การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนผสมผสานกับการเรียนปกติที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้ง และการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีเพศต่างกัน

19

COMPARISONS OF THE EFFECTS OF LEARNING SOCIOSCIENTIFIC ISSUES USING THE MIXED METHOD AND THE CONVENTIONAL LEARNING METHOD ON ARGUMENTATION AND CRITICAL THINKING ABILITIES OF MATTAYOMSUKSA 4 STUDENTS WITH DIFFERENT GENDERS

พรพรรณ พลเยี่ยม[*]
รองศาสตราจารย์ จีระพรรณ สุขศรีงาม[**]
รองศาสตราจารย์ มยุรี ภารการ[**]
รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ สุขศรีงาม[***]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์ วิจารณ์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนโดยส่วนรวม และจำแนกตามเพศ และรูปแบบการเรียนและ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีเพศต่างกัน และเรียนด้วยรูปแบบการเรียนต่างกัน กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 63 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ 3 เรื่อง ได้แก่ การปลูกถ่ายอวัยวะ การโคลนนิ่ง และการทำแท้ง โดยใช้รูปแบบการเรียนผสมผสานและรูปแบบการเรียนปกติ อย่างละ 3 แผนๆ ละ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ 2) แบบประเมินความสามารถในการโต้แย้ง จำนวน 4 ฉบับ ๆ ละ 4 ข้อ 3) แบบทดสอบวัดการคิดวิพากษ์วิจารณ์ 5 ด้าน คือ ด้านการอนุมาน ด้านการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น ด้านการนิรนัย ด้านการตีความ และด้านการประเมินข้อโต้แย้ง จำนวน 54 ข้อ สถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน ได้แก่ Dependent t-test และ F-test (Two-way MANCOVA และ Two-way ANCOVA)

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. นักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนชายและนักเรียนหญิง หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบผสมผสาน มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบครั้งที่ 1-4 เพิ่มขึ้นตามลำดับ และมีการคิดวิจารณ์หลังเรียนโดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 5 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนชายและนักเรียนหญิงหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์เป็นรายด้านทั้ง 5 ด้านไม่แตกต่างกัน

[*] นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิทยาศาสตรศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

[**] คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

[***] คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

3. นักเรียนที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบผสมผสานมีการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์เป็นรายด้านทั้ง 5 ด้านมากกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับรูปแบบการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .025

ABSTRACT

This research aimed 1) to study the argumentation and critical thinking abilities after learning socioscientific issues of the students as a whole and as classified according to gender and learning method, and 2) to compare argumentation and critical thinking abilities after learning the socioscientific issues of the students with different genders and learning methods. Sixty-three Mattayomsuksa 4 (grade 10) students were purposively selected and participated in the study. Research instruments included 1) learning plans on commercial organ transplantations, cloning and the abortion, for the two groups of students, 3 plans each for 9 hours of learning in 3 weeks ; 2) four argumentation tests ; and 3) a critical thinking abilities test with 5 subscales and 54 items : inference, reconition of assumptions, deduction, interpretation, and evaluation of arguments. The dependent t-test and F-test (two-way MANCOVA and ANCOVA) were employed for testing hypotheses.

The research findings revealed the following :

1. The whole students, female students and male students after learning socioscientific issues using the mixed method showed developments of argumentation abilities from the 1st test to the 4th test ; and showed gains in critical thinking abilities as a whole and in 5 subscales from before learning at the 0.05 level of significance.

2. The male students and the female students did not indicate different critical thinking .abilities in each subscale after learning the socioscientific issues.

3. The experimental group students showed more critical thinking abilities in each subscale after learning the socioscientific issues than those students in the control group at the 0.05 level of significance.

4. The statistical interactions of sex with learning method on argumentation abilities and entire critical thinking abilities of the students were found to be significant at the 0.025 level.

