

# ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเตรียมทหาร

## The Pre-cadets' Understanding of Nature of Science

อังสนา วงษ์ดนตรี<sup>1\*</sup> และ ชาตรี ฝ้ายคำตา<sup>2</sup>

Angsana Wongdontri and Chatree Faikhamta

<sup>1</sup>นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

<sup>2</sup>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

### Abstract

The purpose of this study was to investigate pre-cadets' understanding of nature of science (NOS). The participants were 430 pre-cadets who studied in first, second, and third years. The questionnaire consisted of 25 items covering three aspects: scientific worldviews, scientific inquiry and scientific enterprises, was used to assess pre-cadets' understanding of the nature of science. Data were analyzed by categorizing into three groups: contemporary view, mixed view and traditional view. The research findings indicate that the majority of pre-cadets held contemporary and mixed views. The aspects that pre-cadets held contemporary view were scientific worldviews and scientific inquiry. The aspect that pre-cadets held traditional view was scientific enterprises. It was also found that pre-cadets held traditional view in issues about meaning of science. The research finding suggested that the science teachers should focus on learning activities or explicit instruction in NOS issues that pre-cadets prepare a concept was not consistent with.

**Keywords :** *Nature of science, understanding of nature of science, pre-cadet*

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเตรียมทหาร ทั้ง 3 ชั้นปี ได้แก่ ชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 3 จำนวน 430 นาย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ แบบสอบถามความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์จำนวน 25 ข้อ โดยครอบคลุมประเด็นธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ 3 ด้าน ได้แก่ การมองโลกแบบวิทยาศาสตร์ การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกิจการทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยจัดกลุ่มคำตอบเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 มีความเข้าใจตามแนวคิดร่วมสมัย กลุ่มที่ 2 มีความเข้าใจแบบผสมผสาน และกลุ่มที่ 3 มีความเข้าใจตามแนวคิดดั้งเดิม ผลการวิจัยพบว่านักเรียนเตรียมทหารมีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดร่วมสมัย และแบบผสมผสาน โดยด้านที่มีความเข้าใจแบบร่วมสมัย ได้แก่ การมองโลกแบบวิทยาศาสตร์ และการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ส่วนด้านที่มีแนวคิดแบบผสมผสานคือ กิจการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนเตรียมทหารมีความเข้าใจ ตามแนวคิดดั้งเดิมในเรื่อง ความหมายของวิทยาศาสตร์ จากผลการวิจัยได้ข้อเสนอแนะว่า ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นหรือบ่งชี้ให้เห็นเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในประเด็นที่นักเรียนเตรียมทหารยังมีแนวคิดไม่สอดคล้องกับแนวคิดแบบร่วมสมัย

**คำสำคัญ :** *ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์, ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์, นักเรียนเตรียมทหาร*

## บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต จนกล่าวได้ว่าวิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ซึ่งเป็นเป้าหมายของการเรียนวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) องค์ประกอบสำคัญประการหนึ่งของการทำให้บรรลุเป้าหมายนี้ คือการพัฒนาให้บุคคลมีความเข้าใจเรื่องธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Lederman, 1992; สสวท., 2546) การเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ช่วยทำให้บุคคลตระหนักถึงคุณค่าของวิทยาศาสตร์ เข้าใจข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ และผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Lederman, 1992) หลักสูตรวิทยาศาสตร์ให้ความสำคัญกับการศึกษาธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ตั้งแต่หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 จนกระทั่งหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 และ 2551 ในกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีการกำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในสาระการเรียนรู้ที่ 8 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ซึ่งจะเห็นได้ว่าหลักสูตรให้ความสำคัญกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และจากผลการวิจัยของทั้งในและต่างประเทศพบว่านักเรียนยังขาดความเข้าใจว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ (Lederman and O'Mally, 1990; Khishfe and Abd-El-Khalick, 2002; สิริรักษา กิจเกื้อกูล, 2548; กาญจนา มหาลี, 2552) ซึ่งนักเรียนเตรียมทหารเรียนในหลักสูตรที่เน้นทางด้านวิทยาศาสตร์ จึงจำเป็นที่ต้องมีเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เพราะต้องนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาต่อยัง โรงเรียนเหล่าทัพ ซึ่งเน้นการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ อีกทั้งการวิจัยเกี่ยวกับความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ยังมีน้อย และส่วนใหญ่เป็นการวิจัยในนักเรียนทั่วไป ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเตรียมทหาร โดยเฉพาะ งานวิจัยจึงนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเตรียมทหาร เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการวางแผนพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่อไป

## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษา และวิเคราะห์ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ 1 - 3

## วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research) โดยศึกษาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ 1, 2 และ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 430 นาย โดยใช้การสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถามความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ จำนวน 25 ข้อ ครอบคลุมเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ คือ การมองโลกแบบวิทยาศาสตร์ การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกิจการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบบสอบถามแต่ละข้อจะมีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ 2 ด้าน คือ ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดแบบดั้งเดิม และความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดแบบร่วมสมัย โดยแบบสอบถามนี้ได้ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและความตรงเชิงโครงสร้างจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน และนำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนเตรียมทหารที่ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 นาย แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้ 2 วิธี คือ แบบแบ่งครึ่งแบบทดสอบ (Split - half reliability) ได้ค่าความ

เชื่อมั่นเท่ากับ 0.780 และการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach alpha coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.733 แล้วจึงนำแบบสอบถามไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ แล้วนำข้อมูลมาตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม กำหนดรหัสข้อมูลทั่วไปของกลุ่มที่ศึกษา กำหนดรหัสของคำตอบแต่ละข้อ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยจัดกลุ่มคำตอบเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 มีความเข้าใจตามแนวคิดร่วมสมัย กลุ่มที่ 2 มีความเข้าใจแบบผสมผสาน และกลุ่มที่ 3 มีความเข้าใจตามแนวคิดดั้งเดิม แล้วนำมาหาค่าร้อยละทั้งรายข้อและรายด้าน และนำเสนอในรูปแบบของตารางและการบรรยายสรุป เพื่ออธิบายให้เห็นว่านักเรียนเตรียมทหารมีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์อย่างไร

### ผลการวิจัย

ผลการศึกษาความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเตรียมทหาร ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่าข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 430 นาย แบ่งเป็น ชั้นปีที่ 1 จำนวน 135 นาย ชั้นปีที่ 2 จำนวน 150 และชั้นปีที่ 3 จำนวน 145 นาย สังกัดเหล่าทหารบก 160 นาย ทหารอากาศ 56 นาย ทหารเรือ 37 นาย และตำรวจ 177 นาย

ผลการศึกษาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์โดยภาพรวม ดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่านักเรียนเตรียมทหารมีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดแบบร่วมสมัยคิดเป็นร้อยละ 44.41 ร้อยละ 27.74 มีแนวคิดแบบผสมผสาน และร้อยละ 27.85 มีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดแบบดั้งเดิม

ผลการศึกษาโดยแยกการวิเคราะห์ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ การมองโลกแบบวิทยาศาสตร์ การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกิจการทางวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาดังตารางที่ 3 พบว่านักเรียนเตรียมทหารมีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดแบบร่วมสมัย ในด้านการมองโลกแบบวิทยาศาสตร์ (ร้อยละ 43.22) และการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (ร้อยละ 53.51) ส่วนด้านกิจการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนเตรียมทหารมีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบผสมผสาน (ร้อยละ 34.83)

ผลการศึกษาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์โดยแยกธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ออกเป็น แต่ละด้าน พบว่า

#### ด้านที่ 1 การมองโลกแบบวิทยาศาสตร์

การศึกษาในด้านที่ 1 การมองโลกแบบวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยประเด็นที่สำคัญ คือ ความหมายของวิทยาศาสตร์ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์มักมีรูปแบบที่แน่นอนและสามารถเข้าใจได้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความคงทน ได้รับการยอมรับในช่วงเวลาหนึ่งและสามารถเปลี่ยนแปลงได้ และวิทยาศาสตร์ไม่สามารถตอบทุกคำถามได้ ผลการศึกษาดังตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนเตรียมทหารส่วนใหญ่มีความเข้าใจตามแนวคิดแบบร่วมสมัย และพบว่าในประเด็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความคงทน ได้รับการยอมรับในช่วงเวลาหนึ่ง และสามารถเปลี่ยนแปลง ในเรื่องความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ หากมีหลักฐานเพิ่มเติมที่สามารถอธิบายความรู้เดิมได้ดีกว่า นักเรียนเตรียมทหารมีความเข้าใจตามแนวคิดร่วมสมัยมากที่สุด (ร้อยละ 91.62) ซึ่งในประเด็นนี้มีนักเรียนเตรียมทหารที่มีความเข้าใจแบบผสมผสาน ในเรื่องการจัดจำและนำกฎทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ เพราะมีความเชื่อว่าถูกต้องแน่นอน ได้ผ่านการตรวจสอบมานับครั้งไม่ถ้วน และไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ (ร้อย

