

Development of Critical Thinking Abilities and Learning Achievement of Mathayomsuksa 1 Students Entitled Substances Around Us by Using Problem–Based Learning and Graphic Organizers

ARTCLEINFO

Article history:
Received 12 March 2022
Revised 26 May 2022
Accepted 8 June 2022
Available Online 22 August 2022

พิชาภา ด้วงสงค์[1*], ถาดทอง ปานศุภวัชร[2] และ อรุณรัตน์ คำแหงพล[3]
Pichapa Duangsong[1*], Thardthong Pansuppawat[2] and Arunrat Khamhaengpol[3]

ABSTRACT

The purposes of this research aimed to :1) develop lesson plans for Mathayomsuksa 1 students, entitled substances around us by using the problem–based learning (PBL) and graphic organizers which the efficiency of criteria as 80/80, 2) study and compare the students' critical thinking abilities before and after the learning with the model, 3) study and compare students' learning achievement scores before and after the learning with the model, and 4) study the students' satisfaction. The samples consisted of 40 Mathayomsuksa 1 students, Udonpichairakpittaya School. The sample sampling used cluster random sampling. The research instruments were the lesson plans based on PBL and graphic organizers, a critical thinking abilities test, a learning achievement test, and a satisfaction form. The data analysis statistics were mean, standard deviation, percentage, and t–test for dependent samples.

The research results were; 1) the lesson plans had efficiency of 80.23/80.85, which met the set criteria, 2) the students' critical thinking abilities after the learning were higher as statistical significantly at .01 level. The students' pretest mean score were at 15.48 and the posttest mean scores was 24.48., and 3) the students' learning achievement scores after the learning with the model were higher than before which statistical significantly at .01 level. The pretest mean score was 10.60 and the posttest mean score was 24.03, and 4) the overall students' satisfaction mean score was at the highest level at 4.58.

KEYWORDS: CRITICAL THINKING / PROBLEM–BASED LEARNING / GRAPHIC ORGANIZERS

[1] หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ประเทศไทย
Master of Education Program in Science Teaching, Faculty of Education, Rajabhat Sakon Nakhon University, Thailand.
[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ประเทศไทย
Assistant Professor Dr., Faculty of Education, Rajabhat Sakon Nakhon University, Thailand.
[3] อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ประเทศไทย
Lecturer Dr., Faculty of Education, Rajabhat Sakon Nakhon University, Thailand.
Corresponding author ; E–mail address : d.pichapa0302@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารรอบตัว โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) ศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอุดรพิชัยรักษ์พิทยา จำนวน 40 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัย พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.23/80.85 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.48 และหลังเรียนเท่ากับ 24.48 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.60 และหลังเรียนเท่ากับ 24.03 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน / ผังกราฟิก / การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

บทนำ

ปัจจุบันโลกกำลังเข้าสู่สังคมแห่งความรู้ เป็นสังคมที่ต้องใช้ความรู้เป็นฐาน ความรู้ใหม่เกิดขึ้นตลอดเวลา ทุกคนสามารถรับความรู้ได้จากหลายช่องทางและเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว การเปลี่ยนแปลงของโลกในศตวรรษที่ 21 จึงส่งผลต่อการดำรงชีวิตในสังคมอย่างมาก ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความยืดหยุ่นและสามารถปรับตัวให้พร้อมรับกับ การเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ระบุไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ผู้สอนต้องจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ (ราชกิจจานุเบกษา, 2542) อีกทั้งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 5 ประการ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนประการหนึ่ง คือ ความสามารถในการคิด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553)

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นการคิดอย่างรอบคอบ มีเหตุผล และมีหลักการอ้างอิง เพื่อหาข้อสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ ตลอดจนพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดและใช้กระบวนการตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผล จุดมุ่งหมายเพื่อการตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อหรือสิ่งใดควรทำ ช่วยให้ตัดสินปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ถูกต้อง (Ennis, 1985; Good, 1973) โดยคำนึงถึงข้อเท็จจริงที่เป็นสาเหตุและความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลทั้งหมด (Dressel & Mayhew, 1957) ดังนั้น การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศ เพื่อใช้ในการตัดสินใจและสามารถหาวิธีแก้ไขอุปสรรคต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม แต่คนไทยโดยรวมยังขาดทักษะการคิด ทำให้ความสามารถในการแข่งขันในเรื่องต่าง ๆ อยู่ในระดับต่ำ ไม่ว่าจะเทียบกับคนในภูมิภาคเอเชียด้วยกันหรืออารยประเทศ (ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และอุษา ชูชาติ, 2544) จากผลการประเมินในโครงการ

