วารสารศาสตร์การศึกษาและการพัฒนามนุษย์
ปีที่ 3 ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม – ธันวาคม 2562

Journal of Education and Human Development Sciences
Vol. 3 No. 2 July – December 2019

ISSN 2697-4061 (Online)

การพัฒนาโนมติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร ด้วยเทคนิคสถานการณ์จำลอง

Development of Seventh Grade Students' Concepts of Heat and Changing State of Matter through a Simulation Technique

สยุมภู สัจเขตร์
Sayumpoo Satchaket

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาระดับมโนมติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร ก่อนเรียนและหลังเรียน และ 2) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคสถานการณ์จำลอง ผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 38 คนจากโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ รูปแบบการวิจัยที่ใช้ คือ วิจัยแบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลัง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบความเข้าใจมโนมติ เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก 2 ลำดับขั้น (ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87) และ แบบสอบถามความพึงพอใจแบบอัตราส่วนประมาณค่า ข้อมูลที่รวบรวมได้นำมาวิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนมโนมติทางวิทยาศาสตร์ 5 ระดับ และเปรียบเทียบร้อยละตามระดับความเข้าใจในแนวคิดก่อนและหลังการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า จำนวนนักเรียนที่มีแนวคิดที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารคิด และการเปลี่ยนแปลงของอนุภาคเมื่อได้รับหรือสูญเสียความร้อน คิดเป็นร้อยละ 63.16, 47.37 และ57.90 ตามลำดับ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า เทคนิคสถานการณ์จำลองสามารถส่งเสริมมโนมติ เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคสถานการณ์จำลองอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : มโนมติ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นแบบจำลองสถานการณ์ ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร

[1] โรงเรียนวัดดารา อ.บางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี Email: sayumpoo1143@gmail.com

[1] Wat Dara School, Bang Pla Ma District, Suphan Buri Province Email: sayumpoo1143@gmail.com

ISSN 2697-4061 (Online)

Abstract

This research aimed to 1) compare students' concept level of heat and changes of state before and after learning through a simulation technique and 2) explore students' satisfactions to the simulation technique. The research participants was 38 seven grade students from a large size-high school. The research design is one-group pretest-posttest design. The research instruments consisted of 1) a heat and changes of state concept test with five two-tier multiple-choice questions (reliability = 0.87) and 2) a student satisfaction questionnaire with five Likert-scale items. The data were analyzed through general rubric of 5 levels of scientific conceptions and percentage of each level were compared before and after learning with the simulation technique. The results revealed that after learning the number of students who held the correct concepts about physical and chemical change, state changes and molecule change were higher than before learning at 63.16%, 47.37%, and 57.90%, respectively. Therefore, teaching by using the simulation could help improve students' understanding of heat and changing state of matter. The students also possessed a high level of satisfaction towards the simulation teaching technique.

Keyword: conceptions, simulation-based approach, heat and changes of state

บทนำ

มโนมติทางวิทยาศาสตร์คือความคิดหรือรูปแบบที่ใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ เช่น ความเข้าใจเกี่ยวกับการตกของวัตถุสู่พื้นผิวโลกสามารถอธิบายได้ด้วยความโน้มถ่วง ซึ่งเป็นมโนมติที่ได้รับการยอมรับในชุมชนวิทยาศาสตร์ ในการเรียนรู้มโนมติทางวิทยาศาสตร์จะต้องอาศัยกระบวนการสร้างองค์ความรู้ ที่ได้จากการที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมหรือจากการเรียนการสอนในโรงเรียนหรือจากประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของเด็ก ในเนื้อหาเกี่ยวกับความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสารเป็นเนื้อหาหนึ่งที่มักจะเกิดมโนมติคลาดเคลื่อนขึ้น เช่น นักเรียนมีความเข้าใจว่าการละลายและการหลอมเหลวคือสิ่งเดียวกัน อนุภาคของสสารไม่มีการเคลื่อนที่ ไม่สามารถแยกการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีได้ การเปลี่ยนแปลงของอนุภาคในสถานะต่างๆ เมื่อได้รับความร้อนจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง โดยการแก้ไขมโนมติเหล่านี้นักเรียนจะต้องมีความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวข้องข้อเท็จจริงและการคิดเชื่อมโยงในบริบทหรือสถานการณ์ต่างๆ โดยต้องตระหนักถึงมโนมติเดิมและประสบการณ์ของผู้เรียน อันจะส่งผลต่อการเรียนรู้ใหม่ที่ถูกต้องและครบถ้วนสมบูรณ์

งานวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับการใช้แบบจำลองและสถานการณ์จำลองที่สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (constructivist view of learning) โดยจะเป็นตัวสร้างประสบการณ์ที่ใกล้เคียงกับความจริงให้แก่ผู้เรียน อันจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถฝึกฝนทั้งทางพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและจดจำได้ยาวนาน (Brookfield, 1990, Thavikulwat, 2009) อาจกล่าวได้ว่า แบบจำลองและสถานการณ์จำลองจะสะท้อนความจริงหรือข้อเท็จจริงในรูปแบบที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ เพื่อให้นักเรียนเชื่อมโยงแนวคิดต่างๆ กับสถานการณ์จำลองที่จัดเตรียมให้ พร้อมทั้งศึกษาผลที่อาจเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนใช้กระบวนการหรือวิธีการที่แตกต่างกันไป กรณีการใช้บทบาทสมมติ ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ตรงจากการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ในระหว่างกระบวนการเรียนรู้และจดจำบทบาทที่แสดงได้ดี สถานการณ์จำลองเป็นวิธีการเรียนรู้ที่ช่วยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีส่วนร่วมแก่ผู้เรียนและผู้เรียนเกิดเจต

ISSN 2697-4061 (Online)

คติที่ดีแก่การเรียนรู้ในเชิงบวก (Schwartzman, 1997) นอกจากนี้สถานการณ์จำลองคอมพิวเตอร์เปิดให้โอกาสในการเรียนรู้แบบโต้ตอบได้ทันทีและทำให้นักเรียนสามารถสังเกตการเปลี่ยนแปลง ลักษณะของสิ่งต่าง ๆ หรือปรากฏการณ์ที่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้จริง เช่น การเคลื่อนที่ของโมเลกุล การเคลื่อนที่ของดวงดาว (Bell and Smetana, 2008, Quellmalz, Timms, Silberglitt, and Buckley, 2012) นอกจากนี้ความยากของนักเรียนในการเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์เกิดจากที่นักเรียนไม่สามารถเชื่องโยงวิทยาศาสตร์ที่มีแนวคิดซับซ้อนกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน โดยแนวคิดวิทยาศาสตร์จะมีความสัมพันธ์ใน 3 ระดับ ได้แก่ มหภาค จุลภาค และสัญลักษณ์ (Johnstone, 1991; Treagust and Chittleborough, 2001) ซึ่งการเรียนรู้ความสัมพันธ์ทั้ง 3 นี้ จะทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งไม่ว่าสถานการณ์หรือบริบทที่พิจารณามีความแตกต่างกันก็ตาม จากการตรวจสอบเอกสารข้างต้น อาจกล่าวได้ว่า การใช้แบบจำลองและสถานการณ์จำลองอาจเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการแก้ปัญหามโนมติคลาดเคลื่อนของนักเรียน ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคสถานการณ์จำลองสำหรับพัฒนามโนมติของของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องความร้อนและการเปลี่ยนแปลงสถานะ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ในสถานการณ์ที่มีเน้นการใช้บทบาทสมมติ แบบจำลองของจริง และแบบจำลองสถานการณ์คอมพิวเตอร์ที่ช่วยเชื่อมโยงแนวคิดที่เป็นนามธรรม ไปเป็นสถานการณ์เสมือนเทียบเคียงระดับมหภาคกับจุลภาค เพื่อสร้างประสบการณ์ที่เป็นเหตุเป็นผล และสร้างความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในบทเรียนมากยิ่งขึ้น เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความเข้าใจในมโนมติทางวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบระดับมโนมติ เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมเทคนิคสถานการณ์จำลอง
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมเทคนิคสถานการณ์จำลอง เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร

ขอบเขตของการวิจัย

1. ผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ ที่ได้มาโดยการจับสลากเลือกห้อง จำนวน 1 ห้อง ที่มีนักเรียน 38 คน จากห้องเรียนทั้งหมดจำนวน 10 ห้อง จำนวนนักเรียน 356 คน ที่มีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถทางวิชาการ
2. เนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ใช้ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้จำนวน 9 ชั่วโมง

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย เป็นแบบการวิจัยก่อนมีแบบการวิจัยเชิงทดลอง (pre-experimental design) แบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลัง (one-group pretest-posttest design)
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

2.1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการใช้จำลองสถานการณ์ จำนวน 3 แผน ครอบคลุมหัวข้อ 1) อนุภาคของสสารในแต่ละสถานะ 2) ความร้อนกับการขยายตัวหรือหดตัวของสสาร และ 3) ปริมาณความร้อน โดยผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา

ISSN 2697-4061 (Online)

(Content validity) โดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย (Index of Item-Objective Congruence : IOC) ได้ค่าคะแนนอยู่ในช่วง 0.60-1.00 โดยใช้โมเดลการสอนแบบสืบเสาะความรู้ 5E เป็นฐาน และเสริมการใช้สถานการณ์จำลองในขั้นการสำรวจและค้นหา ขั้นขยายผล และขั้นประเมิน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้จากในสถานการณ์ที่มีบทบาทและข้อมูลที่เสมือนเหตุการณ์จริง พร้อมด้วยภาพจำลองในระดับโมเลกุลที่สอดรับกับสิ่งที่เกิดขึ้นในระดับมหภาค (ที่สามารถสังเกตได้ด้วยตาเปล่า) เช่น แบบจำลองสถานการณ์คอมพิวเตอร์แสดงโมเลกุลของสารในสถานะต่างๆ แบบจำลองดินน้ำมัน แบบจำลองบทบาทสมมติเป็นโมเลกุลของวัตถุต่างๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับแนวคิดที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร และการเปลี่ยนแปลงของอนุภาคเมื่อได้รับหรือสูญเสียความร้อน

2.2. แบบทดสอบความเข้าใจมโนมติ เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก 2 ลำดับขั้น (2-tier conceptual test) จำนวน 5 ข้อ โดยผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ได้ค่าคะแนนอยู่ในช่วง 0.67-1.00 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

2.3. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยการจัดกิจกรรมเทคนิคสถานการณ์จำลอง เป็นแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ โดยผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ค่า IOC อยู่ในช่วง 0.67 –1.00

3. กระบวนการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1. วัดผลแบบทดสอบความเข้าใจมโนมติก่อนเรียน เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร

3.2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจำลองสถานการณ์ เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนการสอน 9 ชั่วโมง โดยทำการจัดการเรียนสัปดาห์ละ 3 คาบเรียน เป็นเวลา 3 สัปดาห์

3.3. วัดผลแบบทดสอบความเข้าใจมโนมติหลังเรียน เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร ด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน

3.4. สำรวจความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดกิจกรรมเทคนิคสถานการณ์จำลอง

3.5. เปรียบเทียบระดับมโนมติจากผลการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนเรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร ตามระดับความเข้าใจมโนมติ 5 ระดับ โดยปรับใช้ของ Westbrook และ Marek (1991, 1992) จำแนกเป็น ความเข้าใจมโนมติที่ถูกต้อง (Complete understanding : CU) ความเข้าใจที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial understanding : PU) ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial understanding with specific alternative conception : PS) ความเข้าใจมโนมติที่คลาดเคลื่อน (Alternative conception) และไม่เข้าใจ (No understanding : NU)