ละ 40.93) นอกจากนี้ยังมีนักเรียนเตรียมทหารที่มีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดดั้งเดิมมากที่สุด ในประเด็นความหมายของวิทยาศาสตร์ (ร้อยละ 80.23)

### ด้านที่ 2 การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

การศึกษาในด้านที่ 2 การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยประเด็นที่สำคัญ คือ วิทยาศาสตร์ต้องการหลักฐานเชิงประจักษ์ จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ มีส่วนช่วยในการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถอธิบายและทำนายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถอธิบายและทำนายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถอธิบายและทำนายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ นักวิทยาศาสตร์พยายามบ่งชี้และหลีกเลี่ยงอคติ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีหลากหลายขั้นตอน หลากหลายรูปแบบ และมีกระบวนการที่ยืดหยุ่นไม่จำเป็นต้องทำตามลำดับขั้นตอน ผลการศึกษาดังตารางที่ 5 พบว่านักเรียนเตรียมทหารมีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบร่วมสมัย โดยเฉพาะในประเด็นวิทยาศาสตร์ต้องการหลักฐานเชิงประจักษ์ เกี่ยวกับนักวิทยาศาสตร์ใช้ความรู้ในการอธิบาย และทำนายปรากฏการณ์ต่างๆ ภายใต้อาณัติที่มีอยู่ (ร้อยละ 88.84) แต่ยังมีประเด็นที่นักเรียนเตรียมทหารมีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบดั้งเดิม คือประเด็นนักวิทยาศาสตร์พยายามบ่งชี้และหลีกเลี่ยงอคติ ในเรื่องเกี่ยวกับความคิดเห็นส่วนตัวที่มาจากความแตกต่างทางด้านเชื้อชาติ เพศ อายุ ความเชื่อ หรือประสบการณ์เดิมไม่มีผลต่อการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ (ร้อยละ 53.49)

### ด้านที่ 3 กิจการทางวิทยาศาสตร์

การศึกษาในด้านที่ 3 กิจการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยประเด็นที่สำคัญคือ นักวิทยาศาสตร์มีชุมชน วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์เป็นองค์กรหนึ่งในสังคม ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ นักวิทยาศาสตร์มีส่วนร่วมในสังคมทั้งในฐานะของผู้เชี่ยวชาญและพลเมือง นักวิทยาศาสตร์ทำงานตามหลักจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับเทคโนโลยีและสังคม ผลการศึกษาดังตารางที่ 6 พบว่าในด้านที่ 3 นักเรียนเตรียมทหารมีความเข้าใจแบบผสมผสาน โดยเฉพาะประเด็นวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับเทคโนโลยีและสังคมในเรื่องเกี่ยวกับความต้องการของคนในสังคมไม่มีผลต่อการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ (ร้อยละ 48.84) ส่วนประเด็นที่นักเรียนเตรียมทหารมีความเข้าใจตามแนวคิดแบบร่วมสมัย คือประเด็นนักวิทยาศาสตร์ทำงานตามหลักจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์ (ร้อยละ 74.19) และยังมีประเด็นที่นักเรียนเตรียมทหารมีความเข้าใจตามแนวคิดแบบดั้งเดิม คือ ประเด็นนักวิทยาศาสตร์มีส่วนร่วมในสังคมทั้งในฐานะของผู้เชี่ยวชาญและพลเมือง

#### ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

เหล่า/ชั้นปีที่	1 (นาย)	2 (นาย)	3 (นาย)	รวม (นาย)
ทหารบก	52	55	53	160
ทหารอากาศ	20	20	16	56
ทหารเรือ	15	12	10	37
ตำรวจ	48	63	66	177
รวม	135	150	145	430

ตารางที่ 2 ร้อยละ และจำนวนความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเตรียมทหาร แบบร่วมสมัย แบบผสมผสาน และแบบดั้งเดิม

ความเข้าใจแบบร่วมสมัย	ความเข้าใจแบบผสมผสาน	ความเข้าใจแบบดั้งเดิม
44.41	27.74	27.85

ตารางที่ 3 ร้อยละ และจำนวนความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเตรียมทหารในแต่ละด้าน

