



**การสอนแบบเปรียบเทียบตามแนวทางฟาร์ไกด์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารบริสุทธิ์ สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

**Analogy Approach by Focus-Action-Reflection (FAR) guide for Enhancing Academic
Achievement and Attitude Toward Science on Pure Substance for Grade 7 Students**

ชนาธิป สินธุโคตร¹ และพรพรรณวิไล ดอกไม้²

Chanatip Sinthukhot¹ and Panwilai Dokmai²

สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม^{1,2}

Science Education Program, Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University^{1,2}

Corresponding author, E-mail: 658010300117@rmu.ac.th¹, panwilai.ch@rmu.ac.th²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารบริสุทธิ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียน โดยการสอนแบบเปรียบเทียบตามแนวทางฟาร์ไกด์ กับเกณฑ์ร้อยละ 75 และ 2) เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้การสอนแบบเปรียบเทียบตามแนวทางฟาร์ไกด์ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมขนาดใหญ่ จังหวัดมหาสารคาม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบเปรียบเทียบตามแนวทางฟาร์ไกด์ จำนวน 6 แผน 12 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติการทดสอบ One Sample t-test

ผลวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบเปรียบเทียบตามแนวทางฟาร์ไกด์ มี 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) เจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนอยู่ในระดับมาก ($t = 3.67$, S.D. = 0.85)

คำสำคัญ: การสอนแบบเปรียบเทียบตามแนวทางฟาร์ไกด์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, เจตคติต่อวิทยาศาสตร์



ABSTRACT

The purposes of this research study were 1) to compare academic achievements on Pure Substance using Analogy Approach by Focus-Action-Reflection (FAR) guide for Grade 7 students. The sample group includes 35 students in 1/3 at Secondary School, Maha Sarakham Province, academic year 2024. with the standardized criteria of 75 percent and 2) to study attitudes towards science of Grade 7 students after using Analogy Approach by Focus-Action-Reflection (FAR) guide. The research instruments were 6 lesson plans for 12 hours, the four multiple-choices Academic Achievement Test for 25 items and the five rating scales Attitude Towards Science Questionnaire for 10 items. Data were analyzed through mean, standard deviation and One Sample t-test for hypothesis testing.

The results of the research showed that after learning with Analogy Approach by Focus-Action-Reflection (FAR) guide 1) the students' academic achievement average score was higher than 75 percent criteria at significant level of .05 and 2) the students' attitude toward science was at a high level ($\bar{X} = 3.67$, S.D. = 0.85).

Keywords: Analogy Approach by Focus-Action-Reflection (FAR) guide, Academic Achievements, Attitudes Towards Science



บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนและช่วยให้เกิดองค์ความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติ และในการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจหลัก การและทฤษฎีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนควรเน้นให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดที่สำคัญในทางวิทยาศาสตร์ เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจถูกต้องแล้ว จะทำให้นักเรียนสามารถจำแนกเรื่องราวที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ได้ การจัดการเรียนรู้ที่ดีควรเป็นกิจกรรมที่เอื้อให้ผู้เรียนเกิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ดังเช่น การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่กล่าวว่า ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน โดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์และประสบการณ์ที่ตนพบมาในชีวิตประจำวันมาสร้างเป็นโครงสร้างความรู้ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2545) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม แต่ในการพัฒนาคนให้รู้วิทยาศาสตร์เข้าใจอย่างแท้จริงนั้นไม่ใช่เรื่องง่าย จึงจำเป็นต้องอาศัยหน่วยงานและกลุ่มนักวิชาการต่าง ๆ มาร่วมมือวางแผนวิธีการจัดการเรียนการสอน เนื้อหาบทเรียน และการวัดและประเมินผลให้สอดคล้องกับความรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นทุกวัน ตลอดจนปัจจัยที่เกี่ยวข้องจากสังคมในปัจจุบันด้วย เพื่อเป็นหลักประกันว่าคุณภาพ การศึกษาของคนในประเทศมีการพัฒนาและยกระดับขึ้นทัดเทียมมาตรฐานนานาชาติ แล้วการพิจารณาหาวิธีการสอนที่หลากหลาย และเหมาะสมกับผู้เรียน เป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการพัฒนาการเรียน การสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเป็นสิ่งที่ผู้สอนควรจะทำ และพัฒนาอยู่อย่างสม่ำเสมอ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้มี ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ควรเน้น ให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือกระทำ ฝึกคิดด้วยตนเองเป็นสำคัญผู้สอนควร ทำหน้าที่เป็นผู้จัดกิจกรรม ให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองมากกว่าที่จะเป็นผู้บอกเล่าให้นักเรียนจดจำเนื้อหาสาระ จัดกิจกรรมการทดลอง ที่จะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนได้เต็มที่ เพื่อให้ผู้เรียนไม่ เกิดความเบื่อหน่ายรู้สึกไม่ชอบ ไม่เห็นความสำคัญ ทำให้ไม่สามารถ เชื่อมโยงความรู้และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ส่งผลต่อการมีเจตคติ

ที่ไม่ดีต่อเรียนรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551)

เป้าหมายที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการพยายามเข้าถึงความรู้ซึ่งเกิดจากการทำงานที่ ประสานกัน และต้องอาศัยความพยายามอย่างมากทั้งองค์ประกอบที่ เกี่ยวข้องกับสติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาแสดงออก ในรูปความสำเร็จ ซึ่งสามารถสังเกตและเกวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยา หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป (สมนึก ภัททิยธนี, 2558) ซึ่งองค์ประกอบ ที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นพฤติกรรมที่แสดงถึง ด้านความรู้ คุณลักษณะด้านจิตพิสัยของนักเรียนได้แก่ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และ การประเมินค่า รวมถึงคุณลักษณะด้านจิตพิสัยและคุณภาพการสอน (Bloom, 1956) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนับเป็นส่วนหนึ่งของการ ประเมินคุณภาพการศึกษา ซึ่งการประเมินผลที่ดีสามารถบ่งบอก ถึงผลการดำเนินงานได้อย่างถูกต้อง บ่งบอกถึงระดับความมั่นใจและ พึงพอใจของสถานศึกษาและชุมชนในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ของสถานศึกษาและเป็นที่ยอมรับของบุคลากรในชุมชนทั่วไป การวัด ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนที่ดีก่อให้เกิดผลดี คือ ทำให้สามารถเปรียบเทียบ ผลระหว่างสถานศึกษาภูมิภาค และรัฐได้อย่างสมเหตุสมผล การประเมินผล สัมฤทธิ์ทางวิชาการตามหลัก สูตรและความถนัดทางการเรียน ส่งเสริม และกระตุ้นสถานศึกษาให้มีความสนใจอย่างจริงจังในการพัฒนาผล สัมฤทธิ์ที่สำคัญที่หลัก สูตรกำหนด สามารถใช้ผลการประเมินให้ เป็นประโยชน์ทั้งในระดับชาติ ระดับสถานศึกษา และระดับผู้เรียน เป็นรายบุคคล และสร้างแรงจูงใจกระตุ้นและท้าทายให้ผู้เรียนทุกคน ตั้งใจใฝ่สัมฤทธิ์ (นิพล พลกลาง, 2549)

ผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน การสอบโอเน็ต O -NET (Ordinary National Educational Test) เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ ของผู้เรียนที่ต้องการวัดผ่านการจัดการทดสอบในระดับชาติ โดยมี สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.) เป็นผู้ดำเนินการออก ข้อสอบและจัดสอบทั่วประเทศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในปีการศึกษา 2565 และ 2566 พบว่า วิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ย ระดับโรงเรียนทำขონยางพิทยาคม ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ เห็นได้ว่าคะแนน



