

## บทความวิจัย

### ความเข้าใจและการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน เอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา

โรซวรรณา เซฟโฆลาม\*, พินิจ ขำวงษ์\*\*, ชนินันท์ พฤษทรัพย์\*\*\*, อับดุลนาเซอร์ ฮายีสาเมาะ\*\*\*\*

\* นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

\*\* ดร.(วิทยาศาสตร์ศึกษา) อาจารย์ประจำศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

\*\*\* ดร.(วิทยาศาสตร์ศึกษา) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อาจารย์ประจำศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

\*\*\*\* ดร.(เคมี) รองศาสตราจารย์, อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

#### บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพแบบพหุกรณีศึกษา กลุ่มที่ศึกษาเป็นครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 คน ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลาจำนวน 3 โรงเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย ผลการวิจัยพบว่า

1. ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษาทุกคนอธิบายความหมายธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ไม่ถูกต้องและไม่สามารถอธิบายความสำคัญของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ได้อย่างชัดเจน เช่น เข้าใจว่าธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยตรงจากสิ่งแวดล้อม และทำให้นักเรียนสามารถระบุกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2. ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษามีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในแต่ละคุณลักษณะแตกต่างกัน โดยคุณลักษณะที่ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษาทุกคนมีความเข้าใจถูกต้องได้แก่ 1) วิทยาศาสตร์สามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทางธรรมชาติ 2) ความรู้วิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ และ 3) ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องมียุทธศาสตร์เชิงประจักษ์และตรวจสอบได้ คุณลักษณะที่ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษาส่วนใหญ่มีความเข้าใจถูกต้องบางส่วนประกอบด้วย 1) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กัน 2) วิทยาศาสตร์ตั้งอยู่บนพื้นฐานการสังเกตและการลงความเห็นซึ่งมีความแตกต่างกัน และ 3) สังคมและวัฒนธรรมมีอิทธิพลต่อการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะที่ครูวิทยาศาสตร์ กลุ่มที่ศึกษาส่วนใหญ่มีทั้งความเข้าใจถูกต้องบางส่วนและเข้าใจคลาดเคลื่อนประกอบด้วย 1) กฎและทฤษฎีแตกต่างกัน และ 2) วิทยาศาสตร์อาศัยจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ ส่วนคุณลักษณะที่ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษาทุกคนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนมีเพียงคุณลักษณะเดียวคือ วิธีทางวิทยาศาสตร์มีหลากหลายวิธีและไม่มีขั้นตอนตายตัว

3. ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษาทุกคนจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบไม่ชัดเจน โดยเน้นให้นักเรียนได้ทดลองและลงมือปฏิบัติจริงเท่านั้น ไม่ได้บ่งชี้หรืออภิปรายคุณลักษณะธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในบทเรียนให้นักเรียนเข้าใจ นอกจากนี้ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษายังขาดความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

**คำสำคัญ:** ครูวิทยาศาสตร์, ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์, การจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์  
โรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม

Research

## *Science Teachers' Understanding and Teaching of Nature of Science in Islamic Private Schools in Yala Province*

*Roswanna Safkolam<sup>\*</sup>, Pinit Khumwong<sup>\*\*</sup>, Chaninan Pruekpramool<sup>\*\*\*</sup>, Abdunaser Hajisamoh<sup>\*\*\*\*</sup>*

<sup>\*</sup> Graduate Student, Science Education Center, Faculty of Science, Srinakharinwirot University

<sup>\*\*</sup> Dr. (Science education), Science Education Center, Faculty of Science, Srinakharinwirot University

<sup>\*\*\*</sup> Dr. (Science education), Asst.Prof., Science Education Center, Faculty of Science, Srinakharinwirot University

<sup>\*\*\*\*</sup> Dr. (Chemistry), Assoc.Prof., Faculty of Science and Technology, Yala Rajabhat University

### Abstract

This research aimed to study science teachers' understanding of Nature of science (NOS) and teaching Nature of Science in the Islamic private schools in Yala province. This research was a qualitative research using Multi-case studies as a research design. The participants were 6 science teachers from three Islamic private schools in Yala province. The research instrument was a semi-structured interview protocol and the data were qualitatively analyzed using analytic induction method. The results of this study revealed that;

1. All science teachers in this study could not explain the meaning of NOS, correctly. Moreover, they could not explain clearly about the importance of NOS, for examples, they understood that teaching NOS could help students to learn directly from the environment and some teachers understood that NOS could help students to identify scientific processes.

2. Science teachers in this study understood each aspect of NOS, differently. The aspects that all science teachers in this study had an informed understanding were 1) science can explain the natural phenomena, 2) scientific knowledge can be changed, and 3) scientific knowledge needs empirical and accountable evidence. The aspects that most of science teachers in this study had partially informed understanding were 1) science and technology are related to each other 2) science is based on observation and inference which are different, and 3) society and culture have an influence on the work of scientists. The aspects that most of science teachers in this study had both partially informed understanding and naïve understanding were 1) theories and law are different, and 2) science is based on imagination and creativity. There was one aspect that all science teachers in this study had naïve understanding which was the scientific method composed of various ways and has no fixed procedure.

3. All science teachers in this study had taught NOS using implicit approach. They emphasized on providing experiments and hands-on activities for students, but did not explicitly discuss about NOS related to the lesson. Moreover, they lack of understanding about how to teach NOS in science classroom.

**Keywords:** Science Teachers, Understanding of Nature of Science, Teaching of Nature of Science, Islamic Private Schools



## บทนำ

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เป็นเป้าหมายสำคัญที่หลายประเทศได้บรรจุไว้ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (Lederman, 1992: 331; McComas and Olson, 1998: 41) รวมทั้งประเทศไทยซึ่งได้ระบุไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สารที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นมาตรฐานด้านกระบวนการเรียนรู้ เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา ธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546: 4) นอกจากนี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ยังเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ส่งผลให้นักเรียนเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientifically literate person) (พงษ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ, 2552: 84-85) ซึ่งหมายถึง ผู้ที่มีความสามารถในการสื่อสาร การวิพากษ์ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจและสามารถนำความรู้หรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาของตนเองและสังคมได้ (American association for the advancement of science, 1993: Online)แม้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์จะมีความสำคัญในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ก็ตามแต่ผลจากการวิจัยในช่วงหลายปีที่ผ่านมาพบว่า นักเรียนยังมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ไม่เพียงพอและคลาดเคลื่อน (Sagsa-ard, Thathong and Chapoo, 2014: 382, Koksai and Sormunen, 2014: 2) ปัจจัยหลักที่ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนเกิดจากครูวิทยาศาสตร์ (สุทธิดา จำรัสและนฤมล ยุตาคม, 2551: 230 และ Dogan and Abdul-El-Khalick, 2008: 1102) โดยครูวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ไม่ชัดเจนมากนัก (Lederman, 1992: 345, Abdul-El-Khalick and BouJaoude, 1997: 673, Abdul-El-Khalick and Lederman, 2000: 670, วรณทิพา รอดแรงคำ, 2552: 113, พงศพร ลลิตานุกรักษ์ และ ชาตรี ฝ่ายคำตา, 2554: 226 และ นาเดีย ทะสาเมาะ, 2555: 5)

