

การรับรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์และปรัชญาวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีเพศและสาขาวิทยาศาสตร์ที่สอนต่างกัน
**THE NATURE OF SCIENCE AND THE PHILOSOPHY OF SCIENCE AS
PERCEIVED BY SENIOR HIGH SCIENCE TEACHERS WITH DIFFERENT SEXES
AND SCIENCE DISCIPLINES TAUGHT**

อัญธิกา ราชมุรี^{1*} และน้อย เนียมสา²
Untika Ratchaburi^{1*} and Nioy Neamsa²

^{1,2}คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
¹Faculty of Science, Mahasarakham University, Maha Sarakham, 44150, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: nuann_liptann@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการรับรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ การรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ และปรัชญาวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 169 ที่มีเพศและสาขาวิทยาศาสตร์ที่สอน (เคมี ชีววิทยา และฟิสิกส์) แตกต่างกัน จากโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 สุรินทร์ ปีการศึกษา 2557 โดยได้มาจากการใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล เป็นแบบสอบถาม แบบมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 3 ด้าน คือ 1) การรับรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ จำนวน 35 ข้อ 2) การรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์จำนวน 10 ข้อ และ 3) การรับรู้เกี่ยวกับปรัชญาวิทยาศาสตร์จำนวน 10 ข้อ สถิติที่ใช้ ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมุติฐานใช้ F – test (Two – way MANOVA และ ANOVA)

ผลการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์โดยรวม และจำแนกตามเพศและสาขาวิทยาศาสตร์ที่มีการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์ระดับมากที่สุดมีจำนวนไม่เกินร้อยละ 80.82 ของจำนวนครูวิทยาศาสตร์ทั้งหมด ครูวิทยาศาสตร์ที่มีการรับรู้ปรัชญาวิทยาศาสตร์ระดับมากที่สุดมีจำนวนไม่เกินร้อยละ 80.30 ของครูวิทยาศาสตร์ทั้งหมด และครูวิทยาศาสตร์ที่มีการรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ในระดับไม่แน่ใจมีจำนวนไม่เกินร้อยละ 61.61 ของจำนวนครูวิทยาศาสตร์ทั้งหมด ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนสาขาวิทยาศาสตร์ต่างกันมีการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน โดยครูสอนสาขาชีววิทยาและครูสอนสาขาฟิสิกส์มีการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์มากกว่าครูสอนสาขาวิชาเคมี แต่ครูที่สอนสาขาวิทยาศาสตร์ต่างกันมีการรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์และการรับรู้ปรัชญาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน โดยครูวิทยาศาสตร์เพศชายมีการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์และการรับรู้ปรัชญาวิทยาศาสตร์มากกว่า แต่มีการรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์น้อยกว่าครูวิทยาศาสตร์เพศหญิง

และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอนเฉพาะการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์และปรัชญาวิทยาศาสตร์

คำสำคัญ: ธรรมชาติวิทยาศาสตร์ การรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ปรัชญาวิทยาศาสตร์

Abstract

This research aimed to study and compare perception of the nature of science, misperceptions of the nature of science and perceptions of the philosophy of science of 169 senior high science teachers as a whole and as classified according to sex and science discipline taught (chemistry, biology and physics) who worked at senior high schools under the Office Secondary Educational at Service Area, Zone 33, in Surin province in the academic year 2014. They were selected using the stratified random sampling technique. The rating -scale questionnaire was used for data collection which consisted of 3 subscales: perceptions of the natural of sciences with 35 items, misperceptions of the nature of science with 10 items, and perceptions of the philosophy of science with 20 items. The collected data were analyzed using percentage, mean, standard deviation, and for testing hypotheses the F-test (Two-way MANOVA and ANOVA) were employed.

The results of research revealed that of science teachers as a whole and as classified according to sex and science disciplines taught showed perceptions of the nature of science no more than the percent 80.82 at the strongly agreed level. The small to the large number of all groups of science teachers indicated perceptions of the philosophy of science at the agreed to the strongly agreed level no more than the percent 61.61. The medium to the large number of all groups of science teachers indicated misperceptions of the nature of science in and the small to the large number of science teachers evidenced at the uncertain level no more than the percent 80.30 Science teachers with different science disciplines taught showed perceptions of the different nature of science. The biology teachers and the physics teachers showed more perceptions of the nature of science than the chemistry teachers. However, these three groups of science teachers did not evidence different misperceptions of the nature of science and perceptions of the philosophy of science. Science Teachers with Different Sexes showed more perceptions of the nature of science misperceptions of the nature of science, and perceptions of the different philosophy of science. The male science teachers showed more perceptions of the nature of science and the perceptions of the philosophy of science but showed less misperceptions of the nature of science than the female science teachers. And there were statistical interactions of sex with science discipline taught on perceptions of the nature of science, misperceptions of the nature of science, and perceptions of the philosophy of science.