เฉลี่ยระดับโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศทั้งสองปีการศึกษา โดยคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศเกือบทุกมาตรฐานการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง มาตรฐาน ว 1.1 ในปีการศึกษา 2565 และ 2566 แสดงให้เห็นได้ว่านักเรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน โดยเฉพาะมาตรฐาน ว 1.1 ซึ่งเป็นเรื่องโครงสร้างพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย แสดงให้เห็นได้ว่านักเรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน โดยเฉพาะมาตรฐาน ว 1.1 ซึ่งเป็นเรื่องโครงสร้างพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายหากนักเรียนยังขาดความเข้าใจก็จะส่งผลกระทบต่อความเข้าใจเนื้อหาต่อไปได้ ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม, 2567)

การที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ส่วนหนึ่งอาจเป็นผลมาจากนักเรียนมีเจตคติไม่ดีในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกของบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว เช่น ความพอใจ ความศรัทธา เห็นคุณค่าและประโยชน์ตระหนักในคุณค่าและโทษ ความตั้งใจเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์การเลือกใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติการ ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีคุณภาพโดยใคร่ครวญไตร่ตรองถึงผลดีและผลเสีย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) ครูสามารถพัฒนาเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยเน้นวิธีเรียนรู้จากการทดลองให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การใช้คำถามหรือการสร้างสถานการณ์มาเป็นการช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างเจตคติที่ดี นำเอาหลักจิตวิทยามาใช้ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกประสบการณ์หลาย ๆ ทาง ได้แก่ กิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหว สถานการณ์ที่แปลกใหม่การให้ความเอาใจใส่ของผู้สอน เป็นต้น ในการสอนแต่ละครั้ง ควรมีการสอดแทรกเจตคติตามความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียนและวัยของนักเรียน (อาดิละห์ เจาะแม, 2559)

การจัดการเรียนการสอนวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้และสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง และเป็นวิธีการสอนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้เนื้อหาที่เป็นนามธรรมได้ดีนั้น Rea -Ramirez, and

Clement, (2008) เสนอไว้ว่า รูปแบบการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปรียบเทียบ (Analogy) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค FAR Guide มาช่วยอธิบายโมเดลที่ซับซ้อนเข้าใจยาก ไม่คุ้นเคย หรือเป็นนามธรรม ให้เป็นรูปธรรม เข้าใจง่ายขึ้น การสอนโดยใช้การเปรียบเทียบสามารถสร้างความสนใจให้กับนักเรียนทำให้นักเรียนเรียนรู้โมเดลของนักวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งครูต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความรู้หรือสื่อสารความรู้ออกมาเป็นรูปแบบการสอนรูปแบบหนึ่งที่ใช้กระบวนการพิจารณาความคล้ายคลึงกันระหว่างโมเดลสองโมเดลที่แตกต่างกัน โดยโมเดลที่หนึ่งเป็นโมเดลที่ใช้ในการเปรียบเทียบ (Analog) และอีกโมเดลหนึ่งเป็นโมเดลเป้าหมาย (Target) ช่วยให้นักเรียนมองภาพข้อสรุปของโมเดล การสร้างแนวคิดใหม่ ๆ และมีประสิทธิภาพมากเมื่อนักเรียนช่วยออกแบบและอธิบายเพิ่มเติมด้วยตัวพวกเขาเอง มีนักวิจัยหลายท่านที่พัฒนารูปแบบการสอนแบบเปรียบเทียบ (Analogy) ด้วยรูปแบบและมุมมองที่หลากหลายซึ่งหนึ่งในรูปแบบการสอนที่น่าสนใจนั้น ก็คือการสอน แบบเปรียบเทียบตามแนวคิด Focus-Action-Reflection Guide หรือเรียกสั้น ๆ ว่า FAR Guide (Analogy Approach) เป็นรูปแบบการสอนที่ถูกพัฒนาขึ้นมาโดย Treagust, et al. (1998) ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้น Focus 2) ขั้น Action และ 3) ขั้น Reflection โดยนำเอาสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวของนักเรียนเข้ามาช่วยอธิบายสื่อความหมายเปรียบเทียบ สิ่งที่เป็นนามธรรมให้นักเรียนเห็นเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น โดยใช้สิ่งที่สามารถสื่อความหมายได้ (Analog) ตรงกับเป้าหมาย (Target) ที่ต้องการให้นักเรียนเข้าใจ (Harrison and Coll, 2008) การสอนโดยใช้ Analogy สามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างหลากหลาย ยืดหยุ่น เป็นระบบ ตอบสนองความต้องการในการเรียนรู้ของนักเรียนสามารถสื่อความหมาย และอธิบายเนื้อหาหรือโครงสร้างที่ซับซ้อนยุ่งยาก ให้เข้าใจง่ายขึ้น เพราะสิ่งที่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบใกล้เคียงกับสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคย และจะยิ่งทำให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น ถ้านักเรียนได้มีส่วนร่วมในการคิดหรือสร้างสิ่งที่ใช้ในการเปรียบเทียบด้วยตนเอง (Orgill and Bodner, 2004) งานวิจัยของ จิตเอก โคตรพิศ (2555) ที่ได้ศึกษามโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการสอนแบบเปรียบเทียบ ภายใต้บริบทการ ศึกษาชั้นเรียนแนวทาง Focus-Action-Reflection Guide กับนักเรียนโรงเรียนธาตุนารายณ์วิทยา



จังหวัดสกลนคร จำนวน 27 คน พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งในการใช้วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบ นั้นสามารถทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้อย่างถูกต้องที่เกิดจากนักเรียนสามารถดึงความรู้หรือประสบการณ์เดิมออกมาใช้ได้ และยังช่วยพัฒนาความคิดของนักเรียนไปสู่การเรียนรู้ในเนื้อหาที่ซับซ้อนมากขึ้น ดังนั้นวิธีการสอนแบบเปรียบเทียบจะช่วยพัฒนากระบวนการคิดขั้นสูงให้กับนักเรียนได้จริง และเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ และลดความคลาดเคลื่อนให้กับนักเรียนใหม่ มโนคติทางวิทยาศาสตร์

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารบริสุทธิ์ สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยมีความเห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบเปรียบเทียบตามแนว ทาง FAR Guide เป็นแนวทางสำคัญของวิธีการสอนที่ทำให้เกิดความเข้าใจขึ้นในการทำความเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิธีสอนที่นำตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดที่เป็นนามธรรมได้ โดยสิ่งที่นำมาเปรียบเทียบจะช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมของนักเรียนที่มีอยู่เพื่ออธิบายสิ่งใหม่ ข้อมูลใหม่หรือสถานการณ์ใหม่ จนสามารถทำให้นักเรียนมีมโนคติ เรื่อง สารบริสุทธิ์ และมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และเนื้อหาเรื่องนี้เป็นพื้นฐานสำคัญในการศึกษาเรื่อง สารบริสุทธิ์ ในระดับที่สูงขึ้นไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารบริสุทธิ์ ของผู้เรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบเปรียบเทียบตามแนวทาง FAR Guide เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75
2. เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบตามแนวทาง FAR Guide

