

การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA เพื่อสร้างมโนทัศน์เรื่อง วิวัฒนาการ และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

The Development of Dual-Situated Learning Activities with PISA to Encourage the Concepts of Evolution and Science Reasoning Abilities for Matthayomsueksa 6 students

จิตติพร กายแก้ว¹, สาคร อัฒจักร²

Titiporn Kaikaew¹, Sakorn Atthachakara²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อศึกษาการสร้างมโนทัศน์หลังเรียนเรื่อง วิวัฒนาการ ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA กับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/7 สายวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 44 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA เรื่อง วิวัฒนาการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 แผน รวม 9 ชั่วโมง 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (rcc) เท่ากับ 0.81 3) แบบวัดมโนทัศน์ชีววิทยาเรื่อง วิวัฒนาการ มีความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) เท่ากับ 0.72 4) แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ มีความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (α) เท่ากับ 0.82 และ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน มีความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (α) เท่ากับ 0.87 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที (t-test) โดยใช้ One Sample และ Dependent Samples

ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA เรื่อง วิวัฒนาการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.15/75.08 2) นักเรียนมีคะแนนมโนทัศน์หลังเรียนเรื่อง วิวัฒนาการ คิดเป็นร้อยละ 71.59 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 3) นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และ 4) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA เรื่อง วิวัฒนาการ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: รูปแบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA, มโนทัศน์เรื่อง วิวัฒนาการ, ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์, ความพึงพอใจของนักเรียน

¹ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

² อาจารย์ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹ M. Ed. Candidate in Teaching Science and Mathematics. Faculty of Education, Mahasarakham University.

² Lecturer, Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Mahasarakham University.



Abstract

The purposes of this study were 1) develop lesson plan for dual-situated learning activities with PISA on the basic of 75/75 standard evaluation criteria, 2) to study the concepts of Evolution of students after learning by using the dual-situated learning activities with PISA which the criterion score set at 70 percent, 3) to compare the ability in scientific reasoning of the students before and after learning by using the dual-situated activities with PISA, and 4) to study the satisfactions of students by using the dual-situated learning activities with PISA. The sample consisted of Mathayomsueksa 6 students Science and Mathematics Program of Kalasinpittayasan school in Kalasin district, in the first semester of the academic year of 2015, obtained using the cluster random sampling technique. The instruments used in this study were: (1) 6 plan, 9 hours for dual-situated learning activities with PISA (2) achievement test with the reliability at 0.81 (3) evolution concept test with the reliability at 0.72 (4) scientific reasoning test with the reliability at 0.82 and (5) questionnaire with the level of reliability at 0.87. The statistics used for analyzing data were percentage, mean, standard deviation, and t-test for one sample and dependent samples were employed for testing hypothesis.

The findings of the study were as follows: 1) Lesson plan for dual-situated learning activities with PISA of evolution for Matthayomsueksa 6 students had the efficiency 75.15/75.08 which was higher than the set criterion. 2) The students after learned using of dual-situated learning activities with PISA had a mean score of concepts of evolution at 71.59 percent which higher than the criterion score set at 70 percent at .05 level of significance. 3) The students learned through the dual-situated learning activities with PISA had a mean score of scientific reasoning ability higher than before the experiment at .05 level of significance. and 4) The students learned through the dual-situated learning activities with PISA had a mean score of satisfactions was high level.

Keywords: Dual-Situated Learning Activities with PISA, Evolution Concepts, Science Reasoning Abilities, Satisfactions of Students

บทนำ

ชีววิทยาเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่มีความสำคัญสำหรับการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ เนื้อหาในวิชาชีววิทยาประกอบไปด้วยนามธรรมและรูปธรรม ทั้งนี้ นักเรียนแต่ละคนมีความเข้าใจเกี่ยวกับวิชาชีววิทยาที่แตกต่างกันไปตามมโนทัศน์ (Concept) ของตนเอง แต่ถ้ามโนทัศน์ที่เกิดขึ้นเป็นข้อมูลที่มีความคลาดเคลื่อนหรือไม่ถูกต้องย่อมมีผลเสียต่อการเรียนรู้ เพราะเท่ากับนักเรียนมีแบบแผนความเข้าใจที่ไม่ถูกต้อง หรือถูกต้องเพียงบางส่วน ส่งผลให้การต่อยอดความรู้มีความคลาดเคลื่อน (Misconception) ไปด้วย ฉะนั้นก่อนจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนจำเป็นต้องสำรวจความเข้าใจเดิมของนักเรียน และนำผลที่มาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อปรับเปลี่ยนให้นักเรียนมีความเข้าใจถูกต้อง (สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ, 2556) สอดคล้องกับการศึกษาความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ทั้งของนักเรียนและครูผู้สอนพบว่า สาเหตุมาจากความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ครูสอนกับสิ่งที่นักเรียนเรียนรู้ได้แก่ 1) ความรู้ความเข้าใจที่นักเรียนมีอยู่ก่อนจะเข้าสู่บทเรียนกับสิ่งที่ครูคิดว่านักเรียนมีอยู่ 2) ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ครูต้องการให้นักเรียนสำรวจกับสิ่งที่นักเรียนคิดว่าเป็นปัญหา 3) กิจกรรมที่ครูต้องให้นักเรียนกับกิจกรรมที่นักเรียนลงมือปฏิบัติ 4) ข้อสรุปของนักเรียนกับข้อสรุปของครู (สุวิมล เขียวแก้ว, 2540) นอกจากนี้สาเหตุที่ทำให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนนั้นเป็นผล