ด้าน	แบบร่วมสมัย	แบบผสมผสาน	แบบดั้งเดิม
การมองโลกแบบวิทยาศาสตร์	43.22	26.64	30.14
การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์	53.51	22.16	24.33
กิจการทางวิทยาศาสตร์	33.97	34.83	31.20

## ตารางที่ 4 ร้อยละ และจำนวนความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเตรียมทหาร ด้านการมองโลกแบบวิทยาศาสตร์

ประเด็นเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์	ข้อที่	ข้อความ	ความเข้าใจ/ร้อยละ (จำนวน)		
			ร่วมสมัย	ผสมผสาน	ดั้งเดิม
ความหมายของวิทยาศาสตร์	1	วิทยาศาสตร์คือความรู้ที่อธิบายสิ่งที่เป็นรูปธรรม ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และสิ่งต่างๆ รอบตัวเรา	1.4 (6)	18.37 (79)	80.23 (345)
ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์มักมีรูปแบบที่แน่นอนและสามารถเข้าใจได้	5	ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์มักมีรูปแบบที่แน่นอนและสามารถเข้าใจได้	19.77 (85)	33.72 (145)	46.51 (200)
ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความคงทน ได้รับการยอมรับในช่วงเวลาหนึ่ง และสามารถเปลี่ยนแปลงได้	9	ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้หากมีหลักฐานเพิ่มเติมที่สามารถมาอธิบายความรู้เดิมได้ดีกว่า	91.62 (394)	6.98 (30)	1.40 (6)
	16	เรามักจดจำและนำกฎทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ เพราะถูกต้องแน่นอน ได้ผ่านการตรวจสอบมานับครั้งไม่ถ้วน และไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้	22.56 (97)	40.93 (176)	36.51 (157)
วิทยาศาสตร์ไม่สามารถตอบทุกคำถามได้	3	เราสามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อตัดสินใจหรือชี้ขาดว่าสภาพแวดล้อมฝ่ฝ่ฝ่ที่ใดสวยงามที่สุดได้	39.53 (170)	28.14 (121)	32.33 (139)
	19	ยังมีปรากฏการณ์และเรื่องราวบางอย่างที่เกิดขึ้นกับโลกของเรา ที่ยังไม่สามารถตรวจสอบได้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์	76.04 (327)	16.98 (73)	6.98 (30)
	22	นักวิทยาศาสตร์พยายามที่จะอธิบายและทำนายปรากฏการณ์ต่างๆ ให้ถูกต้องที่สุด แม้นักวิทยาศาสตร์จะรู้ว่าเขาไม่สามารถอธิบายได้ถูกต้องทุกอย่าง	51.65 (222)	41.40 (178)	6.98 (10)

ตารางที่ 5 ร้อยละ และจำนวนความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเตรียมทหาร ด้านการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์	ข้อที่	ข้อความ	ความเข้าใจ/ร้อยละ (จำนวน)		
			ร่วมสมัย	ผสมผสาน	ดั้งเดิม
วิทยาศาสตร์ต้องการหลักฐานเชิงประจักษ์	2	นักวิทยาศาสตร์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการอธิบายและทำนายปรากฏการณ์ต่างๆ ภายใต้หลักฐานที่มีอยู่	88.84 (382)	8.37 (36)	2.79 (12)
	7	ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะเชื่อถือได้เมื่อมีหลักฐานและพยายามสนับสนุนเพียงพอ	80.23 (345)	15.58 (67)	4.19 (18)
จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์มีส่วนช่วยในการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์	12	นักวิทยาศาสตร์ไม่ได้ใช้จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ในการแสวงหาความรู้	53.50 (230)	22.55 (97)	23.95 (103)
	17	นักวิทยาศาสตร์ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบนวัตกรรมและประดิษฐ์เครื่องมือเท่านั้น	36.74 (158)	26.74 (115)	36.51 (157)
ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถอธิบายและทำนายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ	21	วิทยาศาสตร์ไม่สามารถอธิบายเรื่องเกี่ยวกับโลก และการเป็นไปของโลกได้ทุกอย่าง แต่วิทยาศาสตร์สามารถคาดการณ์ได้ว่าอะไรจะเกิดขึ้นกับโลกของเราบ้าง	47.68 (205)	43.95 (189)	8.37 (36)
นักวิทยาศาสตร์พยายามบ่งชี้และหลีกเลี่ยงอคติ	4	นักวิทยาศาสตร์จะทำการทดลองซ้ำหลายๆ ครั้ง เพื่อลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลอง	80.69 (345)	16.98 (73)	2.33 (10)
	8	นักวิทยาศาสตร์ต้องระวัง และขจัดความลำเอียงที่อาจเกิดขึ้นในการแปลความหมายข้อมูล	83.69 (360)	13.98 (60)	2.33 (10)