ถึงแม้งานวิจัยทั้งในและต่างประเทศจะศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์แล้วพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ยังเข้าใจคลาดเคลื่อนในหลายประเด็น เช่น ประเด็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีหลากหลายวิธีและไม่มีขั้นตอนตายตัว (สุทธิดา จำรัส และ นฤมล ยุตาคม, 2551: 229, พงศพร ลลิตานุกรักษ์ และชาตรี ฝ่ายคำตา, 2554: 226, Abdul-El-Khalick and BouJaoude, 1997: 684, Akerson and Donnelly, 2008: 51) วิทยาศาสตร์ต้องอาศัยจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ (พงศพร ลลิตานุกรักษ์ และชาตรี ฝ่ายคำตา, 2554: 226, Dogan and Abdul-El-Khalick, 2008: 1095) สังคมและวัฒนธรรมมีอิทธิพลต่อการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ (สุทธิดา จำรัส และ นฤมล ยุตาคม, 2551: 229, พงศพร ลลิตานุกรักษ์ และชาตรี ฝ่ายคำตา, 2554: 226 และ Akerson and Donnelly, 2008: 54) เป็นต้น ทั้งนี้จากการทบทวนวรรณกรรมได้สะท้อนให้เห็นถึงอิทธิพลของสังคมและวัฒนธรรม ส่งผลต่อ ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน (Dogan and Abd-El-Khalick, 2008: 1102) โดยเฉพาะศาสนาซึ่งมีผลอย่างมากต่อความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Wan, Wong and Zhan, 2013: 1134) และการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เช่น ในประเทศอียิปต์ ซึ่งเป็นประเทศที่มีผู้นับถือศาสนาอิสลามเป็นส่วนใหญ่ครูวิทยาศาสตร์ไม่ยอมรับกับการสอนที่ต้องใช้การอธิบายโดยใช้ประวัติการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ชาวตะวันตก (Mansour, 2011: 282)

สำหรับภาคใต้ของประเทศไทยมีสังคมและวัฒนธรรมแตกต่างจากภูมิภาคอื่นๆ กล่าวคือ ประชากรส่วนใหญ่ นับถือศาสนาอิสลามมากกว่าร้อยละ 85 (สำนักบริหารยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัดชายแดนภาคใต้, 2557: 1) นักเรียนโดยส่วนใหญ่ในพื้นที่นี้เข้าศึกษาในสถานศึกษาที่มีการสอนเกี่ยวกับหลักการศาสนาอิสลามพร้อม ๆ กับวิชาสามัญ (อ้อมใจ วงศ์มณฑา และคนอื่น ๆ, 2556: 5) จึงทำให้โรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามเกิดขึ้นโดยตั้งอยู่บนพื้นฐานทางศาสนาอิสลามเป็นสำคัญ เพื่อทำหน้าที่ทางศาสนาควบคู่กันไปกับหน้าที่ทางการจัดการศึกษา โดยที่การจัดการเรียนการสอนอยู่ภายใต้การ

ดูแลของกระทรวงศึกษาธิการที่มีวิชาวามัญและใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ควบคู่กับวิชาศาสนาที่มีหลักสูตรอิสลามศึกษา พุทธศักราช 2546 (มูฮัมหมัดรยูยานี บากา, 2555: 238) ทำให้การจัดการเรียนรู้ในทุกรายวิชาโดยเฉพาะรายวิชาวิทยาศาสตร์ต้องมี ความสอดคล้องกับทั้งสองหลักสูตรที่กล่าวมาข้างต้นและอาจส่งผลให้นักเรียนมีความไม่ชัดเจน อีกทั้งการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของ ครูวิทยาศาสตร์สำหรับ บริบทโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา ยังไม่มีผลการวิจัยปรากฏออกมา จึงนำไปสู่คำถามวิจัยว่า ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม จังหวัดยะลา มีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนอย่างไร จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาความเข้าใจและการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามจังหวัดยะลาใน 3 องค์ประกอบของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (American association for the advancement of science, 1993: Online) ประกอบด้วย โลกทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific worldview) การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific inquiry) และกิจการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific enterprise) ผลจากการศึกษาครั้งนี้จะเป็นข้อมูลสำคัญให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามหรือโรงเรียนรัฐบาลที่มีบริบทของศาสนาอิสลามให้มีความรู้ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และสามารถจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามจังหวัดยะลา

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 1. กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้เป็นครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ในจังหวัดยะลา ซึ่งสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 2 คนต่อโรงเรียน รวมเป็น 6 คนจาก 3 โรงเรียน โดยทำการเลือกแบบเจาะจงตามขนาดโรงเรียน

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์ กึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับความเข้าใจและการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามจังหวัดยะลา ซึ่งมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดจำนวน 15 ข้อ เพื่อเปิดโอกาสให้ครูวิทยาศาสตร์ได้แสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย สำหรับข้อคำถามประกอบด้วย 2 ประเด็นหลักคือ 1) ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เน้นความหมายและคุณลักษณะธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ครอบคลุมทั้ง 3 องค์ประกอบของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ได้แก่โลกทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกิจการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 11 ข้อ 2) ความเข้าใจการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เน้นความเข้าใจและวิธีการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์จำนวน 4 ข้อ

#### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยการสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลาทั้ง 6 คน ในภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ด้วยแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับความเข้าใจและการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามจังหวัดยะลา ทั้งนี้ผู้วิจัยขออนุญาตครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษา เพื่อบันทึกเทปการสัมภาษณ์การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีสร้าง