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมฐานความรู้ (Knowledge-based Society) ทุกคนจำเป็นต้องพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All) เพื่อจะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์มีคุณธรรม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 1) และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2544 : 39) ตลอดจนการทำให้มนุษย์มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่สำคัญอย่างยิ่งวิทยาศาสตร์พัฒนามนุษย์ให้เป็นคนมีเหตุผลในการคิดตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล (Bybee and others. 1991 : 146) ในอนาคตวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะมีอิทธิพลอย่างมากต่อมนุษย์ การรับรู้ข่าวสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องให้นักเรียนได้สร้างความรู้ปรับปรุงความรู้ตลอดจนแก้ไขเปลี่ยนแปลงความรู้ที่มีอยู่แล้วพร้อมกับให้นักเรียนได้ใช้ความคิด ปรับเปลี่ยนความคิดตลอดจนสร้างแนวคิดใหม่ๆ เพิ่มขึ้น (ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. 2550 ; Hewson and Hewson. 1988 : 732) ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ที่เน้นความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (Zeidler and others. 2004 : 358) โดยเฉพาะการนำประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวกับการใช้วิทยาศาสตร์ ไปใช้ซึ่งสามารถตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นนักเรียนได้และสามารถสร้างเสริมทักษะการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในหลายๆ ด้าน เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ชั้นสูง (Pederetti. 1999) ทักษะในการตัดสินใจและลงความคิดเห็น (Lewis. 2003) ทักษะการตีความหมายเพื่อประเมินค่าและความน่าเชื่อถือของข้อมูลข่าวสารที่มีอยู่ ความสามารถในการอภิปรายอย่างเป็นเหตุผลโดยมีหลักการทางวิทยาศาสตร์และมีหลักฐานประกอบ (Sadler and Zeidler. 2003) ทักษะการคิดเชิงเหตุผล และทักษะการโต้แย้ง (Lin and Mintzes. 2010) ซึ่งการโต้แย้งเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการสร้างและการอ้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนข้อกล่าวอ้างที่นำไปสรุป (Sadler. 2002) การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ (Critical Thinking) เป็นกระบวนการไตร่ตรองอย่างรอบคอบ เกี่ยวกับสถานการณ์ข้อมูลที่เป็นปัญหาข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจและการสรุปเป็นข้อยุติอย่างสมเหตุสมผล ตามแนวความคิดของวัตสันและเกลเซอร์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ (Watson and Glaser. 1964 : 784) (1) การอนุมาน (Inference) (2) การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (Recognition of Assumptions) (3) การนิรนัย (Deduction) (4) การตีความ (Interpretation) และ (5) การประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation of Arguments) ซึ่งการคิดเชิงวิพากษ์ วิจารณ์ มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตในยุคที่สังคมมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ข้อมูลข่าวสารที่มีการเปลี่ยนแปลงผันแปรและแพร่สะพัดไปอย่างกว้างขวางและรวดเร็ว มนุษย์ดำเนินชีวิตในยุคปัจจุบันอยู่ในสังคมข้อมูลข่าวสารตลอดเวลา ดังนั้นจะต้องมีการเลือกรับข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้อง มีการคิดไตร่ตรอง คิดวิเคราะห์อย่างสุขุมรอบคอบ หรือที่เรียกว่าการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ (อรพรรณ ลือบุญธวัชชัย. 2543 : 1)

จากการศึกษาเอกสารและรายงานการศึกษาต่าง ๆ พบว่า ได้มีการนำประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์ ไปใช้กับการศึกษาทุกระดับชั้นตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นไปจนถึงระดับอุดมศึกษา (Sadler. 2002) ไปใช้เพื่อจุดประสงค์ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในหลาย ๆ ด้าน เช่น ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ขั้นสูง (Pedretti. 1999) ทักษะการตัดสินใจและลงความเห็น (Lewis. 2003) ทักษะและความสามารถในการอภิปรายอย่างเป็นเหตุเป็นผลมีหลักการทางวิทยาศาสตร์และมีหลักฐานประกอบ ทักษะการตีความหมายเพื่อประเมินคุณค่าและความน่าเชื่อถือของข้อมูลและข่าวสารที่มีอยู่ (Sadler and Zeidler. 2003) ทักษะการตั้งคำถามและตอบคำถาม (Pedretti. 1999) ผู้วิจัยเห็นว่าถ้านำเอาหลักการนี้มาใช้ในการเรียนการสอนให้กับนักเรียนน่าจะเป็นสิ่งที่แปลกใหม่ในวงการศึกษาที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องและพบเห็นได้ในชีวิตประจำวันเพื่อนำวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาและใช้ประโยชน์ในสภาพสังคมปัจจุบัน ดังนั้นผู้วิจัยมีสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนแบบผสมผสานกับการเรียนแบบปกติโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยสนใจว่านักเรียนที่เรียนตามรูปแบบ 2 รูปแบบดังกล่าว ที่มีเพศต่างกัน จะมีความสามารถในการโต้แย้ง และการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์แตกต่างกันหรือไม่อย่างไร เพื่อจะได้เป็นข้อสนเทศพื้นฐานสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหรือรับผิดชอบในการจัดทำหลักสูตร และเทคนิคการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่จะนำไปปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพและบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ต่อไป