ประเมินนักเรียนนานาชาติ (PISA) จัดโดยองค์การความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) ได้ประเมินความสามารถในด้านการอ่าน คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีอายุ 15 ปี ทุก 3 ปี โดยในปี ค.ศ. 2015 พบว่า คะแนนเฉลี่ยวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD และมีนักเรียนเกือบครึ่งหนึ่งยังรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าระดับพื้นฐานต่ำสุดที่วัยนี้ควรจะรู้ (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) ยิ่งไปกว่านั้น ผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาและไม่มีวิจารณญาณในการสรุปความ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่สูงเท่าที่ควร เห็นได้จากผลของคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O–NET) วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระดับประเทศ ตั้งแต่ปีการศึกษา 2557–2562 มีคะแนนเฉลี่ยทั่วประเทศต่ำกว่าร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2562) สาเหตุหนึ่งอาจมาจากระบบการศึกษาที่ถดถอยและล่าช้า การจัดการเรียนการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลางและเน้นให้นักเรียนท่องจำเพียงอย่างเดียว ไม่ได้ให้ความสำคัญ กับกระบวนการคิดเท่าที่ควร วิธีการสอนของครูไม่เอื้อให้นักเรียนสามารถตั้งข้อโต้แย้งหรือข้อสงสัย ส่งผลให้นักเรียนไม่เกิดการเรียนรู้ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้จริง ระบบการศึกษาจึงควรมีการกำหนดกฎเกณฑ์ กติกา และเป้าหมายของการสอนของครู เพื่อให้มีวิธีการสอนที่ทำให้นักเรียนคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความคิด เชิงตรรกะ มีความเข้าใจ และให้คุณค่ากับธรรมชาติ รวมไปถึงที่มาของความรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561)

การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวทางการปฏิรูปการศึกษาที่มุ่งเน้นในการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแห่งศตวรรษที่ 21 ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงความสนใจ ความต้องการ และแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้เรียนพัฒนาเต็มศักยภาพ รู้จักคิด วิเคราะห์ มีส่วนร่วม และรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem–Based Learning หรือ PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในโลกเป็นบริบทของการเรียนรู้ (ไพศาล สุวรรณน้อย, 2558) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองและสร้างความรู้ด้วยการลงมือกระทำ ผู้เรียนต้องศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งวิทยาการที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา โดยไม่ได้มีการศึกษาหรือเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน (วัลลี สัตยาศัย, 2547) ผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกให้คำแนะนำช่วยเหลือและสนับสนุนในการเรียน ทั้งนี้ ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การทำความเข้าใจกับปัญหา การดำเนินการศึกษาค้นคว้า การสังเคราะห์ความรู้ การสรุปและประเมินค่าของคำตอบ และการนำเสนอและประเมินผลงาน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2550) จากการศึกษา พบว่า การจัด การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและเกิดการซึมซับประสบการณ์ใหม่ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างทางสติปัญญา (Hmelo & Evensen, 2000)

จากวิธีการจัดการเรียนรู้ที่กล่าวมา ผู้เรียนสามารถแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจที่มีเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน เครื่องมือที่สะท้อนความคิดให้กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี คือ การใช้ผังกราฟิก (Graphic Organizers) เป็นเทคนิคที่พัฒนาต่อเนื่องมาจากการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าตามทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมายของเดวิด ออซูเบล (David P. Ausubel) นักจิตวิทยาชาวอเมริกันที่เสนอการจัดโครงสร้างความคิดหรือโครงสร้างภาพรวมล่วงหน้า เพื่อใช้สำหรับอ่านและทำความเข้าใจในเนื้อหาจากตำรา (สุทธิมาศ อภิรักษ์วณิชย์, 2557) การใช้ผังกราฟิกจำเป็นต้องอาศัยทักษะการคิดต่าง ๆ ในการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ซึ่งนอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการจดจำและส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้เป็นลำดับขั้น ผู้เรียนยังสามารถเชื่อมโยงความคิดกับข้อมูลที่ได้รับนำเสนอออกมาให้เห็นเป็นรูปธรรม จากการศึกษาผลของงานวิจัย พบว่า การจัดการเรียนรู้

