

การรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง พันธุศาสตร์และ เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Yuenyong (2006)

Scientific Literacy of Grade 12 Student through Teaching and Learning about Genetics
and DNA Technology on Science Technology and Society Approach Yuenyong (2006)

นิธิรัตน์ อาโยวงษ์ (Nithirat Aryowong)*
วิมล สำราญวานิช (Wimol Sumranwanich)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Yuenyong (2006) กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนหนองหัวพิทยาสรรค์ จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 32 คน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน แบบแผนสามเ้ารูปแบบการวิจัยแบบลู่เข้า เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม วิชา ว40245 ชีววิทยาเพิ่มเติม5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ จำนวน 4 แผนใช้เวลาในการสอนทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง และ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งออกเป็น เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ แบบบันทึกภาคสนาม แบบสังเกตแบบมีส่วนร่วม แบบสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการและไม่มีโครงสร้าง และอนุทินของนักเรียน และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ แบบทดสอบวัดการรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอที่สร้างตามกรอบการรู้วิทยาศาสตร์ของ PISA 2009 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้สถิติแบบบรรยาย และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การตีความเชิงพรรณนา

ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย มีคะแนนเฉลี่ยการรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง จีเอ็มโอ เท่ากับ 30.56 คะแนน จากคะแนนเต็ม 41 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.54 และนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยการรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การโคลน เท่ากับ 17.78 คะแนน จากคะแนนเต็ม 24 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.08

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Yuenyong (2006) ส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนตามกรอบการรู้วิทยาศาสตร์ของ PISA 2009 ในระดับมิติสัมพันธ์ คือ นักเรียน

คำสำคัญ: การรู้วิทยาศาสตร์, พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ, แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

Keyword: Scientific Literacy, Genetics and DNA Technology, Science Technology and Society Approach

* นักศึกษาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สามารถระบุประเด็นของพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอที่เกิดขึ้นในสังคม เลือกใช้สื่อในการหาคำตอบอย่างมีวิจารณ์ญาณ อธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์โดยใช้ความรู้วิทยาศาสตร์สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล มีการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ในการตีความหลักฐาน การลงข้อสรุป และสื่อสารข้อสรุป สามารถนำเสนอคิดและหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ และสะท้อนถึงนัยของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคม นักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในด้านความสนใจในวิทยาศาสตร์ การสนับสนุนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์และความรับผิดชอบต่อทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

Abstract

This research aimed to study of students' scientific literacy in learning about Genetics and DNA technology through Yuenyong (2006)'s science technology and society (STS) approach. The participants were Grade 12 student, who studied in 1st semester of 2010 academic year, in Nongwapittayasan School, Nakhon Ratchasima province, Thailand. This research was mixed method: triangulation design: convergence model. The research tools consist of the experiment tools and data collection tools. The experiment tools are the plans to operate activities in the literacy of genetic and DNA technology following Science Technology and Society Approach. The data collection tools combine with 1) qualitative data tools consist of Record field, participant observation, interview in the informal and no structure forms and journal writing 2) quantitative data tools consist of scientific literacy test about genetics and DNA technology which created the framework of science PISA 2009. Analysis of quantitative data using descriptive statistics and data analysis, qualitative descriptive interpretation.

The results showed that the mean score of scientific literacy (GMOs) of Target group was at 30.56 points (total score 41 points) or 74.54 percentages. And 23 students passed the 70 percentages of the full score, or 71.88 percentages. Scientific literacy (Cloning) of Target group was at 17.78 points (total score 24 points) or 74.08 percentages. And 18 students passed the 70 percentages of the full score, or 56.25 percentages.