Keywords: Nature of Science, Misperceptions of the Nature of Science, Philosophy of Science

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551, น.1) เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าการเน้นบริบททางสังคมจะช่วยให้คนได้พัฒนาวิคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญ ในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูล ที่หลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคม แห่งความรู้ (Knowledge-Based Society) ทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All) เพื่อจะได้มีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น และนำความรู้ ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์, 2527, น.5) สามารถใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ตลอดจนแก้ปัญหาของบุคคล สังคมและประเทศได้อย่างเหมาะสม (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2534, น.60) จากความสำคัญของวิทยาศาสตร์ทุกประเทศจึงได้จัดหลักสูตรวิทยาศาสตร์ไว้ในโรงเรียนตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงระดับอุดมศึกษา เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทหรืออิทธิพลของวิทยาศาสตร์ต่อสังคม (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2534, น.60) ในการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน ต้องจัดให้สอดคล้องกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ต่อมาในปี พ.ศ. 2533 ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพในสังคมปัจจุบัน หลักสูตรปรับปรุงเน้นความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2534, น.62) หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ตลอดจนมวลมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

ในการเรียนการสอนตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น พบว่ามีปัจจัยหลายประการส่งผลต่อคุณภาพหรือประสิทธิภาพของครู เช่น เพศ วุฒิทางการศึกษา ประสบการณ์ในการสอน ขนาดของโรงเรียน สาขาวิชาที่สอนเป็นต้น โดยเฉพาะในด้านเพศ พบว่า ครูที่มีเพศต่างกัน จะมีความคิดเห็นแตกต่างกันในด้านข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์และด้านวิธีการเชิงวิทยาศาสตร์ (สารัช บุญเมืองแสน, 2540, น.167-168; ชัยวัฒน์ พลธรรม, 2540, น.141-144) ความต้องการเพิ่มสมรรถภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ (Moore and Blankenship, 1978, p.516) คุณลักษณะบางประการของครูวิทยาศาสตร์ (Welch and Lawrenz, 1982, pp.592-593) และความเชื่อในประสิทธิภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้เชิงวิทยาศาสตร์และด้านปฏิสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (สารัช บุญเมืองแสน, 2540, น.167-168; ชัยวัฒน์ พลธรรม, 2540, น.141-144) และครูที่สอนสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันมีความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์โดยรวม และทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับมาก (สารัช บุญเมืองแสน, 2540, น.161-168; สุระพงษ์ ศรีธรรม, 2541, น.109-111; ดารารัตน์ ศรีอุดร, 2541, น.115) ครูเคมีโดยส่วนรวม และจำแนกตามเพศและประสบการณ์ในการสอนมีความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์โดยรวมและทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับมาก (วิระวรรณ เจริญศักดิ์, 2540, น.114-115; ปรานี ศรีธัญรัตน์, 2542, น.208-210) ครูฟิสิกส์โดยรวมและจำแนกเพศและประสบการณ์ในการสอนมีความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์โดยรวมและทั้ง 4 ด้านอยู่ในระดับมาก (ไพวัล ไขยทองศรี, 2541, น.120-122; รติรัตน์ คำมูล, 2542, น.69-71) และครูชีววิทยาโดยรวมและจำแนกตามเพศและประสบการณ์ในการสอนมีความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์โดยรวม และทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับมาก (พุทธชาติ เกณฑ์มา, 2541, น.117-120; ดารารัตน์ ศรีอุดร, 2541, น.114-115; ประไพ การชัยภูษ, 2542, น.95-97)

เช่นเดียวกันการมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปรัชญาวิทยาศาสตร์ที่เพียงพอและถูกต้อง มีประโยชน์สามารถช่วยให้ครูวิทยาศาสตร์มีแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะทำให้เกิดความเข้าใจว่าความรู้วิทยาศาสตร์ถูกสร้างมาได้อย่างไร ความรู้เชิงวิทยาศาสตร์เป็นความรู้ เชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างไร ความรู้เชิง

วิทยาศาสตร์ ถูกเปลี่ยนแปลงทั้งรูปแบบและความหมายได้อย่างไร ซึ่งความเข้าใจดังกล่าวจะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยทั่วไปยึดปรัชญาประจักษ์นิยมเชิงตรรกะ (Logical- empiricism) เน้นนักเรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงในสภาพแวดล้อมหรือจาก การทำปฏิบัติการแล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์จนได้ความรู้ใหม่เกิดขึ้นหรือเรียกแนวความคิดนี้ว่า ประสบการณ์นิยม – อุปนัยนิยม (Empiricism - Inductivism) (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2530)

การจัดการเรียนการสอนหลักสูตรวิทยาศาสตร์ต้องให้สอดคล้องกับปรัชญาวิทยาศาสตร์ โดยปรัชญาวิทยาศาสตร์สอดคล้องกับความรู้ ความเชื่อ และทฤษฎีที่มีอยู่ก่อนแล้ว มีบทบาทสำคัญ ต่อการรับรู้สิ่งต่างๆ โดยการสังเกตใดๆ จึงต้องมีทฤษฎีเป็นตัวชี้แนะเสมอ (Theory-loaded Observation) การดำเนินงานต่างๆ จะต้องอาศัยกรอบแนวคิดเดิมที่มีอยู่ก่อนแล้วเป็นตัวกำหนดว่าอะไรคือปัญหาที่จะนำไปสู่การแก้ไข โดยปกติวิทยาศาสตร์ดำเนินกิจกรรมภายใต้กรอบแนวคิดเดิมที่มีอยู่แล้ว และ มีความรับผิดชอบในการทำงานให้เกิดการปฏิรูปทางวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นจากเหตุการณ์สำคัญที่สุดในประวัติศาสตร์โดยการปฏิบัติทำให้เกิด การเปลี่ยนแปลงกรอบแนวคิดเดิมที่มีอยู่ก่อนแล้ว ดังนั้นความก้าวหน้าในวิทยาศาสตร์ก็คือ การหาความรู้ใหม่ๆ มาเพิ่มเติมจากเดิมที่มีอยู่ก่อนแล้ว(non-cumulative) และยักรวมถึงการทำให้ความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้วเกิดการแก้ไขให้ถูกต้อง (Kuhn, 1970)

ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหรือความแตกฉานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำเป็นต้องพัฒนาให้นักเรียนมีความแตกฉานทางวิทยาศาสตร์ โดยครูวิทยาศาสตร์จะต้องได้รับการพัฒนาให้มีความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์และปรัชญาวิทยาศาสตร์ สามารถสอนวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ได้ ครูต้องเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องและเพียงพอจึงจะสอนให้นักเรียนมีความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องด้วย (Lederman and Druger, 1985, p.650) เนื่องจากครูที่เข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องจะเป็นแบบอย่าง (Model) ให้นักเรียน มีพฤติกรรมและเจตคติที่เกี่ยวข้องกับเจตคติกับวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมได้ (Abell and Smith, 1994, p.475) ถ้าครูมีความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องและเพียงพอแล้วนั้นจะเกิดผลดีต่อครูและนักเรียน

จากความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เน้นให้นักเรียนเกิดความรู้วิทยาศาสตร์ดังกล่าวมาแล้ว จึงเป็นแรงจูงใจทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษา ว่าครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์และปรัชญาวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาหลักสูตรและการผลิตครูวิทยาศาสตร์ และเป็นแนวทางในการจัดอบรมครูวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการรับรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ การรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์และปรัชญาวิทยาศาสตร์ของ ครูวิทยาศาสตร์โดยรวมและจำแนกตามเพศและสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอน
2. เพื่อเปรียบเทียบการรับรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ และปรัชญาวิทยาศาสตร์ของ ครูวิทยาศาสตร์จำแนกตามเพศและสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอน
3. เพื่อเปรียบเทียบการรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์จำแนกตามเพศและสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research)

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 347 คน จากจำนวนโรงเรียน 85 โรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา 33 จังหวัด สุรินทร์ ปีการศึกษา 2558 ซึ่งจำแนกตามขนาดโรงเรียน เพศและสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอน จากนั้นกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ตาราง Krejcie และ Morgan (สุภาเพ็ญ จริยะเศรษฐ์, 2542, น. 84) และใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ในการสุ่มประชากรที่มีจำนวนเป็นร้อยละ ตัวอย่างไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ของประชากร (จิระพรรณ สุขศรีงาม, 2536, น.24) ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่สอนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 169 คน จาก 39 โรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 สุรินทร์ ในปีการศึกษา 2558

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นแบบสอบถามการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์ และปรัชญาวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์

2.1 จากการรวบรวมกรอบแนวคิดลักษณะธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และปรัชญาวิทยาศาสตร์จากผู้วิจัยหลายท่าน แบ่งเป็น 4 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของครูโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนที่ 2 แบบสอบถามการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์ จำนวน 45 ข้อ แบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้ 1) ธรรมชาติวิทยาศาสตร์ จำนวน 35 ข้อ 2) ความคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์จำนวน 10 ข้อ ตอนที่ 3 แบบสอบถามการรับรู้ปรัชญาวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ

2.2 นำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความสมบูรณ์ และรับการเสนอแนะแก้ไข ปรับปรุงให้ถูกต้อง

2.3 นำแบบสอบถามส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 2 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง สมบูรณ์ของเนื้อหา ทำการปรับปรุงและแก้ไขคำถามตามที่เสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.4 ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปหาคุณภาพ โดยนำไปทดลองใช้ (Try out) กับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน โดยจำแนกตามขนาดโรงเรียน เพศและสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอน แล้วนำคะแนนที่ได้ไปหาคุณภาพโดยหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อและค่าความเชื่อมั่น ได้ค่าอำนาจ จำแนกอยู่ระหว่าง 0.84 ถึง 0.94 ซึ่งเป็นค่าที่มีนัยสำคัญทางสถิติ (.05 $r_{38} = .296$) และค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง .857-.876

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ส่งหนังสือไปยังสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา 33 เพื่อขอข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโรงเรียนในสังกัด เพื่อขอข้อมูลเกี่ยวกับ ครูสอนวิทยาศาสตร์ จำแนกตามเพศ และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอน

3.2 นำหนังสือจากคณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ส่งขอความอนุเคราะห์จากครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ในเขตการศึกษา 33 เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถาม พร้อมทั้งส่งแบบสอบถามการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์และปรัชญาวิทยาศาสตร์ทางไปรษณีย์ โดยอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับแสตมป์ และชื่อผู้รับ บนซองพร้อมกำหนดวันส่งคืนตามที่กำหนดไว้ ภายในระยะเวลา 2 สัปดาห์

3.3 รวบรวมแบบสอบถามมาตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบ เพื่อจัดทำคู่มือลงรหัสแบบสอบถาม และทำการลงรหัสแบบสอบถามเพื่อความสะดวกในการกรอกข้อมูลลงในโปรแกรมสำเร็จรูป วิเคราะห์ข้อมูลแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. นำแบบสอบถามมาตรวจหาความถี่ของการตอบในแต่ละข้อ แต่ละด้านแล้วตรวจให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

เห็นด้วยมากที่สุด	ตรวจให้ 5 คะแนน
เห็นด้วย	ตรวจให้ 4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ตรวจให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ตรวจให้ 2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยมากที่สุด	ตรวจให้ 1 คะแนน

2. นำคะแนนจากข้อ 1 ไปหาค่าเฉลี่ยของการตอบเป็นรายข้อ รายด้าน และแปลความหมายของค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น.100)

ค่าเฉลี่ย	4.51 – 5.00	หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51 – 4.50	หมายถึง เห็นด้วย
ค่าเฉลี่ย	2.51 – 3.50	หมายถึง ไม่แน่ใจ
ค่าเฉลี่ย	1.51 – 2.50	หมายถึง ไม่เห็นด้วย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.50	หมายถึง ไม่เห็นด้วยมากที่สุด

