

การเปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้
การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการเรียนรู้แบบผสมผสานตามวัฏจักร
การเรียนรู้ 7 ขั้นที่มีผลต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน

Comparisons of Effects of Learning Socioscientific Issues Using the Mixed
Methods based on the Scientific Method and the Mixed Methods based on
the 7 E-Learning Cycle Approach on Argumentation and Logical Thinking of
Vocational Certificate 1 Students with Different Science Learning Outcomes

จิราพร หงษ์เหลี่ยม¹ นงนิตย์ มรกต² และปิยนุช คะณเณมา³
Jiraporn Hongliam¹, Nongnit Morakot² and Piyanut Khanema³

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลหลัง
เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยส่วนรวม จำแนกตามผลการ
เรียน และรูปแบบการเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 จำนวน
60 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 30 คน โดยใช้รูปแบบการเรียน
แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 30 คน โดยใช้รูปแบบการเรียน
แบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้
ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานตาม
วิธีการทางวิทยาศาสตร์และแผนการจัดการเรียนรู้ที่เรียนแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น อย่างละ 3
แผน ตามประเด็น 3 ประเด็น คือ พืชตัดแปลงพันธุกรรม การคัดลอกพันธุกรรม และภาวะโลกร้อน แบบประเมิน
ความสามารถในการโต้แย้ง และแบบทดสอบวัดการคิดเชิงเหตุผล การทดสอบสมมติฐาน Paired t-test และ
F-test (Two-way ANCOVA และ Two-way MANCOVA)

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนโดยรวม และจำแนกตามผลการเรียนที่เรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่
เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ใช้
รูปแบบการเรียนผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการ
สอบครั้งที่ 1-4 และมีการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและรายด้าน 2 ด้าน คือ ด้านอุปนัยและด้านนิรนัยเพิ่มขึ้นจาก
ก่อนเรียน ($p < .001$) นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการ
ใช้วิทยาศาสตร์ มีเฉพาะการคิด เชิงเหตุผลโดยรวมเป็นรายด้านทั้ง 2 ด้านมากกว่านักเรียนที่มีผลการเรียน
วิทยาศาสตร์ต่ำ ($p \leq .001$) ส่วนนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นมีเฉพาะ
การคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและรายด้านทั้งสองด้านมากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนแบบผสมผสาน

¹ นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² รองศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ อาจารย์ ดร. สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ($p < .001$) และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนกับรูปแบบการเรียนรู้เฉพาะการคิดเชิงเหตุผลด้านนิรนัย ($p < .046$)

คำสำคัญ : ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์, การโต้แย้ง, การคิดเชิงเหตุผล, รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

Abstract

Science teaching and learning should be organized relevant to contextual life of students, particularly the socioscientific issues which could develop argumentation and higher – order thinking of the student . Also , it could develop the students’ social responsibility as citizens in the democratic society. This study aimed to compare effects of learning socioscientific issues using the mixed methods based on the scientific method and the 7E-learning cycle approach on argumentation and logical thinking of the 60 first year vocational certificate students with different science learning outcomes. The students were selected using the cluster random sampling technique and divided into 2 groups : (1) a group of 30 students learned using the mixed methods based on the scientific method and (2) a group of 30 students using the mixed methods based on the 7-E learning cycle approach. Instruments for the research included : 1) learning plans on 3 socioscientific issues: Genetically Modified Plants ,Cloning and Global Warming ; for the two experimental classes , 3 plans each and each plan for 3 hours of learning in a week ; 2) 4 argumentation tests, 4 items each; and 3) the logical thinking test with 30 items and two areas , induction and deduction . The collected data were analyzed for testing hypotheses by means of the Paired t-test and the F-test (Two-way MANCOVA and ANCOVA) .

The research findings revealed that the students as a whole and as classified according to science learning outcomes after learning socioscientific issues using the mixed methods based on the scientific method and the mixed methods based on the 7E-learning cycle method showed developments of argumentation abilities from the 1st to the 4th test and showed gains in logical thinking in overall and in the areas of induction and deduction from before learning ($p < .001$). The high science achievers indicated more only logical thinking in general and 2 areas than did the low science achievers ($p < .001$) . Also the students learned using the mixed method based on the 7E –learning cycle method indicated more only logical thinking in general and 2 areas than did the students learned using the mixed method based on the scientific method.($p < .001$). In addition ,there was the statistical interaction of science learning achievement with learning method only on the deduction area ($p < .046$).