ตารางที่ 5 ร้อยละ และจำนวนความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเตรียมทหาร ด้านการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

ประเด็นเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์	ข้อที่	ข้อความ	ความเข้าใจ/ร้อยละ (จำนวน)		
			ร่วมสมัย	ผสมผสาน	ดั้งเดิม
นักวิทยาศาสตร์พยายามบังคับและหลีกเลี่ยง อคติ (ต่อ)	24	ความคิดเห็นส่วนตัวที่มาจากความแตกต่างทางด้านเชื้อชาติ เพศ อายุ ความเชื่อ หรือประสบการณ์เดิม ไม่มีผลต่อการทำงานของ นักวิทยาศาสตร์	21.16 (91)	25.35 (109)	53.49 (230)
วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีหลากหลาย ขั้นตอน หลากหลายรูปแบบ และมี กระบวนการที่ยืดหยุ่น ไม่จำเป็นต้อง ทำตามลำดับขั้นตอน	11 13	นักวิทยาศาสตร์ทุกคนหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการ เดียวกัน ซึ่งมีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนแน่นอน ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต้องได้มาจากการทดลองเท่านั้น	23.72 (102)	42.33 (182)	33.95 (146)
			47.89 (206)	26.76 (115)	25.35 (109)

ตารางที่ 6 ร้อยละ และจำนวนความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเตรียมทหาร ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ด้านกิจการทางวิทยาศาสตร์

ประเด็นเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์	ข้อที่	ข้อความ	ความเข้าใจ/ร้อยละ (จำนวน)		
			ร่วมสมัย	ผสมผสาน	ดั้งเดิม
นักวิทยาศาสตร์มีชุมชนวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์เป็นองค์กรหนึ่งในสังคม ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้	6	การหาความรู้หรือการคิดค้นทางวิทยาศาสตร์เป็นงานของ นักวิทยาศาสตร์เท่านั้น ความต้องการของสังคม และวัฒนธรรม ของชุมชนไม่มีผลหรือมีส่วนเกี่ยวข้อง	47.89 (206)	23.97 (103)	28.14 (121)
	10	นักวิทยาศาสตร์มักจะทำงานเพียงลำพังคนเดียวในห้องทดลอง เพราะหากทำหลายคนจะทำให้ยากต่อการสรุปผลการทดลอง	29.53 (127)	42.33 (182)	28.14 (121)



ตารางที่ 6 ร้อยละ และจำนวนความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเตรียมทหาร ด้านกิจการทางวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

ประเด็นเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์	ข้อที่	ข้อความ	ความเข้าใจ/ร้อยละ (จำนวน)		
			รวมสมัย	ผสมผสาน	ดั้งเดิม
นักวิทยาศาสตร์มีส่วนร่วมในสังคมทั้งในฐานะของผู้เชี่ยวชาญและพลเมือง	15	นักวิทยาศาสตร์เป็นผู้มีบทบาทในสังคม คือ เป็นผู้เชี่ยวชาญในการนำความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการคิดวิเคราะห์มาอธิบายให้สังคมเข้าใจในเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น โดยที่เขาไม่สามารถแสดงความคิดเห็น หรือความรู้สึกต่างๆ ได้	5.64 (24)	33.80 (145)	60.56 (261)
	18	นักวิทยาศาสตร์ต้องเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ตนเองค้นพบ และต้องให้นักวิทยาศาสตร์คนอื่นตรวจสอบความรู้ที่ตนเองค้นพบด้วยเพื่อนำไปสู่การพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์	74.19 (319)	18.37 (79)	7.44 (32)
นักวิทยาศาสตร์ทำงานตามหลักจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์	20	นักวิทยาศาสตร์ศึกษา ค้นคว้า และวิจัยโดยคำนึงถึงสิ่งที่เป็นประโยชน์มากกว่าการคำนึงถึงความถูกต้องทางศีลธรรม และจริยธรรม	23.96 (103)	39.53 (170)	36.51 (157)
	14	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเรื่องเดียวกัน	11.26 (48)	46.47 (200)	42.45 (183)
วิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับเทคโนโลยีและสังคม	23	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลต่อสังคม และในอีกด้านหนึ่งสังคมก็มีผลต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	66.27 (285)	32.33 (139)	1.40 (6)
	25	นักวิทยาศาสตร์ทำงานในห้องทดลอง โดยที่ความต้องการของคนในสังคมไม่มีผลต่อการทำงานของนักวิทยาศาสตร์	13.02 (56)	48.84 (210)	38.14 (164)