3. นำความถี่ในข้อ 1 ไปหาค่าร้อยละแล้วแปลความหมายของค่าร้อยละของครูวิทยาศาสตร์ที่แสดงความคิดเห็นในระดับต่างๆ ตามเกณฑ์ดังนี้

ค่าร้อยละ	1 – 20	หมายความว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวนน้อยที่สุด
ค่าร้อยละ	21 – 40	หมายความว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวนน้อย
ค่าร้อยละ	41 – 60	หมายความว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวนปานกลาง
ค่าร้อยละ	61 – 80	หมายความว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวนมาก
ค่าร้อยละ	81 – 100	หมายความว่า ครูวิทยาศาสตร์จำนวนมากที่สุด

4. นำคะแนนที่ได้จากข้อ 3 มาวิเคราะห์ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบพหุนาม (Two-way MANOVA และ การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง ANOVA) เกี่ยวกับการแจกแจงปกติ ของประชากร (Normality) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม ความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน (Homogeneity of Variance) และความเป็นเอกพันธ์ของเมตริกความแปรปรวน – ความแปรปรวนร่วมของประชากร (Homogeneity of Variance – Covariance Matrices) ซึ่งพบว่าข้อมูลสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้นดังกล่าว

5. นำคะแนนที่ได้จากข้อ 4 ทดสอบสมมติฐานโดยใช้ F – test (Two – way MANOVA และ ANOVA)

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์การรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์ การรับรู้ที่ความคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์และการรับรู้ปรัชญาวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์โดยรวม และจำแนกตามเพศและสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอน ครูวิทยาศาสตร์โดยรวมร้อยละ 44.01-44.80 ครูเคมี ร้อยละ 47.17 ครูฟิสิกส์ ร้อยละ 49.90-48.30 ครูชีววิทยา ร้อยละ 41.73-47.86 ครูวิทยาศาสตร์เพศชาย ร้อยละ 59.26 และครูวิทยาศาสตร์เพศหญิง ร้อยละ 49.93 มีการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วย

ครูวิทยาศาสตร์โดยรวมร้อยละ 45.62-47.01 ครูเคมีร้อยละ 44.04-46.86 ครูฟิสิกส์ ร้อยละ 51.64 ครูชีววิทยา ร้อยละ 44.38-48.02 ครูวิทยาศาสตร์เพศชายร้อยละ 60.15 และครูวิทยาศาสตร์เพศหญิง ร้อยละ 51.31 มีการรับรู้ปรัชญาวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วย ครูวิทยาศาสตร์โดยรวมร้อยละ 42.13 ครูเคมีร้อยละ 42.63 ครูฟิสิกส์ ร้อยละ 40.16 ครูชีววิทยา ร้อยละ 44.17 ครูวิทยาศาสตร์เพศชาย ร้อยละ 42.73 และครูวิทยาศาสตร์เพศหญิงร้อยละ 41.75 มีการรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับไม่แน่ใจ

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์และปรัชญาวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์จำแนกตามเพศและสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอนต่างกัน

ตาราง 1 การเปรียบเทียบการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์และปรัชญาวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีเพศและสอนสาขาวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน (Two-way MANOVA)

Multivariate Test							
Source of Variation	Test statistic	จำนวนตัวแปรตาม	F	Hypothesis Df	Error df	p	Partial Eta Squared
เพศ	Pillai's Trace	2	70.502	2	162.000	<.001*	.465
	Wilks's Lambda	2	70.502	2	162.000	<.001*	.465
	Hotelling's Trace	2	70.502	2	162.000	<.001*	.465
	Roy's Largest Root	2	70.502	2	162.000	<.001*	.465
สาขาวิชา	Pillai's Trace	2	4.811	4	326.000	<.001*	.056
	Wilks's Lambda	2	4.888	4	324.000	<.001*	.057
	Hotelling's Trace	2	4.965	4	322.000	<.001*	.058
	Roy's Largest Root	2	9.345	2	163.000	<.001*	.103
ปฏิสัมพันธ์	Pillai's Trace	2	5.544	4	326.000	<.001*	.064
	Wilks's Lambda	2	5.592	4	324.000	<.001*	.065
	Hotelling's Trace	2	5.639	4	322.000	<.001*	.065
	Roy's Largest Root	2	9.506	2	163.000	<.001*	.104

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 1 พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอนต่อการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์และหรือปรัชญาวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < .001$) เมื่อทดสอบ Univariate Tests พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่มีเพศและสอนสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันมีการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์และการรับรู้ปรัชญาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน ($p < .001$) (ตาราง 2) โดยครูชีววิทยาเพศชายและครูฟิสิกส์เพศชายมีการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์มากกว่าครูวิทยาศาสตร์กลุ่มอื่น ($p < .001$) (ตาราง 3) และครูชีววิทยาเพศชาย ครูฟิสิกส์เพศชายและครูเคมีเพศชายมีการรับรู้ปรัชญาวิทยาศาสตร์มากกว่าครูวิทยาศาสตร์กลุ่มอื่น ($p < .001$) (ตาราง 4)

ตาราง 2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของการรับรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์และปรัชญาวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ที่มีเพศและสอนสาขาวิทยาศาสตร์ต่างกัน (One – way ANOVA)

Univariate Tests							
การรับรู้	Source of Variation	ss	df	MS	F	p	Partial Eta Squared
ธรรมชาติวิทยาศาสตร์	ปฏิสัมพันธ์	7894.209	5	1578.842	34.843	<.001*	.517
	ความคลาดเคลื่อน	7386.016	163	45.313			
ปรัชญาวิทยาศาสตร์	ปฏิสัมพันธ์	1772.763	5	354.553	14.602	<.001*	.309
	ความคลาดเคลื่อน	3957.936	163	24.282			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .025