วิชาวิทยาศาสตร์แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ ผังกราฟิก ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (อรทัย อาจหาญ, นพมณี เชื้อวัชรินทร์ และวิมลรัตน์ จตุรานนท์, 2562) พัฒนาการคิดแก้ปัญหา (ฉัตรชฎา ติงสะ, อารีรัตน์ ใจกล้า, สุภาพ ตาเมือง และศักดิ์ศรี สุภาษร, 2561) ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (มยุรี เทพถิล และสมทรง สิทธิ, 2562) และนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ใจ เกตุการณ์, สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์ และสมศิริ สิงห์ลพ, 2562)

จากที่มาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ ผังกราฟิก มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารรอบตัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารรอบตัว โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารรอบตัว โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ก่อนเรียนและหลังเรียน
3. ศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารรอบตัว โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ก่อนเรียนและหลังเรียน
4. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารรอบตัว

วิธีการวิจัย

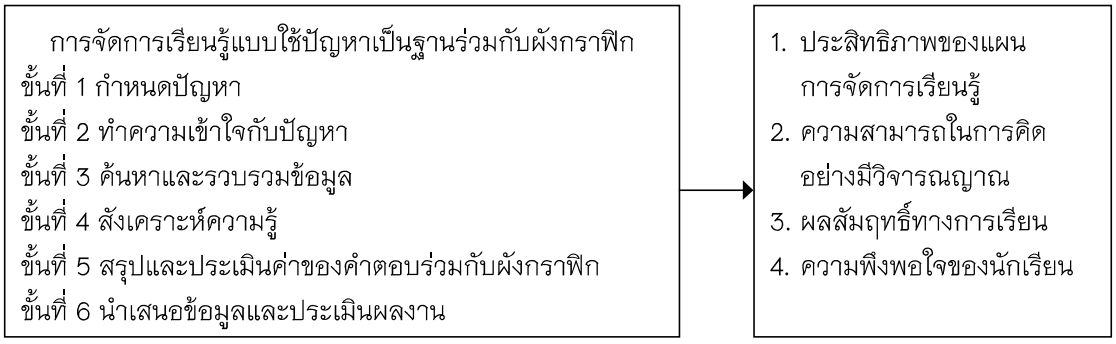
รูปแบบของการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลอง ลักษณะแผนงานวิจัยแบบกลุ่มเดียวมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest–Posttest Design) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) รายละเอียด ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอุดรพิชัยรักษ์พิทยา อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 14 ห้องเรียน จำนวน 580 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอุดรพิชัยรักษ์พิทยา อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 40 คน ที่ได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

กรอบแนวคิด



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 แผน รวม 18 ชั่วโมง โดยมีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67–1.00

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง สารรอบตัว แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ สร้างแบบทดสอบตามแนวคิดของเดรสเซลและเมย์ฮิว (Dressel and Mayhew) (1957) มีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.23–0.78 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20–0.70 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR–20) เท่ากับ 0.88

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ยึดหลักแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Bloom's Taxonomy) (1956) มีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.35–0.70 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.30–0.55 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR–20) เท่ากับ 0.86

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารรอบตัว แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) จำนวน 20 ข้อ มีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) เท่ากับ 1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการก่อนการทดลอง โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ดำเนินการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารรอบตัว จำนวน 6 แผน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนด้วยตนเอง

3. ดำเนินการหลังการทดลอง โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ

4. นำผลคะแนนที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารรอบตัว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/ E_2) ตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ร้อยละและสถิติ การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t–test for Dependent Samples)

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ร้อยละและสถิติการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t–test for Dependent Samples)

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ด้วยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การแปลผล ดังนี้ 4.51–5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด 3.51–4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก 2.51–3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง 1.51–2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย และ 1.00–1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารรอบตัว โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 แสดงผล ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารรอบตัว โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก (N=40)

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
กระบวนการ (E_1)	600	481.38	7.22	80.23
ผลลัพธ์ (E_2)	60	48.51	3.43	80.85
E_1 / E_2 เท่ากับ 80.23/80.85				

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก มีค่าเท่ากับ 80.23 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก มีค่าเท่ากับ 80.85 ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารรอบตัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ (E_1/ E_2) เท่ากับ 80.23/ 80.85 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 การศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก แสดงผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก (N=40)