ต่อเนื่องที่เกิดมาจากความเชื่อประสบการณ์ ตำราเรียน ภาษาวงศ์ภาวะ พัฒนาการทางด้านสติปัญญาของตัวนักเรียนเอง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการสอนและตัวครูผู้สอนเองที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ (พรประสิทธิ์ ศรีสุพรรณ, 2553 ; อ้างอิงมาจาก วิลาวัลย์ ลาภบุญเรือง, 2543) ซึ่งมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเป็นสิ่งที่สามารถปรับให้เกิดความถูกต้องได้ยาก และเมื่อเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแล้วจะคงอยู่กับนักเรียนเป็นเวลานาน หากไม่ทำการแก้ไขมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจะส่งผลต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนเกิดการยอมรับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และการเข้าใจมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องในมโนทัศน์ขั้นสูงลดลง (พงศ์พรหม พรเพิ่มพูน, 2556 ; อ้างอิงมาจาก Treagust and Duit, 2008: 397 ; Zhou, 2010: 102)

การประเมินของ PISA (Programme for International Student Assessment) ว่าด้วยสาเหตุที่ทำให้คะแนนของการประเมินประเทศไทยไม่ถึงคะแนนเฉลี่ย 500 เป็นเพราะนักเรียนไทยไม่เคยชินกับข้อสอบ 2 ประเภทคือ 1) การเขียนตอบหรือให้คำอธิบาย และ 2) การตีความ คิดวิเคราะห์ และสะท้อนความคิดของตนเอง สิ่งเหล่านี้แทบไม่เคยปรากฏในข้อสอบของประเทศไทย (OECD, 2009) จึงเป็นประเด็นที่ต้องรีบดำเนินการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ นักเรียนไทยมีความทัดเทียมและมีสมรรถนะที่พร้อมจะเผชิญโลกแห่งการแข่งขันในอนาคตข้างหน้า (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี. 2554) แสดงให้เห็นว่า การพัฒนานักเรียนให้เกิดการรู้วิทยาศาสตร์จำเป็นต้องส่งเสริม สนับสนุน และกระตุ้นให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในทัศนคติทางวิทยาศาสตร์เป็นอันดับแรก เพราะการที่นักเรียนสร้างมโนทัศน์ที่ถูกต้องจะช่วยให้สามารถระบุวัตถุที่อยู่รอบตัวในสิ่งแวดล้อมได้ เกิดการจัดประเภทของข้อมูลของสิ่งเร้าจากสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีเหตุผล และผลที่เกิดขึ้นนำไปสู่การสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในระดับสูงขึ้น (พงศ์พรหม พรเพิ่มพูน. 2556 ; อ้างอิงมาจาก Özdemir and Clark. 2007: 351 ; Martin et al. 2005: 21 ; DeCecco. 1968: 397-398 ; Woolfolk. 2004: 276)

จากการสังเกตการณ์สภาพบรรยากาศในชั้นเรียนบริบทในการเรียนการสอนรายวิชา ชีววิทยาพบว่า การจัดการเรียนการสอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ส่วนใหญ่ครูผู้สอนใช้รูปแบบการสอนที่เน้นการบรรยายและอภิปรายในชั้นเรียน ส่งผลให้นักเรียนยังมีความเข้าใจผิดในเนื้อหาหรือเกิดมโนทัศน์ที่ไม่ถูกต้อง สอดคล้องกับนักการศึกษาที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบลงมือทำปฏิบัติ (Active Learning) ช่วยให้นักเรียนเกิดการปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนได้มากกว่าการเรียนรู้อย่างบรรยาย ดังนั้นครูผู้สอนควรลดการสอนแบบบรรยายเนื้อหา และเน้นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและสร้างมโนทัศน์ได้ถูกต้อง (Andrews et al. 2011 b) จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O - NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ สาระการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาในส่วนของการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีววิทยาคือ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต พบว่า คะแนนเฉลี่ยของโรงเรียน 31.80 ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศที่ 32.22 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2556) ทั้งนี้จากสาระการเรียนรู้ที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต เรื่อง วิวัฒนาการ มีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ ซึ่งเนื้อหาส่วนใหญ่มีลักษณะแนวคิดเป็นนามธรรมที่ยังคงเป็นเรื่องยากสำหรับผู้เรียนชีววิทยาในระดับชั้น (Smith. 2010) รวมทั้งวิทยาลัย (Kalinowski, Leonard and Andrews. 2010) เพราะฉะนั้นเมื่อครูผู้สอนจำเป็นต้องสอนวิชาชีววิทยาให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และเกิดกระบวนการสร้างมโนทัศน์ที่ถูกต้องในทางวิทยาศาสตร์ จึงจำเป็นที่จะต้องทำการปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนให้สอดคล้องกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์