ความมุ่งหมายของงานวิจัย

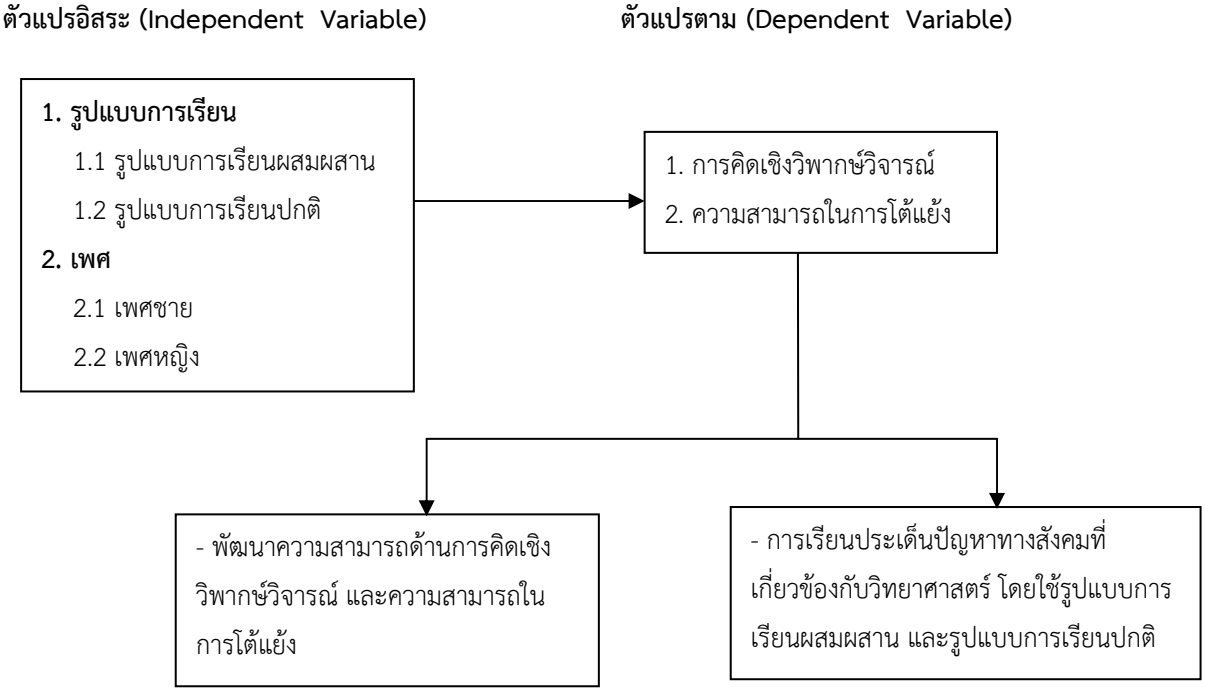
1. เพื่อศึกษาความสามารถในการโต้แย้งของนักเรียนโดยส่วนรวมและจำแนกตามเพศ ที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนต่างกัน

2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ก่อนและหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนโดยส่วนรวม และจำแนกตามเพศ และรูปแบบการเรียน

3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ของนักเรียนที่มีเพศต่างกัน และเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนต่างกัน