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบ เรื่อง สารบริสุทธิ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75
2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบ อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ในการวิจัยครั้งนี้ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 4 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 140 คน มีลักษณะไม่แตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 35 คน ได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ขอบเขตตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบตามแนวทาง FAR Guide
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารบริสุทธิ์
 - 2.2 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ตามมาตราฐานและตัวชี้วัด พุทธศักราช 2560) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารบริสุทธิ์และสารผสม



ขอบเขตด้านเวลา

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โดยการใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 แผน รวมระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 12 ชั่วโมง

ขอบเขตด้านพื้นที่

โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบ (FAR Guide) เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารบริสุทธิ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวแปรต้น การจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบเปรียบเทียบ (FAR Guide) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มี 3 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นเตรียมก่อนสอน (Focus)

ขั้นสอน (Action)

ขั้นหลังสอน (Reflection)

ตัวแปรตาม

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารบริสุทธิ์

2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่

1. เชิงความรู้สึกของอารมณ์

2. เชิงปัญญาหรือการรู้จัก

3. เชิงพฤติกรรม

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองมี 2 ประเภท คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบ เรื่อง สารบริสุทธิ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 แผน ใช้เวลาแผนละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 12

ชั่วโมง ออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเปรียบเทียบ ซึ่งดำเนินการตามแนวทางของ Focus-Action-Reflection Guide ที่ถูกพัฒนาขึ้นมา โดย Treagust, et al. 1998) ค่าคุณภาพมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.5-4.56 ซึ่งหมายความว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบเปรียบเทียบทั้ง 6 แผนการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับเหมาะสมมาก-มากที่สุด

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ค่าคุณภาพมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.27-0.77 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27- 0.60 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.73

2.2 แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ ค่าคุณภาพมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าอำนาจจำแนก t-test อยู่ระหว่าง 2.38- 5.82 (ค่า t-test ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไปใช้ได้) และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.81

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง และเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ก่อนเรียนผู้วิจัยทำความเข้าใจข้อตกลงกับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างว่าจะมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบ

2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยการเปรียบเทียบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง เป็นเวลา 12 ชั่วโมง โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

3. ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 25 ข้อ แล้วนำคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนน

4. ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ 10 ข้อ และนำผลการประเมินไปตรวจให้คะแนน

5. นำผลคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 25 ข้อ และผลการวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ 10 ข้อ ของผู้เรียนไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป



การวิเคราะห์ข้อมูล

1. จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมานี้จะทำการวิเคราะห์ทั้งห้อง โดยแยกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ การเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนรู้อัตโนมัติโดยใช้การเปรียบเทียบของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติการทดสอบ ค่า One Sample t-test (ไพศาล วรคำ, 2564) ผลการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารบริสุทธิ์ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้อัตโนมัติโดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบ กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติการทดสอบค่า One Sample t-test พบว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้อัตโนมัติโดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบ เรื่อง สารบริสุทธิ์ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ศึกษาเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการเรียนรู้อัตโนมัติโดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบ ด้วยแบบวัดแบบมาตราประมาณค่าของ Likert กำหนดระดับ (Rating Scale) 5 ระดับ พบว่า ผลการวิเคราะห์เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้อัตโนมัติโดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบ อยู่ในระดับมาก

ผลการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้อัตโนมัติโดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบ เรื่อง สารบริสุทธิ์ ได้ผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารบริสุทธิ์ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้อัตโนมัติโดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบ กับเกณฑ์ร้อยละ 75

กลุ่มทดลอง	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	S	μ_0	t-test	Sig.
หลังเรียน	35	25	19.91	1.79	19	3.03*	.00

หมายเหตุ. * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้อัตโนมัติโดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบ เรื่อง สารบริสุทธิ์ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 19.91 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 1.79 คิดเป็นร้อยละ 79.64 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า มีค่า t เท่ากับ 3.03 ค่า Sig. .00 มีคะแนนเฉลี่ย 19.91 คะแนน สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้อัตโนมัติโดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบ เรื่อง สารบริสุทธิ์ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้อัตโนมัติโดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้อัตโนมัติโดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบ เป็นรายชื่อ

รายการ	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
องค์ประกอบเชิงความรู้สึกของอารมณ์			
1. นักเรียนรู้สึกไม่สบายใจทุกครั้งที่เรียนวิทยาศาสตร์	3.69	0.87	มาก
2. นักเรียนมีความกระตือรือร้นอยากเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	3.71	0.75	มาก
3. นักเรียนคิดว่ากิจกรรมการเรียนการสอนจำเจ น่าเบื่อหน่าย	3.57	0.88	มาก
4. นักเรียนไม่อยากเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มเวลาเรียนวิทยาศาสตร์	3.60	0.81	มาก
เฉลี่ย	3.64	0.83	มาก
องค์ประกอบเชิงปัญญาหรือการรู้คิด			
5. นักเรียนคิดว่าวิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ คิดอย่างมีเหตุผล	4.14	0.77	มาก
6. นักเรียนคิดว่าวิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์เข้าใจปรากฏการณ์ธรรมชาติ	4.17	0.79	มาก
7. นักเรียนคิดว่าวิทยาศาสตร์ไม่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.49	0.95	ปานกลาง
8. นักเรียนคิดว่าความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติถูกทำลาย	3.09	0.98	ปานกลาง



ตารางที่ 2 (ต่อ)

รายการ	X	S.D.	ความหมาย
เฉลี่ย	3.72	0.87	มาก
องค์ประกอบเชิงพฤติกรรม			
9. นักเรียนมักติดตามข่าวความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ	3.57	0.85	มาก
10. นักเรียนชอบให้โรงเรียนจัดนิทรรศการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	3.63	0.81	มาก
เฉลี่ย	3.60	0.83	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.67	0.85	มาก

จากการศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบ พบว่า ผลการวิเคราะห์เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบ อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบ เรื่อง สารบริสุทธิ์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง สารบริสุทธิ์ โดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบแบบ FAR Guide สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นได้ เนื่องจากการสอนแบบเปรียบเทียบนี้ผู้สอนได้เตรียมเนื้อหาสาระ และคัดเลือกสิ่งเปรียบเทียบ (Analog) มาใช้เพื่ออธิบายโน้ตทัศน์ เรื่อง สารบริสุทธิ์ (Target) อย่างเป็นระบบ โดยการพิจารณาความเหมือนของสิ่งเปรียบเทียบ และสิ่งที่จะสอนตั้งแต่รูปลักษณะภายนอกจนถึงคุณสมบัติภายในของสิ่งนั้น ๆ ซึ่งสามารถได้ข้อมูลจากหลายแหล่ง ทั้งประสบการณ์ของครูผู้สอนเอง เอกสารและสื่อออนไลน์ ตลอดจนความคิดเห็นและประสบการณ์ของครูอาวุโสและนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหาเหล่านั้นมาก่อนแล้ว ทำให้ได้มาซึ่งสิ่งเปรียบเทียบที่มีลักษณะและคุณสมบัติใกล้เคียงกับสิ่งที่จะสอนมากที่สุด และช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง สารบริสุทธิ์ซึ่งมีธรรมชาติของการศึกษาอยากต่อการทำความเข้าใจ และมีความเป็น