Keywords: Socioscientific Issues, Argumentation, Logical Thinking, the Mixed Methods based on the Scientific Method, the Mixed Methods based on the 7E-Learning Cycle Method

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและงานอาชีพต่างๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546 :1) วิทยาศาสตร์มีความสำคัญในด้านการพัฒนาวัตถุและพัฒนาคน ให้มีความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (Science Thinking) (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2530 : 3) มีจิตใจเชิงวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2530 : 1) การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนมีความรู้แตกฉาน รอบรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All) ให้เป็นผู้ที่มีความสมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ คุณธรรม มีจริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับคนอื่นได้อย่างมีความสุข การเรียนการสอนจึงควรเป็นการเน้นคนให้มีความพร้อมที่จะดำรงชีวิตอยู่อย่างมีความสุข สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ โดยมีความคิดสร้างสรรค์ กล้าตัดสินใจ และเคารพความคิดเห็นและรู้สึกของผู้อื่น เน้นการแก้ปัญหาของสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งในปัจจุบันและอนาคต ตลอดจนการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนให้เกิดกระบวนการคิดเนื่องจากเป้าหมายที่สำคัญในการจัดการศึกษา คือการพัฒนาความสามารถในการคิดให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2545 : 1)

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ผู้สอนจะต้องมีการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนให้ต่างไปจากเดิมโดยจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความหมายและเชื่อมโยงกับชีวิตจริงของผู้เรียน มีการจัดกิจกรรมที่น่าสนใจ นักเรียนมีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมและฝึกการแก้ปัญหา

ด้วยตนเอง ผู้เรียนมองเห็นคุณค่าและประโยชน์ที่เรียนและหลักสูตรจะต้องดึงดูดความสนใจผู้เรียน สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้นักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้เสนอแนะให้จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (Science Technology and Society interaction ; STS) (Carin, 1997 : 24-25)

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS) จะมุ่งเน้นผลกระทบของการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคม โดยไม่ได้เอาประเด็นด้านจริยธรรมมาตัดสินด้วย ทั้งยังไม่พิจารณาในเรื่องศีลธรรมหรือการพัฒนาตัวนักเรียน (Zeidler and others. 2004 : 359) และต่อมาได้มีการขับเคลื่อนการใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ (Socioscientific Issue : SSI) เป็นตัวขับเคลื่อนการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีการตัดสินใจภายใต้การใช้เหตุผลในเชิงวิทยาศาสตร์ และใช้ศีลธรรมและหลักคุณธรรมเข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจ กรอบแนวคิดของการศึกษาประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (SSI) เหนือกว่ากรอบแนวคิดของการศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) เนื่องจากประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ (SSI) จะคำนึงถึงมิติของจริยธรรมของวิทยาศาสตร์ การใช้เหตุผลเชิงจริยธรรมและการพัฒนาด้านอารมณ์ของนักเรียน (Zeidler and Nichols, 2009 : 49-58) การส่งเสริมให้นักเรียนได้สนทนา อภิปราย และได้แย้งจะมีการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมหรือมีการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับจริยธรรมในกระบวนการตัดสินใจแก้ปัญหาในประเด็นนั้นๆ (Zeidler and Nichols, 2009 : 49-58)

การสอนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและ

ยังหาข้อสรุปไม่ได้ (Reis. 2009 : 1) ซึ่งกำลังเป็นที่ถกเถียงกันในสังคมอันเนื่องมาจากความแตกต่างทางความคิดเห็นเกี่ยวกับความถูกต้อง ความเหมาะสมของแนวคิด กระบวนการและเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ (Sadler, 2002) ทั้งนี้เนื่องจากความกังวลและไม่แน่ใจในความปลอดภัยและผลกระทบของเทคโนโลยี และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ที่อาจมีต่อชีวิต สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ก่อให้เกิดการโต้แย้งทางความคิดขึ้นภายในสังคม จุดมุ่งหมายหลักของการประยุกต์ใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ในการเรียนวิทยาศาสตร์คือ เป็นเครื่องมือในการช่วยให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายและสอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน (Sadler and Zeidler. 2003)

การโต้แย้ง (Argumentation) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการสร้างและการอ้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนข้อกล่าวอ้างที่นำไปสู่ข้อสรุป (Sadler. 2002 : 6) เป็นความสามารถในการแสดงทรรศนะของตนและคิดคัดค้านทรรศนะของอีกฝ่ายหนึ่งระบบของข้อสรุปนั้น มีความสามารถในการชักจูงและใช้เป็นขั้นตอนของการนิรนัยเหตุผลตั้งแต่ 1 ข้อ หรือมากกว่าสำหรับข้อมูลที่ใช้นั้น เรียกว่าหลักฐานสนับสนุนการโต้แย้ง ส่วนข้อสรุปเรียกว่าข้อกล่าวอ้างของการโต้แย้งและหลักฐานสนับสนุนการโต้แย้งจะเป็นการให้เหตุผลสำหรับข้อกล่าวอ้างในการโต้แย้ง (Besnard and Hunter. 2008 : 2) การโต้แย้งโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์เป็นการศึกษาที่ประกอบด้วยเหตุการณ์ที่มีความสัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่มีความเห็นไม่ตรงกันระหว่างประชาคมวิทยาศาสตร์และคนในสังคมส่วนใหญ่ซึ่งแต่ละกลุ่มคนมีความเห็นที่แตกต่างกันนี้ พยายามที่จะค้นหาวิธีแก้ปัญหาที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเชื่อ ความเข้าใจและค่านิยมที่แตกต่างกัน การสอนโต้แย้งเป็นการพัฒนากระบวนการคิดขั้นสูงทั้งธรรมชาติ