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งศึกษาความสามารถในการโตแย้ง การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานและรูปแบบปกติ สามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย ดังภาพกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi – Experimental Research)

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 570 คน จาก 14 ห้อง ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในสหวิทยาเขตชัยมงคล อำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 63 คน โรงเรียนผาน้ำทิพย์วิทยา อำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่

2.1.1 รูปแบบการเรียน มี 2 รูปแบบ คือ

2.1.1.1 แบบผสมผสาน

2.1.1.2 แบบปกติ

2.1.2 เพศ

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่

2.2.1 การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์

2.2.2 ความสามารถในการโต้แย้ง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบผสมผสาน การปลูกถ่ายอวัยวะ การโคนนิ่ง และการทำแท้ง รวมเป็น 3 แผนเวลา 9 ชั่วโมง และ แผนการจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบปกติ 3 แผน เวลา 9 ชั่วโมง

3.2 แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของ นิรมล พงษ์เศษฐสันต์ (2542) ได้ปรับปรุงมาจาก กรกนุช ขำภักตร์ (2539) และ สุวนัย ทองนุช (2540) ซึ่งได้พัฒนาจากแบบทดสอบของ Watson และ Glaser ชื่อ Watson and Glaser Critical Thinking Test ฉบับ YM ซึ่งแบบสอบถามมีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 และ 0.74 ตามลำดับ แบบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ฉบับนี้มีจำนวนทั้งหมด 54 ข้อ จำแนกเป็นด้านต่างๆ 5 ด้าน ดังนี้ การอนุมาน (Inference) 14 ข้อ การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (Recognition of Assumsions) 10 ข้อ การนิรนัย (Deduction) 10 ข้อ การตีความ (Interpretation) 10 ข้อ และการประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation of Arguments) 10 ข้อ ใช้เวลาทำ 1 ชั่วโมง

3.3 แบบประเมินความสามารถในการโต้แย้ง ใช้รูปแบบการประเมินการโต้แย้งของ Lin และ Mintzes (2010 : 11) เป็นแบบประเมินชนิดเขียนตอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 ฉบับ ได้แก่ แบบประเมินเรื่องการปลูกถ่ายอวัยวะ การโคลนนิ่ง การทำแท้ง ฉบับแรกใช้เวลาทำฉบับละ 30 นาที และฉบับที่ 4 เรื่องพลังงานทางเลือก ใช้เวลาทำ 1 ชั่วโมง

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้ง 2 ห้อง โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์

2. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้เนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาที่ใช้สอนเท่ากัน คือ ใช้เวลากลุ่มละ 9 ชั่วโมง แต่ละสัปดาห์ที่สอนจะมีการทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้งหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามรถในการโต้แย้ง ฉบับที่ 1-3

3. ทดสอบหลังเรียนระหว่างการสอนแต่ละประเด็น โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้ง และทดสอบหลังเรียนประเด็นปัญหาโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้ง ฉบับที่ 4 เรื่อง พลังงานทางเลือก

4. ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ แล้วนำมาตรวจให้คะแนน

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ร้อยละ

1.2 ค่าเฉลี่ย

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน

2.1 Paired t-test (Dependent Samples) (จีระพรรณ สุขศรีงาม. 2536 : 168-169)

2.2 F-test สำหรับการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมสองทาง (Two-way ANCOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุคูณสองทาง (Two-way MANCOVA)

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนชายและนักเรียนหญิง หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนผสมผสานและรูปแบบการเรียนปกติมีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้น

2. นักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนชายและนักเรียนหญิง หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมเกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนผสมผสาน และรูปแบบการเรียนปกติ มีคะแนนเฉลี่ยการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้านทุกด้านเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน

3. นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์เป็นรายด้านทั้ง 5 ด้าน ไม่แตกต่างกัน (P>.05) และนักเรียนที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบผสมผสาน มีความสามารถในการคิดวิพากษ์วิจารณ์เป็นรายด้านทั้ง 5 ด้าน มากกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบปกติ (P<.05) (ตาราง 2)

4. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับรูปแบบการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวม โดยนักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่เรียนโดยใช้รูปแบบผสมผสานมีผลการเรียนทั้ง 2 ด้านดังกล่าว มากกว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่เรียนโดยใช้รูปแบบปกติ (P<.025) (ตาราง 1)

ตาราง 1 การเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์หลังเรียนโดยรวมของนักเรียนที่มีเพศต่างกันที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	สถิติทดสอบ	Value	F	Hypothesis df	Error df	p	Partial Eta Squared
เพศ	Pillai's Trace	0.137	4.451	2.000	56.000	.016*	.137
	Wilks' Lambda	0.863	4.451	2.000	56.000	.016*	.137
	Hotelling's Trace	0.159	4.451	2.000	56.000	.016*	.137
	Roy's Largest Root	0.159	4.451	2.000	56.000	.016*	.137

ตาราง 1 (ต่อ)

แหล่งความแปรปรวน	สถิติทดสอบ	Value	F	Hypothesis df	Error df	p	Partial Eta Squared
รูปแบบ	Pillai's Trace	0.598	41.605	2.000	56.000	.000*	.598
	Wilks' Lambda	0.402	41.605	2.000	56.000	.000*	.598
	Hotelling's Trace	1.486	41.605	2.000	56.000	.000*	.598
	Roy's Largest Root	1.486	41.605	2.000	56.000	.000*	.598
ปฏิสัมพันธ์	Pillai's Trace	0.129	4.132	2.000	56.000	.021*	.129
	Wilks' Lambda	0.871	4.132	2.000	56.000	.021*	.129
	Hotelling's Trace	0.148	4.132	2.000	56.000	.021*	.129
	Roy's Largest Root	0.148	4.132	2.000	56.000	.021*	.129

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตาราง 2 การเปรียบเทียบการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์เป็นรายด้านหลังเรียนของนักเรียนที่มีเพศต่างกันและเรียนโดยใช้ รูปแบบการเรียนต่างกัน

การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p	Partial Eta Square
ด้านการอนุมาน	ก่อนเรียน	.133	1	.133	.064	.801	.001
	เพศ	3.843	1	3.843	1.854	.179	.031
	รูปแบบการเรียน	83.185	1	83.185	40.121	.000*	.409
	ปฏิสัมพันธ์	.550	1	.550	.265	.608	.005
	ความคลาดเคลื่อน	120.256	58	2.073			
ด้านการยอมรับข้อตกลงเบื้อต้น	ก่อนเรียน	.312	1	.312	.207	.651	.004
	เพศ	.009	1	.009	.006	.939	.000
	รูปแบบการเรียน	43.555	1	43.555	28.932	.000*	.333
	ปฏิสัมพันธ์	.046	1	.046	.031	.861	.001
	ความคลาดเคลื่อน	87.315	58	1.505			

ตาราง 2 (ต่อ)

การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p	Partial Eta Square
ด้านการนิรนัย	ก่อนเรียน	.434	1	.434	.318	.575	.005
	เพศ	.629	1	.629	.460	.500	.008
	รูปแบบการเรียน	38.984	1	38.984	28.534	.000*	.330
	ปฏิสัมพันธ์	.056	1	.056	.041	.841	.001
	ความคลาดเคลื่อน	79.243	58	1.366			
ด้านการตีความ	ก่อนเรียน	.000	1	.000	.000	.984	.000
	เพศ	.082	1	.082	.080	.779	.001
	รูปแบบการเรียน	56.293	1	56.293	54.881	.000*	.486
	ปฏิสัมพันธ์	.143	1	.143	.140	.710	.002
	ความคลาดเคลื่อน	59.492	58	1.026			
ด้านการประเมินข้อโต้แย้ง	ก่อนเรียน	1.435	1	1.435	1.502	.225	.025
	เพศ	.043	1	.043	.045	.833	.001
	รูปแบบการเรียน	55.982	1	55.982	58.594	.000*	.503
	ปฏิสัมพันธ์	.036	1	.036	.038	.847	.001
	ความคลาดเคลื่อน	55.415	58	.955			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