นามธรรมสูง โดยเฉพาะเนื้อหาระดับอนุภาคและเนื้อหาเชิงสัญลักษณ์ ลักษณะการจัดการเรียนรู้เช่นนี้สอดคล้องกับแนวคิดที่นักการศึกษา Glynn (1991) เสนอไว้ว่า การสอนด้วยการเปรียบเทียบโดยการนำสิ่งต่าง ๆ ที่ง่าย บุคคลคุ้นเคย และมีความเป็นรูปธรรมมาเปรียบเทียบ จะช่วยให้เข้าใจโน้ตทัศน์ที่มีความเป็นนามธรรม หรือยากในการทำความเข้าใจ มีความเป็นรูปธรรมมาเปรียบเทียบจะช่วยให้เข้าใจโน้ตทัศน์ที่มีความเป็นนามธรรม หรือยากในการทำความเข้าใจได้ดีขึ้น และสอดคล้องกับแนวคิดของ Treagust, Harrison and Venville (1998) แนวทางการใช้การเปรียบเทียบในการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ที่เป็นการสร้างแนวทางในการสอนโดยใช้การเปรียบเทียบตามวิธีของ Focus-Action-Reflection Guide หรือเรียกสั้น ๆ ว่า FAR Guide โดยที่การใช้ FAR Guide จะช่วยให้ผู้สอนสามารถลำดับขั้นตอนได้ง่าย ช่วยสร้างระบบให้กับการนำเสนอข้อมูลเชิงเปรียบเทียบความคล้ายคลึงได้ ช่วยสร้างเสริมกระบวนการคิดอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ และลดปัญหาให้น้อยที่สุดเมื่อมีการใช้การเปรียบเทียบในห้องเรียนหรือในตำราเรียน ซึ่งวิธีการนี้ ยังเป็นตัวช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนได้ง่ายขึ้น ทำให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบถึงสื่อต่าง ๆ ที่ใช้ในการเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง ที่ใช้และความเหมาะสมกับกลุ่มของนักเรียนได้นอกจากนี้ ยังเป็นการประเมินการสอนของผู้สอนด้วยตนเอง เพื่อนำไปสู่การพัฒนาทางการเรียนการสอนในอนาคต ทั้งนี้วิธีการแบบ FAR Guide ได้รับการออกแบบให้สะท้อนถึงตัวอย่างที่มีประสิทธิภาพที่จะสามารถใช้ได้ในการสอนวิทยาศาสตร์ จึงทำให้เมื่อนำการสอนแบบการเปรียบเทียบมาใช้ในแบบ FAR Guide ก็จะทำให้ผู้สอนสามารถมองเห็นถึงลำดับขั้นตอนได้ง่ายและรวดเร็ว ดังนี้

ระยะ Focus (ขั้นเตรียมก่อนสอน) ผู้สอนพิจารณาถึงสิ่งที่ยากแก่การเข้าใจ (ยากสำหรับผู้สอนที่จะอธิบาย และยากสำหรับผู้เรียนที่จะเข้าใจ) โดยผู้สอนมองหาสิ่งที่ผู้เรียนทราบอยู่แล้วเกี่ยวกับขอบเขตเนื้อหา นั้น ๆ และมองหากรอบแนวคิดที่ใกล้เคียงกับสิ่งอื่น ๆ และเป็นช่วงที่ผู้สอนสามารถตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความคุ้นเคยกับสิ่งที่ใช้ในการเปรียบเทียบหรือไม่ และวางแผนว่าผู้เรียนมีความคุ้นเคยอย่างไรแล้วนำไปสร้างความเข้าใจให้กับนักเรียนได้ แต่ถ้าหากพบที่ไม่สามารถใช้ตัวเปรียบเทียบนั้นสร้างความเข้าใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้ ก็ไม่จำเป็นต้องฝืนใช้ต่อไป และให้หาสิ่งอื่นมาใช้ในการเปรียบเทียบแทน โดยระยะนี้



เกิดขึ้นก่อนหรือในช่วงต้น ๆ ของการเรียนการสอนเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ แล้วแต่สถานการณ์ ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบแบบ FAR Guide ในระยะนี้ ครูผู้สอนจะต้องวิเคราะห์ความแตกต่างของสิ่งเปรียบเทียบกับสิ่งที่จะสอนไว้ด้วย เพื่อนำข้อมูลไปอภิปรายเพิ่มเติมขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้ในระยะ Reflection (ขั้นหลังสรุป) อันเป็นส่วนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความระมัดระวังในการจดจำหรือทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยการใช้สิ่งเปรียบเทียบที่ครูเสนอให้ในแต่ละคาบเรียน จึงช่วยเน้นย้ำความเข้าใจที่ถูกต้องให้กับนักเรียนได้ เมื่อประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนในระยะ Focus ผู้เรียนมีความสนใจกล้าแสดงความคิดเห็น โดยเฉพาะกิจกรรมการวาดภาพ ผู้เรียนมีความสนุกสนาน และพร้อมที่จะเรียน

ขั้นสอน (Action) เป็นการสอนโดยการใช้การเปรียบเทียบ โดยผู้สอนให้ความสนใจถึงความคุ้นเคยของนักเรียนต่อสิ่งที่ใช้ในการเปรียบเทียบและความเหมือนหรือความแตกต่างในตัวเปรียบเทียบ ต่อวัตถุประสงค์เป้าหมาย ซึ่งในขั้นตอนนี้ยังจำเป็นที่จะต้องแสดงให้เห็นถึงสิ่งที่ใช้เปรียบเทียบและวัตถุประสงค์เป้าหมายที่มีเหมือน ๆ กันผ่านการอธิบายเพิ่มเติม การอภิปราย การแสดงความคิดเห็น การวาดภาพ หรือการเขียนเป็นการช่วยให้เด็กเรียนเข้าใจในหลักการต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น และต้องแสดงให้เห็นถึงสิ่งที่ต่างกันว่าทำไมสิ่งที่ใช้เปรียบเทียบนั้นไม่สามารถใช้ นอกจากนี้ เมื่อประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างการจัดการเรียนการสอน Action พบว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เนื้อหาทฤษฎีวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง สารบริสุทธิ์ โดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบแบบ FAR Guide โดยผู้สอนให้ความสนใจถึงความคุ้นเคยของนักเรียนต่อสิ่งที่ใช้ในการเปรียบเทียบและความเหมือนหรือความแตกต่างในตัวเปรียบเทียบต่อวัตถุประสงค์เป้าหมาย ซึ่งในขั้นตอนนี้ยังจำเป็นที่จะต้องแสดงให้เห็นถึงสิ่งที่ใช้เปรียบเทียบและวัตถุประสงค์เป้าหมายที่มีเหมือน ๆ กันผ่านการอธิบายเพิ่มเติม การอภิปราย การแสดงความคิดเห็น การวาดภาพ หรือการเขียนเป็นการช่วยให้เด็กเรียนเข้าใจในหลักการต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น เมื่อพิจารณารูปแบบของสิ่งเปรียบเทียบ (Analog) ที่นำมาใช้จัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบแบบ FAR Guide พบว่า การใช้สิ่งเปรียบเทียบที่เป็นวัตถุที่มองเห็นได้ชัดเจนในการอธิบายโมโนทัศน์ระดับอนุภาคทำให้เด็กเรียนส่วนใหญ่สามารถเข้าใจโมโนทัศน์ได้ดียิ่งขึ้น เช่น การใช้ลูกกอล์ฟฟุตบอลที่มีขนาดต่าง ๆ ในการเปรียบเทียบกับลักษณะของแบบจำลองสารบริสุทธิ์แบบต่าง ๆ หรือการใช้การใช้สโมสรฟุตบอล