วิทยาศาสตร์และด้านองค์ความรู้เป็นเครื่องมือสำคัญที่นำมาซึ่งความรู้ที่เชื่อถือได้ เพราะการโต้แย้งจะเชื่อมโยงหลักฐานกับข้อกล่าวอ้างเพื่อการยอมรับหรือไม่ยอมรับสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความมั่นใจในการตัดสินใจในชีวิตและการมีส่วนร่วมในฐานะการเป็นพลเมืองที่รับผิดชอบในสังคมประชาธิปไตย (Driver and others. 2000: 300) โดยส่งเสริมผู้เรียนในด้าน 1) ปรับปรุงความเข้าใจทางด้านแนวคิดต่อสิ่งนั้นๆ 2) ความเข้าใจเพื่อให้รู้ถึงการได้มาซึ่งความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ 3) พัฒนาทักษะการสืบเสาะ (การฝึกปฏิบัติ)

การเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ แสดงให้เห็นว่าการเรียนแบบผสมผสานตามวิธีทางวิทยาศาสตร์กับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ในการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ สามารถพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและทักษะการคิดขั้นสูงมากกว่ารูปแบบการเรียนปกติ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการสอนประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการสอนแบบผสมผสานมีรูปแบบการสอนที่หลากหลาย ไม่สามารถส่งเสริมให้ครูวิทยาศาสตร์เลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมและสมเหตุผล เนื่องจากไม่พบว่าวิธีสอนแบบใดที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษา เปรียบเทียบผลการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่มีผลต่อความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผล ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกัน เพื่อเป็นแนวทางสำหรับพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการโต้แย้ง หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้

วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนโดยรวมและจำแนกตามผลการเรียนวิทยาศาสตร์และรูปแบบการเรียนรู้

2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล ก่อนเรียนและหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคม ที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนโดยรวมและจำแนกตามผลการเรียนวิทยาศาสตร์และรูปแบบการเรียนรู้

3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผล หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกันและเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ต่างกัน

วิธีการศึกษาวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยสารพัดช่าง

กาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 60 คน ที่ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม แบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 30 คน เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 30 คน เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

(1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่เรียนด้วยประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์เรื่อง พิษตัดแปลงพันธุกรรม การคัดลอกพันธุกรรม และภาวะโลกร้อน

โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

(2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้ง

(3) แบบทดสอบวัดการคิดเชิงเหตุผล การเก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยมหาสารคามไปขอความร่วมมือจากผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างกาฬสินธุ์ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ เพื่อขออนุญาตทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ผู้วิจัยจับสลากนักเรียนเพื่อแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

2.1 กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์

2.2 กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เกี่ยวกับประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์

3. ผู้ศึกษาทำการแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกันคือ กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ โดยใช้คะแนนจากผลการเรียนวิทยาศาสตร์ภาคเรียนที่ 1/2556 ซึ่งได้ปรับให้อยู่ในรูปของคะแนนมาตรฐาน T-Score โดยนักเรียนที่มีคะแนน T-Score 50 คะแนนขึ้นไป คือกลุ่มที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงและนักเรียนที่มีคะแนน T-Score ต่ำกว่า 50 คะแนน คือ กลุ่มที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ แล้วนำคะแนนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไปทดสอบความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และนักเรียนที่เรียนด้วยแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้แบบวัดการคิดเชิงเหตุผล

5. ผู้วิจัยดำเนินการสอนเองทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้เนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาที่ใช้สอนเท่ากัน คือ ใช้เวลากลุ่มละ 9 ชั่วโมง

6. เมื่อดำเนินการสอนเสร็จแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้ง และแบบทดสอบความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล

7. ตรวจสอบผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำกระดาษคำตอบที่ได้จากการทดสอบวัดความสามารถในการโต้แย้ง หลังการสอนมาตรวจตามเกณฑ์การให้คะแนน และคำนวณหาร้อยละในแต่ละประเด็นปัญหา แล้วนำเสนอในรูปตาราง

2. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดการคิดเชิงเหตุผล มาหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดการคิดเชิงเหตุผลและการโต้แย้ง มาทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุคูณสองทาง (Two-way MANCOVA) โดยทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการโต้แย้งกับการคิดเชิงเหตุผล ความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Homogeneity of Variance) และความเป็นเอกพันธ์ความชันของการถดถอย (Homogeneity of Regression Slope) ความเป็นเอกพันธ์ของเมตริกความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วมของประชากร (Homogeneity of Variance - Covariance Matrices)

4. วิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงเหตุผล ก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) ของนักเรียน ในรอบการจำแนกผลการเรียนต่างกัน และรูปแบบการเรียน โดยใช้ Paired t – test

5. เปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลหลังเรียนของนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกันและเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนต่างกัน โดยใช้ F – test (Two – way MANCOVA)

6. นำคะแนนการคิดเชิงเหตุผลเป็นรายด้านหลังประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้อง กับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันและเรียนด้วยรูปแบบการเรียนต่างกันมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานโดยใช้ F-test (Two-way ANCOVA)

ผลการศึกษาวิจัย

1. นักเรียนโดยรวม นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงและนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบครั้งที่ 1-4 และมีการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและรายด้าน 2 ด้าน คือ ด้านอุปนัยและด้านนिरนัยเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($p < .001$)

2. นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกันหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ มีเฉพาะการคิดเชิงเหตุผลโดยรวม และเป็นรายด้านทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านอุปนัยและด้านนिरนัยแตกต่างกัน โดยนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงมีความสามารถดังกล่าวมากกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ($p < .001$)

3. นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนต่างกัน หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีเฉพาะการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและรายด้าน ทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านอุปนัยและด้านนिरนัยแตกต่างกัน โดยนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นมีความสามารถดังกล่าว มากกว่านักเรียนที่เรียนด้วย

รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานตามวิธีการทาง
วิทยาศาสตร์ ($p < .001$)

4. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนกับ
รูปแบบการเรียนรู้เฉพาะการคิดเชิงเหตุผลด้านนิรนัย
($p \leq .046$) โดยนักเรียนที่มีผลการเรียนสูงที่เรียนด้วย
รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้
7 ขั้น มีการคิดเชิงเหตุผลด้านนิรนัยมากกว่านักเรียน
กลุ่มอื่น ($p < .001$) แต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลการ
เรียนกับรูปแบบการเรียนรู้ต่อความสามารถในการ
โต้แย้ง การคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและด้านอุปนัยของ
นักเรียน (ตาราง 1)

ตาราง 1 การเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมหลังเรียนประเด็นปัญหา
ทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกันและเรียนด้วย
รูปแบบการเรียนรู้ต่างกัน (Two-way MANCOVA)

Multivariate Tests							
Source of Variation	Test statistic	Value	F	Hypothesis df	Error df	p	Partial Eta Squared
ความสามารถในการโต้แย้ง (ก่อนเรียน)	Pillai's Trace	.730					
	Wilks' Lambda	.270	71.693	2.000	53.000	<.001*	.730
	Hotelling's Trace	2.705	71.693	2.000	53.000	<.001*	.730
	Roy's Largest Root	2.705	71.693	2.000	53.000	<.001*	.730
			71.693	2.000	53.000	<.001*	.730
ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล (ก่อนเรียน)	Pillai's Trace	.623					
	Wilks' Lambda	.377	43.720	2.000	53.000	<.001*	.623
	Hotelling's Trace	1.650	43.720	2.000	53.000	<.001*	.623
	Roy's Largest Root	1.650	43.720	2.000	53.000	<.001*	.623
			43.720	2.000	53.000	<.001*	.623
ผลการเรียนวิทยาศาสตร์	Pillai's Trace	.296	11.227	2.000	53.000	<.001*	.298
	Wilks' Lambda	.702	11.227	2.000	53.000	<.001*	.298
	Hotelling's Trace	.424	11.227	2.000	53.000	<.001*	.298
	Roy's Largest Root	.424	11.227	2.000	53.000	<.001*	.298
			11.227	2.000	53.000	<.001*	.298
รูปแบบการเรียนรู้	Pillai's Trace	.441	20.893 ^a	2.000	53.000	<.001*	.441
	Wilks' Lambda	.559	20.893 ^a	2.000	53.000	<.001*	.441
	Hotelling's Trace	.788	20.893 ^a	2.000	53.000	<.001*	.441
	Roy's Largest Root	.788	20.893 ^a	2.000	53.000	<.001*	.441
			20.893 ^a	2.000	53.000	<.001*	.441
ปฏิสัมพันธ์	Pillai's Trace	.047	1.299 ^a	2.000	53.000	.281	.047
	Wilks' Lambda	.953	1.299 ^a	2.000	53.000	.281	.047
	Hotelling's Trace	.049	1.299 ^a	2.000	53.000	.281	.047
	Roy's Largest Root	.049	1.299 ^a	2.000	53.000	.281	.047
			1.299 ^a	2.000	53.000	.281	.047