ข้อสรุปแบบอุปนัย (Analytic induction) โดยผู้วิจัย ถอดเทพการสัมภาษณ์คำต่อคำ นำข้อมูลทั้งหมดมาตีความเพื่อหาลักษณะร่วมของข้อมูลที่เป็นรูปธรรม และสร้างข้อสรุปที่เป็นนามธรรมแล้วสังเคราะห์เป็นประเด็น (Theme) เพื่อสรุปความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในแต่ละคุณลักษณะธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ สำหรับการจัดกลุ่มความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบ่งความเข้าใจออกเป็น 3 กลุ่ม ตามแนวคิดของลีเดอร์แมนและคนอื่นๆ (Lederman and et al., 2002: 514-517) ดังนี้

เข้าใจถูกต้อง (Informed understanding) หมายถึง ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษา สามารถอธิบายและขยายความธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในแต่ละคุณลักษณะได้อย่างถูกต้องสอดคล้องกับมติประชาคมทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละคุณลักษณะ

เข้าใจถูกต้องบางส่วน (Partially informed understanding) หมายถึง ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษา สามารถอธิบายและขยายความธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในแต่ละคุณลักษณะได้อย่างถูกต้อง แต่การให้เหตุผลประกอบการแสดงความเข้าใจไม่ถูกต้องและไม่สอดคล้องกับมติประชาคมทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละคุณลักษณะ

เข้าใจคลาดเคลื่อน (Naïve understanding) หมายถึง ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษา ไม่สามารถอธิบายและขยายความธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในแต่ละคุณลักษณะได้อย่างถูกต้องและไม่สอดคล้องกับมติประชาคมทางวิทยาศาสตร์

2) การจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา โดยผู้วิจัยถอดเทพการสัมภาษณ์คำต่อคำของครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 6 คน นำข้อมูลทั้งหมดมาตีความ เพื่อหาลักษณะร่วมของข้อมูลที่เป็นรูปธรรมสร้างข้อสรุป และสังเคราะห์เป็นประเด็น (Theme) เพื่อสรุปการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม

จังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษา สำหรับข้อความที่ได้จากการสัมภาษณ์ ซึ่งแสดงออกถึงการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ไว้เป็นตัวอย่างประกอบการนำเสนอข้อมูล

ผู้วิจัยตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์ข้อมูล แล้วนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทจำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบผลการตีความของผู้วิจัยเพื่อตรวจสอบความน่าเชื่อถือของผลการวิจัยและเรียบเรียงผลการสัมภาษณ์เป็นความเรียงต่อไป

### ผลการวิจัย

สำหรับผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ 1) ข้อมูลทั่วไปของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษา 2) ความเข้าใจ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษา และ 3) การจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษา ซึ่งแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

#### 1) ข้อมูลทั่วไปของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษา

จากการสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษา เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปพบว่า ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษาประกอบด้วย ครูวิทยาศาสตร์หญิงในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามจำนวน 6 คน ทุกคนมีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ 5-8 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (4 คน) หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์) (1คน) และสาขาวิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา) (1คน) นอกจากนี้ยังพบว่า ครูทุกคนไม่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มาก่อน ส่วนใหญ่ได้รับการอบรมเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เช่น เทคนิคการจัดการจัดการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ STEM ในระดับ  
มัธยมศึกษาตอนต้น เป็นต้น

## 2) ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนา อิสลามในจังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษา

### 2.1 ความหมายและความสำคัญของธรรมชาติ ของวิทยาศาสตร์

จากการสัมภาษณ์สะท้อนให้เห็นว่า ครู  
วิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษาทุกคนอธิบายความหมาย  
ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ไม่ถูกต้องและไม่สามารถ  
อธิบายความสำคัญของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ได้  
อย่างชัดเจน ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษาเข้าใจว่า  
ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ คือ สิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา  
ดังตัวอย่างคำตอบต่อไปนี้

“หมายถึง การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งที่อยู่รอบ ๆ  
ตัวเรา เช่น คน สัตว์ ต้นไม้ ปากกา ดินสอ เป็นต้น”  
(ครู 2)

“หมายถึง การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและไม่มี  
ชีวิตหรือรวม ๆ ก็คือ สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา เช่น ปัจจัยทาง  
กายภาพ แสงสว่าง แสง ดิน น้ำต่าง ๆ ปัจจัยทาง  
ชีวภาพ เช่น ต้นไม้ สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา  
(ครู 6)

ส่วนความสำคัญของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์  
ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษาได้อธิบายว่า ธรรมชาติของ  
วิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยตรง  
จากสิ่งแวดล้อม และครูบางคนอธิบายว่า สามารถทำ  
ให้นักเรียนระบุกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ ดัง  
ตัวอย่างคำตอบต่อไปนี้

“สำคัญเพราะธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ทำให้  
สามารถระบุขั้นตอนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ต้อง  
เริ่มต้นด้วยสังเกตแล้วจะเกิดคำถาม “ทำไม” ” (ครู 1)

“มีความสำคัญเพราะวิทยาศาสตร์เป็นสิ่ง  
หนึ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อม” (ครู 4)

### 2.2 ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของ ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามใน จังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษา ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยตาม องค์ประกอบธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ซึ่งสรุปได้ตาม ตาราง 1

