

**การพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ จากการเรียนประเด็น
ปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้
แบบผสมผสานตามรูปแบบสมองเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีเพศต่างกัน**

**DEVELOPMENT OF ARGUMENTATION AND ANALYTICAL THINKING FROM
LEARNING SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES USING INTEGRATED LEARNING BASED
ON THE BRAIN BASED APPROACH WITH MATAYOMSUKSA 4 STUDENTS OF
DIFFERENT GENDERS.**

ยุพาภรณ์ รักดีชน^{*}, ชัยภัทร พลายบัว และ จีระพรรณ สุขศรีงาม
Yupaporn Pukdeechn^{*}, Chaiyaphat Plybour and Jeeraphan Suksringarm

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

บทคัดย่อ

การเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาความสามารถในการโต้แย้ง การคิดวิเคราะห์ และการคิดในขั้นสูง รวมทั้งพัฒนาความรับผิดชอบต่อสังคมประชาธิปไตยของนักเรียน จึงควรพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสม การศึกษาครั้งนี้ จึงมีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ จากการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียน 2 วิธี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 80 คน จาก 2 ห้องเรียน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม นักเรียน 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลอง 40 คน เรียนแบบผสมผสานตามรูปแบบสมองเป็นฐาน และกลุ่มควบคุม 40 คน เรียนแบบปกติ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลนักเรียนที่มีเพศต่างกัน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การอุ้มบุญ การใช้ถ่านหินเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า การบริจาควัยวะ

^{*}ผู้ประสานงาน: ยุพาภรณ์ รักดีชน

อีเมล: yupaphonpd@gmail.com

อย่างละ 3 แผน แผนละ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์จำนวน 9 แผน (การทดสอบก่อนและหลังเรียน) และประเด็นการปลูกพืชเศรษฐกิจเพื่อเป็นพลังงานทางเลือก (การทดสอบหลังเรียน) 2) แบบประเมินความสามารถในการโต้แย้ง และแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ Paired t-test และ F-test (Two-way MANCOVA) และ F-test (Two-way ANCOVA)

ผลวิจัยปรากฏ ดังนี้

นักเรียนโดยรวม นักเรียนเพศชายและเพศหญิง ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งจากการสอบ ครั้งที่ 1 - 4 เพิ่มขึ้น และมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้านทั้ง 3 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($P < 0.01$) นักเรียนเพศชาย มีความสามารถในการโต้แย้ง มากกว่า แต่มีการคิดวิเคราะห์ด้านความสัมพันธ์น้อยกว่านักเรียนเพศหญิง ($P < 0.01$) นักเรียนกลุ่มทดลอง มีเฉพาะการคิดวิเคราะห์โดยรวมและ ด้านความสำคัญมากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) แต่นักเรียนทั้งสองกลุ่ม มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ทั้ง 2 ด้านไม่แตกต่างกัน ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับรูปแบบการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้านทั้ง 3 ด้าน ($P > 0.05$)

โดยสรุป รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานตามรูปแบบสมองเป็นฐานสามารถพัฒนาการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวมของนักเรียนได้อย่างเหมาะสม จึงควรสนับสนุนส่งเสริมให้ครูวิทยาศาสตร์นำรูปแบบการเรียนนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

คำสำคัญ: ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์, การโต้แย้ง, การคิดวิเคราะห์, การเรียนแบบผสมผสาน

Abstracts

The study of socio-scientific issues can develop ability of argumentation, analytical thinking, and advanced thinking as well as enhance a sense of responsibility for the democratic society. As such, teachers should use appropriate teaching styles. The purpose of this research was to study and compare the argumentation and critical thinking about socio-scientific issues using a brain based approach supplemented with Integrated learning and traditional Instruction. In the second semester of the 2559 academic year, eighty students from two classes were randomly divided into two groups of 40 students (cluster sampling) as experimental and control groups. The research instruments consisted of (1) a 3-hour lesson plan for a week on socio-scientific issues such as surrogacy, charcoal power generation, organ donations, and growing economic plants as renewable energy (only a posttest was done), each issue was addressed by three lessons, (2) an argumentation ability assessment and analytical thinking ability test. The data were analyzed using a paired t-test, F-test (two-way MANCOVA), and F-test (two-way ANCOVA).