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 2 การเปรียบเทียบความแตกต่างการคิดเชิงเหตุผลเป็นรายด้านหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่างกันและเรียนด้วยรูปแบบการเรียนต่างกัน (Two-way ANCOVA)

การคิดเชิงเหตุผล	Source of Variation	SS	df	MS	F	p	Partial Eta Squared
1. ด้านอุปนิสัย	ก่อนเรียน	32.744	1	32.744	33.625	.000*	.379
	ผลการเรียน	14.997	1	14.997	15.400	<.001*	.219
	รูปแบบการเรียน	19.653	1	19.653	20.181	<.001*	.268
	ปฏิสัมพันธ์	.862	1	.862	.885	.351	.016
	ความคลาดเคลื่อน	53.560	55	.974			
2. ด้านนิรนัย	ก่อนเรียน	33.688	1	33.688	40.094	.000*	.422
	ผลการเรียน	25.737	1	25.737	30.631	<.001*	.358
	รูปแบบการเรียน	53.934	1	53.934	64.191	<.001*	.539
	ปฏิสัมพันธ์	3.493	1	3.493	4.157	.046*	.070
	ความคลาดเคลื่อน	46.212	55	.840			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย

การเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สามารถพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งได้ดี ส่วนการเรียนแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สามารถพัฒนาการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครูวิทยาศาสตร์ควรนำรูปแบบการเรียนการสอนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นต่างๆ ต่อไป

อภิปรายผล

1. นักเรียนโดยรวม นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงและนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคม

ที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งเพิ่มขึ้นจากการสอบครั้งที่ 1-4 และมีการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและรายด้าน 2 ด้าน คือ ด้านอุปนิสัยและด้านนิรนัยเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($p < .001$) ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับการเรียนการสอนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน 4 ขั้นของ Lin และ Mintzes ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยรวม (สาออง อิศนพงษ์. 2556 : 94) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมและจำแนกตามผลการเรียนวิทยาศาสตร์ (ชนัญชิตา พิงพิณ. 2555 : 81-82; กงมณีย์ เกษตรระ. 2554 : 47-48) และนอกจากนี้มีส่วนสอดคล้องกับผลการศึกษาที่ใช้รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทาง

วิทยาศาสตร์กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยรวม (ชนิกา ไผ่ผาด, 2556: 70-71) นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยรวม (สราวุธ คำประสาร, 2556:82-83) นักเรียนโดยรวมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และจำแนกตามผลการเรียน

วิทยาศาสตร์ (อิสราภรณ์ พวงประโคน, 2556 : 72-73) และบางส่วนสอดคล้องกับผลการศึกษาที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมและจำแนกตามผลการเรียนวิทยาศาสตร์ (สมบัติ เผื่อแผ่, 2556 : 78-79) นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวม (ชีวารัตน์ ชาระมาตย์, 2556 : 80-81)

การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องมาจากครูผู้สอนใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่ประกอบด้วยขั้นตอนการสอนที่แตกต่างกัน ซึ่งทั้งสองรูปแบบครูสามารถเลือกกิจกรรมการสอนที่หลากหลาย เช่น การบรรยาย การอภิปรายกลุ่มย่อย การอภิปรายกลุ่มใหญ่ การใช้คำถามนำ เป็นต้น นักเรียนจึงมีโอกาสได้ฝึกความสามารถในการโต้แย้งอย่างเพียงพอ และสอดคล้องกับแนวคิดของ Lewis (2003 : Web Site) ที่ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนได้รู้วิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ในชีวิตจริง เห็นความมีอยู่จริงและความเกี่ยวข้องของวิทยาศาสตร์ในชีวิตจริง ซึ่งสามารถพัฒนาความคิดขั้นสูง ได้

2. นักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงมีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลโดยรวม และเป็นรายด้านทั้ง 2 ด้าน มากกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ ($p \leq .001$) ซึ่งบางส่วนสอดคล้องกับ ผลการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (สมบัติ เผื่อแผ่, 2556 : 78-82 ; ชนัญชิตา พิงพิณ, 2555 : 81-82) และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (สุกัญญา ประดิษฐ์แท่น, 2555

: 81) ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูง มีเฉพาะการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและรายด้านทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านอุปนัย และด้านนินัยมากกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ

การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากนักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงสามารถพัฒนาในการคิดขั้นสูงได้ (Pedretti, 1999 : 174-181 ; Lewis, 2003 : Web Site) ซึ่งมีโครงสร้างทางสติปัญญา (Mental Structure) (Piaget and Inhelder, 1964) โครงสร้างความรู้ (Knowledge Structure) (Ausubel. and others, 1968 : Web Site) ดีกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ และมีความเชื่อมั่นในตนเองสูง (Confidence) (Johnson. and others, 1987 : 387-405) มีความเป็นอิสระในการเรียน (Field Independence) สูงกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ (Esposito, 1973 :165-166) เมื่อได้รับการเรียนการสอนที่ใช้กิจกรรมที่หลากหลายทำให้นักเรียนกลุ่มนี้สามารถเข้าร่วมกิจกรรมทุกขั้นตอนได้เหมาะสมและสม่ำเสมอ กว่านักเรียนอีกกลุ่ม จึงสามารถพัฒนาความสามารถ ในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลมากกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ

3. นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนต่างกัน หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์มีเฉพาะการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมและรายด้าน ทั้ง 2 ด้าน คือด้านอุปนัย และด้านนินัยแตกต่างกัน โดยนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นมีความสามารถดังกล่าว มากกว่า

นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ($p < .001$)

การที่ผลการศึกษานี้ปรากฏเช่นนี้เนื่องจากการสอนแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ประกอบด้วย 1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิมใช้คำถามนำเพื่อให้นักเรียนแสดงความรู้เดิม 2. ขั้นสร้างความสนใจใช้

คำถามนำและครูบรรยายองค์ประกอบของการโต้แย้ง 3. ขั้นสำรวจและค้นหาใช้กิจกรรมการสืบเสาะและอภิปรายกลุ่มย่อย 4. ขั้นอธิบาย ใช้บทบาทสมมติกระตุ้นให้นักเรียนร่วมอภิปรายและสร้างเหตุผลสนับสนุนและเหตุผลคัดค้าน 5. ขั้นขยายความรู้ ร่วมกันอภิปรายและครูบรรยายเพิ่มเติม 6. ขั้นประเมินผล นักเรียนทำแบบทดสอบความสามารถในการโต้แย้ง 7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ และเนื่องจากการสอนแบบผสมผสานตามรูปแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มี 5 ขั้น ได้แก่ 1. ขั้นรับรู้ปัญหาใช้คำถามนำเพื่อให้นักเรียนร่วมวิเคราะห์และแสดงเหตุผล 2. ขั้นเสนอแนวคิดใช้ครูบรรยายองค์ประกอบของการโต้แย้ง 3. ขั้นรวบรวมข้อสนเทศ นักเรียนอภิปรายกลุ่มย่อยหาหลักฐานและเหตุผลสนับสนุน 4. ขั้นวิเคราะห์ สังเคราะห์แนวคิด นักเรียนนำเสนอและอภิปรายกลุ่มย่อย 5. ขั้นสรุปยืนยันแนวคิดนักเรียนและครูร่วมสรุปแนวคิดโดยการอภิปรายกลุ่มใหญ่และตอบคำถามซึ่งในขั้นตอนต่างๆ ของกิจกรรมในรูปแบบการสอนแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น นั้นจะประกอบด้วยกิจกรรมการสอนที่หลากหลายกว่าและมีการใช้คำถามนำเพื่อให้นักเรียนได้แสดงเหตุผลและคิดสนับสนุนหรือคัดค้านนักเรียนจึงมีโอกาสดูฝึกความสามารถในการโต้แย้งอย่างเพียงพอซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Dawson และ Venville (2008 : 67-90) ที่พบว่าอย่างน้อยมีปัจจัย 2 ประการที่ส่งเสริมพัฒนาการของความสามารถในการโต้แย้งของนักเรียนคือบทบาทของครูในการส่งเสริมการอภิปรายรวมทั้งขั้นและการใช้คำถามชี้แนะให้นักเรียนแสดงเหตุผลสนับสนุนและเหตุผลคัดค้านนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Simon และคณะ (2006 : 235-260) ที่พบว่าการพัฒนาทักษะในการโต้แย้งของนักเรียนโดยใช้การ

ผสมผสานบทบาทสมมติการกระตุ้นส่งเสริมสนับสนุนการสร้างเหตุผลสนับสนุนและเหตุผลคัดค้านของนักเรียนและการฝึกให้นักเรียนสะท้อนการคิดเชิงเหตุผลพร้อมมีหลักฐานสนับสนุนยืนยัน ทำให้พัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบผสมผสานตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

4. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนกับรูปแบบการเรียนเฉพาะการคิดเชิงเหตุผลด้านนิรนัย ($p < .046$) โดยนักเรียนที่มีผลการเรียนสูงที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีการคิดเชิงเหตุผลด้านนิรนัยมากกว่านักเรียนกลุ่มอื่น ($p < .001$) แต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนกับรูปแบบการเรียนต่อความสามารถในการโต้แย้งของนักเรียนการที่ผลการศึกษาปรากฏเช่นนั้นเนื่องจากการเรียนแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะกระตุ้นให้นักเรียนนำกรอบความคิดเดิมออกมาในขั้นตรวจสอบความรู้เดิม เพื่อใช้จัดระเบียบสิ่งเร้าใหม่ให้สอดคล้องกับแนวความคิดเดิมและนักเรียนได้ฝึกปฏิบัติการถ่ายโอนความรู้ในขั้นนำความรู้ไปใช้ โอกาสที่จะเกิดกรอบความรู้ใหม่ที่ถูกต้องจึงมีมากขึ้นประกอบกับนักเรียนที่มีผลการเรียนชีววิทยาสสูงมีความเชื่อมั่นในตนเองสูง ซึ่งสามารถเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างสม่ำเสมอและอย่างมั่นใจ นอกจากนี้รูปแบบการเรียนผสมผสาน ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีวิธีสอนที่หลากหลายเช่นวิธีสอนแบบอุปนัย วิธีสอนแบบอภิปรายกลุ่มย่อยและกลุ่มใหญ่ ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่มีการเรียนเป็นกลุ่มขนาดเล็กทำให้มีการแลกเปลี่ยนการคิดการโต้แย้งระหว่างสมาชิก และท้ายที่สุดจะได้ข้อสรุปเป็นของกลุ่มตามหลักการของกลุ่มสร้างสรรค นียม เชน สั้ง คม (Social Constructivism) ที่เน้นว่าความรู้เป็นเรื่องของสังคม (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2550 : 1-3) และสอดคล้องกับแนวความเชื่อที่ว่าการสอนโดยใช้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนา

ส่งเสริมทักษะในหลายๆด้าน เช่นทักษะการคิดวิเคราะห์ขั้นสูง (Pedretti, 1999 : 174- 81 ; Lewis. 2003) ทักษะในการตัดสินใจและลงความเห็น (Lewis, 2003) ทักษะและความสามารถในการอธิบายอย่างเป็นเหตุเป็นผลโดยมีหลักการทางวิทยาศาสตร์และมีหลักฐานประกอบ (Sadler, 2000 ; Sadler and Zeidler, 2003) ทักษะการตีความหมายเพื่อประเมินคุณค่า และความน่าเชื่อถือของข้อมูลข่าวสารที่มีอยู่ (Sadler, 2000 ; Sadler and Zeidler, 2003) ทักษะการตั้งคำถามและตอบคำถาม (Pedretti, 1999 : 174-181) ดังนั้นนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จึงมีผลการสร้างความรู้การคิดการโต้แย้งเป็นกลุ่มได้ดีจึงสามารถพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงเหตุผลได้อย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ผู้บริหารคณะเทคนิคการแพทยมหาวิทยาลัยมหิดล ควรมีการกำหนดนโยบายการเป็นองค์กรต้นแบบในการสร้างความสุขในการทำงาน โดยมุ่งหวังความสำเร็จของการเสริมสร้างความสุขจะผลักดันให้เกิดกิจกรรมที่สร้างสรรค์ โดยเป็นการยกระดับและพัฒนานโยบายที่มีความเข้มข้น

ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ

1) ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของบุคลากรในการปฏิบัติงานร่วมกันทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการโดยมีการแต่งตั้งคณะทำงานในโอกาสต่างๆที่ประกอบด้วยบุคลากรหลายสายงานมีการจัดทีมบริการที่มีลักษณะเฉพาะซึ่งกระบวนการดังกล่าวนำไปสู่การส่งเสริมให้เกิดการมีส่วนร่วมรับผิดชอบในงานมีการถ่ายทอดวัฒนธรรมองค์การทักษะการทำงานเป็นทีมและทักษะด้านการพัฒนา

งานให้เกิดคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อองค์กรรวมถึงการถ่ายทอดวัฒนธรรมจากรุ่นสู่รุ่น

2) ควรจัดระบบการประเมินที่เป็นธรรมและการจัดการค่าตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งผลการประเมินจะนำมาใช้ในการพิจารณาเลื่อนขั้นเงินเดือนหรือค่าจ้าง รวมถึงการต่ออายุงานให้แก่บุคลากร ซึ่งจะทำให้เกิดการกระตุ้นการพัฒนาผลการปฏิบัติงานของบุคลากรและภาพรวมของคณะเทคนิคการแพทยมหาวิทยาลัยมหิดล ให้ดียิ่งขึ้น