ตาราง 1: ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษา

คุณลักษณะธรรมชาติของวิทยาศาสตร์	จำนวนคำตอบ (ร้อยละ)	ตัวอย่างคำตอบ	
ด้านโลกทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ 1. วิทยาศาสตร์สามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆทางธรรมชาติได้	เข้าใจถูกต้อง	6 (100)	“วิทยาศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สามารถอธิบายโดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ เช่น พืชผาเกิดจากประจุบวกและประจุลบทำให้เกิดเสียง” (ครู 1) “วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สามารถอธิบายโดยใช้วิทยาศาสตร์ เช่น กระบวนการเกิดเมฆ กระบวนการเกิดฝน” (ครู 2)
	เข้าใจถูกต้องบางส่วน	-	-
	เข้าใจคลาดเคลื่อน	-	-
2. ความรู้วิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้	เข้าใจถูกต้อง	6 (100)	“เดิมความรู้ทางดาราศาสตร์กล่าวว่า ระบบสุริยะจักรวาลประกอบด้วย ดาวเคราะห์ 9 ดวง แต่เมื่อวันที่ 24 สิงหาคม พ.ศ. 2549 สหพันธ์ดาราศาสตร์นานาชาติได้ลงมติลดระดับของดาวพลูโต ซึ่งเป็นดาวเคราะห์แคระ เหตุการณ์นี้สะท้อนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์คือ ความรู้วิทยาศาสตร์มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เมื่อนักวิทยาศาสตร์ค้นพบข้อมูลใหม่ที่สามารถหักล้างข้อมูลเก่า” (ครู 2)
	เข้าใจถูกต้องบางส่วน	-	-
	เข้าใจคลาดเคลื่อน	-	-
3. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต้องมีหลักฐานเชิงประจักษ์และตรวจสอบได้	เข้าใจถูกต้อง	6 (100)	“นักวิทยาศาสตร์ทราบได้ว่าเคมีไดโนเสาร์อยู่บนโลกโดยอาศัยร่องรอยซากฟอสซิล” (ครู 1) “นักวิทยาศาสตร์ทราบได้ว่าเคมีไดโนเสาร์อยู่บนโลกจากการค้นพบซากต่าง ๆ ในสมัยอดีต ในหิน ซากฟอสซิลทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต” (ครู 2)
	เข้าใจถูกต้องบางส่วน	-	-
	เข้าใจคลาดเคลื่อน	-	-
4. กฎและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน	เข้าใจถูกต้อง	-	-
	เข้าใจถูกต้องบางส่วน	3 (50)	“กฎกับทฤษฎีต่างกัน กฎเป็นสิ่งที่เขาสั่งมาแล้ว เป็นความจริงและยอมรับได้ เช่น กฎของนิวตัน ทฤษฎีสามารถเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าเกิดมีข้อมูลที่ดีกว่า” (ครู 5)
	เข้าใจคลาดเคลื่อน	3 (50)	“กฎกับทฤษฎีคล้ายกัน เพราะเป็นสิ่งที่วางไว้บนความเป็นจริง” (ครู 2)
5. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กัน	เข้าใจถูกต้อง	-	-
	เข้าใจถูกต้องบางส่วน	6 (100)	“สัมพันธ์กัน วิทยาศาสตร์ทุกอย่างต้องอาศัยการทดลองพัฒนา ทำไม่หม่น ทำไม่ไม่แรง ต้องหาสาเหตุ ทุกอย่างจะต้องเกิดจากวิทยาศาสตร์ จึงจะได้เทคโนโลยี” (ครู 1) “สัมพันธ์กัน วิทยาศาสตร์จะได้ความรู้ ก็ต้องใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น การพยากรณ์อากาศที่แม่นยำต้องอาศัยเทคโนโลยี เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เที่ยงตรง” (ครู 2)
	เข้าใจคลาดเคลื่อน	-	-

ตาราง 1 ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษา (ต่อ)

คุณลักษณะธรรมชาติของวิทยาศาสตร์	จำนวนคำตอบ (ร้อยละ)	ตัวอย่างคำตอบ
ด้านการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์	เข้าใจถูกต้อง - -	
6. วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีหลากหลายวิธีและไม่ขึ้นตอนตายตัว	เข้าใจถูกต้อง - - เข้าใจคลาดเคลื่อน 6 (100)	“วิธีการทางวิทยาศาสตร์เริ่มต้นจากการสังเกต เด็กจะมีการตั้งปัญหา ทำไมเกิดเหตุการณ์แบบนี้ ค้นหาคำตอบ ดำเนินการปฏิบัติงาน ทดลองและสรุป เป็นลำดับขั้นตอนแน่นอน ถ้าไม่สังเกตก็ไม่เกิดปัญหา เด็กไม่เรียนรู้ ไม่อะไรทั้งสิ้น” (ครู 1) “วิธีการทางวิทยาศาสตร์เริ่มจากจุดมุ่งหมาย อุปกรณ์การทดลอง วิธีการทดลอง และสรุปผล สลับขั้นไม่ได้ สลับก็จะมั่ว” (ครู 4)
7. วิทยาศาสตร์ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการสังเกตและการลงความเห็นซึ่งมีความแตกต่างกัน	เข้าใจถูกต้อง - - เข้าใจถูกต้อง 6 (100) เข้าใจคลาดเคลื่อน - -	“การสังเกตและการลงความเห็นแตกต่างกัน การสังเกต อะไรเป็นยังไง การลงความเห็น เป็นการแสดงความคิดเห็น” (ครู 1) “การสังเกตและการลงความเห็นแตกต่างกัน การสังเกต บางที่ต้องใช้เวลาในการบันทึก ต้องเป็นเรื่องที่จริงจัง เห็นจริง ส่วนการลงความเห็น เป็นการใช้ความคิดของตนเอง” (ครู 2)
8. วิทยาศาสตร์อาศัยจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์	เข้าใจถูกต้อง - - เข้าใจบางส่วน 1 (16.7) เข้าใจคลาดเคลื่อน 5 (83.3)	“จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์มีส่วนเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เพราะส่วนหนึ่งที่เราเจอเข้าใจวิทยาศาสตร์ได้ต้องมีจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ เช่น ดวงดาวกลุ่มดาวฤกษ์ ดาวพระเข็มนาฬิกา เกิดจากการจินตนาการของคน” (ครู 2) “จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์อาจมีส่วนเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เพราะมีจินตนาการที่ดีก็นำมาซึ่งความคิดสร้างสรรค์ที่ดี เช่น ความรู้ใหม่ๆ ที่นักวิทยาศาสตร์ค้นพบ” (ครู 4)
ด้านกิจการทางวิทยาศาสตร์	เข้าใจถูกต้อง - -	
9. สังคมและวัฒนธรรมมีอิทธิพลต่อการทำงานของนักวิทยาศาสตร์	เข้าใจถูกต้อง 6 (100) เข้าใจคลาดเคลื่อน - -	“สังคมและวัฒนธรรมมีอิทธิพลต่อการทำงานวิทยาศาสตร์ เพราะบางวัฒนธรรมไม่ยอมรับวิทยาศาสตร์ คนสมัยก่อนจะเชื่อเกี่ยวกับดวงดาวปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ พอมีวิทยาศาสตร์เข้ามาก็ต้องมีหลักการมีเหตุและมีผล” (ครู 2) “สังคมและวัฒนธรรมมีอิทธิพลต่อการทำงานวิทยาศาสตร์ เพราะสังคม ชุมชนเล็ก ๆ ไม่ยอมรับวิทยาศาสตร์ ชุมชนด้อยพัฒนาอาจไม่ยอมรับวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ ที่เกิดขึ้น” (ครู 4)



จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษาจำนวน 6 คนมีความเข้าใจธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ในแต่ละคุณลักษณะแตกต่างกัน โดย คุณลักษณะที่ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษาทุกคน มีความเข้าใจถูกต้องได้แก่ 1) วิทยาศาสตร์สามารถ อธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทางธรรมชาติ 2) ความรู้ วิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ และ 3) ความรู้ วิทยาศาสตร์ต้องมีหลักฐานเชิงประจักษ์และตรวจสอบได้ คุณลักษณะที่ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษาส่วนใหญ่ มีความเข้าใจถูกต้องบางส่วน ประกอบด้วย 1) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กัน 2) วิทยาศาสตร์ตั้งอยู่บนพื้นฐานการสังเกตและการลง ความเห็นซึ่งมีความแตกต่างกัน และ 3) สังคมและ วัฒนธรรมมีอิทธิพลต่อการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะที่ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษาส่วนใหญ่ มีทั้งความเข้าใจถูกต้องบางส่วนและเข้าใจคลาดเคลื่อน ประกอบด้วย 1) กฎและทฤษฎีแตกต่างกัน และ 2) วิทยาศาสตร์อาศัยจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ ส่วนคุณลักษณะที่ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษาทุกคนมี ความเข้าใจคลาดเคลื่อนมีเพียงคุณลักษณะเดียวคือ วิธี ทางวิทยาศาสตร์มีหลากหลายวิธีและไม่มีขั้นตอนตายตัว ทั้งนี้สามารถสรุปแนวคิดของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน เอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษา เกี่ยวกับความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ในแต่ละคุณลักษณะดังนี้

1. วิทยาศาสตร์สามารถอธิบายปรากฏการณ์ ต่าง ๆ ทางธรรมชาติได้ ในคุณลักษณะนี้ครูทุกคนมี ความเข้าใจถูกต้องว่า วิทยาศาสตร์มีความเชื่อมโยงกับ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เพราะวิทยาศาสตร์สามารถ อธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติได้ เช่น กระบวนการ เกิดเมฆ ฟ้าผ่า พายุ อุทกภัย เป็นต้น

2. ความรู้วิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ในคุณลักษณะนี้ครูทุกคนมีความเข้าใจถูกต้องว่า วิทยาศาสตร์มีการเปลี่ยนแปลงแน่นอน หากมีข้อมูลใหม่ หรือการค้นพบที่สามารถหักล้างข้อมูลเก่า

3. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต้องมีหลักฐาน เชิงประจักษ์และตรวจสอบได้ ในคุณลักษณะนี้ ครูทุกคนมีความเข้าใจถูกต้องว่า การค้นพบความรู้

วิทยาศาสตร์ต้องอาศัยหลักฐานเชิงประจักษ์และการ ตรวจสอบ

4. กฎและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน ในคุณลักษณะนี้ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษา มีความเข้าใจแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ 1 ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษา จำนวน 3 คน มีความเข้าใจถูกต้องบางส่วน กล่าวคือ ครูเข้าใจ ถูกต้องว่า กฎและทฤษฎีแตกต่างกัน แต่ยังไม่สามารถ อธิบายความแตกต่างระหว่างกฎและทฤษฎีได้อย่าง ชัดเจน ซึ่งครูมีความเข้าใจว่า กฎเป็นความจริงที่สร้าง มาแล้ว แต่ทฤษฎีสามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีข้อมูลที่ ดีกว่า

กลุ่มที่ 2 ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษา จำนวน 3 คนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน ซึ่งเข้าใจว่า กฎและทฤษฎี เหมือนกัน เพราะทั้งกฎและทฤษฎีเป็นข้อกำหนดตั้งอยู่ บนพื้นฐานของความเป็นจริง

5. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสัมพันธ์กัน ใน คุณลักษณะนี้ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษาทุกคนมี ความเข้าใจถูกต้องบางส่วนว่า วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีสัมพันธ์กัน เทคโนโลยีทุกอย่างต้องอาศัย วิทยาศาสตร์ การได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่ ๆ ทาง วิทยาศาสตร์ต้องอาศัยเทคโนโลยี

6. วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีหลากหลายวิธีและ ไม่มีขั้นตอนตายตัว ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษา ทุกคน มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนว่า ความรู้วิทยาศาสตร์ได้มา จากวิธีการทางวิทยาศาสตร์เท่านั้นและมีขั้นตอนตายตัว

7. วิทยาศาสตร์ตั้งอยู่บนพื้นฐานของ การสังเกตและการลงความเห็นซึ่งมีความแตกต่างกัน ในคุณลักษณะนี้ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษาทุกคนมี ความเข้าใจถูกต้องบางส่วนว่า การสังเกตและการลง ความเห็นแตกต่างกัน การสังเกตต้องเป็นสิ่งที่เห็นจริง แต่การลงความเห็นเป็นการแสดงความคิดเห็น

8. วิทยาศาสตร์อาศัยจินตนาการและความคิด สร้างสรรค์ ในคุณลักษณะนี้ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษา มีความเข้าใจแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ 1 ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษาจำนวน 1 คนมีความเข้าใจถูกต้องบางส่วน โดยเข้าใจถูกต้องว่า จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์มีส่วนเกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์ แต่ยังไม่สามารถอธิบายได้อย่างชัดเจนว่า มีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร ซึ่งอธิบายได้เพียงว่า



จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์มีส่วนเกี่ยวข้องกับ  
วิทยาศาสตร์ เช่น ดาวจระเข้ ดาวนายพราน เกิดจาก  
การจินตนาการของนักวิทยาศาสตร์

กลุ่มที่ 2 ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษาจำนวน 5  
คนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน ซึ่งเข้าใจว่า จินตนาการ  
และความคิดสร้างสรรค์มีส่วนเกี่ยวข้องกับลักษณะของ  
นักวิทยาศาสตร์กล่าวคือ หากนักวิทยาศาสตร์มี  
จินตนาการดีจะมีความคิดสร้างสรรค์ดี ซึ่งไม่สะท้อนถึง  
ความสัมพันธ์ของจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ใน  
กระบวนการสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์