The results of the research were as follows

All students, both male and female students, in both the experimental and control groups showed developments in argumentation from the 1th to the 4th -test. Also, they showed overall gains in analytical thinking in three subscales from the before learning period ($P < 0.01$). The male students showed more argumentation but less analysis of relationships than the female students ($P < 0.01$). The experimental group students showed greater overall analytical thinking than the control group ($P < 0.05$). However, both groups had argumentation ability and analytical thinking that was not statistically different. The interaction of gender and learning method on argumentation and analytical thinking was not found to be significantly different in all three aspects ($P > 0.05$).

In summary, this learning model based on the brain model can be used to develop a student's argumentation and analytical thinking. Instructors should be encouraged to apply this model to teaching and learning about social issues at other levels.

Keywords: Socio-scientific Issues, Argument Abilities, Analytical thinking, Learning Method

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ ได้พัฒนาวิถีดคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิวิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

ในปัจจุบันได้มีการพัฒนานวัตกรรมทางการเรียนการสอนเพื่อตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียน ทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจก็คือแนวคิดในการส่งเสริมการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning หรือ BBL) การเชื่อมโยงการค้นพบทางด้านการเรียนรู้ของสมองกับการจัดการเรียนรู้เป็นฐานสำคัญที่จะทำให้เราสามารถก้าวไปบนเส้นทางของการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของเด็กได้ชัดเจนขึ้น มีหลักเกณฑ์และเหตุผล การจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับ ธรรมชาติ ของสมองจะทำให้เด็กมีพัฒนาการการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องพัฒนาและส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของสมองมนุษย์ ซึ่งนักวิจัยทั่วโลกค้นพบตรงกันว่าสมองของมนุษย์ทุกคนถูกออกแบบมาเพื่อการ

เรียนรู้โดยแท้ ไม่มีสมองของมนุษย์ (ปกติ) คนใดที่จะไม่เรียนรู้ เพียงแต่การพัฒนาจะดีเพียงใดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมและการจัดการเรียนรู้ที่อยู่รอบ ๆ ตัวเด็ก (วิทยากร เชียงกูล, 2547)

จากความสำคัญของการเรียนรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาทางทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ที่มีผลต่อการโต้แย้งอย่างมีเหตุผล การคิดวิเคราะห์นำไปสู่การตัดสินใจของผู้เรียน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาทักษะการโต้แย้งอย่างมีเหตุผลและการคิดวิเคราะห์ จากการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมโดยใช้การสอนโดยใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีเพศต่างกัน เพื่อที่จะได้นำผลการวิจัยที่ได้ไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสมและเข้ากับสถานการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนต่อไป

เพื่อศึกษาความสามารถในการโต้แย้ง จากการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามรูปแบบสมองเป็นฐานและการเรียนแบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามรูปแบบสมองเป็นฐานและการเรียนแบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยส่วนรวมและจำแนกตามเพศ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ หลังการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามรูปแบบสมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีเพศต่างกัน และเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 120 คน จาก 10 ห้องเรียน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จากโรงเรียนกมลาไสย อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 80 คน จาก 2 ห้องเรียน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนกมลาไสย อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 24 โดยเลือกจากการสุ่มแบบกลุ่ม

2. การวางแผนการวิจัยการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quas -Experimental Research) ผู้วิจัยใช้แผนการวิจัย 2 แบบ คือ

แบบที่ 1 ใช้แผนการทดลองแบบ Pretest-Posttest Equivalent Group Design (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538) สำหรับการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลังการทดลองซึ่งมีลักษณะการทดลองดังตาราง 1

ตารางที่ 1 แผนการวิจัยแบบ Pretest-Posttest Equivalent Group Design

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนเรียน	การทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
RE ₁	T ₁	X ₁	T ₂
RE ₂	T ₁	X ₂	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัยเชิงทดลอง

RE₁ หมายถึง กลุ่มทดลองที่ 1 ที่เรียนแบบผสมผสานตามรูปแบบสมองเป็นฐาน

RE₂ หมายถึง กลุ่มทดลองที่ 2 ที่เรียนแบบปกติ

X₁ หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานตามรูปแบบสมองเป็นฐาน

X₂ หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

T₁ หมายถึง การสอบที่จัดกระทำก่อนการทดลอง

T₂ หมายถึง การสอบที่จัดกระทำหลังการทดลอง

แบบที่ 2 ใช้แผนการทดลองแบบ 2 x 2 Factorial Experiment ในแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design: CRD) ชนิดอิทธิพลกำหนด (Fixed Effect Model) สำหรับการศึกษาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์ โดยมี 2 ปัจจัย คือ

ปัจจัยที่ 1 (Factor A) คือรูปแบบการเรียนรู้มี 2 รูปแบบ ได้แก่

1) แบบใช้สมองเป็นฐาน (The Brain-Based supplemented with Integrated Learning)

2) แบบปกติ (The Traditional Instructional Approaches)

ปัจจัยที่ 2 (Factor B) มี 2 กลุ่มได้แก่

1) นักเรียนเพศชาย

2) นักเรียนเพศหญิง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้

1) แผนการจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยการสอนแบบผสมผสานการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐาน

2) แผนการจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยการสอนแบบปกติตามแนวทางที่สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

3.2 เครื่องมือวัด

1) แบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้ง

2) แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนเรียงลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ความสามารถในการโต้แย้ง

1) ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการโต้แย้งหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนโดยรวมและจำแนกตามเพศ

ตาราง 2 คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการโต้แย้งหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบใช้สมองเป็นฐาน

ประเด็นที่ใช้ในการโต้แย้ง	นักเรียนเพศชาย (n= 26)		นักเรียนเพศหญิง (n= 14)		นักเรียนโดย ส่วนรวม (n= 40)	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
1. การอุมบุญ	6.34	.74	6.21	.80	6.30	.75
2. การใช้ถ่านหินเพื่อผลิต กระแสไฟฟ้า	7.26	.91	6.92	.91	7.62	.58
3. การบริจาคอวัยวะ	8.42	.64	8.28	.61	8.70	.88
4. การปลูกพืชเศรษฐกิจเพื่อ เป็นพลังงานทางเลือก (หลังเรียน)	10.80	.89	10.35	.63	11.10	1.08

2) ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการโต้แย้งหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบปกติของนักเรียนโดยรวมและจำแนกตามเพศ

ตาราง 3 คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการโต้แย้งหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบปกติของนักเรียนโดยส่วนรวมและจำแนกตามเพศ

ประเด็นที่ใช้ในการโต้แย้ง	นักเรียนเพศชาย (n=14)		นักเรียนเพศหญิง (n=26)		นักเรียนโดยส่วนรวม (n=40)	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
1.การอุมบุญ	5.71	.72	5.73	.82	5.72	.78
2. การใช้ถ่านหินเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า	6.64	.84	6.46	.98	6.52	.93
3. การบริจาคอวัยวะ	7.71	.72	7.80	.80	7.77	.76
4. การปลูกพืชเศรษฐกิจเพื่อเป็น พลังงานทางเลือก(หลังเรียน)	10.50	1.22	10.00	1.05	10.17	1.12

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์

1) ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้าน ก่อนเรียน และหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบใช้สมองเป็นฐาน