ต่าง ๆ ซึ่งมีหลายเชื้อชาติ เพื่อเปรียบเทียบ กับสารผสม ซึ่งสังเกตได้ว่า ผู้เรียนสามารถบอกองค์ประกอบหรืออธิบายความหมายและความแตกต่างของสารบริสุทธิ์และสารผสมได้ครบถ้วนและถูกต้อง ซึ่งวิธีการสอนนี้มีความสำคัญในการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนและยังทำให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นว่าจะสามารถเปรียบเทียบได้หรือแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง และการสอนโดยการเปรียบเทียบยังสามารถเชื่อมโยงโมโนทัศน์ใหม่ให้เข้ากับประสบการณ์จริงของผู้เรียน และต้องแสดงให้เห็นถึงสิ่งที่ต่างกันว่าทำไมสิ่งที่ใช้เปรียบเทียบนั้นไม่สามารถใช้ และผู้เรียนมีพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความเข้าใจเนื้อหาสาระ โดยยกตัวอย่างพฤติกรรมตามองค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละด้านได้ดังนี้ พฤติกรรมด้านความรู้ ผู้เรียนกลุ่มทดลองสามารถทำแบบฝึกหัด และตอบคำถามในห้องเรียน เกี่ยวกับข้อความรู้ระดับความจำได้ดี ดังแสดงออกจากพฤติกรรมที่ผู้เรียนกลุ่มทดลองสามารถระบุชื่อของนักวิทยาศาสตร์ และเรียงลำดับวิวัฒนาการของแบบจำลองสารบริสุทธิ์ และวิวัฒนาการของสารผสมได้ถูกต้อง บอกชื่ออุปกรณ์และวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับสารบริสุทธิ์และสารผสมได้ถูกต้อง สามารถบอกชื่อกฎหรือทฤษฎีที่นักวิทยาศาสตร์ที่ให้ความหมายและความแตกต่างได้สอดคล้องกัน พฤติกรรมด้านความเข้าใจ นักเรียนกลุ่มทดลองสามารถทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับสารบริสุทธิ์และสารผสม ที่ครูมอบหมายให้ทำได้ดี โดยสามารถระบุรายละเอียดขององค์ประกอบของโครงสร้างสารบริสุทธิ์และสารผสมแต่ละแบบได้อย่างชัดเจน มีการระบุชื่อเหมือนข้อแตกต่างของแบบจำลองสารบริสุทธิ์และสารผสมแต่ละแบบได้อย่างครบถ้วน และถูกต้อง ดังจะเห็นได้จากกรณีที่นักเรียนกลุ่มทดลองสามารถระบุได้ว่าอธิบายความหมายและความแตกต่างของสารบริสุทธิ์และสารผสมได้อธิบายความหมายและเปรียบเทียบความแตกต่างจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสมได้ อธิบายความหมายและเปรียบเทียบจุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสมได้ อธิบายและเปรียบเทียบการคำนวณความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสมได้ อธิบายและจำแนกได้ว่าสิ่งของใดจัดอยู่ในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้ และอธิบายความแตกต่างระหว่างธาตุกับสารประกอบได้ พฤติกรรมด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนกลุ่มทดลองสามารถอธิบายวิธีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสารบริสุทธิ์และสารผสมได้อย่างถูกขั้นตอน และบอกเหตุผลในการปรับเปลี่ยนความรู้หรือวิธีการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ได้สอดคล้อง



ถูกต้อง เช่น ในการถามคำถามเพื่อทบทวนบทเรียนเกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้าจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสมของนักวิทยาศาสตร์ในชั้นนำของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง จุดลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และสารผสม พบว่า ผู้เรียนกลุ่มทดลองทั้งหมดสามารถเรียงลำดับวิวัฒนาการของจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสมที่ได้เรียนรู้มาโดยการอธิบายเชื่อมโยงกับหลักฐานจากการทดลอง และการแปลความหลักฐานเพื่อสร้างแบบจำลองจุดเดือดของสารบริสุทธิ์และสารผสมของนักวิทยาศาสตร์ได้ แสดงให้เห็นถึงการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกของผู้เรียนกลุ่มทดลองได้ พฤติกรรมด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ นักเรียนกลุ่มทดลอง สามารถตอบคำถามที่ต้องนำความรู้และทักษะกระบวนการไปประยุกต์ใช้ได้ในรูปแบบโจทย์ที่หลากหลาย เช่น ในการจัดการเรียนรู้เรื่อง คำนวณความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม ผู้เรียนกลุ่มทดลองสามารถอธิบายและเปรียบเทียบได้ว่าการคำนวณความหนาแน่นของสารบริสุทธิ์และสารผสม ใช้เครื่องมือเพื่อวัดมวลและปริมาตรของสารบริสุทธิ์และสารผสมได้คล่องแคล่ว ถูกต้องตามลำดับขั้นตอน แสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มทดลองสามารถนำความรู้ความเข้าใจที่เคยได้เรียนรู้ไปใช้ต่อยอดอธิบายเพื่อตอบคำถามที่มีความยากมากขึ้นได้ นักเรียนสามารถโต้ตอบและอภิปรายความรู้ร่วมกับครูและเพื่อนในชั้นเรียนได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง โดยที่ครูไม่ต้องอธิบายซ้ำ

ขั้นสรุป (Reflection) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปและอภิปรายเกี่ยวกับผลของการใช้ตัวเปรียบเทียบว่าสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้ง่ายขึ้นหรือทำให้ผู้เรียนมีความสับสนเพิ่มมากขึ้น ผู้วิจัยได้ประเมินผู้เรียนในระยนี้ พบว่า ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและตระหนักถึงกระบวนการ Reflection หรือการสะท้อนคิด เป็นเรื่องที่สำคัญต่อการเรียนรู้ ไม่ใช่แค่ในวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะการเรียนรู้ทุกอย่างจำเป็นต้องมีการนำกระบวนการนี้มาใช้ให้ผู้เรียนได้หยุดนิ่งตกตะกอนทางความคิด ได้สะท้อนคิดว่าเขาได้เรียนรู้อะไรบ้าง ซึ่งสิ่งนี้จะเป็ประตุเริ่มต้นของการสร้างการเรียนรู้ อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนารายวิชาอีกด้วย เนื่องจากถ้าเราเห็นแล้วว่าการสะท้อนของผู้เรียนยังไม่ตรงตามเป้าประสงค์เรียนรู้ไม่สุด ไม่ครบ จะทำให้รู้ว่าควรอุดรอยรั่วตรงไหน รวมถึงครูในฐานะผู้จัดการเรียนการสอนควรเพิ่มเติมอะไรเข้าไปในการเรียนครั้งต่อไป