จากปัญหาและหลักการที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาจุดเน้นของ PISA ที่ให้ความสำคัญกับศักยภาพของนักเรียนในการนำวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันมาใช้ร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท (Dual-Situated Learning Model: DSLM) (She. 2002, 2004 a, 2002 b) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตอนตรวจสอบคุณลักษณะของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ (Examining

Attributes of the Science concept) 2) ขั้นตอนตรวจสอบมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน (Probing Student's Misconception of the science concept) 3) ขั้นวิเคราะห์ชุดความคิดที่นักเรียนขาด (Analyzing which Mental Set that Student Lack) 4) ออกแบบเหตุการณ์ของแบบสถานการณ์การเรียนรู้แบบสองบทบาท (Designing Dual-Situated Learning Events) 5) จัดการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA (Instruction with Dual-Situated Learning Events with PISA) 6) ขั้นตอนจัดการสอนด้วยสถานการณ์ใหม่ที่ท้าทาย (Instruction with Challenging Situated Learning Events) โดยประยุกต์มโนทัศน์ที่เกิดขึ้นในขั้นที่ 5 มาอธิบายเพื่อเป็นการยืนยันว่านักเรียนได้เกิดการปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้อง ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA เพื่อสร้างมโนทัศน์เรื่อง วิวัฒนาการ และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งถือเป็นความสำคัญทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมให้เกิดการสร้างมโนทัศน์ที่ถูกต้องจะนำไปสู่ความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งในเนื้อหาต่อไป

วิธีการดำเนินงานวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 5 ห้องเรียน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6/7 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ จำนวน 44 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA เรื่อง วิวัฒนาการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 แผน เวลา 9 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.57 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (rcc) เท่ากับ 0.81

3. แบบทดสอบมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง วิวัฒนาการ จำนวน 12 ข้อ โดยในหนึ่งข้อประกอบด้วยข้อคำถาม 2 ส่วน คือ ส่วน 1 แบบทดสอบมโนทัศน์ทางชีววิทยาเรื่อง วิวัฒนาการ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 6 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.69 ถึง 0.78 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.34 ถึง 0.57 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) เท่ากับ 0.72



ส่วน 2 แบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ แบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ มีค่าความยากง่าย (PE) ตั้งแต่ 0.50 ถึง 0.80 และอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.65 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (α) เท่ากับ 0.82

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับจำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (rx) ตั้งแต่ 0.32 ถึง 0.72 มีค่าความเชื่อมั่น (α) เท่ากับ 0.87

ผลการวิจัย

1. การหาประสิทธิภาพของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA เพื่อสร้างมโนทัศน์เรื่อง วิวัฒนาการ และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75 นักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA ทั้งหมด 6 แผน รวมเวลา 9 ชั่วโมง แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 ดังตาราง 1

ตาราง 1 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA

ผลการเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	คะแนนร้อยละเฉลี่ย
ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E ₁)	100	75.15	2.78	75.15
ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E ₂)	30	22.52	2.13	75.08
ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ (E ₁ /E ₂) เท่ากับ 75.15/75.08				

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E₁) เท่ากับ 75.15 โดยกำหนดสัดส่วนคะแนนดังนี้ คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน ร้อยละ 30 คะแนนการประเมินชิ้นงาน ร้อยละ 40 และคะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ร้อยละ 30 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.15 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.15 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂) เท่ากับ 75.08 ได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.52 จากคะแนนเต็ม 30 คิดเป็นร้อยละ 75.08 ดังนั้นการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA จึงมีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.15/75.08 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. การศึกษาการสร้างมโนทัศน์หลังเรียนเรื่อง วิวัฒนาการ ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ได้ผลปรากฏดังตาราง 2 และตาราง 3

ตาราง 2 คะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์หลังเรียนเรื่อง วิวัฒนาการ ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA

มโนทัศน์ทางชีววิทยา	คะแนนเต็ม	หลังเรียน (N=44)	
		$\bar{X}$	S.D.
มโนทัศน์ 1 เรื่อง หลักฐานที่สนับสนุนการเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต	1	0.82	0.39
มโนทัศน์ 2 เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต	1	0.77	0.42
มโนทัศน์ 3 เรื่อง พันธุศาสตร์ประชากร	1	0.68	0.47
มโนทัศน์ 4 เรื่อง ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่ของแอลลีล	1	0.66	0.48
มโนทัศน์ 5 เรื่อง กำเนิดของสปีชีส์	1	0.61	0.49
มโนทัศน์ 6 เรื่อง วิวัฒนาการของมนุษย์	1	0.75	0.44
โดยรวม	6	4.30	1.09



จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 1.09) เมื่อพิจารณาโน้ตศัณท์ทางชีววิทยาเรื่อง วิวัฒนาการในแต่ละเนื้อหา โดยเรียงจากมากที่สุดไปหาน้อยสุด มีโน้ตศัณท์ทางชีววิทยาที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดเป็นลำดับที่ 1 ได้แก่