ความสามารถในการคิด	การทดสอบ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	t
การระบุปัญหา	ก่อนเรียน	6	3.25	1.41	54.17	9.24**
	หลังเรียน	6	4.80	0.97	80.00	
การระบุข้อตกลงเบื้องต้น	ก่อนเรียน	6	3.10	1.37	51.67	9.47**
	หลังเรียน	6	4.78	0.73	79.67	
การรวบรวมข้อมูล	ก่อนเรียน	6	2.70	1.56	45.00	9.74**
	หลังเรียน	6	4.78	0.83	79.67	
การเลือกสมมติฐาน	ก่อนเรียน	6	3.20	1.70	53.33	9.00**
	หลังเรียน	6	5.00	0.93	83.33	
การสรุปอย่างสมเหตุสมผล	ก่อนเรียน	6	3.23	1.85	53.83	7.37**
	หลังเรียน	6	5.13	0.72	85.50	
รวม	ก่อนเรียน	30	15.48	6.46	51.60	12.22**
	หลังเรียน	30	24.48	2.43	81.60	

หมายเหตุ. **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ค่าวิกฤตของ t ที่ระดับ .01; df 39 เท่ากับ 2.43)

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน เท่ากับ 15.48 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 51.60 และคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน เท่ากับ 24.48 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.60 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่า t จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 12.22 เมื่อพิจารณาค่า t จากตารางค่าวิกฤตการแจกแจง t (McMillan & Schumacher, 1997) ที่ df = 39 มีค่าเท่ากับ 2.43 ซึ่งค่า t คำนวณมากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 การศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก แสดงผลดังตารางที่ 3

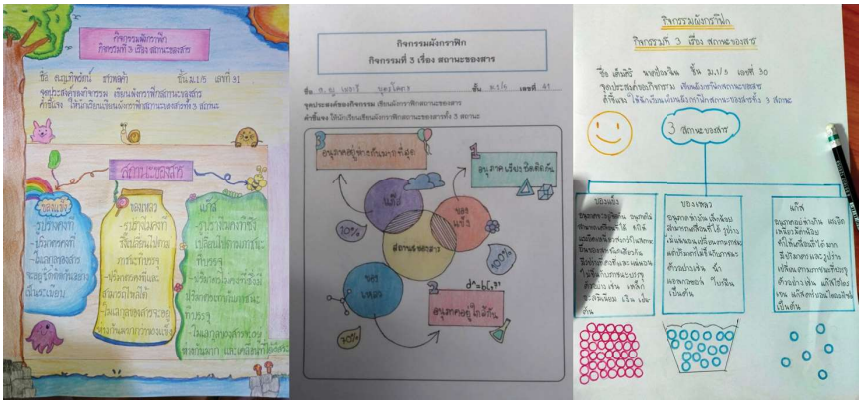
ตารางที่ 3 ผลการศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก (N=40)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	t
ก่อนเรียน	30	10.60	3.33	35.33	39.55**
หลังเรียน	30	24.03	1.87	80.10	

หมายเหตุ. **มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ค่าวิกฤตของ t ที่ระดับ .01; df 39 เท่ากับ 2.43)

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เท่ากับ 10.60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 35.33 และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เท่ากับ 24.03 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลค่า t จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 39.55 เมื่อพิจารณาค่า t จากตารางค่าวิกฤตการแจกแจง t (McMillan & Schumacher, 1997) ที่ df = 39 มีค่าเท่ากับ 2.43 ซึ่งค่า t คำนวณมากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตัวอย่างผลงานจากการทำกิจกรรมผังกราฟิกของนักเรียน แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ตัวอย่างผังกราฟิกของนักเรียน เรื่อง สถานะของสาร

ตอนที่ 4 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารรอบตัว แสดงผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารรอบตัว (N=40)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านผู้สอน	4.58	0.42	มากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.59	0.40	มากที่สุด
ด้านสื่อประกอบการสอน	4.56	0.40	มากที่สุด
ด้านการวัดผลและประเมินผล	4.57	0.48	มากที่สุด
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.59	0.50	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.58	0.37	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารรอบตัว พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 แสดงว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก เรื่องสารรอบตัว อยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

ผลจากการวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารรอบตัว โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก สามารถสรุปและอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.23/80.85 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้ เนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ได้ผ่านกระบวนการวางแผนและการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ในด้านหลักสูตร เนื้อหาวิชา การวัดผลและประเมินผล มีการทดลองปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้จริง การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิกจึงเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเรียนด้วยสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้ตัวหรืออาจเกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เช่น ไอศกรีมละลายเร็วขึ้นเมื่อทิ้งไว้นอกตู้เย็น การเขย่าเครื่องดื่มก่อนดื่ม ป้ายเตือนภัยทางรังสีหน้าห้องเอกซเรย์ เป็นต้น ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง โดยผู้เรียนต้องทำความเข้าใจกับปัญหาและแสวงหาความรู้คำตอบด้วยตนเอง ทุกกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็น ทำงานร่วมกับผู้อื่น และตัดสินใจร่วมกัน เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกใช้ความคิดด้วยเหตุและผล สอดคล้องกับแนวคิดของ Knowles (1975) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้จะเรียนได้มากที่สุดเมื่อผู้เรียนมีส่วนเกี่ยวข้องในการเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ ผู้เรียนมีการจัดลำดับความคิดและประมวลความรู้แล้วนำเสนอออกมาในรูปแบบของผังกราฟิกต่าง ๆ ทำให้เกิดความเข้าใจที่ดีขึ้นและจัดการปัญหาได้อย่างเหมาะสม ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพผ่านการทำกิจกรรมตามใบงาน รวมถึงการทดสอบย่อยในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สอดคล้องกับแนวคิดของ Ausubel (1963) ที่เสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ผังกราฟิกว่าเป็นเทคนิคที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมายจากการสอนหรือบรรยายของครู ส่งผลให้แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ฉันทกานต์ สวนจันทร์ (2564) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถ

ในการแก้ปัญหา โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความปลอดภัยในชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.00/85.21 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และดวงใจ เหลืองเพิ่มพูล และชวนพิศ รักษาพวก (2561) ที่ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาหน่วยการเรียนรู้พัฒนาการของวัยรุ่นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแบบปกติ ผลการวิจัย พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.94/89.39 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

2. ผลการศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 15.48 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 51.60 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.48 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.60 แสดงว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้ เนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ได้ใช้วิธีการที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนมากระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล ในแต่ละกิจกรรมช่วยฝึกให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณครบ ทั้ง 5 ด้าน โดยผู้เรียนมีการพัฒนาความสามารถในการรวบรวมข้อมูลเด่นชัดที่สุด เนื่องด้วยผู้เรียนเข้าใจกับปัญหาที่กำลังเรียนอยู่อย่างชัดเจน ก่อให้เกิดการชี้นำตนเองเพื่อค้นหาคำตอบ โดยใช้กระบวนการคิดอย่างรอบคอบ ผ่านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลกับสถานการณ์ปัญหา รวมถึงมีการสังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพียงพอและมีความน่าเชื่อถือ อีกทั้งกิจกรรมช่วยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความคิดของตนเองและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น นำไปสู่การเชื่อมโยงความรู้และจัดความคิดให้เป็นระเบียบด้วยการใช้ผังกราฟิกในรูปแบบต่าง ๆ ที่ผู้เรียนสนใจ ทำให้ผู้เรียนสามารถตัดสินใจเลือกคำตอบได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ตรงประเด็น และเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งคำตอบนั้นสามารถนำไปเป็นแนวทางหรือประยุกต์ใช้ได้ แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้นเป็นลำดับ ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีหลักการ รู้จักเลือกใช้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เคารพต่อเหตุผล และได้งานที่มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวคิดของ Dressel and Mayhew (1957) ที่เสนอไว้ว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วยความสามารถต่าง ๆ ซึ่งก่อให้เกิดความรอบคอบ ตระหนักถึงความเป็นไปของปัญหา และมีความพยายามในการแก้ปัญหา สอดคล้องกับงานวิจัยของสุดารัตน์ สันจรรัตน์ และดุจเดือน ไชยพิชิต (2564) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพิ่มยิ่งขึ้น และอรทัย อาจหาญ นพมณี เชื้อวัชรินทร์ และวิมลรัตน์ จตุรานนท์ (2562) ที่ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองผ่านกระบวนการคิด จึงส่งผลให้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้น

3. ผลการศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 10.60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 35.33 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.03 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.10 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นพัฒนาทักษะและความสามารถของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนรู้ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก มีขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นกำหนดปัญหา 2) ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา

3) ขั้นค้นหาและรวบรวมข้อมูล 4) ขั้นสังเคราะห์ความรู้ 5) ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบร่วมกับผังกราฟิก และ 6) ขั้นนำเสนอข้อมูลและประเมินผลงาน รูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวช่วยกระตุ้นความสนใจและมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ทำให้เกิดความต้องการที่จะแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหา ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดที่รอบด้าน ได้ลงมือปฏิบัติ และเกิดการตัดสินใจอย่างเป็นระบบ ผู้เรียนจึงมีบทบาทมากในกิจกรรมการเรียนการสอน รวมถึงมีการใช้ผังกราฟิกต่าง ๆ เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูล โดยในขั้นของการจัดการเรียนรู้ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบร่วมกับผังกราฟิก เป็นขั้นที่ทำให้ผู้เรียนสร้างความคิดรวบยอด สามารถเชื่อมโยงความรู้ และมีส่วนช่วยในการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้สูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการสรุปอย่างสมเหตุสมผล ผู้เรียนจึงเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น สามารถถ่ายทอดให้คนอื่นเข้าใจได้ และนำมาซึ่งความรู้ที่คงทน สอดคล้องกับแนวคิดของ Anastasi (1961) ที่อธิบายไว้ว่า การที่นักเรียนจะประสบความสำเร็จบรรลุตามเป้าประสงค์ที่ตั้งไว้ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลัก 2 ประการ คือ องค์ประกอบด้านสติปัญญา เช่น เชาว์ปัญญา ความถนัด เป็นต้น กับองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา เช่น ความสนใจ ทัศนคติ เป็นต้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิไลลักษณ์ โภคาพานิชย์ ถาดทอง ปานศุภวัชร และภัทรลภา ฐานวิเศษ (2559) ที่ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรง การเคลื่อนที่ และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมยุรี เทพถิล และสมทรง สิทธิ (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนและการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารรอบตัว พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 แสดงว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีความพึงพอใจด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก มีกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์ปัญหาที่เป็นเรื่องใกล้ตัว รวมทั้งอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน ทำให้มีส่วนร่วมกับการเรียนโดยตรงและ เกิดแรงจูงใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองและมีการทำงานร่วมกับผู้อื่น เปิดโอกาสให้ค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน ก่อให้เกิดการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นำไปสู่การแก้ปัญหาและตัดสินใจได้อย่างสมเหตุสมผล นอกจากนี้ ผู้เรียนสามารถถ่ายทอดความรู้ออกมาในรูปแบบของผังกราฟิกต่าง ๆ รวมถึงมีการวัดผลและประเมินผลที่ยุติธรรม ส่งผลให้นักเรียนกล้าคิดกล้าตอบ ภูมิใจในผลงานของตน และกระตือรือร้นในการเรียน สอดคล้องกับแนวคิดของ Scott (1970) ที่เสนอไว้ว่าความพึงพอใจของบุคคลจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแรงจูงใจเป็นสำคัญ และสามารถปฏิบัติงานนั้นให้สำเร็จได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของฉัตรชฎา ติงสะอารีรัตน์ ใจกล้า สุภาพ ตาเมือง และศักดิ์ศรี สุภาษร (2561) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง สมบัติและปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากการเรียนรู้แบบสืบเสาะผสมผสานกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัด การเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด และสุกัญญา วราพุฒ อรุณรัตน์ คำแหงพล และถาดทอง ปานศุภวัชร (2564) ที่ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยอาหารและสารเสพติด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ผู้สอนควรชี้แจงรายละเอียดและอธิบายการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจในกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก เกิดการเรียนรู้และการใช้ความคิดอย่างเต็มที่

2. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนเรียนรู้โดยการชี้นำตนเอง ผู้สอนต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเรียนและกล้าแสดงความคิดเห็น เพื่อให้กิจกรรมมีความน่าสนใจ ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาและช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. จากการวิจัย พบว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก จึงควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิกในหน่วยการเรียนรู้อื่น หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น หรือนักเรียนระดับชั้นอื่น หรือเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. จากการวิจัย พบว่า นักเรียนเกิดการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก จึงควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิกกับการพัฒนาความสามารถหรือทักษะในด้านอื่น ๆ ในศตวรรษที่ 21 เช่น ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ทักษะอาชีพ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *ผลการประเมิน PISA 2015 วิทยาศาสตร์ การอ่าน และคณิตศาสตร์ ความเป็นเลิศและความเท่าเทียมทางการศึกษา.* สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).