จากผลการทดสอบทางสถิติที่แสดงถึงผลสัมฤทธิ์ที่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 และประเมินพฤติกรรมที่สะท้อนถึงความรู้ความเข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับสารบริสุทธิ์และสารผสมของนักเรียนกลุ่มทดลองที่กล่าวไปข้างต้น อาจเนื่องมาจากนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง สารบริสุทธิ์ โดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบแบบ FAR Guide จะต้องเรียน รู้อย่างเป็นระบบมีขั้นตอนและภาระงานที่เอื้อต่อการเรียนรู้ โดยในระยระหว่างการจัดการเรียนรู้ (Action) นักเรียนจะได้รับมอบหมายให้ตรวจสอบ และอภิปรายเกี่ยวกับความเหมือนและความต่างระหว่างสิ่งเปรียบเทียบ (Analog) กับโมโนตันที่ศึกษา อย่างไรก็ตาม เมื่อผู้วิจัยได้นำการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบแบบ FAR Guide ซึ่งเป็นจัดการเรียนรู้แบบเปรียบเทียบรูปแบบหนึ่งที่มีการพัฒนาให้มีขั้นตอนในการเตรียมการสอน และขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น มาใช้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่อง สารบริสุทธิ์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ซึ่งมีการปรับปรุงตัวชี้วัดบางส่วน พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบแบบ FAR Guide หรือการสอนแบบเปรียบเทียบยังคงเป็นรูปแบบการสอนที่สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในโมโนตันเกี่ยวกับสารบริสุทธิ์และสารผสมได้ดี ส่งผลให้นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณรงค์ฤทธิ์ ไช้จิก (2561) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยรูปแบบ FAR Guide ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคณทนในการเรียนรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยรูปแบบ FAR Guide มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีด้วยรูปแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความคณทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกันสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรรณวรินทร์ วงศ์หอม และวิมล สำราญวานิช (2557) ที่ได้ศึกษาตัวแทนความคิด เรื่อง ระบบไหลเวียนเลือดของมนุษย์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบ (Analogy Approach) ตามแนวทาง FAR guide and Analog ที่นักเรียนสร้างขึ้นหลังจากที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบไหลเวียนเลือดของมนุษย์โดยวิธีการแบบเปรียบเทียบ (Analogy Approach) ตามแนวทาง FAR



Guide ผลการวิจัย พบว่า หลังจกได้รับการสอน โดยใช้วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบ ตามแนว Focus- Action-Reflection guide นักเรียนมีรูปแบบการทำความเข้าใจที่หลากหลาย และเปลี่ยนจากรูปแบบการทำความเข้าใจ Inference Model เป็น Scientific Model มากที่สุดในทุกมโนทัศน์ แสดงว่านักเรียนใช้ความรู้ที่ได้จากการเปรียบเทียบมาช่วยในการทำความเข้าใจ และตอบคำถามในแบบสำรวจตัวแทนความคิด และนักเรียนส่วนใหญ่มีรูปแบบการทำความเข้าใจในรูปแบบ Scientific Model มากที่สุด และหลังจากการจัดการเรียนรู้นักเรียนสามารถสร้าง Analog ขึ้นมาเพื่ออธิบายเปรียบเทียบใหม่แต่ละมโนทัศน์เป็นอย่างดีในทุกมโนทัศน์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Samara (2016) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้การสอนเปรียบเทียบสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เรียนวิชาเคมีอินทรีย์ในมหาวิทยาลัย Mutah ประเทศจอร์แดน โดยมีนักศึกษา จำนวน 92 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลอง จำนวน 38 คน และควบคุม 44 คน ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การสอนเปรียบเทียบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนรูปแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ และสอดคล้องกับงานวิจัยของจิตเอก โคตรพิศ (2555) ที่ได้ศึกษามโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ ของนักเรียนชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 5 โดยการสอนแบบเปรียบเทียบ ภายใต้อริบทการศึกษาชั้นเรียนแนวทาง Focus-Action-Reflection Guide กับนักเรียนโรงเรียนธาตุนารายณ์วิทยา จังหวัดสกลนคร จำนวน 27 คน พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งในการใช้วิธีการสอนแบบเปรียบเทียบนั้น สามารถทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้อย่างถูกต้องที่เกิดจากนักเรียนสามารถดึงความรู้หรือประสบการณ์เดิมออกมาใช้ได้ และยังช่วยพัฒนาความคิดของนักเรียนไปสู่การเรียนรู้ในเนื้อหาที่ซับซ้อนมากขึ้น ดังนั้นวิธีการสอนแบบเปรียบเทียบจะช่วยพัฒนากระบวนการคิดขั้นสูงให้กับนักเรียนได้จริงและเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สมบูรณ์ และลดความคลาดเคลื่อน ให้กับนักเรียนใหม่ในมโนคติทางวิทยาศาสตร์

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบ FAR Guide สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้ จากการวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ทั้งหมด 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบเชิงความรู้สึกของอารมณ์ องค์ประกอบเชิงปัญญาหรือการรู้คิด และองค์ประกอบเชิงพฤติกรรม พบว่า หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบ FAR Guide มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมากเกือบทุกประเด็น ($\bar{x} = 3.67, S.D. = 0.85$) โดยมีองค์ประกอบเชิงปัญญาหรือการรู้คิด 2 ประเด็น อยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ นักเรียนคิดว่าวิทยาศาสตร์ไม่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (3.49) และนักเรียนคิดว่าความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติถูกทำลาย (3.09) เป็นเพราะการสอนแบบการเปรียบเทียบเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสำหรับนักเรียนที่มีความ สามารถในการพัฒนาทางสติปัญญา และนักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในทางบวก เนื่องจากแผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบช่วยให้ผู้เรียนทราบว่าควรต้องฝึกฝนวิทยาศาสตร์เพื่อนำมาเป็นส่วนหนึ่งในการใช้ชีวิตเพื่อให้เป็นคนที่มีความคิดเป็นเหตุเป็นผล สัมผัสกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ ที่จะต้องเริ่มจากการสังเกตก่อน ซึ่งทักษะการช่างสังเกต การตั้งคำถาม ถือเป็นทักษะที่สำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเป็นพื้นฐานของทุกศาสตร์ที่ใช้วิทยาศาสตร์เป็นฐานกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ถูกหล่อหลอมให้เกิดขึ้นภายในเนื้อในตัวผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับ วรันทา วิรัสสะ (2562) กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ว่า ช่วยให้นักเรียนเกิดการแสวงหาความรู้อย่างไม่ที่สิ้นสุด จะก่อให้เกิดความรู้สึกทางตรงหรือทางอ้อมที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้แก่ การมีความรู้สึกที่ดีต่อการเรียนรู้ การเห็นความสำคัญและประโยชน์ต่อการเรียนรู้ การมีความนิยมชมชอบต่อการเรียนรู้ ความสนใจในการเรียนรู้และการแสดงออกหรือการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สิ่งนั้น ส่งผลให้นักเรียนมีจิตใจไปในทางที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เกิดความชอบจนกลายเป็นพลังแห่งการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเป็นผู้ใฝ่รู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ไปตลอดชีวิต สอดคล้องกับ ธีรวิภา เอกะกุล (2549) กล่าวถึงการศึกษาประโยชน์ของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่า ช่วยทำให้เข้าใจสิ่งแวดล้อมรอบตัว โดยการจัดจัดรูปหรือจัดระบบสิ่งของต่าง ๆ



ที่อยู่รอบตัวเรา ช่วยให้การเข้าถึงตนเอง โดยช่วยให้บุคคลหลีกเลี่ยงสิ่งที่ไม่ดีหรือปกปิดความจริงบางอย่าง ซึ่งนำความไม่พอใจมาสู่ตัวเรา ช่วยในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่สลับซับซ้อน ซึ่งมีปฏิริยาโต้ตอบหรือการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งลงไปนั้น ส่วนมากจะทำให้เกิดความพอใจมากหรือเป็นเป้าหมายรางวัลจากสิ่งแวดล้อม ช่วยให้บุคคลสามารถแสดงออกถึงค่านิยมของตนเอง จึงแสดงว่าเจตคตินั้นนำความพอใจมาให้บุคคลนั้น เตรียมบุคคลเพื่อให้พร้อมต่อการปฏิบัติ การช่วยให้บุคคลใดคาดคะเนล่วงหน้าว่าจะไร้อะไรจะเกิดขึ้น และทำให้บุคคลได้รับความสำเร็จตามหลักชัยที่วางไว้