1.1) นักเรียนโดยรวม

ก่อนเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบใช้สมองเป็นฐาน นักเรียนโดยรวม มีคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์โดยรวม ($\bar{X}=15.82$ คิดเป็นร้อยละ 52.73 ของคะแนนเต็ม) และเป็นรายด้านทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านความสำคัญ ($\bar{X}=5.57$ คิดเป็นร้อยละ 50.63 ของคะแนนเต็ม) และด้านหลักการ ($\bar{X}=5.00$ คิดเป็นร้อยละ 62.50 ของคะแนนเต็ม) สูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม แต่มีคะแนนเฉลี่ยด้านความสัมพันธ์ ($\bar{X}=5.25$ คิดเป็นร้อยละ 47.72 ของคะแนนเต็ม) ที่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบใช้สมองเป็นฐาน นักเรียนโดยรวม มีคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์โดยรวม ($\bar{X}=21.70$ คิดเป็นร้อยละ 72.33 ของคะแนนเต็ม) และเป็นรายด้านทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความสัมพันธ์ ($\bar{X}=5.90$ คิดเป็นร้อยละ 53.63 ของคะแนนเต็ม) ด้านความสำคัญ ($\bar{X}=8.60$ คิดเป็นร้อยละ 78.18 ของคะแนนเต็ม) ด้านหลักการ ($\bar{X}=7.20$ คิดเป็นร้อยละ 90.00 ของคะแนนเต็ม) สูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม โดยนักเรียนโดยส่วนรวมมีคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้านทั้ง 3 ด้านเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์โดยรวม และเป็นรายด้านก่อนเรียนและหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบใช้สมองเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวม

การคิดวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน (n=40)			หลังเรียน (n=40)			t	p
		$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ		
1. ด้านหลักการ	8	5.00	1.79	62.50	7.20	1.06	90.00	-7.386*	<.001
2. ด้านความสัมพันธ์	11	5.25	1.35	47.72	5.90	1.41	53.63	-2.209*	.017
3. ด้านความสำคัญ	11	5.75	1.67	50.63	8.60	1.53	78.18	-9.597*	<.001
โดยรวม	30	15.82	3.52	52.73	21.70	2.22	72.33	-10.52*	<.001

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์และเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์

1) ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวม หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีเพศต่างกัน และเรียนด้วยรูปแบบการเรียนต่างกัน

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวม หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีเพศต่างกันและเรียนด้วยรูปแบบการเรียนต่างกัน (Two-way MANCOVA)

SOV	Test Statistic	Value	Hypothesis df	Error df	F	p	Partial Eta Squared
ความสามารถในการโต้แย้งก่อนเรียน	Pallai's Trace	.247	2.00	73.00	11.97	<.001*	.247
	Wilks' Lambda	.753	2.00	73.00	11.97	<.001*	.247
	Hotelling's Trace	.328	2.00	73.00	11.97	<.001*	.247
	Roy's Largest Root	.328	2.00	73.00	11.97	<.001*	.247
การคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน	Pallai's Trace	.080	2.00	73.00	3.16	.048*	.080
	Wilks' Lambda	.920	2.00	73.00	3.16	.048*	.080
	Hotelling's Trace	.087	2.00	73.00	3.16	.048*	.080
	Roy's Largest Root	.087	2.00	73.00	3.16	.048*	.080
เพศ	Pallai's Trace	.085	2.00	73.00	3.41	.038*	.085
	Wilks' Lambda	.915	2.00	73.00	3.41	.038*	.085
	Hotelling's Trace	.093	2.00	73.00	3.41	.038*	.085
	Roy's Largest Root	.093	2.00	73.00	3.41	.038*	.085
รูปแบบการเรียน	Pallai's Trace	.090	2.00	73.00	3.59	.033*	.090
	Wilks' Lambda	.910	2.00	73.00	3.59	.033*	.090
	Hotelling's Trace	.098	2.00	73.00	3.59	.033*	.090
	Roy's Largest Root	.098	2.00	73.00	3.59	.033*	.090
ปฏิสัมพันธ์	Pallai's Trace	.001	2.00	73.00	.025	.975	.001
	Wilks' Lambda	.999	2.00	73.00	.025	.975	.001
	Hotelling's Trace	.001	2.00	73.00	.025	.975	.001
	Roy's Largest Root	.001	2.00	73.00	.025	.975	.001