3.6. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจ มาเทียบค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ ดังนี้ เห็นด้วยมากที่สุด (5 คะแนน) เห็นด้วยค่อนข้างมาก (4 คะแนน) เห็นด้วยปานกลาง (3 คะแนน) เห็นด้วยค่อนข้างน้อย (2 คะแนน) เห็นด้วยน้อยที่สุด (1 คะแนน) จากนั้นนำมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) โดยทำการวิเคราะห์เป็นรายข้อและภาพรวม หลังจากนั้นนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาแปลความหมายตามเกณฑ์

ISSN 2697-4061 (Online)

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การศึกษาและเปรียบเทียบมโนมติ เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมเทคนิคสถานการณ์จำลอง

ในการศึกษามโนมติเกี่ยวกับความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร ผู้วิจัยพบว่านักเรียนเกิดแนวคิดคลาดเคลื่อนในประเด็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเคลื่อนที่ของอนุภาคของสารต่างสถานะ และการเปลี่ยนแปลงของอนุภาคเมื่อได้รับหรือสูญเสียความร้อน แยกย่อยตามระดับ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับมโนมติทางวิทยาศาสตร์ 5 ระดับ เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมเทคนิคสถานการณ์จำลอง

มโนมติ (ข้อสอบ)	ร้อยละมโนมติวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนเรียน					ร้อยละมโนมติวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียน				
	CU	**PU**	**PS**	**AC**	**NU**	**CU**	**PU**	**PS**	**AC**	**NU**
การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี	**21.05**	**23.68**	5.26	36.85	13.16	**23.68**	**39.48**	18.42	13.16	5.26
การเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร	**2.63**	**7.89**	13.16	55.27	21.05	**26.32**	**21.05**	23.68	18.42	10.53
การเปลี่ยนแปลงของอนุภาคเมื่อได้รับหรือสูญเสียความร้อน	**0**	**18.42**	2.63	52.63	26.32	**31.58**	**26.32**	15.79	18.42	7.89

จากตารางที่ 1 พบว่า ก่อนเรียนนักเรียนมีความเข้าใจมโนมติก่อนเรียน ทั้งที่ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (PS) ความเข้าใจมโนมติที่คลาดเคลื่อน (AC) และไม่เข้าใจ (NU) มากกว่าร้อยละ 50 ในทุกหัวข้อ นักเรียนมีความเข้าใจมโนมติที่ถูกต้อง (CU+PU) เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารคิด และการเปลี่ยนแปลงของอนุภาคเมื่อได้รับหรือสูญเสียความร้อน คิดเป็นร้อยละ 44.73, 10.52 และ 18.42 ตามลำดับ หลังจากที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดกิจกรรมเทคนิคสถานการณ์จำลองแล้วพบว่า นักเรียนมีความเข้าใจมโนมติที่ถูกต้อง (CU+PU) เพิ่มมากขึ้น และมีมโน

ISSN 2697-4061 (Online)

มติที่คลาดเคลื่อน (PS+AC+NU) ลดน้อยลงทุกมโนมติ ดังสรุปรวมในตารางที่ 2 นักเรียนมีความเข้าใจมโนมติที่ถูกต้อง (CU+PU) เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารคิด และการเปลี่ยนแปลงของอนุภาคเมื่อได้รับหรือสูญเสียความร้อน คิดเป็นร้อยละ 63.16, 47.37 และ 57.90 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ร้อยละมโนมติทางวิทยาศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดกิจกรรมเทคนิคสถานการณ์จำลอง

รายการ	ร้อยละมโนมติวิทยาศาสตร์ของนักเรียน	
	มโนมติที่ถูกต้อง (CU+PU)	มโนมติที่คลาดเคลื่อน (PS+AC+NU)
ก่อนเรียน	24.56	75.44
หลังเรียน	56.16	43.84

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียน โดยการจัดกิจกรรมเทคนิคสถานการณ์จำลอง

ผลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์จำลอง พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.01 และ S.D. = 0.69) โดยผู้เรียนระบุว่า การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเองอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.32 และ S.D. = 0.67) และบรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.78 และ S.D. = 0.51) รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมเทคนิคสถานการณ์จำลอง

ISSN 2697-4061 (Online)

ข้อ	รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านบรรยากาศ				
1	บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	4.13	0.61	มาก
2	บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และกลุ่ม	3.78	0.51	มาก
3	บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	4.00	0.65	มาก
ด้านกิจกรรมการเรียน				
4	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด	4.08	0.67	มาก
5	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น	4.08	0.83	มาก
6	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าคิด กล้าตอบ กล้าลงมือทำ	4.16	0.84	มาก
ประโยชน์ที่ได้รับ				
7	การจัดการเรียนรู้ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย	4.05	0.71	มาก
8	การจัดการเรียนรู้ทำให้จำเนื้อหาได้นาน	3.95	0.66	มาก
9	การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเอง	4.32	0.67	มากที่สุด
10	การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการเรียนรู้	4.26	0.70	มากที่สุด
	โดยรวม	4.01	0.69	**มาก**

สรุปและอภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์มโนมติของนักเรียนเรื่อง ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า หลังการเรียนด้วยการใช้เทคนิคแบบจำลองสถานการณ์ นักเรียนมีความเข้าใจมโนมติที่ถูกต้อง (CU+PU) เพิ่มมากขึ้น และมีมโนมติที่คลาดเคลื่อน (PS+AC+NU) ลดน้อยลงทุกมโนมติ การเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมเทคนิคสถานการณ์จำลองทำให้เกิดการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงแนวคิด โดยเชื่อมโยงคุณสมบัติของสารในสถานะต่างๆ กับพฤติกรรมในระดับโมเลกุล (Abdullah and Syarif, 2008; Plass et al., 2012; Nowak, Rychwalska, and Borkowski, 2013; Ramasundarm et al., 2005; Sarabando et al., 2014) การใช้แบบจำลองจึงช่วยให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่มีลักษณะค่อนข้างเป็นนามธรรมได้ (Plass et al., 2012; Sarabando, Cravinob, and Soares, 2014; Webb, 2012) นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมเทคนิคสถานการณ์จำลอง ยังช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์และยังสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอีกด้วย (ศิริธร อ่างแก้ว, อริสรา อิสสะรีย์, และ ศักดิ์ศรี สุภาษร, 2559) การเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมเทคนิคสถานการณ์จำลองเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมต่างๆ ที่เป็นทั้งรายบุคคลและเป็นกลุ่ม ซึ่งบรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมและมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม ส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม โดยในเรื่องความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสสารเนื้อหาการใช้สถานการณ์จำลองเอื้อให้

ISSN 2697-4061 (Online)

นักเรียนสังเกตพฤติกรรมของโมเลกุลของสสารผ่านแบบจำลองสถานการณ์คอมพิวเตอร์แสดงโมเลกุลของสารในสถานะต่างๆ แบบจำลองดินน้ำมัน แบบจำลองบทบาทสมมติเป็นโมเลกุลของวัตถุต่างๆ อย่างไรก็ตามควรระมัดระวังว่า การอธิบายโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์ต่างๆ อาจนำไปสู่แนวคิดคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม ควรมีการให้คำอธิบายเพิ่มเติมถึงความคล้ายคลึงและความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงและการใช้แบบจำลอง หากต้องใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองในห้องเรียนอื่นๆ หรือวิชาอื่นๆ หรือบทเรียนอื่นๆ ควรใช้เฉพาะในเนื้อหาที่ไม่สามารถทำให้นักเรียนเห็นของจริงหรือจัดประสบการณ์จริงได้ การใช้แบบจำลองจะส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแนวคิดที่ซับซ้อนเข้าใจยาก และส่งผลต่อการพัฒนาความเข้าใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แม้แต่ในเนื้อหาที่มีความจำเพาะได้แก่ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และโลกวิทยาศาสตร์อวกาศ (Smetana and Bell 2012)