โดยขั้น Focus (ขั้นเตรียมการสอน) ให้ความสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตรงเวลา สร้างความประทับใจ ให้แก่ผู้เรียนและทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ เช่น ผู้เรียนที่เริ่มเข้าห้องเรียนเมื่อมาพบครูที่ใจดี ห้องเรียนที่สะอาดสวยงาม ย่อมมีเจตคติที่ดีต่อห้องเรียน จัดกิจกรรมที่เร้าให้เกิดการยอมรับ เช่น การให้ชมภาพยนตร์ ดูละคร หรือรูปภาพ นักเรียนจะเปลี่ยนเจตคติได้ ชักจูงให้ผู้เรียนเกิดการยอมรับ โดยการให้คำแนะนำ บอกเล่า หรือให้ความรู้เพิ่มเติมจากผู้เรียนเคยรู้มา เมื่อผู้เรียนเห็นประโยชน์และความสำคัญก็จะยอมรับเจตคตินั้น การใช้คำถามหรือการสร้างสถานการณ์เป็นการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ดีได้ นำตัวอย่างที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันซึ่งเป็นปัญหาสังคม และให้นักเรียนช่วยกันคิดเพื่อหาทางแก้ปัญหาต่าง กล่าว ขั้น Action (ขั้นสอน) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์ เพื่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยเน้นวิธีการเรียนรู้จากการปฏิบัติ ซึ่งผู้เรียนจะได้มีโอกาสใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น ให้ความสนทนากับผู้เรียน มีการสื่อสารสองทาง ให้ข้อเท็จจริงที่ถูกต้องแก่นักเรียน โดยวิธีการอภิปราย และจัดประสบการณ์ให้นักเรียนนำไปพิจารณาไตร่ตรอง จนเกิดการยอมรับเจตคตินั้น มอบหมายให้ทำกิจกรรมการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะการเรียนโดยการใช้ปฏิบัติ ได้ทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้ฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ฝึกความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ในขณะที่ผู้เรียนทำงานครูต้องดูแลหรือให้ความช่วยเหลือบางอย่างและสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนไปด้วย ในขณะที่ทำปฏิบัติ การควรนำหลักจิตวิทยาการศึกษาในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ได้ฝึกประสบการณ์หลาย ๆ ทางได้แก่ กิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหว การจัดสถานการณ์ที่แปลกใหม่

การให้ความเอาใจใส่ของครู เป็นต้น สิ่งเหล่านี้เป็นพลังสำคัญส่วนหนึ่งต่อการพัฒนาเจตคติได้ และมีการประเมินตลอดเวลา ซึ่งการประเมินมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการสร้างกระบวนการเรียนรู้ การที่ผู้เรียนได้สะท้อนคิดสิ่งที่เขาได้เรียนรู้ถือเป็นการประเมินรูปแบบหนึ่งที่สำคัญในกระบวนการจัด การการเรียนรู้แบบ Active Learning เนื่องจากผู้เรียนมีโอกาสได้กลับมาทบทวนความคิด ความรู้ และประสบการณ์ที่ตนเองได้ประสบระหว่างกระบวนการเรียนรู้ ประโยชน์และทักษะที่ผู้เรียนจะได้ติดตัวไปคือทักษะการสังเกต การตั้งคำถาม การพิสูจน์ข้อเท็จจริง ซึ่งทักษะเหล่านี้จะทำให้ผู้เรียนเป็นคนที่มีความคิดตั้งอยู่บนตรรกะและเหตุผล ขั้น Reflection (การสะท้อนคิด) เป็นเรื่องที่สำคัญต่อการเรียนรู้ ไม่ใช่แค่ในวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะการเรียนรู้ทุกอย่างจำเป็นต้องมีการนำกระบวนการนี้มาใช้ ให้ผู้เรียนได้หยุดนิ่ง ตกตะกอนทางความคิด ได้สะท้อนคิดว่าเขาได้เรียนรู้อะไรบ้าง ซึ่งสิ่งนี้จะเป็ประตูลำดับต้นของการสร้างการเรียนรู้ อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนารายวิชาอีกด้วย เนื่องจากถ้าเราเห็นแล้วว่า การสะท้อนของผู้เรียนยังไม่ตรงตามเป้าประสงค์ เรียน รู้ไม่สุด ไม่ครบ จะทำให้รู้ว่าควรอุดรอยรั่วตรงไหน รวมถึงครูในฐานะผู้จัดการเรียนการสอน ควรจะเพิ่ม เติมอะไรเข้าไปในการเรียนครั้งต่อไป นำตัวอย่างที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันซึ่งเป็นปัญหาสังคม และให้นักเรียนช่วยกันคิดเพื่อหาทางแก้ปัญหาต่าง กล่าว หลังจากนั้นก็มีการสรุปแล้ว ครูควรอธิบายเพื่อชี้ให้นักเรียนเห็นว่าทุกขั้นตอน จะมีลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปพัฒนาตนเองได้ เสนอแนะแบบอย่างของผู้ที่มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนอาจจะศึกษาหรือเลียนแบบได้ เช่น นักวิทยาศาสตร์ ครู บิดามารดา เพื่อนนักเรียน เป็นต้น ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Mcguire (1969) กล่าวถึงขั้นตอนของกระบวนการเปลี่ยนแปลงเจตคติ ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนดังนี้ ความใส่ใจ (Attention) ความเข้าใจ (Comprehension) การมีสิ่งใหม่เกิดขึ้น (Yielding) การเก็บเอาไว้ (Retention) และการกระทำ (Action) สอดคล้องกับ เพราพรธน เปลี่ยนภู (2542) กล่าวถึงสถาน การณ์ที่ทำให้บุคคลสร้างเจตคติของตนได้ดังนี้ การให้ การเรียนรู้ อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมในสังคมการศึกษา การอบรมมีส่วนร่วมในการสร้างเจตคติให้เกิดขึ้น เช่น การอ่านหนังสือ ฟิสิกส์ ข้อความในหนังสือ การได้ยิน เป็นต้น การที่แต่ละบุคคลได้รับประสบการณ์ และการเสริมแรงโดยตรง จะทำให้เกิดเจตคติต่อสิ่งนั้นถูกต้อง อิทธิพล