Science Technology and Society approach of Yuenyong (2006) was promoted science literacy of Target group within the framework of the PISA 2009 in multidimensional scientific literacy (STL); Students were able to identify the issues of Genetics and DNA technology in society and used the media to find answers to critical. They explained scientific phenomena using the scientific knowledge to create a reasonable explanation. They were able to use of scientific testimony to interpretation of the evidence and communicated conclusions. Students applied scientific principles and concepts in different situations and reflected on the implications of science and technology on society. They were interested in science, supported for scientific inquiry and responsibility for the resources and the environment.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลกระทบสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงระบบเศรษฐกิจและการเมืองปัจจุบันและทวีความสำคัญมากขึ้นในอนาคต (กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547) การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีผลกระทบต่อทุกประเทศก่อให้เกิด “วัฒนธรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” ที่ส่งผลต่อการดำเนินชีวิตของพลเมืองมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (Coll & Taylor, 2009) อีกทั้งโลกปัจจุบันได้ก้าวเข้าสู่ยุคโลกาภิวัตน์ อิทธิพลของความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการด้านการสื่อสาร โทรคมนาคม และเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีเครือข่ายโยงใยไปทั่วโลก ทำให้สังคมปัจจุบันเป็นสังคมแห่งข่าวสารข้อมูล มีความรู้ใหม่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง รวดเร็วและมากมาย ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ทำให้นักเรียนจำเป็นต้องแสวงหาความรู้อยู่ตลอดเวลา รู้จักใช้เทคโนโลยี และสื่อสารสนเทศต่าง ๆ ให้เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต รวมทั้งพัฒนานตนเองและสังคมอย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2541) วิทยาศาสตร์จึงนับได้ว่ามีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและในอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้นักมนุษย์ได้พัฒนาวิคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัยค้น มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษากันจำนวนมาก ระบุว่าระบบการศึกษาปัจจุบันยังไม่สามารถสร้างพลเมืองให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientifically literate citizens) ผลการศึกษาวิเคราะห์สภาพสังคมไทย พบว่าประชาชนยังขาดความเข้าใจถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิตประจำวัน และการพัฒนาประเทศ ประชาชนส่วนใหญ่ของประเทศยังขาดการรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ธีระชัย ปุณณโชติ, 2533) นอกจากนี้ผลการประเมินการรู้วิทยาศาสตร์ของโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ หรือ PISA ที่ดำเนินการโดยองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ หรือ OECD พบว่าการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน เมื่อปี พ.ศ. 2551 มีค่าเท่ากับ 425 คะแนน ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD คือ 501 คะแนน (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553) ซึ่งอยู่ในตำแหน่งที่ 47-49 จากทั้งหมด 65 ประเทศ ส่วนสมาคมนานาชาติเพื่อการประเมินผลการศึกษา หรือ IEA ผู้ก่อตั้งโครงการประเมินผลวิทยาศาสตร์ หรือ TIMSS ประเมินผลในระดับนานาชาติเพื่อสะท้อนผลสัมฤทธิ์ของการจัดการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 6 เน้นการประเมิน 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาสาระ (Content domain) และด้านการคิดหรือการใช้ปัญญา (Cognitive domain) พบว่านักเรียนไทยมีคะแนนอยู่ในอันดับที่ 24 (จากจำนวนประเทศที่เข้าร่วมโครงการ 38 ประเทศ) และมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยนานาชาติ สะท้อนให้เห็นว่า สภาพของการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ของไทยในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนในปัจจุบันยังบกพร่อง อ่อนแอ และต้องแก้ไขปรับปรุง (สุนีย์ คล้ายนิล, 2544)

Bybee (2009) ได้ชี้ให้เห็นว่า “การที่จะบรรลุเป้าประสงค์ของการรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาได้นั้นต้องทำให้นักเรียนเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งของสังคม” สอดคล้องกับ ภพ เลหาไพบูลย์ (2542) ที่กล่าวไว้ว่า “การสอนวิทยาศาสตร์ไม่ควรให้แนวคิดด้านวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์เพียงอย่างเดียว

แต่ควรเน้นให้นักเรียนพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีหลายรูปแบบ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาและเลือกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Yuenyong (2006) ซึ่งประกอบด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นระบุประเด็นทางสังคม (Identification of social issues stage) ขั้นระบุศักยภาพ แนวทางการหาคำตอบ (Identification of potential solutions stage) ขั้นต้องการความรู้ (Need for knowledge stage) ขั้นทำการตัดสินใจ (Decision-making stage) และขั้นกระบวนการทางสังคม (Socialization stage) เนื่องจากมีกระบวนการส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับมิติสัมพันธ์ (Multidimensional scientific literacy) (Bybee, 2009) สอดคล้องตามวิธีการพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Scientific and technology literacy; STL) ของ UNESCO (2001 อ้างถึงใน Yuenyong & Narjakaew, 2009) ซึ่งได้อธิบายไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรเป็นกิจกรรมที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถระบุหัวข้อของ STL ในสังคม มีความรู้ความเข้าใจ และอธิบายบทบาทและหน้าที่ของ STL ในสังคม การสร้างแนวคิดที่มีความเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคน และเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และสังคม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อด้านสังคมและวัฒนธรรม