### อภิปรายผล

จากผลการศึกษาพบว่านักเรียนเตรียมทหารมีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดแบบร่วมสมัย และแบบผสมผสาน โดยที่นักเรียนเตรียมทหารมีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบร่วมสมัยในด้านการมองโลกแบบวิทยาศาสตร์ และการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแต่มีความเข้าใจแบบผสมผสานในด้านกิจการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประเด็นที่มีความเข้าใจตามแนวคิดแบบร่วมสมัยมากที่สุดคือความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้หากมีหลักฐานเพิ่มเติมที่สามารถมาอธิบายความรู้เดิมได้ดีกว่า ซึ่งผลการวิจัยนี้แตกต่างจากงานวิจัยของ Lederman and O'Mally (1990) สิริรณาท กิจเกื้อกูล (2005) และกาญจนา มหาลี (2552) ที่พบว่านักเรียนยังขาดความเข้าใจว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ในประเด็นที่นักเรียนเตรียมทหารมีความเข้าใจแบบผสมผสาน คือประเด็นวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับเทคโนโลยีและสังคมในเรื่องเกี่ยวกับความต้องการของคนในสังคมไม่มีผลต่อการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และยังมีบางประเด็นที่ยังมีความเข้าใจตามแนวคิดแบบดั้งเดิมร่วมด้วย คือความหมายของคำว่าวิทยาศาสตร์ โดยมีความเข้าใจว่า วิทยาศาสตร์คือความรู้ที่อธิบายสิ่งที่เป็นรูปธรรม ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และสิ่งต่างๆ รอบตัว

### ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยพบว่านักเรียนเตรียมทหารมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับแนวคิดร่วมสมัยในหลายประเด็น แต่อย่างไรก็ตาม ยังมีนักเรียนเตรียมทหารที่มีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดแบบดั้งเดิม เพราะถึงแม้ว่านักเรียนเตรียมทหารจะเป็นนักเรียนที่ผ่านการคัดเลือกมาเป็นอย่างดี และมีการเรียนการสอนที่เน้นทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งนี้สาเหตุ อาจเกิดจากแนวทางหรือวิธีการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ที่ครูผู้สอนไม่ได้เน้นธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เนื่องจากครูเชื่อว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ได้จากกระบวนการเรียนรู้ที่ครูจัดให้ (Khishfe and Abd-El-Khalick, 2002; Sandoval and Morrison; 2003) หรือไม่เห็นความสำคัญของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ดังนั้นครูผู้สอนควรจัดการเรียนรู้ที่มีการเน้นหรือการบ่งชี้ให้เห็นถึงธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ให้นักเรียนเตรียมทหารมีความเข้าใจที่ถูกต้องและสอดคล้องกับ ความเข้าใจแบบร่วมสมัย

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จได้ต้องขอขอบพระคุณบิดา มารดา และสามีนี่คอยให้กำลังใจ และช่วยเหลือมาโดยตลอด

### เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2552. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กาญจนา มหาลี. 2552. ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ในรายงานการประชุมเสนอผลงานวิจัย ระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 14 วันที่ 10 – 11 กันยายน 2552 ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546. การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์  
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551. การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์  
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สิรินภา กิจเกื้อกูล และคณะ. 2548. ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 5. วารสารเกษตรศาสตร์ สาขาสังคมศาสตร์ 26 (2): 133-145.

Khishfe, R. and Abd-El-Khalick, F. 2002. Influence on explicit and reflective versus implicit inquiry-  
oriented instruction on sixth grader' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*  
39 (7): 551-578.

Lederman and O'Malley, M. 1990. Students' perceptions of tentativeness in science: Development, use,  
and sources of change. *Science Education* 74 (2): 225-239.

Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: a review of the  
research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.

Sandoval, W.A. and Morrison, K. (2003). High school students' ideas about theories and theory change  
after a biological inquiry unit. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(4), 369-392.