ของสิ่งที่พบประสบการณ์ที่ร้ายแรงต่อตนเอง ทำให้เกิดความตระหนัก ความกลัวและเกิดความ รู้สึกในทางลบ การรับเอาทัศนคติของผู้อื่น มาเป็นของตน เช่น บิดา มารดา ครู เพื่อน มีแนวโน้มที่จะมีความเกี่ยวพัน สันนิษฐานเจตคติของนักเรียน โดยได้รับฟังและยึดถือความรู้สึกหรือ เจตคติแบบนั้นใช้เป็นฐานในการพัฒนาเจตคติขั้นต่อไป หลังจากนั้น อาจมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อได้รับประสบการณ์ใหม่ สอดคล้องกับ งานวิจัยของภรณ์ทิพย์ ริดแก้ว (2559) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ โดยการเปรียบเทียบ เรื่อง สารละลายและกรด เบส ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนครนายกวิทยาคม จังหวัดนครนายก จำนวน 90 คน พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนครนายกวิทยาคม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการเปรียบเทียบ เรื่อง สารละลาย และกรด-เบส สูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัย สำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการเปรียบเทียบ เทียบมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่าของ นักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ พวงเพชร วงศ์ทิพย์ (2564) ที่ได้ศึกษามโนคติทางวิทยาศาสตร์โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเปรียบเทียบ FAR Guide เรื่อง ระบบหายใจ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเปรียบเทียบ FAR Guide อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ โชติกุล รินลา และสายรุ้ง ชาวสุภา (2562) ที่ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การออกแบบการเรียนรู้จากการสร้างมโนภาพทางเคมีที่มีต่อตัวแทนความคิดทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนรู้เคมีของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยตัวแทนความคิดทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับพอใช้ นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยตัวแทนความคิดทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อการเรียนรู้ อยู่ในระดับดี และนักเรียนกลุ่มทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อการเรียนรู้เคมีสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงาน วิจัยของ Sarantopoulos and Tsapartlis (2004) ที่ได้ศึกษาผลการใช้การเปรียบเทียบทางเคมีและ

วิธีการใช้การสอนแบบเปรียบเทียบที่มีต่อสติปัญญาและปัจจัยทางด้านคุณลักษณะของนักเรียนเกรด 10 และเกรด 11 ในประเทศกรีซ ที่มีความสนใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ใช้ในการเปรียบเทียบ (Analog) กับมโนคติเป้าหมาย (Target) เป็นการศึกษาในระยะยาว พบว่า การสอนแบบการเปรียบเทียบเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสำหรับนักเรียนที่มีความ สามารถในการพัฒนาทางสติปัญญา และนักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติในทางบวกกับวิธีการสอนแบบเปรียบเทียบ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. กระตุ้นความสนใจของผู้ เรียน โดยอาจจะใช้ การวาดภาพ เกมส์ที่ให้ความสนุกสนานพร้อมทั้งให้ความรู้
2. รูปแบบการเรียนการสอนแบบเปรียบเทียบเหมาะสมกับชั้นเรียนที่มีอายุน้อย เช่น ระดับประถม ศึกษา หรือระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ข้อเสนอแนะสำหรับารวิจัยครั้งต่อไป

1. ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบ นักเรียนจะได้คิดค้นวางแผน และออกแบบแผนความคิดเกี่ยวกับการสร้างสถานการณ์มโนคติที่นักเรียนคุ้นเคยหรือคล้ายคลึงกันกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษา โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างสรรค์แบบแผนความคิดของตนเองอย่างเต็มที่ ซึ่งเป็นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน จึงควรมีการศึกษาทักษะการคิดสร้างสรรค์ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเปรียบเทียบเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน
2. ควรศึกษาเชิงคุณภาพเกี่ยวกับกระบวนการ Reflection ของนักเรียน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คณะอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษา ทางด้านวิชาการ ดูแลด้วยความเมตตา อย่างสม่ำเสมอ งานวิจัยเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณคณะผู้เชี่ยวชาญ ที่กรุณาตรวจสอบให้คำแนะนำ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ขอขอบคุณผู้บริหาร ครู และนักเรียน โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม ในการให้ความร่วมมือในงานวิจัยครั้งนี้



รายการอ้างอิง

- จิตเอก โคตรพิศ. (2555). *มโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ และการเจริญเติบโตของสัตว์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการสอนแบบเปรียบเทียบภายใต้บริบทการศึกษาชั้นเรียน* (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- โชติกุล รินลา และสายรุ้ง ชาวสุภา. (2562). ผลของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การออกแบบการเรียนรู้จากการสร้างมโนภาพทางเคมีที่มีต่อตัวแทนความคิดทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนรู้เคมีของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย, *วารสารครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 47(2), 68-87.
- ณรงค์ฤทธิ์ ไช้จิก. (2561). *ผลการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีรูปแบบ FAR Guide ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรภูมิ เอกะกุล. (2549). *การวัดเจตคติ*. อุบลราชธานี: วิทยาออฟเซทการพิมพ์.
- นิพล พลกลาง. (2549). *ปัจจัยส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เพชรบูรณ์ เขต 1 ปีการศึกษา 2549*. เพชรบูรณ์: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- เพราพรรณ เปลี่ยนภู. (2542). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- พวงเพชร วงศ์ทิพย์. (2564). *การศึกษามโนคติทางวิทยาศาสตร์โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเปรียบเทียบ FAR Guide เรื่อง ระบบหายใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ไพศาล วรคำ. (2564). *การวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 12). มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- ภรณ์ทิพย์ รีดแก้ว. (2559). *ผลการจัดการเรียนรู้โดยการเปรียบเทียบ เรื่อง สารละลายและกรด-เบส ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนครนายกวิทยาคม จังหวัดนครนายก* (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม. (2567). *รายงานผลการปฏิบัติงานของโรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม ปีการศึกษา 2566*. มหาสารคาม: โรงเรียนท่าขอนยางพิทยาคม.
- วันัญญา วิรัสสะ. (2562). *การศึกษาหาความสัมพันธ์ของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดสิงห์บุรี สังกัดโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 5*. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยยบทุมธานี*, 11(2), 130-141.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: องค์การคำคุณุสภา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *ความรู้และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สำหรับโลกวันพรุ่งนี้*. กรุงเทพฯ: เซเวนพรีนนิ่ง กรุ๊ป.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2553). *การวัดผลการศึกษา*. มหาสารคาม: ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2545). *การสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์*. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อาดิละห์ เจ๊ะแม. (2559). *ผลของการจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่มีต่อความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). ปัตตานี: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Education Objectives*. New York: David McKay Company.
- Glynn, S. M. (1991). Explaining Science concepts: A Teaching-with-analogies model. *The Psychology of Learning Science*, 219-240.



- Harrison and Coll. (2008). *Using Analogy in Middle and Secondary Science Classrooms Thousand Oaks*. California: Crowin.
- Likert. (1967). The Method of Constructing an Attitude Scale. *Reading in Attitude Theory and Measurement*. edited by Martin Fishbein. New York: John Wiley and Son.
- McGuire, W. J. (1969). *The Nature of Attitude and Attitude Change: The Handbook of Social Psychology*. Massachusetts: Addison-Wesley
- Orgill and Bodner. (2004). What Research Tells Us About Using Analogies to Teaching Chemistry. *Journal of Chemical Education*. 5(1), 15-32.
- Rea-Ramirez, M. A., Clement, J., & Nunez-Oviedo, M. C. (2008). An instructional model derived from model construction and criticism theory, In J. J. Clement & M. A. Rea-Ramirez (Eds.). *Model Based Learning and Instruction in Science*, 2, 23-43. Netherlands: Springer.
- Samara, N. A. H. (2016). Effectiveness of Analogy Instructional Strategy on Undergraduate Student's Acquisition of Organic Chemistry Concepts in Mutah University. Jordan. *Journal of Education and Practice*. 7, 70-74.
- Sarantopoulos and Tsapalis. (2004). Analogies in chemistry teaching as means of Attainment of Cognitive and Affective Objectives : Alongitudinal Study in A Naturalistic Setting, Using Analogies with A Strong Social Content, *Chemistry Education : Research and Practice*, 5,(1), 33-50.
- Treagust, Harrison and Venville. (1998). Teaching Science Effectively With Analogies: An Approach for Preservice and Inservice Teacher Education. *Journal of Science Teacher Education*, 9(2), 85-101.