ตาราง 3 การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของการรับรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน

กลุ่ม	$\bar{X}$	เคมีหญิง	ฟิสิกส์หญิง	ชีววิทยาหญิง	เคมีชาย	ฟิสิกส์ชาย	ชีววิทยาชาย
		145.643	146.312	146.828	153.533	160.719	162.211
เคมีหญิง	145.643	-	.672	.467	<.001*	<.001*	<.001*
ฟิสิกส์หญิง	146.312	-	-	.766	<.001*	<.001*	<.001*
ชีววิทยาหญิง	146.828	-	-	-	.002*	<.001*	<.001*
เคมีชาย	153.533	-	-	-	-	<.001*	<.001*
ฟิสิกส์ชาย	160.719	-	-	-	-	-	.445

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .025

ตาราง 4 การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของการรับรู้เกี่ยวกับปรัชญาวิทยาศาสตร์ของ
ครูวิทยาศาสตร์ที่มีเพศและสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน

กลุ่ม	$\bar{X}$	ชีววิทยา หญิง	เคมีหญิง	ฟิสิกส์หญิง	ฟิสิกส์ชาย	ชีววิทยา ชาย	เคมีชาย
		83.690	84.738	87.312	90.688	91.842	92.333
ชีววิทยาหญิง	83.690	-	.379	<.005*	<.001*	<.001*	<.001*
เคมีหญิง	84.738	-	-	.027	<.001*	<.001*	<.001*
ฟิสิกส์หญิง	87.312	-	-	-	<.007*	<.002*	<.001*
ฟิสิกส์ชาย	90.688	-	-	-	-	.420	.287
ชีววิทยาชาย	91.842	-	-	-	-	-	.773

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .025

ตาราง 5 การเปรียบเทียบการรับรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์และปรัชญาวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ที่มี
เพศต่างกัน (One –way ANOVA)

Univariate Tests							
การรับรู้	Source of Variation	ss	df	MS	F	p	Partial Eta Squared
ธรรมชาติ วิทยาศาสตร์	เพศ ความคลาด เคลื่อน	5913.425 7386.016	1 163	5913.425 45.313	130.502	<.001*	.445
ปรัชญา วิทยาศาสตร์	เพศ ความคลาด เคลื่อน	1523.081 3957.936	1 163	1523.081 24.282	62.725	<.001*	.278

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .025

ครูวิทยาศาสตร์ที่มีเพศต่างกันมีการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์และหรือปรัชญาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) เมื่อทดสอบ **Univariate Tests** พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่มีเพศต่างกันมีการรับรู้ทั้ง 2 ด้านแตกต่างกัน ($p < .001$) (ตาราง 5) โดยครูวิทยาศาสตร์เพศชายมีการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์และการรับรู้ปรัชญาวิทยาศาสตร์มากกว่าครูวิทยาศาสตร์เพศหญิง (ตาราง 9)

ตาราง 6 การเปรียบเทียบการรับรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์และปรัชญาวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนสาขาวิทยาศาสตร์ต่างกัน (One – way ANOVA)

Univariate Tests							
การรับรู้	Source of Variation	ss	df	MS	F	p	Partial Eta Squared
ธรรมชาติวิทยาศาสตร์	สาขาวิชา ความคลาดเคลื่อน	622.623	2	311.311	6.870	<.001*	.078
		7386.016	163	45.313			
ปรัชญาวิทยาศาสตร์	สาขาวิชา ความคลาดเคลื่อน	40.802	2	20.401	.840	.433	.010
		3957.936	163	24.282			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .025

ตาราง 7 การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยรายคู่ของการรับรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน

กลุ่ม	$\bar{X}$	เคมี	ฟิสิกส์	ชีววิทยา
		149.588	153.516	154.519
เคมี	149.588	-	<.001*	<.001*
ฟิสิกส์	153.516	-	-	.897

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนครูวิทยาศาสตร์ที่สอนสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันมีการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์และหรือการรับรู้ปรัชญาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน ($p \leq .001$) เมื่อทดสอบ Univariate Tests พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันมีการรับรู้เฉพาะธรรมชาติวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน ($p \leq .001$) (ตาราง 6) โดยครูที่สอนสาขาวิชาชีววิทยาและครูที่สอนสาขาวิชาฟิสิกส์มีการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์มากกว่าครูที่สอนสาขาวิชาเคมี (ตาราง 7)

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบการรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์จำแนกตามเพศและสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอนต่างกัน

ตาราง 8 การเปรียบเทียบการรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ที่มีเพศและสอนสาขาวิทยาศาสตร์ต่างกัน (Two – way ANOVA)

Univariate Tests						
Source of Variation	ss	df	MS	F	p	Partial Eta Squared
เพศ	1052.162	1	1052.162	49.726	<.001*	.234
สาขา	3.599	2	1.800	.085	.919	.001
ปฏิสัมพันธ์	11.460	2	21.159	.271	.763	.003
ความคลาดเคลื่อน	3448.930	163				

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 9 คะแนนเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการรับรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์และปรัชญาวิทยาศาสตร์ที่มีเพศต่างกัน

ตัวแปรตาม	เพศ			
	ชาย		หญิง	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
การรับรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์	4.56	0.55	4.18	0.72
การรับรู้เกี่ยวกับปรัชญาวิทยาศาสตร์	4.57	0.52	4.26	0.67
การรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์	2.90	0.80	3.43	0.81