9. สังคมและวัฒนธรรมมีอิทธิพลต่อการทำงาน  
ของนักวิทยาศาสตร์ ในคุณลักษณะนี้ครูวิทยาศาสตร์  
กลุ่มที่ศึกษาทุกคนมีความเข้าใจถูกต้องบางส่วน โดยครู  
วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามใน  
จังหวัดยะลาทุกกลุ่มที่ศึกษาเข้าใจถูกต้องว่า สังคมและ  
วัฒนธรรมมีผลต่อการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ แต่ไม่  
สามารถให้เหตุผลได้อย่างถูกต้องชัดเจนว่า มีอิทธิพล  
อย่างไร อธิบายได้เพียงว่า สังคมและวัฒนธรรมมีผลต่อ  
การทำงานของนักวิทยาศาสตร์ เช่น บางสังคมไม่  
ยอมรับวิทยาศาสตร์ที่ทำให้สังคมเกิดการเปลี่ยนแปลง

### 3) การจัดการเรียนรู้อรรถรมชาติของ วิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชน สอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลาทุกกลุ่มที่ศึกษา

จากการสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดการ  
เรียนรู้อรรถรมชาติของวิทยาศาสตร์พบว่า ครูวิทยาศาสตร์  
กลุ่มที่ศึกษาทุกคนไม่ได้จัดการเรียนรู้อรรถรมชาติของ  
วิทยาศาสตร์

นอกจากนี้ยังพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน  
เอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษา  
ยังขาดความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้อรรถรมชาติ  
ของวิทยาศาสตร์ โดยครูทุกคนจะเข้าใจว่า แนวทางและ  
วิธีการจัดการเรียนรู้อรรถรมชาติที่ทำให้นักเรียนมีความ  
เข้าใจอรรถรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องคือ การเน้นให้  
นักเรียนทดลองและลงมือปฏิบัติจริงเท่านั้น ดังตัวอย่าง  
ข้อความต่อไปนี้

“ให้นักเรียนทดลอง เพราะถ้าไม่ทดลอง ไม่ลง  
มือทำ จะไม่เห็นทฤษฎีตามที่เขาบอก เช่น เรื่องเซลล์  
เด็กเห็นเซลล์เป็นสิ่งเหลี่ยม ตามทฤษฎีเป็นสิ่งเหลี่ยม  
พอทดลองเห็นอย่างนั้นจริง ๆ” (ครู 1)

“ให้นักเรียนลงมือทำ ทำการทดลอง อธิบาย  
อย่างเดียว เด็กมองไม่เห็นวิทยาศาสตร์ เช่น เรื่องเซลล์”  
(ครู 3)

“ให้ทดลอง ลงมือปฏิบัติจริง อธิบายง่าย  
นักเรียนมองเห็นได้ง่าย เช่น การลำเลียงน้ำ เด็กทดลอง  
สังเกต การลำเลียงน้ำจากรากไปยังลำต้น”  
(ครู 4)

### อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน  
เอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลาทุกกลุ่มที่ศึกษามี  
ความจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความเข้าใจ  
อรรถรมชาติของวิทยาศาสตร์ เนื่องจากครูอธิบาย  
ความหมายอรรถรมชาติของวิทยาศาสตร์ไม่ถูกต้อง และไม่  
สามารถอธิบายความสำคัญของอรรถรมชาติของ  
วิทยาศาสตร์ได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก  
หลักสูตรในระดับปริญญาตรียังไม่ให้ความสำคัญกับ  
การจัดการเรียนรู้อรรถรมชาติของวิทยาศาสตร์ควบคู่กับ  
การจัดการเรียนรู้อรรถรมชาติของวิทยาศาสตร์เท่าที่ควร ดังนั้นควรเน้น  
ความสำคัญอรรถรมชาติของวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับ  
การสอนกระบวนการจัดการเรียนรู้อรรถรมชาติและแนวคิดทาง  
วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์ เพื่อให้  
นักศึกษาครุมีทรรศนะเกี่ยวกับอรรถรมชาติของ  
วิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องยิ่งขึ้น (พดุงพร ลลิตานุกรักษ์ และ  
ชาติรี ฝ่ายคำตา, 2554: 226)

นอกจากนี้ยังพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน  
เอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลาทุกกลุ่มที่ศึกษามี  
ความเข้าใจอรรถรมชาติของวิทยาศาสตร์ในแต่ละ  
คุณลักษณะแตกต่างกัน สำหรับคุณลักษณะที่  
ครูทุกคนมีความเข้าใจถูกต้องได้แก่ 1) วิทยาศาสตร์  
สามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทางอรรถรมชาติ  
2) ความรู้วิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ และ  
3) ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องมีหลักฐานเชิงประจักษ์และ  
ตรวจสอบได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนิยามของ  
วิทยาศาสตร์ที่ระบุชัดเจนว่าเป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับ  
อรรถรมชาติ ข้อเท็จจริง ความรู้ที่ได้มาจากการศึกษา  
อย่างเป็นระบบ เป็นเหตุเป็นผลเกี่ยวข้องกับการทดลอง  
ซึ่งจะต้องพิสูจน์ได้โดยอาศัยหลักฐานที่ได้จาก  
การทดลอง (สุทธิดา จำรัส และนฤมล ยุคาคม, 2551:  
233) นอกจากนี้อาจเกิดจากความคุ้นเคยกับบทเรียน

วิทยาศาสตร์ที่มีอภิบายในบทเรียนวิทยาศาสตร์ว่า ความรู้วิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีข้อมูลหรือหลักฐานเพิ่มเติมสามารถหักล้างข้อมูลเก่าได้ จึงทำให้ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษามีความเข้าใจเป็นอย่างดีในคุณลักษณะนี้

ผลการวิจัยยังพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษาส่วนใหญ่มีความเข้าใจถูกต้องบางส่วนอยู่ในคุณลักษณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กัน สังคมและวัฒนธรรมมีอิทธิพลต่อการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ตั้งอยู่บนพื้นฐานการสังเกตและการลงความเห็นซึ่งมีความแตกต่างกัน เป็นผลการวิจัยที่ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมา เนื่องจากครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่มีความสัมพันธ์กัน (Buaraphan, 2011: 146) สังคมและวัฒนธรรมไม่มีอิทธิพลต่อการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ (พุดพร ลิลิตานุรักษ์ และชาตรี ฝ่ายคำตา, 2554: 226) การสังเกตคือ การมองเห็นและเป็นหลักฐานที่ทำให้ลงความเห็นทางวิทยาศาสตร์ (Akerson and Donnelly, 2008: 51) ทั้งนี้ อาจเป็นผลมาจากการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรีของครูวิทยาศาสตร์ไม่ได้อภิปรายกันอย่างชัดเจน (Schwartz, Lederman and Crawford, 2004: 637) นั่นหมายถึง อาจไม่เคยอภิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม วิธีการได้มาซึ่งความรู้วิทยาศาสตร์ และความแตกต่างของการสังเกตและลงความเห็น จึงทำให้ครูไม่สามารถอภิบายได้อย่างชัดเจนว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กัน สังคมและวัฒนธรรมมีอิทธิพลต่อการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และการสังเกตและลงความเห็นแตกต่างกัน

ผลการวิจัยยังพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษาส่วนใหญ่มีความเข้าใจถูกต้องบางส่วนและเข้าใจคลาดเคลื่อนในคุณลักษณะกฎและทฤษฎีแตกต่างกัน วิทยาศาสตร์อาศัยจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์สำหรับคุณลักษณะกฎและทฤษฎีแตกต่างกัน เหตุผลที่ทำให้ครูมีความเข้าใจถูกต้องบางส่วนว่า กฎและทฤษฎีมีความแตกต่างกัน แต่ไม่สามารถอภิบายและยกตัวอย่าง

ว่าแตกต่างกันอย่างไร อาจเกิดจาก การจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรีของครูวิทยาศาสตร์ไม่ได้ อภิปรายกันอย่างชัดเจน (Schwartz, Lederman and Crawford, 2004: 637) นั่นหมายถึง อาจไม่เคยได้ อภิปรายเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างกฎกับทฤษฎี การได้มาซึ่งความรู้วิทยาศาสตร์เป็นอย่างไร จึงทำให้ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษานี้ อภิบาย ความแตกต่างระหว่างกฎและทฤษฎีได้ไม่ชัดเจน ในขณะที่ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษาบางส่วนก็มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนว่า ทั้งกฎและทฤษฎีเหมือนกัน เหตุผลส่วนหนึ่งอาจเป็นผลมาจากหนังสือเรียนมักอภิบายวิธีการได้มาซึ่งความรู้วิทยาศาสตร์มีวิธีการเดียวคือ การทดลอง ดังนั้นกฎและทฤษฎีจึงมีกระบวนการได้มาแบบเดียวกัน จึงไม่มีความแตกต่างกัน

ส่วนคุณลักษณะวิทยาศาสตร์อาศัยจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษาส่วนใหญ่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนว่า จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์มีส่วนเกี่ยวข้องกับลักษณะของนักวิทยาศาสตร์กล่าวคือ หากนักวิทยาศาสตร์มีจินตนาการดีจะมีความคิดสร้างสรรค์ดี ซึ่งครูไม่เข้าใจถึงความสัมพันธ์ของจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ในกระบวนการสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ อาจเกิดจากความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการได้มาซึ่งความรู้วิทยาศาสตร์ว่ามีเพียงวิธีการเดียวคือ การทดลอง มีขั้นตอนที่ชัดเจนอยู่แล้ว ดังนั้น จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์จึงไม่จำเป็นต่อวิทยาศาสตร์ (พุดพร ลิลิตานุรักษ์ และ ชาตรี ฝ่ายคำตา, 2554: 226)

จากผลการวิจัยยังพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษามีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในคุณลักษณะวิธีทางวิทยาศาสตร์มีหลากหลายวิธีและไม่มีขั้นตอนตายตัว สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาว่า ครูวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (พุดพร ลิลิตานุรักษ์ และชาตรี ฝ่ายคำตา, 2554: 226 และ Akerson and Donnelly, 2008: 51) เหตุผลส่วนหนึ่งอาจเนื่องมาจากเนื้อหาในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์หรือคู่มือปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์มักระบุวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไว้เป็นข้อ ๆ โดยนำเสนอในลักษณะที่บอก

ให้ผู้เรียนปฏิบัติตามเป็นลำดับขั้น (Palmquist and Finley, 1997: 609) 5 ชั้นหรือ 7 ชั้นบ้าง เช่น 1) ตั้งปัญหา 2) รวบรวมข้อมูล 3) การตั้งสมมุติฐาน 4) สังเกต 5) ทดสอบสมมุติฐาน 6) ลงข้อสรุป 7) รายงานผล เป็นต้น (ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์, 2553: 129) ทำให้ครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษานี้เข้าใจว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีเพียงวิธีการเดียวและมีขั้นตอนตายตัว

ในประเด็นการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษาพบว่า ครูทุกคนจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบไม่ชัดเจน โดยเน้นให้นักเรียนได้ทดลองและลงมือปฏิบัติจริงเท่านั้น ไม่ได้บ่งชี้หรืออธิบายคุณลักษณะธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในบทเรียนให้นักเรียนเข้าใจ รวมทั้งครูวิทยาศาสตร์กลุ่มที่ศึกษานี้ยังขาดความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ทั้งนี้อาจเกิดจากครูวิทยาศาสตร์ไม่ได้ให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนหรืออาจมาจากความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ที่เชื่อว่าควรจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่เข้มข้น เพื่อนำไปใช้ในการสอบแข่งขัน (ขวัญหญิง ทิพย์แก้ว และพงษ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ, 2555: 82) นอกจากนี้อาจเกิดจากหลักสูตรการศึกษาในระดับปริญญาตรีของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษาไม่มีการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ จึงทำให้ครูกลุ่มนี้ไม่ได้เรียนรู้ความหมายธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และวิธีการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องชัดเจน

อย่างไรก็ตามหากวิเคราะห์สาเหตุหลักที่ทำให้ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้พบว่า น่าจะเกิดจากอิทธิพลของสังคมและวัฒนธรรมมีผลต่อความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ วัฒนธรรมที่แตกต่างกันทำให้ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษา มีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน โดยเฉพาะศาสนาซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลอย่างมากต่อความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Wan, Wong and Zhan, 2013: 1134) ดังเช่น ครูวิทยาศาสตร์ในประเทศอียิปต์ไม่ยอมรับกับการสอนที่ต้องใช้การอธิบายโดยใช้ประวัติการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ชาวตะวันตก (Mansour,

2011: 34) ซึ่งประวัติศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญและจำเป็นต่อการเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ การไม่ให้ความสำคัญกับประวัติศาสตร์จึงส่งผลให้ไม่เข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในบางประเด็น (Matthews, 1994: 50) เป็นต้น

### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้งาน

1. ควรให้ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลาได้รับการพัฒนาความรู้ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และวิธีการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เนื่องจากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลา กลุ่มที่ศึกษาส่วนใหญ่ยังขาดความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

2. การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ควรเริ่มจากพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งโดยทั่วไปครูวิทยาศาสตร์มักจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบไม่ชัดเจนจึงควรชี้ให้ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลาเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ในลักษณะเดิมมีความสอดคล้องกับความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์อย่างไร และเพิ่มกระบวนการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบชัดเจน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ที่สะท้อนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องและชัดเจน โดยให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเปิดโอกาสให้นักเรียนสะท้อนความเข้าใจ โดยการตั้งคำถาม อภิปรายหรือนำเสนอเกี่ยวกับหลักการหรือคุณลักษณะธรรมชาติของวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจนในบทเรียน เพื่อเป็นต้นแบบให้กับครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามจังหวัดยะลา

2. จากผลการวิจัยบ่งชี้ว่า ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้นำผลการวิจัยไปพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดยะลาให้มีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่อไปในอนาคต



### เอกสารอ้างอิง

- ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์. 2553. “แนวคิดคลาดเคลื่อนของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์”, วารสารวิทยาลัยการฝึกหัดครู. ฉบับที่ 1(กุมภาพันธ์ 2553). หน้า 129.
- ขวัญหญิง ทิพแก้ว และ พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ. 2555. “การสอนและการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์: กรณีศึกษาโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง”, ปาริชาติ. ฉบับที่ 3. หน้า 79.
- นาเดีย หะสามะ. 2555. “ทรงศนะ ความเข้าใจ และการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม จังหวัดปัตตานี”, วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- พงษ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ. 2552. “สอนวิทยาศาสตร์อย่างไรที่วิทยาศาสตร์เป็น”, วิทยาศาสตร์. ฉบับที่ 1 (มกราคม-กุมภาพันธ์ 2552). หน้า 84-85.
- พฤตพร ลลิตานุรักษ์ และ ชาตรี ฝ่ายคำตา. 2554. “ทรงศนะเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพในโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.)”, สงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์. ฉบับที่ 5 (กันยายน-ตุลาคม 2554). หน้า 226.
- มุหามัดรุษานี บากา. 2555. “การศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ไขการใช้สองหลักสูตร ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้”, สงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์. ฉบับที่ 1 (มกราคม – มีนาคม 2555). หน้า 238.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. 2552. “ทรงศนะที่มีต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์และอาจารย์พี่เลี้ยง”, เกษตรศาสตร์ (สังคม). ฉบับที่ 113. หน้า 113.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546. การจัดการการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ. ครูสภา ลาดพร้าว.
- สุทธิดา จำรัส และนฤมล ยุตาคม. 2551. “ความเข้าใจและการสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในเรื่อง โครงสร้างอะตอมของครุวิชาเคมี”, เกษตรศาสตร์ (สังคม). ฉบับที่ 3 (กันยายน-ธันวาคม 2551). หน้า 229-233.
- สำนักบริหารยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัดชายแดนภาคใต้. 2557. สภาพสังคม 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้. จากอินเทอร์เน็ต.  
[http:// www.osmsouth-border.go.th](http://www.osmsouth-border.go.th) (ค้นเมื่อ 25 กรกฎาคม 2558).
- อ้อมใจ วงศ์มณฑา และคนอื่น ๆ. 2556. “การพัฒนาศักยภาพการจัดการศึกษาของโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนใต้”, สงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์. ฉบับที่ 1 (มกราคม – มีนาคม 2556). หน้า 5-6.
- Abdul-El-Khalick, F., BouJaoude, S. 1997. “An exploratory study of the knowledge base for science teaching”, Journal of Research in Science Teaching. 7 (September 1997). p. 673.
- Abd-EL-Khalick, F. and Lederman, N. 2000. “Improving science teachers’ conceptions of nature of science: a critical review of the literature”, International Journal of Science Education. 7 (June 2000). p. 670.
- Akerson, V. and Donnelly, L. 2008. “Relationships among characteristics and preservice elementary teachers’ views of nature of science”, Journal of Elementary Science Education. 1 (Winter 2008). p. 51.
- American association for the advancement of science. 1993. “Nature of science”. Online.

- <http://www.project2061.org/publications/bsl/online/index.php?chapter=1> (Retrieved January 1 2016)
- Buaraphan, K. 2011. "Pre-service physics teachers' conceptions of nature of science", US-China Education Review. 2 (February 2011). p. 146.
- Dogan, N. and Abd-El-Khalick, F. 2008. "Turkish grade 10 students' science teachers' conceptions of nature of science: a national study", Journal of Research in Science Teaching. 10 (December 2008). p. 1102.
- Koksal, M. and Samunen, K. 2014. "Advanced science students' understanding on nature of science in Turkey", Asia Pacific Forum on Science Learning and Teaching. 1 (June 2014). p. 2.
- Lederman, N. 1992. "Students' and teachers' conceptions of nature of science: A review of the research", Journal of Research in Science Teaching. 4 (April 1992). p. 345.
- Lederman, N. and et al. 2002. "View of nature of science questionnaire: toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science", Journal of Research in Science Teaching. 6 (August 2002). p. 514-517.
- McComas, W. and Olson, J. 1998. "The nature of science in international science education standards documents", In McComas, W., The nature of science in science education rationales and strategies, p.41 Netherlands. Kluwer Academic.
- Mansour, N. 2011. "Science teachers' views of science and religion vs. the Islamic perspective: conflict or compatible?", Science Education. 2 (March 2011). p. 282.
- Matthews, M. 1994. Science teaching: The role of history and philosophy of science. New York. Routledge.
- Palmquist, B. and Finley, F. 1997. "Preservice teachers' view of the nature of science during a postbaccalaureate science teaching program", Journal of research in science teaching. 6 (August 1997). p. 609.
- Sangsa-ard, R., Thathong, K. and Chapoo, S. 2014. "Examining grade 9 students' conceptions of the nature of science", Procedia- Social and Behavioral Sciences. 116 (2014). p. 382.
- Schwartz, R. Lederman, N. and Crawford, B. 2004. "Developing views of nature of science in an authentic context: an explicit to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry", Science Education. 4 (July 2004). p. 637.
- Wan, Z., Wong, S. and Zhan, Y. 2013. "When nature of science meets Marxism: aspects of nature of science taught by Chinese science teacher educators to prospective science teachers", Science & Education. 5 (May 2013). p. 1134.