ฉัตรชฎา ติงสะ, อารีรัตน์ ใจกล้า, สุภาพ ตาเมือง และศักดิ์ศรี สุภาษร. (2561). ผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง สมบัติและปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ผสมผสานกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน. *วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา, 1*(1), 97–107.

ฉันทกานต์ สวนจันทร์. (2564). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ความปลอดภัยในชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยการจัดการและเทคโนโลยีอีสเทิร์น, 18*(1), 57–68.

ดวงใจ เหลืองเพิ่มพูล และชวนพิศ รักษาพวก. (2561). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา หน่วยการเรียนรู้พัฒนาการของวัยรุ่นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแบบปกติ. *วารสารการบริหารการปกครองและนวัตกรรมท้องถิ่น, 2*(2), 51–66.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 7). สุวีริยาสาส์น.

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. (2542, 19 สิงหาคม). *ราชกิจจานุเบกษา.* เล่ม 116 ตอนที่ 74 ก. หน้า 1–23.

พิมพ์ใจ เกตุการณ์, สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์ และสมศิริ สิงห์ลพ. (2562). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 19*(1), 77–89.

ไพศาล สุวรรณน้อย. (2558, 1 ตุลาคม). *การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem–based Learning: PBL).* https://ph.kku.ac.th/thai/images/file/km/pbl–he–58–1.pdf.

มยุรี เทพถิล และสมทรง สิทธิ. (2562). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 13*(3), 156–167.

วัลลี สัตยาศัย. (2547). *การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก รูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง.* บุ๊คเน็ท.

วิไลลักษณ์ โภคาพานิชย์, ถาดทอง ปานศุภวัชร และภัทรลภา ฐานวิเศษ. (2559). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรง การเคลื่อนที่ และพลังงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. *วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 8*(22), 135–145.

ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และ อุษา ชูชาติ. (2544). *ฝึกสมองให้คิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking).* สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2562, 8 พฤษภาคม). *ค่าสถิติพื้นฐานผลการทดสอบ O–NET ม.3 ปีการศึกษา 2557–2560.* https://www.niets.or.th/.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). นัยทางการศึกษาที่ PISA 2015 ต้องการชี้บอกระดับนโยบาย. *FOCUS ประเด็นจาก PISA, 3*(29), 1–4.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.* ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สุกัญญา วราพุฒ, อรุณรัตน์ คำแหงพล และถาดทอง ปานศุภวัชร. (2564). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยอาหารและสารเสพติด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง. *วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 13*(37), 119–129.

สุดารัตน์ สันจรรัตน์ และดุจเดือน ไชยพิชิต. (2564). การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับผังกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *Journal of Roi Kaensarn Academi, 6*(10), 160–175.

สุทธิมาศ อภิรักษ์วณิชย์. (2557, 27 พฤษภาคม). *เครื่องมือช่วยสร้างกระบวนความคิด.* https://sites.google.com/site/thinkcon3unit1/title–unit–3/unit–3–3content

อรทัย อาจหาญ, นพมณี เชื้อวัชรินทร์ และวิมลรัตน์ จตุรานนท์. (2562). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย, 11*(2), 441–456.

Anastasi, A. (1961). *Psychological Testing.* Macmillan.

Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning.* Grune & Stratton.

Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook 1 : Cognitive domain.* David McKay.

Dressel, P. L., & Mayhew, L. B. (1957). *General Education : Explorations in Evaluation.* American Council on Education.

Ennis, R. H. (1985). *"A Concept of Critical Thinking" : A Proposed for Research in Teaching and Education.* Rand Mannally and Company.

Good, C. V. (1973). *Dictionary of education.* McGraw Hill.

Hmelo, C. E., & Evensen, D. H. (2000). *Problem–based learning: A research perspective on learning interactions.* Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Knowles, M. S. (1975). *Self–Directed Learning : A Guide for Learners and Teachers.* Follett Publishing Company.

McMillan, J. H., & Schumacher, S. S. (1997). *Research in Education: A Conceptual Introduction.* Longman.

Scott, P. (1970). *The Process of Conceptual Change in Science.* Cornell.