หลักฐานที่สนับสนุนการเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ($\bar{X} = 0.82$) รองลงมาได้แก่ แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ($\bar{X} = 0.77$) วิวัฒนาการของมนุษย์ ($\bar{X} = 0.75$) พันธุศาสตร์ประชากร ($\bar{X} = 0.68$) ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่ของแอลลีล ($\bar{X} = 0.66$) และกำเนิดของสปีชีส์ ($\bar{X} = 0.61$) ตามลำดับ

ตาราง 3 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยโน้ตศัณท์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ที่ร้อยละ 70 (4 คะแนนจาก 6 คะแนน)

การทดสอบ	N	คะแนนเกณฑ์	$\bar{X}$	S.D.	% of Mean	df	t
หลังเรียน	44	4	4.30	1.09	71.59	43	0.58*

*P<.05

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของการทดสอบคะแนนโน้ตศัณท์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA คิดเป็นร้อยละ 71.59 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ($t = 0.58$) ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. การเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA เรื่อง วิวัฒนาการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลปรากฏดังตาราง 4

ตาราง 4 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA

ตัวแปร	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	df	t	p
ก่อนเรียน	44	12	3.64	0.99	43	18.40*	0.00
หลังเรียน	44	12	8.66	1.55			

*P<.05

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน เท่ากับ 3.64 คะแนน และ 8.66 คะแนนตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ($t = 18.40$, $p = .00$) เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA เรื่อง วิวัฒนาการ พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA อยู่ในระดับมาก ดังตาราง 5



ตาราง 5 ความพึงพอใจหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA

ความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 1 กระบวนการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA	4.20	0.55	มาก
ด้านที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง วิวัฒนาการ	4.14	0.60	มาก
ด้านที่ 3 บทบาทของครูผู้สอน	4.15	0.63	มาก
ด้านที่ 4 สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน	3.90	0.65	มาก
โดยรวม	4.11	0.56	มาก

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.11$, S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นลำดับที่ 1 ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.55) ลำดับที่ 2 ด้านบทบาทของครูผู้สอน ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = 0.63) ลำดับที่ 3 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง วิวัฒนาการ ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.60) และลำดับที่ 4 ด้านสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ($\bar{X} = 3.90$, S.D. = 0.65)

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA เพื่อสร้างมโนทัศน์เรื่อง วิวัฒนาการ และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA เรื่อง วิวัฒนาการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.15/75.08 หมายความว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียนคือ การทดสอบย่อยหลังแผนทั้ง 6 แผน การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และการประเมินผลงาน คิดเป็นร้อยละ 75.15 และคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 75.08 แสดงว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75 ทั้งนี้เป็นผลลัพธ์มาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA เรื่อง วิวัฒนาการ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้พัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนได้ โดยประยุกต์จากรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทของ She (2002, 2004 a, 2004 b) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตอนตรวจสอบคุณลักษณะของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ 2) ขั้นตอนตรวจสอบมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน 3) ขั้นวิเคราะห์ชุดความคิดที่

นักเรียนขาด 4) ออกแบบเหตุการณ์ของแบบสถานการณ์การเรียนรู้แบบสองบทบาท 5) จัดการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA และ 6) ขั้นตอนการสอนด้วยสถานการณ์ใหม่ที่ท้าทาย เมื่อพิจารณากระบวนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA พบว่า ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ควรพัฒนาหากครูผู้สอนนำรูปแบบการจัดการการเรียนรู้ไปใช้ เนื่องจากในขั้นเตรียมการก่อนการสอนยังไม่ชัดเจน กล่าวคือ มีการดำเนินการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์จากครูผู้สอนรายวิชาชีววิทยา และผู้เชี่ยวชาญทางวิทยาศาสตร์ โดยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของมโนทัศน์เรื่อง วิวัฒนาการ ข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อมูลเกี่ยวกับชุดความคิดที่จำเป็นสำหรับการสร้างมโนทัศน์ที่ถูกต้อง แต่ขาดการสำรวจมโนทัศน์เรื่อง วิวัฒนาการของนักเรียนก่อนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ส่งผลให้ขั้นดำเนินการกิจกรรมการเรียนการสอนไม่สอดคล้องกับบริบทของนักเรียน ฉะนั้นก่อนจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนจำเป็นต้องสำรวจความเข้าใจเดิมของนักเรียน และนำผลที่มาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อปรับเปลี่ยนให้นักเรียนมีความเข้าใจถูกต้อง (สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ, 2556) และสอดคล้องกับแนวคิดของ Posner และคณะ (1982: 214 -218) กล่าวว่า การที่นักเรียนจะเกิดการปรับมโนทัศน์จากมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้องได้ต้องอาศัยความชัดเจนของมโนทัศน์ที่จะสอน และมโนทัศน์ที่จะสอนนั้นต้องสอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน

ดังนั้นนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA เรื่อง วิวัฒนาการ สามารถช่วยให้เกิดการปรับเปลี่ยนมโนทัศน์จากมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้อง และมีผลทำให้สามารถพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม จึงสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น แม้จะใช้เวลาเรียนไม่มากนัก อย่างไรก็ตามยังมีนักเรียนบางส่วนที่ไม่สามารถปรับแก้มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนได้ อาจมาจากการพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนและความสามารถในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลไม่เท่ากัน และการปรับแก้มโนทัศน์ที่

ฉลาดเคลื่อนต้องใช้เวลา (มังกร ทองสุตี่. 2535) ดังนั้นครูผู้สอนต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอนเป็นอย่างดี มีความเข้าใจในมโนทัศน์ของนักเรียนที่น่าติดตามมาไว้ในชั้นเรียน และสามารถค้นหาโมทัศน์ที่ฉลาดเคลื่อนได้ และครูผู้สอนต้องใช้วิธีการที่ชี้ให้นักเรียนเห็นความฉลาดเคลื่อนของมโนทัศน์ที่มีอยู่ จากนั้นครูผู้สอนต้องจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนมีความเข้าใจในมโนทัศน์ที่ถูกต้อง (สุมิล เขียวแก้ว. 2540: 60-61 ; อ้างอิงมาจาก Ganiel and Idar. 1985)

2. การศึกษาการสร้างมโนทัศน์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA เรื่อง วิวัฒนาการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า มีคะแนนมโนทัศน์หลังเรียนเรื่อง วิวัฒนาการ คิดเป็นร้อยละ 71.59 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 จึงเป็นไปตามสมมุติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ นักเรียนส่วนใหญ่มีมโนทัศน์ถูกต้องเกี่ยวกับหลักฐานที่สนับสนุนการเกิดวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการของมนุษย์ พันธุศาสตร์ประชากร ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่ของแอลลีล และกำเนิดของสปีชีส์ ตามลำดับ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA สามารถทำให้นักเรียนมีมโนทัศน์ที่ถูกต้องเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ ศิริวรรณ แก้วพอง (2549) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ พบว่า นิสิตส่วนใหญ่มีมโนทัศน์ที่ฉลาดเคลื่อน 3 มโนทัศน์ ขึ้นไปจากมโนทัศน์ทั้งหมด 5 มโนทัศน์ และกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท สามารถเกิดการปรับเปลี่ยนมโนทัศน์เป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้องได้ร้อยละ 90.91 สอดคล้องกับงานวิจัย Akpinar (2007: 16-26) ได้ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทที่ส่งผลต่อความเข้าใจมโนทัศน์เรื่อง การหายใจระดับเซลล์และกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์ในเรื่อง การหายใจระดับเซลล์และกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบคะแนนมโนทัศน์หลังเรียนกับเกณฑ์ที่ร้อยละ 70.00 (สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551: 18) พบว่า มีคะแนนมโนทัศน์หลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 71.59 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 สามารถอภิปรายผลที่เกิดขึ้นได้ 2 ประเด็นดังนี้

1) มโนทัศน์เรื่อง วิวัฒนาการ ส่วนใหญ่เป็นมโนทัศน์ที่มีลักษณะความเป็นนามธรรม ทำให้นักเรียนทำความเข้าใจได้ยาก (Smith. 2010 ; Kalinowski, Leonard and Andrews. 2010) สอดคล้องกับแนวความคิดของกลุ่มสรรคนิยม (Hewson and Hewson. 1988: 597) กล่าวว่า ก่อนการเรียนรู้ที่นักเรียนแต่ละคนไม่ได้มีแต่ความว่างเปล่าในสมองแต่จะมีมโนทัศน์เดิมหรือ ความรู้เดิมอยู่ก่อนแล้วเป็นเครื่องชี้นำ กำหนดสิ่งที่รับรู้ หรือสารสนเทศใหม่ ซึ่ง

นักเรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ด้วยตัวเอง โดยอาศัยความรู้เดิมที่มีอยู่ก่อนแล้วในการแปลความหมายสารสนเทศใหม่จนกระทั่งเกิดเป็นสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง และสอดคล้องกับนักการศึกษา กล่าวว่า รูปแบบการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ของนักเรียนในวิชา วิทยาศาสตร์ เมื่อเกิดขึ้นแล้วยากต่อการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเรียนรู้การสอนในชั้นเรียน ดังนั้นมโนทัศน์ที่นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองนั้นเกิดจากประสบการณ์ที่พบในชีวิตประจำวัน ซึ่งการทำความเข้าใจและตรวจสอบมโนทัศน์เชิงนามธรรมของนักเรียนกระทำได้อย่าง (She. 2002 ; อ้างอิงมาจาก Osborn and Gilbert. 1980 ; Osborne and Cosgrove. 1983 ; Carey. 1986)