จากสภาพการจัดการเรียนการสอน เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ซึ่งผู้วิจัยมีประสบการณ์ในการสอนมากกว่า 8 ปี พบว่า การสอนเรื่องนี้ยังสอนให้นักเรียนจำด้านเนื้อหาและหลักการทางวิทยาศาสตร์มากกว่าเน้นการสอนกระบวนการคิด และรายงานการวิจัยของ Eklund, Rogat, Alozie, & Krajcik (2007) พบว่า วิธีสอนแบบบรรยายยากที่จะพัฒนานักเรียนให้รู้พันธุศาสตร์สมัยใหม่ (Modern genetics literacy) เพราะสังคมขณะนี้ เป็นสังคมข้อมูลข่าวสาร (Information society) ความรู้ที่นักเรียนได้รับมานั้นมีมากมายและมีการเปลี่ยนแปลงทุกขณะ ทำให้วิธีสอนที่เน้นให้นักเรียน

ท่องจำเนื้อหาต่าง ๆ นั้นใช้ไม่ได้ผลอีกต่อไป เพราะนักเรียนไม่สามารถจดจำความรู้ทั้งหมดได้ และเมื่อจบการศึกษาไปแล้วความรู้จากการท่องจำนั้นไม่สามารถนำไปใช้ ในการแก้ปัญหาชีวิตจริงของนักเรียนได้เพราะไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงในปัจจุบัน ซึ่งแท้จริงแล้ว พันธุศาสตร์สมัยใหม่มีความเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิต ทั้งส่วนบุคคล สังคม และสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก เกิดประเด็นปัญหาทางสังคมมากมาย เช่น การรักษาโรค การให้กำเนิดทายาท การโคลนมนุษย์ การตัดต่อพันธุกรรมระหว่างสิ่งมีชีวิต การผลิตและการบริโภคผลิตภัณฑ์ของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม (Coll & Taylor, 2009)

จากเหตุผลและความสำคัญข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เพื่อพัฒนาให้นักเรียนเป็นผู้ที่รู้วิทยาศาสตร์ เรื่องพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ นักเรียนมีความเข้าใจความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำสิ่งที่เกิดจากกระบวนการเรียนมาปรับใช้ เพื่อให้ตนเองรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอในสังคมโลกาภิวัตน์ ใช้ความรู้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และสามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับบริบททางสังคมไทย อันจะนำนักเรียนไปสู่เป้าหมายของการศึกษาวิทยาศาสตร์ของประเทศต่อไป

คำถามการวิจัย

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาคะแนนการรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
2. เพื่อศึกษาความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอของนักเรียน

ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed method research) แบบแผนสามเเล้ว รูปแบบการวิจัยแบบลู่เข้า (Triangulation design: Convergence model) ซึ่งเป็นแบบแผนการวิจัยที่ใช้ระหว่างวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) และวิธีการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative research) เพื่อศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมของ Yuenyong (2006) ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลต่างกัน และนำผลที่ได้จากการศึกษาทั้งสองวิธีการมาเปรียบเทียบและตีความปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อตรวจสอบยืนยันความตรงหรือเพื่อส่งเสริมเพิ่มเติมซึ่งกันและกัน (Creswell, 2007 อ้างถึงใน รัตนะบัวสนธิ์, 2547)

2. กลุ่มเป้าหมาย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนหนองหัวฟิทยาสรรค์ องค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 32 คน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล จัดการเรียนรู้ตาม

แผนการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) Yuenyong (2006) เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ จำนวน 4 แผน 8 ชั่วโมง เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงคุณภาพเกี่ยวกับการรู้วิทยาศาสตร์ของกลุ่มเป้าหมาย แล้ววัดการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดการรู้วิทยาศาสตร์ หลังเรียน

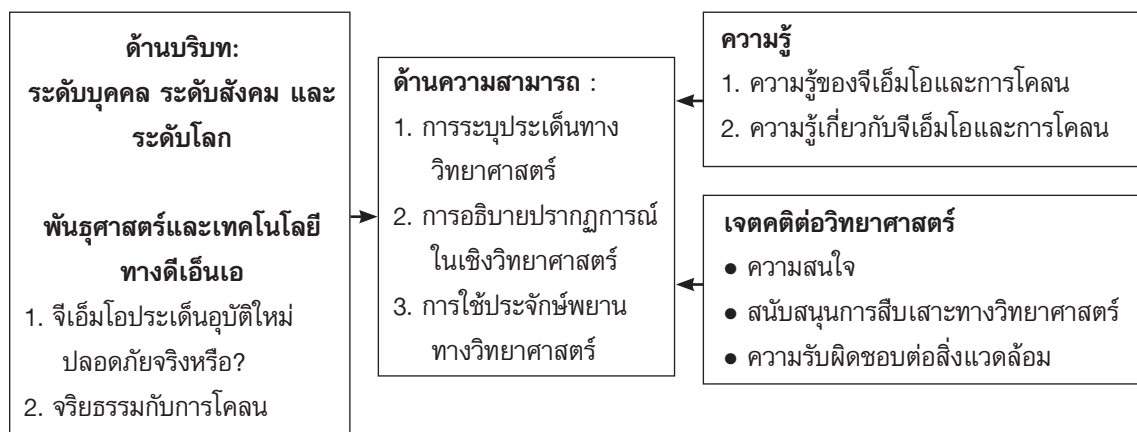
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม รายวิชา ว40245 ชีววิทยาเพิ่มเติม5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ จำนวน 4 แผน ใช้เวลาในการสอนทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มี 2 ประเภท คือ