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 5 พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับรูปแบบการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวมของนักเรียน ($P>0.05$) นักเรียนที่มีเพศต่างกันมีผลการเรียนดังกล่าวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) เมื่อทดสอบ Univariate Tests พบว่านักเรียนที่มีเพศต่างกันมีเฉพาะความสามารถในการโต้แย้งโดยรวมแตกต่างกัน ($P<0.05$) โดยนักเรียนเพศชายมีความสามารถในการโต้แย้งมากกว่านักเรียนเพศหญิง

นอกจากนี้นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์แตกต่างกันมีเพศต่างกัณดังกล่าวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) เมื่อทดสอบ Univariate Tests พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ต่างกันมีเฉพาะความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยรวมแตกต่างกัน ($P<0.05$) โดยนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบใช้สมองเป็นฐาน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์มากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ

สรุปผลการวิจัย

1) นักเรียนโดยรวม นักเรียนเพศชายและเพศหญิง หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามรูปแบบสมองเป็นฐาน มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งจากการสอบ ครั้งที่ 1 - 4 เพิ่มขึ้น และมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้านทั้ง 3 ด้าน คือด้านหลักการ ด้านความสัมพันธ์ ด้านความสำคัญเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($P<0.05$) ยกเว้นนักเรียนเพศชายที่มีความสามารถด้านความสัมพันธ์ไม่เปลี่ยนแปลงจากก่อนเรียน ทั้งนี้ความรู้ที่เกิดขึ้นกับนักเรียนอาจไม่เท่ากันเพราะแต่ละคนมีความเชื่อค่านิยม และประสบการณ์ที่ติดตัวมาแตกต่างกันทำให้แปลความหมายของข้อมูลได้ไม่เหมือนกันซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับความแตกต่างทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่ว่า บุคคลที่มีความรู้เป็นบุคคลที่มีความสามารถในการอ่าน, เข้าใจ และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ได้ (ไพฑูรย์ สุขศรีงาม, 2552; อ้างอิงมาจาก Solomen & Aikenhead, 1994)

ส่วนนักเรียนโดยรวม นักเรียนเพศชายและเพศหญิงที่เรียนรูปแบบการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบปกติมีความสามารถในการ

การโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบครั้งที่ 1 – 4 และมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้านทั้ง 3 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($P<0.01$) ยกเว้นนักเรียนเพศชายที่มีความสามารถด้านความสัมพันธ์ไม่เปลี่ยนแปลงจากก่อนเรียน

2) นักเรียนเพศชาย ที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามรูปแบบสมองเป็นฐาน มีความสามารถในการโต้แย้งมากกว่า แต่มีการคิดวิเคราะห์เฉพาะด้านความสัมพันธ์ น้อยกว่านักเรียนเพศหญิง ($P<0.01$)

3) นักเรียนที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานตามรูปแบบสมองเป็นฐานเฉพาะความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยรวม ($P<0.05$) และด้านความสำคัญน้อยกว่า ($P<0.05$) นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบปกติ แต่นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์เป็นรายด้านอีก 2 ด้านไม่แตกต่างกัน

4) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศกับรูปแบบการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้านทั้ง 3 ด้าน ($P>0.05$) เป็นไปตามสมมติฐาน คือนักเรียนที่มีเพศต่างกันและเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ต่างกัน มีความสามารถในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์โดยรวมแตกต่างกัน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลือจากอาจารย์ ดร.ชัยภัทร พลอยบัว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ จีระพรรณ สุขศรีงาม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ สุขศรีงาม ที่ช่วยตรวจเครื่องมือวิจัยให้คำปรึกษาแนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2549). *คู่มือการจัดประสบการณ์การเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย*.

กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน.

ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. (2553). *เอกสารแนะนำโปรแกรม SPSS: เอกสารประกอบรายวิชา 1601501 Statistic methods for sciences and health sciences*.

มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*.

กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

วิทยากร เชียงกุล. (2547). *เรียนลีกรู้ไว้ใช้สมองอย่างมีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพมหานคร:

อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.