2) ระยะเวลาในการวิจัยครั้งนี้ยังไม่เพียงพอ กล่าวคือ มโนทัศน์เรื่อง วิวัฒนาการ เป็นมโนทัศน์ที่มีความซับซ้อนและเนื้อหาที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จึงต้องอาศัยมโนทัศน์พื้นฐานหลายมโนทัศน์ (Dobzhansky. 1973) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้เพียงระยะเวลาอันสั้นจึงยังไม่เพียงพอให้เกิดการสร้างมโนทัศน์ที่ถูกต้องได้ สอดคล้องกับ She (2002), She and Liao. (2009: 91-119) และ Hamzah and Mdizan (2010) ได้ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทที่ส่งผลต่อการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ และการปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ที่ฉลาดเคลื่อนพบว่า ควรทำการเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลาประมาณ 8 สัปดาห์ หรือ 2 เดือน ซึ่งระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมีความสัมพันธ์กับการเกิดการปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ที่ฉลาดเคลื่อนเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้องได้ (พงศ์พรหม พรเพิ่มพูน. 2556)

สรุปได้ว่า นักเรียนมีการสร้างมโนทัศน์ทางชีววิทยาเรื่อง วิวัฒนาการ ที่เป็นมโนทัศน์ในระดับที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น และมีการปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ที่ฉลาดเคลื่อนลดลง ทั้งนี้เป็นผลลัพธ์อันเนื่องมาจากลักษณะสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทของ She (2002, 2004 a, 2004 b) กล่าวคือ การจัดสถานการณ์ที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความไม่พอใจในมโนทัศน์เดิมที่มีอยู่จนเกิดกระบวนการเปลี่ยนจากมโนทัศน์ที่ฉลาดเคลื่อนเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้อง

3. การเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA เรื่อง วิวัฒนาการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 เป็นไปตามสมมุติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA มีลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นตอนที่ 5 จัดการสอนด้วยสถานการณ์การเรียนรู้แบบสองบทบาทตามกรอบ PISA เป็นขั้นที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม โดยมีการอธิบายและสร้างข้อสรุปด้วยตนเองอย่างมีเหตุผลในทุกขั้นตอน โดยนักเรียนต้องมีการคาดคะเนผลที่จะเกิดขึ้นก่อนที่นักเรียนจะเผชิญสถานการณ์ และในขณะที่นักเรียนเผชิญสถานการณ์ก็มีการ



อธิบายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างเป็นเหตุผลเพื่อสร้างข้อสรุป นอกจากนี้ในขั้นตอนที่ 6 ขึ้นจัดการสอนด้วยสถานการณ์ใหม่ที่ท้าทาย เป็นการนำเสนอสถานการณ์ใหม่ที่มีความท้าทาย และเปิดโอกาสให้นักเรียนคาดคะเนเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น (พงศ์พรหม พรเพิ่มพูน. 2556 ; อ้างอิงมาจาก She. 2004 b: 148) ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ที่ Joyce and Weil (1996: 149-159) กล่าวว่า ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์เป็นหนึ่งในองค์ประกอบด้านการคิด และการที่จะพัฒนาให้เกิดขึ้นจึงต้องเริ่มจากการสร้างมโนทัศน์ แล้วจึงเกิดการตีความหมายข้อมูลและสรุป หลังจากนั้นนำข้อสรุปที่ได้ไปประยุกต์ใช้ นอกจากนี้หากพิจารณาองค์ประกอบในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ตามกรอบของการประเมินของ PISA 2006 ด้านการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2554: 11-13, 110-111) กล่าวว่า การอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยการใช้ประจักษ์พยานจากข้อมูล โดยมีการระบุข้อมูลได้จากการค้นคว้า มีการสร้างข้อสรุปที่สมเหตุสมผลบนพื้นฐานของประจักษ์พยาน หรือสามารถใช้ข้อสรุปที่ได้จากข้อมูลหรือประจักษ์พยานมาคาดคะเนเหตุการณ์ที่เกิดจากข้อสรุปได้ ซึ่งสอดคล้องกับ พงศ์พรหม พรเพิ่มพูน (2556: 515 - 527) ได้ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทที่มีต่อมโนทัศน์เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายและความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และสอดคล้องกับ She and Liao (2009: 91-119) ได้ทำการศึกษการปรับเปลี่ยนมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ที่เกิดจากการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า การให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ และการปรับเปลี่ยนมโนทัศน์เรื่องอะตอม สามารถพัฒนาได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 นอกจากนี้ยังสอดคล้อง Hamzah and Mdizan (2010: 275-306) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทที่ส่งผลต่อความเข้าใจมโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนวิชา ฟิสิกส์ที่มีระดับแรงจูงใจต่างกัน พบว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทพร้อมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือมีคะแนนการเปลี่ยนมโนทัศน์ และการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์แตกต่างจากกลุ่มอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

4. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA เรื่อง วิวัฒนาการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า

นักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมากในทุกรายการประเมิน และไม่มีนักเรียนคนใดมีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุดในทุกรายการประเมิน ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่ความพึงพอใจต่อการกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA อยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA นั้นทำให้นักเรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเพื่อนในกลุ่มและถามตอบข้อสงสัยกับครูผู้สอน นอกจากนี้การทำงานร่วมกันในกลุ่มช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ และกลวิธีหนึ่งในการส่งเสริมการเรียนรู้แบบที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ She (2002, 2004 a, 2004 b) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท ในแต่ละขั้นตอนนั้นเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เผชิญเหตุการณ์ในบริบทจริง โดยเน้นให้นักเรียนคาดคะเนเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น คาดคะเนผลที่เกิดขึ้น และอธิบายได้อย่างมีเหตุผลก่อนและหลังการเรียนรู้จากเหตุการณ์ โดยในเหตุการณ์นั้นจะต้องทำหน้าที่ 2 บทบาทคือ 1) เมื่อนักเรียนเผชิญในสถานการณ์บริบทจริงที่สามารถสังเกตได้ เหตุการณ์นั้นต้องสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์เดิมที่นักเรียนมีอยู่ได้ 2) กระบวนการปรับเปลี่ยนมโนทัศน์จะต้องช่วยให้นักเรียนเกิดการสร้างชุดความคิดใหม่และทำให้นักเรียนเกิดการสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และความเชื่อทางวิทยาศาสตร์ใหม่ให้กับนักเรียน ถึงอย่างไรก็ตามมีนักเรียนบางส่วนที่ไม่สามารถอธิบายเหตุผลประกอบตัวเลือกได้เพราะนักเรียนยังมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวิมล เขียวแก้ว (2540) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีผลต่อมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เกิดจากความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ครูสอนกับสิ่งที่นักเรียนเรียนรู้ในด้านความรู้ความเข้าใจที่นักเรียนมีอยู่ก่อนจะเข้าสู่บทเรียนกับสิ่งที่ครูคิดว่านักเรียนมีอยู่ ด้านปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ครูต้องการให้นักเรียนสำรวจกับสิ่งที่นักเรียนคิดว่าเป็นปัญหา ด้านกิจกรรมที่ครูต้องให้นักเรียนกับกิจกรรมที่นักเรียนลงมือปฏิบัติ และด้านข้อสรุปของนักเรียนกับข้อสรุปของครู

ด้านที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง วิวัฒนาการ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ในการเรียนการสอนน่าตื่นเต้นและยังช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเรื่องวิวัฒนาการแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Brown, Collins and Duguid (1989) ที่กล่าวว่า แนวคิดและองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ด้วยสถานการณ์สองบทบาท คือ การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบท และวัฒนธรรมในชีวิตจริงผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นตามสภาพจริง (Authentic Activity) โดยเกิดการฝึกหัดทางปัญญา (Cognitive Apprenticeship) นอกจากนี้ยังต้องอาศัยการเจรจาต่อรอง (Negotiate) และการมีปฏิสัมพันธ์



ทางสังคมเพื่อสนับสนุนในการทำกิจกรรม

ด้านที่ 3 บทบาทของครูผู้สอน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้ในระดับความพอใจมาก แสดงให้เห็นว่า บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นอย่างมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พงศ์พรหม พรเพิ่มพูน (2557 ; อ้างอิงมาจาก She. 2004 b) กล่าวถึง บทบาทครูได้แก่ การจัดสถานการณ์ตามที่ได้ออกแบบไว้ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคาดคะเนผลของเหตุการณ์นั้น พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบ และกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือของผลการคาดคะเนของตนเอง ซึ่งเหตุการณ์ที่ใช้อาจใช้วิธีการสอนหรือเทคนิคการสอนต่างๆ เช่น ใช้คำถาม ใช้ผังกราฟฟิก รูปภาพ แอนิเมชันจำลอง การทดลอง เป็นต้น หลังจากนั้นกระตุ้นให้นักเรียนคาดคะเนผล หรืออธิบายสถานการณ์ใหม่ที่ท้าทาย เพื่อให้เกิดการประยุกต์ชุดความคิดใหม่ นอกจากนี้สอดคล้องกับนักการศึกษาที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบลงมือทำปฏิบัติที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนได้มากกว่าการเรียนรู้แบบบรรยาย โดยครูผู้สอนควรเน้นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและสร้างมโนทัศน์ได้ถูกต้อง (Andrews et al. 2011 b)

ด้านที่ 4 สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอนอยู่ในระดับความมาก สอดคล้องกับแนวคิดของ Morse (1958: 19) กล่าวว่า ความพึงพอใจ เกิดจากสภาวะจิตที่ปราศจากความเครียด

โดยธรรมชาติของมนุษย์มีความต้องการ ถ้าความต้องการได้รับการตอบสนองทั้งหมดหรือบางส่วน ความเครียดก็จะน้อยลง ความพึงพอใจก็จะเกิดขึ้น แต่ในทางกลับกันถ้าความต้องการนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง ความเครียดและความไม่พึงพอใจก็จะเกิดขึ้น