(1) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ แบบบันทึกภาคสนาม แบบสังเกตแบบมีส่วนร่วม แบบสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการและไม่มีโครงสร้าง และอนุทินของนักเรียน

(2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ แบบทดสอบวัดการรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ที่สร้างตามกรอบการรู้วิทยาศาสตร์ของ PISA 2009 (ภาพที่ 1) จำนวน 15 ข้อ



ภาพที่ 1 กรอบโครงสร้างการประเมินผลการรู้วิทยาศาสตร์ของ PISA 2009 (OECD, 2009)

5. การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการ ดังนี้

1) วิเคราะห์การรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอจากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดการรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สถิติแบบบรรยาย ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) และค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic mean)

2) นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต สัมภาษณ์ ใบบงาน ใบกิจกรรม และอนุทินของนักเรียนมาวิเคราะห์เชิงคุณภาพ ภายใต้กรอบของความสามารถทางวิทยาศาสตร์ (Competencies) เพื่อศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งมีรายละเอียดขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ดังนี้

(1) นำข้อมูลที่ได้จากใบบงานและใบกิจกรรม อนุทิน การสังเกตแบบมีส่วนร่วม บันทึกพฤติกรรม การแสดงออกของนักเรียนในระหว่างการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน และการสัมภาษณ์เพิ่มเติม หลังทำกิจกรรมการเรียนการสอนมาอ่านทีละคน หรือทีละกลุ่มขึ้นอยู่กับข้อมูล

(2) นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลข้างต้น มาจัดกลุ่มคำตอบ เพื่อตีความการรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียน จากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Yuenyong (2006)

3) นำข้อมูลการวิเคราะห์ที่ได้มาร่วมวิเคราะห์เชิงตีความอีกรอบร่วมกับผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer debriefing) เพื่อให้มีความน่าเชื่อถือของการวิจัย (Trustworthiness) มากยิ่งขึ้น (Jones, 2002 อ้างถึงในโชคชัย ยืนยง, 2549)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Yuenyong (2006) จากการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย มีคะแนนเฉลี่ยการรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง จีเอ็มโอ เท่ากับ 30.56

คะแนน จากคะแนนเต็ม 41 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.54 และนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย มีคะแนนเฉลี่ยการรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การโคลน เท่ากับ 17.78 คะแนน จากคะแนนเต็ม 24 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.08

อภิปรายผลการวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Yuenyong (2006) ส่งเสริมให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายเกิดการรู้เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ ตามมิติของการรู้วิทยาศาสตร์ของ PISA2009 ในระดับมิติสัมพันธ์ (Multidimensional scientific literacy: STL) ของ UNESCO (2001 อ้างถึงใน Yuenyong & Narjakaew, 2009) กล่าวคือ นักเรียนสามารถการระบุประเด็นของ พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอที่เกิดขึ้นในสังคม สามารถเลือกใช้สื่อ/แหล่งเรียนรู้ในการหาคำตอบอย่าง มีวิจารณญาณ (รู้ค่าสำคัญสำหรับการค้นคว้า) นักเรียนสามารถอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยใช้ความรู้วิทยาศาสตร์สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล และสอดคล้องกับประจักษ์พยาน สามารถบรรยายหรือตีความปรากฏการณ์และพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในเชิงวิทยาศาสตร์ และระบุบอกได้ว่าคำบอกเล่า บรรยาย คำอธิบาย และการพยากรณ์ใดสมเหตุสมผล มีการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ในการตีความหลักฐาน ประจักษ์พยานหรือข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ลงข้อสรุป และสื่อสารข้อสรุป แสดงให้เห็นว่าเข้าใจแนวคิดและหลักการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการนำวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์หรือบริบทต่าง ๆ และสะท้อนถึงนัยของการพัฒนางานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคม และจากการแสดงความคิดเห็นของนักเรียนพบว่าสิ่งที่นักเรียนชอบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม คือ กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่ม ทำให้มีความสามัคคีกันมากขึ้นช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีอิสระในการแสดงความคิดเห็นและตอบคำถาม สนุกสนานกับการจัดการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการแสดงออก การลงมือปฏิบัติ และได้ไปศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง นักเรียนเกิดพฤติกรรม