จากตาราง 8 พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอนต่อการรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ($p>.763$) และครูวิทยาศาสตร์ที่สอนสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันมีการรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน ($p = .919$) แต่ครูวิทยาศาสตร์ที่มีเพศต่างกันมีการรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน ($p < .001$) โดยครูวิทยาศาสตร์หญิงมีการรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์มากกว่าครูวิทยาศาสตร์เพศชาย (ตาราง 9)

สรุปผลการวิจัย

1. ครูวิทยาศาสตร์โดยรวมและจำแนกตามเพศและสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอนจำนวนน้อยถึงจำนวนปานกลาง (ร้อยละ 38.30-59.26) มีการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยถึงเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.18-4.56$) และครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่จำนวนปานกลางถึงจำนวนมาก (ร้อยละ 57.89-80.82) มีความคิดเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51-4.80$) นอกจากนี้ ครูวิทยาศาสตร์ทุกกลุ่มจำนวนน้อยถึงจำนวนมาก (ร้อยละ 22.81-68.75) มีความคิดเห็นระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 3.76-4.50$) ยกเว้นครูวิทยาศาสตร์เพศหญิงจำนวนน้อยถึงจำนวนมาก (ร้อยละ 26.21-66.99) มีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 3.76-4.45$) ครูวิทยาศาสตร์โดยรวมและจำแนกตามเพศและสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอนจำนวนปานกลาง (ร้อยละ 46.84-60.15) มีการรับรู้ปรัชญาวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยถึงเห็นด้วย มากที่สุด ($\bar{X} = 4.26-4.57$) และครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่จำนวนปานกลางถึงจำนวนมาก (ร้อยละ 52.08-80.30) มีความคิดเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51-4.80$) นอกจากนี้

ครูวิทยาศาสตร์ทุกกลุ่มจำนวนน้อยถึงจำนวนมาก (ร้อยละ 28.07-69.90) มีความคิดเห็นเห็นด้วย ($\bar{x}$ = 3.84-4.50) ครูวิทยาศาสตร์โดยรวมและจำแนกตามเพศและสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอนจำนวนปานกลาง (ร้อยละ 40.16-51.46) มีการรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับไม่แน่ใจ ($\bar{x}$ = 2.90-3.43) และครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่จำนวนปานกลางถึงจำนวนมาก (ร้อยละ 43.69-61.61) มีความคิดเห็นด้วย ($\bar{x}$ = 3.63-3.79) นอกจากนี้ครูวิทยาศาสตร์ทุกกลุ่มจำนวนน้อยถึงจำนวนมาก (ร้อยละ 24.24-69.70) มีความคิดเห็นไม่แน่ใจ ($\bar{x}$ = 2.44-3.48)

2. ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันมีการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน ($p \leq .001$) โดยครูสอนสาขาวิชาชีววิทยาและครูสอนสาขาวิชาฟิสิกส์มีการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์มากกว่าครูสอนสาขาวิชาเคมี แต่ครูที่สอนสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันมีการรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์และการรับรู้ปรัชญาวิทยาศาสตร์ไม่ต่างกัน

3. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีเพศต่างกันมีการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์ การรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์และการรับรู้ปรัชญาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน ($p \leq .001$) โดยครูวิทยาศาสตร์เพศชายมีการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์และการรับรู้ปรัชญาวิทยาศาสตร์มากกว่า แต่มีการรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์น้อยกว่าครูวิทยาศาสตร์เพศหญิง

อภิปรายผล

1. จากการศึกษาพบว่า ครูวิทยาศาสตร์โดยรวม จำแนกตามเพศ และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอนจำนวนน้อยถึงจำนวนปานกลาง (ร้อยละ 38.30-59.26) มีการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด และจำนวนปานกลาง (ร้อยละ 46.84) มีการรับรู้ปรัชญาวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยถึงเห็นด้วยมากที่สุด โดยเฉพาะการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์สอดคล้องเทียบเคียงผลการศึกษาที่พบว่าครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโดยส่วนรวมและจำแนกตามเพศและสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอนมีความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวมรายด้านทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับมาก อาจเนื่องมาจาก ประการที่ 1 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์และปรัชญาวิทยาศาสตร์นั้นได้รับการศึกษามาจากสถาบันการผลิตครู โดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้เกี่ยวกับศาสตร์การสอนวิทยาศาสตร์และศาสตร์ที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ซึ่งความรู้ดังกล่าวนี้ครอบคลุม ข้อจำกัดทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการหาความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ตลอดจนปรัชญาวิทยาศาสตร์บางส่วน ประการที่ 2 จากการสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองในขณะที่มีประสบการณ์ตรงจากการจัด การเรียนการสอนแบบสืบเสาะตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivist) (Wheatly, 1991, p.12) ประการสุดท้ายจากการหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง เช่น การไปอบรมสัมมนาจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนจากเอกสาร หนังสือและตำรา ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติวิทยาศาสตร์และปรัชญาวิทยาศาสตร์

2. จากการศึกษาพบว่าครูวิทยาศาสตร์เพศชายมีการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์และการรับรู้ปรัชญาวิทยาศาสตร์มากกว่า แต่มีการรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์น้อยกว่าครูวิทยาศาสตร์เพศหญิง ซึ่งสอดคล้องเทียบเคียงกับผลการศึกษาที่พบว่าครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปลายที่มีเพศต่างกัน มีความเข้าใจธรรมชาติแตกต่างกัน การที่ครูวิทยาศาสตร์เพศชายมีการรับรู้หรือเข้าใจทั้งธรรมชาติวิทยาศาสตร์และปรัชญาวิทยาศาสตร์มากกว่าและมีการรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์น้อยกว่าครูวิทยาศาสตร์เพศหญิง ซึ่งความแตกต่างของเพศดังกล่าวนี้สอดคล้องกับข้อสรุปจากการวิจัยที่พบว่า เพศมีผลต่อการเรียนรู้ ที่แตกต่างกัน (Erickson and Erickson, 1984) ทั้งนี้อาจเนื่องจากครูวิทยาศาสตร์เพศชายมีความคลาดเชื่อมั่นในตนเองด้าน

วิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการคิด และนามธรรม การให้เหตุผลมากกว่าเพชฌัญญ์ (Erickson and Erickson, 1984) จึงสามารถสร้างความรู้ความเข้าใจที่สมเหตุสมผลได้มากกว่าในขณะที่เดียวกันมีการรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติได้น้อยกว่า

3. จากการศึกษาพบว่า ครูวิทยาศาสตร์โดยรวมและจำแนกตามเพศและสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอน จำนวนปานกลาง มีการรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับไม่แน่ใจและจำนวนน้อยที่สุดถึงน้อยมีการรับรู้ในระดับเห็นด้วยถึงเห็นด้วยมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ (McComas, 1990) การที่ครูวิทยาศาสตร์มีการรับรู้ที่ไม่แน่ใจและคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์นั้น อาจมีสาเหตุสำคัญ 3 ประการดังนี้ ประการที่ 1 การจัดการศึกษาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในการผลิตครูไม่มีความชัดเจน ประกอบกับ ครูวิทยาศาสตร์อาจมีความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนก่อนแล้ว (Benchmarks, 1993) จึงมีส่วนทำให้นักศึกษาครูซึ่งต่อมาเป็นครูประจำการมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนและเกิดขึ้นก่อนแล้ว ประการที่ 2 ครูสร้างความเข้าใจคลาดเคลื่อนด้วยตนเองตามทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivist)(Wheatly, 1991, p.12) จากการมีประสบการณ์การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และประการสุดท้าย จากเอกสาร หนังสือ และตำราเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และอื่นๆที่ครูเลือกมาศึกษาเพิ่มเติม อาจจะมีการให้ความรู้ ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน จึงส่งผลให้ครูสร้างความรู้ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ได้

4. จากการศึกษาพบว่าครูสอนสาขาวิชาชีววิทยาและครูสอนสาขาวิชาฟิสิกส์มีการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์มากกว่าครูสอนสาขาวิชาเคมี ซึ่งเทียบเคียงกับผลการศึกษาที่พบว่าครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่สอนสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน มีความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ต่างกัน อาจเนื่องจากความรู้ทางวิชาเคมีเป็นความรู้ที่มีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาตลอดจากการค้นพบใหม่ๆตลอดเวลา อาจมีส่วนทำให้ครูสอนสาขาเคมีมีการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จากเอกสารวิชาการ สร้างความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งต่างจากความรู้ทางฟิสิกส์ ทางเคมีมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาค่อนข้างช้า จึงส่งผลน้อยต่อครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 กลุ่มดังกล่าวจากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง แต่ครูที่สอนสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันมีการรับรู้ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาศาสตร์และการรับรู้ปรัชญาวิทยาศาสตร์ไม่ต่างกัน อาจเนื่องจากการมีความคลาดเคลื่อนดังกล่าวนี้ ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 กลุ่ม ได้รับมาจากการศึกษาเล่าเรียนจากสถาบันการผลิตครูจากการสร้างความเข้าใจด้วยตนเอง ในขณะที่ปฏิบัติการเรียนการสอนและจากการศึกษาเพิ่มเติม

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้ครู ในระดับเขต ภาค และประเทศ ต้องรีบหาวิธีการที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการรับรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์ และปรัชญาวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องให้กับครู เช่น จัดการอบรม การเขียนเอกสารให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งความเข้าใจคลาดเคลื่อนของครูจะส่งผลต่อนักเรียนด้วย

2. ข้อเสนอแนะในการในการทาวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ศึกษาทดลองการเรียนรู้อารมณ์วิทยาศาสตร์ ปรัชญาวิทยาศาสตร์ของครูต้นแบบ

2.2 ศึกษาวิธีการสอนที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านรองศาสตราจารย์จิระพรรณ สุขศรีงาม กรรมการอาจารย์ระดับบัณฑิตศึกษา ประจำ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้อย เนียมสา กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ สุขศรีงาม อาจารย์บัณฑิตศึกษาภายนอกคณะ และรองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย บุขหมั่น ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดียิ่ง รวมทั้งผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ช่วยทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