ข้อเสนอแนะ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทตามกรอบ PISA ครูผู้สอนควรสำรวจมโนทัศน์ของนักเรียนก่อนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อช่วยในการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมและปรับแก้มโนทัศน์ของนักเรียนให้ถูกต้อง ทั้งนี้การสร้างแบบทดสอบมโนทัศน์ควรนำข้อมูลมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนหรือมโนทัศน์ทางเลือกอื่นๆ ที่นักเรียนมีมาประกอบในการออกแบบ ซึ่งในการวิจัยครั้งต่อไปควรพัฒนาแบบทดสอบมโนทัศน์ทางชีววิทยาที่ให้นักเรียนได้เขียนแสดงเหตุผลประกอบ เพื่อช่วยให้การวัดมโนทัศน์มีความตรงกับบริบทของนักเรียนมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ ขอขอบคุณภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และโรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ จังหวัดกาฬสินธุ์

เอกสารอ้างอิง

- พงศ์พรหม พรเพิ่มพูน. (2556). ผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทที่มีต่อมโนทัศน์เรื่อง การรักษาคุณภาพและความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. (ปริญญา นวัตกรรมศึกษามหาบัณฑิต). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พงศ์พรหม พรเพิ่มพูน. (2557). การแก้ไขมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ งานมหกรรมทางการศึกษาเพื่อพัฒนาวิชาชีพครู ครั้งที่ 7. 15-17 ตุลาคม 2557: อาคารอิมแพคฟอรัม (ฮอลล์ 9) อิมแพคเมืองทองธานี.
- พรประสิทธิ์ ศรีสุพรรณ. (2553). การปรับเปลี่ยนมโนคติ เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โดยใช้ยุทธศาสตร์ การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003). (ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- มังกร ทองสุขดี. (2535). การสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริวรรณ แก้วพอง. (2549). การส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงสภาวะการเรียนรู้โดยใช้โมเดลการเรียนรู้ทวิสถานะ: การประยุกต์ใช้กับนิสิตปริญญาตรีคณะครุศาสตร์. (ปริญญา นวัตกรรมศึกษามหาบัณฑิต). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2556). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์.



- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *กรอบโครงสร้างการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ PISA 2009*. [25 ธันวาคม 2557]: <http://pisathailand.ipst.ac.th/isbn-9786167235158>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *ผลการประเมิน PISA 2009 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ (ฉบับสมบูรณ์)*. [3 มกราคม 2558]: <http://pisathailand.ipst.ac.th/isbn-9786167235189> สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ. (2556). การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*. 4 (1) : 55-63.
- สุวิมล เขียวแก้ว. (2540). *สาระร่วมสมัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษา*. ปัตตานี: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- Akpinar. (2007). The Effect of Dual Situated Learning Model on Students' Understanding of Photosynthesis and Respiration Concept. *Journal of Baltic Science Education*. 6 (3) : 16-26.
- Andrews, TM. Leonard, MJ. Colgrove, CA. and Kalinowski, ST. (2011b). Active learning not associated with student learning in a random sample of college biology courses. *CBE Life Sci Educ*. (10) : 394–405.
- Brown, Collins, and Duguid. (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher*. 18 (1) : 32-42.
- Dobzhansky T (1973). Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. *The American Biology Teacher*. (35) : 125–129.
- Hamzah, M.S. and Mdzain, A.N. (2010). The effect of cooperative learning with DSLM on conceptual understanding and scientific reasoning among Form Four Physics Students with different motivation levels. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy (BJSEP)*. 4 (2) : 275-306.
- Hewson, P.W. and Hewson, M.G. (1988). An appropriate conception of teaching science: a view from the studies of science learning. *Science Education*. 72 (5) : 597-614.
- Kalinowski, ST. Leonard, MJ. and Andrews, TM. (2010). Nothing in evolution makes sense except in the light of DNA. *CBE Life Sci Educ*. (9) : 87-97.
- Joyce, B. and Weil, M. (1996). *Model of Teaching*. 3rd. ed. New Jersey: Prentice 2 Hall International, Inc.
- Morse, N. C. (1958). *Satisfacion in the White Collar Job*. Ann Arbor: University of Michigan.
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2009). *PISA 2009 AssessmentFramework: Key competencies in reading, mathematics and science*. [cited 2015 January 3]: Available from: URL/www.oecd.org/dataoecd/11/40/44455820.pdf
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., and Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. *Journal of Science Education*. 66 (2) : 211-227.
- She, H.C and Liao, Y.W. (2009). Bridging scientific reasoning and conceptual change through adaptive web-based learning. *Journal of Research in Science Teaching*. 47 (1) : 91-119.
- She, H.C. (2002). Concepts of higher hierarchical level required more dual situational learning events for conceptual change: A study of students' conceptual changes on air pressure and buoyancy. *International Journal of Science Education*. 24 (9) : 981–996.
- She, H.C. (2004a). Facilitating changes in ninth grade students' understanding of dissolution and diffusion through DSLM instruction. *Research in Science Education*. 34 (4) : 503–526.
- She, H.C. (2004b). Fostering “radical” conceptual change through dual situated learning model. *Journal of Research in Science Teaching*. 41 (2) : 142–164.

Smith M. (2010). Current status of research in teaching and learning evolution: II. *Pedagogical Issues in Science & Education*. 19 (6) : 539-571.