การเรียนรู้ในด้านการแสดงออก มีการเรียนรู้ร่วมกัน (Cooperative learning) เกิดกระบวนการกลุ่ม การสืบเสาะหาความรู้ การประยุกต์และการนำไปใช้จริง

ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

1. ข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอน

1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นแนวทางหนึ่งที่ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับประเด็นทางสังคม หรือเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนรับทราบและสนใจ เพราะจะสามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียนมากขึ้น

2) เน้นให้นักเรียนเขียนบันทึก เพราะสามารถสะท้อนความคิด ความรู้สึก ตลอดจนความรู้ความเข้าใจของนักเรียน ทำให้ครูสามารถนำมาใช้ในการปรับเปลี่ยน และพัฒนา การจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม และสอดคล้องกับความสนใจและความต้องการของนักเรียน

3) ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนภายใต้บริบทของสังคมไทย เช่น การประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของ

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช การทำเกษตรทฤษฎีใหม่ เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และความรู้ทางวิทยาศาสตร์

2) ควรมีการศึกษาค่าผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่มีต่อตัวแปรอื่น เช่น กระบวนการคิดขั้นสูง

3) ควรมีการศึกษากำหนดพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนในช่วงอายุ 15 ปี และเปรียบเทียบกับผลการประเมินการรู้วิทยาศาสตร์ของ PISA โดยมีการสร้างเครื่องมือวัดการรู้วิทยาศาสตร์มาตรฐานภายใต้บริบท/สถานการณ์ของสังคมไทย

4) เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้มีการสร้างเครื่องมือวัดการรู้วิทยาศาสตร์ตามกรอบของ PISA ภายใต้บริบทของนักเรียนไทย ซึ่งน่าจะมีการนำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ไปพัฒนาต่อยอดเป็นแบบทดสอบที่มีมาตรฐานยิ่งขึ้น

5) ควรมีการนำกรอบการรู้วิทยาศาสตร์ของ PISA 2009 ไปใช้ในการพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหน่วยการเรียนรู้อื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). **โครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ OECD/PISA.** ค้นเมื่อ 29 เมษายน 2553. จาก <http://www.ipst.ac.th/pisa/index.html>

ธีระชัย ปุณณโชติ. (2533). ทิศทางในการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ในช่วงต้นทศวรรษที่ 21. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์ศึกษาและเทคโนโลยีครั้งที่ 4

(วทช.4). [ม.ป.ท.:ม.ป.พ.]. เอกสารอัดสำเนา.

ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

- รัตน์ะ บัวสนธิ์. (2547). การวิจัยและประเมินแบบผสมวิธี: กระบวนทัศน์ใหม่ของการวิจัยและประเมิน. **รวมบทความนำเสนอในที่ประชุมทางวิชาการด้านวิจัยวัดและประเมินผล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**, 12-13 มกราคม 2547.
- สุนีย์ คล้ายนิล. (2544). การศึกษาวิจัยเพื่อการประเมินผลทางวิทยาศาสตร์ของ IEA จาก STSS ถึง TIMSS 1999. **สสวท**, 29(114), 15-30.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2541). **สรุปแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544)**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- Bybee. (2009). PISA 2006: An Assessment of Scientific Literacy. **Journal of Research in Science Teaching**, 46(8), 865-883.
- Coll, R.K. & Taylor, N. (2009). Exploring International Perspectives of Scientific Literacy: An Overview of the Special Issue. **International Journal of Environment & Science Education**, 4(3), 197-200.
- Eklund J., Rogat A., Alozie N. & Krajcik J. (2007). **Promoting Student Scientific Literacy of Molecular Genetics and Genomics**. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching. New Orleans, USA.
- OECD. (2009). **PISA 2009 Assessing Framework: Key Competencies in Reading Mathematical and science**. Retrieved April 2010 from http://www.oecd.org/document/44/0,3343,en_2649_35845_621_44455276_1_1_1_1,00.html.pdf.
- Yuenyong, C. (2006). **Teaching and Learning about Energy: Using STS approach**. Bangkok, **Thailand**: Thesis of Doctoral Degree in Science Education, Kasesart University.
- Yuenyong, C. & Narjaikaew, P. (2009). Scientific Literacy and Thailand Science Education. **International Journal of Environmental and Science Education**, 4(3), 335-349.