3) ในกรณีที่มิบุคลากรได้รับรางวัลจากผลงานที่ปฏิบัติควรได้รับการยกย่องชมเชยผ่านสื่อต่างๆของคณะอย่างรวดเร็วคือเว็บไซต์จุฬาสารโปสเตอร์แสดงความยินดีเพื่อเผยแพร่ให้กับบุคลากรทั้งภายในและภายนอกคณะเข้ารับทราบในกรณีของงานวิจัยเพื่อเป็นการกระตุ้นให้บุคลากรสร้างผลงานวิจัยที่ดีควรมีการให้เงินสนับสนุนการตีพิมพ์ผลงานวิจัยตามระดับคุณภาพของวารสารดังระบุในโครงการทุนมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ นอกจากนี้โครงการในระดับคณะตามแผนกลยุทธ์ที่บุคลากรได้ร่วมกันกำหนดขึ้นควรมีกลุ่มบุคลากรรับผิดชอบโครงการในแต่ละด้านมีการติดตามความก้าวหน้าในที่ประชุมกรรมการประจำส่วนงานเมื่อครบกำหนดเวลาของโครงการควรจะมีการประเมินประสิทธิภาพโครงการโดยผู้บริหารและมีการให้รางวัลยกย่องชมเชยกับโครงการที่ได้รับตัดสินว่ามีผลการดำเนินการที่ดีในการสมมนาจัดทำแผนปฏิบัติการประจำปี

4) ควรจัดให้มีสวัสดิการให้กับบุคลากรหลายรูปแบบโดยครอบคลุมบุคลากรทุกกลุ่มส่วนสวัสดิการอื่นเป็นไปตามสิทธิ์ตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของมหาวิทยาลัยมหิดล

5) ควรมีช่องทางรับฟังข้อคิดเห็นและข้ออุทธรณ์ร้องทุกข์ผ่านกล่องแสดงความคิดเห็นและผ่านช่องทางเวทีการเดินสายพบปะบุคลากรของผู้บริหารรวมถึงการรับข้อร้องทุกข์ผ่านคณะกรรมการอุทธรณ์และร้องทุกข์ประจำมหาวิทยาลัยซึ่งมีตัวแทนของบุคลากรสาย

วิชาการและสายสนับสนุนของคณะฯเป็นสมาชิกใน
คณะอนุกรรมการของมหาวิทยาลัยด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กรรณิการ์ เหมือนประเสริฐ. (2548). **ทัศนคติของ
พนักงานที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรม
การปฏิบัติงานของพนักงานในองค์กร
บริษัท คูเวต ปีโตรเลียม (ประเทศไทย)
จำกัด.** (สารนิพนธ์บริหารธุรกิจบัณฑิต,
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- นภดล กรรณิกา. (2549). **การศึกษาแนวโน้มดัชนี
ความสุขมวลรวมของประชาชน
ภายในประเทศ : กรณีศึกษา ตัวอย่าง
ประชาชนใน 18 จังหวัดของประเทศ.
กรุงเทพ.**
- นภัชล รอดเที่ยง. (2550). **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อ
ความสุขในการทำงานของบุคลากรที่
สังกัดศูนย์อนามัยในเขตภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือ กรมอนามัย
กระทรวงสาธารณสุข. (วิทยา
ศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหิดล).**
- นันทรัตน์ อยู่ประเสริฐ. (2552). **ความสุขในการ
ทำงานของพนักงานบริษัท เฟสท์ดรัก
จำกัด จังหวัดเชียงใหม่. (การศึกษา
ค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต,
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).**
- รวมศิริ เมนะโพธิ. (2550). **เครื่องมือวัดการทำงาน
อย่างมีความสุข กรณีศึกษา นักศึกษา
ภาคพิเศษ ระดับปริญญาโท สถาบัน
บัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. (สารนิพนธ์
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สถาบัน
บัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์).**
- ศิรินันท์ กิตติสุขสถิต, กาญจนา ตั้งชลทิพย์, สุภรต์
จรัสสิทธิ์, เฉลิมพล สายประเสริฐ, พอดา
บุญย-ติรณะ และวรรณณา อารีย์.
(2555). **คู่มือการวัดความสุขด้วย
ตนเอง. นครปฐม : สถาบันวิจัยประชากร**

และสังคมมหาวิทยาลัยมหิดล.

- สมบัติ กุสุมาวลี. (2554). **102 องค์กรหลากหลาย =
Happy workplaces. กรุงเทพฯ : ศูนย์
สร้างเสริมสุขภาวะองค์กร สำนักงาน
กองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ.
สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคม
แห่งชาติ. (2554). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจ
แห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559).**
สืบค้นเมื่อ วันที่ 19 พฤษภาคม 2555 จาก
<http://www.nesdb.go.th/Portals/0/news/plan/p11/plan11.pdf>.**
- อภิชาติ ภูพานิช. (2551). **การใช้ดัชนีวัดระดับ
ความสุขในการทำงานของบุคลากร
สังกัดสำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัย
ธรรมศาสตร์. (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต,
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์).**