- จิระพรรณ สุขศรีงาม. (2536). *ชีวสถิติเบื้องต้น (ฉบับปรับปรุง)*. มหาสารคาม: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม.
- ชัยวัฒน์ พลธรรม. (2540). *การศึกษาความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เขตการศึกษา 11. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม)*.
- ดารารัตน์ ศรีอุดร. (2541). *การศึกษาความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของครูชีววิทยาเขตการศึกษา 9. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม)*.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยทางการวัดและประเมินผล*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปรานี ศรีธัญรัตน์. (2542). *การศึกษาความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของครูเคมีและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตการศึกษา 11 ปีการศึกษา 2540. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม)*.
- ประไพ การชัยภูม. (2542). *การศึกษาความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของครูชีววิทยาและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตการศึกษา 11 ปีการศึกษา 2540. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม)*.
- ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. (2530). *ปรัชญาการศึกษากับการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ศึกษา. วารสารวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอน, 2(1), 1-7.*
- ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. (2534). *ค่านิยมวิทยาศาสตร์กับการสอนวิทยาศาสตร์. วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม, 10(2), 60-71.*
- พุดชาด เกณฑ์มา. (2541). *การศึกษาความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของครูชีววิทยา เขตการศึกษา 10. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม)*.
- ไพวัล ไชยทองศรี. (2541). *การศึกษาความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของครูฟิสิกส์ เขตการศึกษา 10. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม)*.
- รติรัตน์ คำมูล. (2542). *การศึกษาความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของครูฟิสิกส์และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตการศึกษา 10 ปีการศึกษา 2540. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม)*.
- วิระวรรณ เจริญศักดิ์. (2540). *การศึกษาความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของครูเคมีในเขตการศึกษา 10. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม)*.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2527). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.
- สารัช บุญเมืองแสน. (2540). *การศึกษาความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เขตการศึกษา 9 ปีการศึกษา 2539*. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).
- สุระพงษ์ ศรีธรรม. (2541). *การศึกษาความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของครูเคมี ครูชีววิทยา และครูฟิสิกส์ เขตการศึกษา 10*. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).
- สุภาพัญญ์ จริยะเศรษฐ์. (2542). *ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัย*. กาญจนบุรี: สถาบันราชภัฏกาญจนบุรี.

ภาษาอังกฤษ

- Abell, S.K. and Smith. D.C. (1994). What Is Science?: Preservice Elementary Teachers Conception of the Nature of Science. *International Journal of Science Education*, 16(4), 475-485.
- Boonmueangsae, S. (1997). A Study of Understanding the Nature of Science of Science Teachers in Junior High School in the Education 9. (Master thesis, Mahasarakham University). (in Thai)
- Benchmarks. (1993). Preservice Elementary Teachers' Conceptions of Science, Theories and Evolution. *International Journal of Science Education*, 11(4), 401-415.
- Chariyaset, S. (1999). Basics Knowledge of Research. Kanchanaburi: Kanchanaburi Rajabhat Institute. (in Thai)
- Chaithongsri, P. (1998). A Study of Understanding the Nature of Science of Physics Teachers in the Education 10. (Master thesis, Mahasarakham University). (in Thai)
- Charoensak, W. (1997). A Study of Understanding the Nature of Science of Chemistry Teachers in the Education 10. (Master thesis, Mahasarakham University). (in Thai)
- Erickson, G.L. and Erickson, L.J. (1984). Female and Science Achievement: Evidence, Explanation, and Implication. *Science Education*, 68(2), 63-89.
- Karnchankat, P. (1999). A Study of Understanding the Nature of Science of Biology Teachers and Students in Mattayomsuksa 6 in the Education 11. (Master thesis, Mahasarakham University). (in Thai)
- Kenma, P. (1998). A Study of Understanding the Nature of Science of Biology Teachers in the Education 10. (Master thesis, Mahasarakham University). (in Thai)
- Khammoon, R. (1999). A Study of Understanding the Nature of Science of Physics Teachers and Students in Mattayomsuksa 6 in the Education 10. (Master thesis, Mahasarakham University). (in Thai)

- Kuhn, T.S. (1970). *The Structure of Scientific Revolutions* Second Edition. Enlarged: The University of Chicago. International Encyclopedia of Unified Science.
- Lederman, N. and Druger, M. (1985). Classroom Factors Related to Changes in Students' Conceptions of the Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(7), 649-662.
- Moore, K.D. and Blankenship, J.W. (1978). Relationships between Science Teacher Needs and Selected Teacher Variables. *Journal of Research in Science Teaching*, 15(6), 513-518.
- McComas, W. F. (1990). Ten myths of Science: Reexamining What We Think We Know about the Nature of Science. *School Science and Mathematics*, 5(2), 10-15.
- Office of the Basic Education Commission. (2008). Indicators and Learning in the Learning Area of Science, Core course for basic education B.E.2551. Bangkok: Ministry of Education. (in Thai)
- Pholtham, C. (1997). A Study of Understanding the Nature of Science of Science Teachers in Junior High School in the Education 11. (Master thesis, Mahasarakham University). (in Thai)
- Sritham, S.(1998). A Study of Understanding the Nature of Science of Chemistry Teachers, Biology Teachers and Physics Teachers in the Education 10. (Master thesis, Mahasarakham University). (in Thai)
- Suksringarm, J. (1993). Basic Biostatistics. Mahasarakham: Faculty of Science, Srinakharinwirot University Mahasarakham. (in Thai)
- Sri-udon, D. (1998). A Study of Understanding the Nature of Science of Biology Teachers in the Education 9. (Master thesis, Mahasarakham University). (in Thai)
- Srisa-ard, B. (2002). Research of measurement and Evaluation. Bangkok: Suweeriyasan. (in Thai)
- Srithanyarat, P. (1999). A Study of Understanding the Nature of Science of Chemistry Teachers and Students in Mattayomsuksa 6 in the Education 11. (Master thesis, Mahasarakham University). (in Thai)
- Suksringarm, P. (1987). Philosophy of Education and Curriculum Development of Science Education. *Journal of Research and Instructional development*, 2(1), 1-7. (in Thai)
- Suksringarm, P. (1991). Values Science of Teaching Science. *Journal of Srinakharinwirot University Mahasarakham*, 10(2), 60-71. (in Thai)
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (1984). *The learning management guide of learning of science*. Bangkok: The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, Ministry of Education. (in Thai)
- Welch, W.W. and Lawrenz, F. (1982). Characteristion of Male and Female Science Teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 19(7), 587-594.
- Wheatley, G.H. (1991). Constructivist Perspective on Science and Mathematics. *Science Education*, 75(1), 9-21.