ครูวิทยาศาสตร์ระดับอื่น และสาขาอื่น ๆ ควรนำรูปแบบการสอนโดยใช้ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากการสอนโดยใช้ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการโต้แย้ง รู้จักคิด และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบอันนำไปสู่การพัฒนาสติปัญญา เป็นคนที่มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถนำประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตในสังคมปัจจุบัน และสังคมในอนาคต ควรเพิ่มเวลาให้นักเรียนได้มีเวลาศึกษาค้นคว้ามากขึ้น จัดสื่อที่เกี่ยวข้องเช่น คอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

กงมณีย์ เกษตระ. การเปรียบเทียบผลการเรียนโดยใช้ประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถใน การโต้แย้งและการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.

จีระพรรณ สุขศรีงาม. ชีวสถิติเบื้องต้น (ฉบับปรับปรุง). คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2536.

นาฏสุภัค ทาสีเพชร. การเปรียบเทียบผลการเรียนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่มีต่อ ความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.

นิรมล พงศ์เศรษฐสันต์. การศึกษาเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในเขตเทศบาลนครขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2542.

บรรจงศักดิ์ วิเศษโวหาร. การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.

ประภัสสร กองแก้ว. การเปรียบเทียบผลการเรียนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ วิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถการโต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีเพศต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.

ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. การเรียนรู้ตามกลุ่มสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) เอกสารประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ศึกษา. มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550 ข.

เสาวนีย์ โคตรชมภู. การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ที่มีต่อการ โต้แย้งและการคิดวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีเพศต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2546.

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี, 2544.

อรพรรณ ลือบุญธวัชชัย. การวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการเรียนของนิสิตนัก ศึกษากับแบบสอน ของอาจารย์ต่อการพัฒนาความคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาล. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาอุดมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

Besnard, Philippe and Anthony Hunter. Elements of Argument. England : Massachusetts Institute of Technology, 2008.

Bybee. R.W. and others. “Integrating the History and Nature of science and Tecchnology in Science and Social Studies.” Science Education. 75(1) : 143-155, 1991.

Dawson, V.M. and G. Venville. "Teaching Strategies for Developing Students'Argumentation Skills About Socioscientific Issues in High School Genetics,"Research in Science Education. 38(1) : 67-90; 2008.

Hewson, P.W. and M.G. Hewson. "An Appropriate Conception of Teaching Science : A View from Studies of Science Learning," Science Education. 72(5) : 597-614, 1988.

Jimnex-Aleixandre, M. and others. "Doing the Lesson or Doing Science : Argument in High School Genetics," Science Education. 84(6) : 757-792 ; 2001.

Lewis, S.e. Issue-Based Teacher Science Education**.** (Online) Available : http://www.actionbioscience.org/education/lewis.html, 2003.

Lin, Shu-Sheng and Joel J. Mintzes. Learning Argumentation Skills through Instruction in Socioscientific Issues : The Effect of Ability Level. Taiwan : National Science Council, 2010.

Oulton, Chris. "Reconceptualizing the Teaching of Controversial Issues," Science Education. 26(4) : 411–423 ; March, 2004.

Pedretti, E. "Decision Making and STS Education : Exploring Scientific Knowledge and Social Responsibility in Schools Science Center through an Issues-based Approach," School Science and Matematics. 99(4) : 178-181. 1999.

Sadler, T.D. Socioscientific Issue Research and Its Relevance Education. Paper Presented to science education graduate students at the the University of South Florid, 2002 (Online). Available : http://www.eric.ed.gov

Sadler, T.D. and D.L. Zeidler. Weighing in on Genetic Engineering and Morality : Students Revealtheir Ideas, Expectations, and Reservations. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. Philadelphia, PA. March, 23-26, 2003(Online). Available : http://www.eric.ed.gov

Simon, S and others. "Learning to Teach Argumentation : Research and Development in the Science Classroom," International Journal of Science Education. 28(2-3) : 235-260 ; 2006.

Watson, Goodwin and E.M. Glaser. Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal Manual. New York : Harcourt Brace and World, 1964.

Zeidler, Dana L. and others. Beyond STS : A Research-Based Framework for Socioscientific Issues Education**.** USA : University of South Florida, 2004.