เอกสารอ้างอิง

ศิริธร อ่างแก้ว, อริสรา อิสสะรีย์, และ ศักดิ์ศรี สุภาษร. (2559). การพัฒนาความเข้าใจมโนมติวิทยาศาสตร์เรื่องกรด–เบส ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ แบบสืบเสาะ5 ขั้น ผสมผสานกับเทคนิคการแข่งขันเกมแบบกลุ่มสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์, 11* (ฉบับพิเศษ), 109-124.

Abdullah, S., and Syarif, A. (2008). The Effects of Inquiry-Based Computer Simulation with Cooperative Learning on Scientific Thinking and Conceptual Understanding of Gas Law. *Eurasia Journal of Mathematics, Science andTechnology Education*, *4*(4), 387-398.

Bell, R. L., and Smetana, L. K. (2008). Using computer simulations to enhance science teaching and learning. In R. L. Bell, J. Newsome, and J. Luft (Eds.), *Technology in the secondary science classroom*. Arlington, VA: NSTA Press.

Brookfield, S.D. (1990). The Skillful Teacher. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Johnstone, A. (1991). Why science is difficult to learn? Things are seldom what they seem. *Journal of Computer Assisted Learning, 7*, 75-83.

Nowak, A., Rychwalska, A., and Borkowski, W. (2013). Why Simulate? To Develop a Mental Model. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, *16*(3).

Plass, J. L., Milne, C., Homer, B. D., Schwartz, R. N., Hayward, E. O., Jordan, T., and Barrientos, J. (2012). Investigating the effectiveness of computer simulations for chemistry learning. *Journal of Research in Science Teaching*, *49*(3), 394-419.

Quellmalz, E. S., Timms, M. J., Silberglitt, M. D., and Buckley, B. C. (2012). Science assessments for all: Integrating science simulations into balanced state science assessment systems. *Journal of Research in Science Teaching, 49*(3), 363-393.

Ramasundarm, V., Grunwald, S., Mangeot, A., Comerford, N. B., and Bliss, C. M. (2005). Development of an environmental virtual field laboratory. *Computers*, *45*(1), 21-34.

Sarabando, C., Cravinob, J. P., and Soares. A. A. (2014). Contribution of a computer simulation to students' learning of the physics concepts of weight and mass. *Procedia Technology, 13*, 112-121.

ISSN 2697-4061 (Online)

Schwartzman, R. (1997). Gaming serves as a model for improving learning. *Education, 118*(1), 9–18.

Smetana, L. K., and Bell, R. L. (2012). Computer Simulations to Support Science Instruction and Learning: A Critical Review of the Literature. *International Journal of Science Education*, *34*(9), 1337-1370.

Thavikulwat, P. (2009). The architecture of computerized business gaming simulations. *Simulation and Gaming, 35*(2), 242–269.

Treagust, D. F., and Chittleborough, G. (2001). Chemistry: a matter of understanding representations. *In Subject-Specific Instructional Method and Activities* (Vol. 8, pp. 239-267). New York: Elsevier.

Webb, M. E. (2012). Affordances of ICT in science learning: implications for an integrated pedagogy. *International Journal of Science Education, 27*, 705-735.

Westbrook, S.L., and Marek, E.A. (1991). A cross-age study of student understanding of concept of diffusion. *Journal of Research in Science Teaching, 28*, 649–660.

Westbrook, S.L., and Marek, E.A. (1992). A cross-age study of student understanding of concept of homeostasis. *Journal of Research in Science Teaching, 29(1)*, 51–61.

Translated Thai References

Sirithorn Angkaew, Arisara Issaree, and Saksri Supasorn. (2016). The Development of Scientific Conceptual Understanding of Acid–Base by Using 5E Inquiry Learning Cycle Incorporated with Teams Games Tournament for Grade 11 Students. Social Sciences Research and Academic Journal, 11, 109-124.