

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาทัศนคติ ความเข้าใจ และการจัดการเรียนรู้
ของครูวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม จังหวัด
ปัตตานี สรุปสาระสำคัญของการวิจัยได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาทัศนคติต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน
เอกชนสอนศาสนาอิสลาม จังหวัดปัตตานี
2. เพื่อศึกษาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน
เอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดปัตตานี
3. เพื่อศึกษาการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ใน
โรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม จังหวัดปัตตานี

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา
ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดการศึกษาเอกชนของ โรงเรียน
เอกชนสอนศาสนาอิสลาม จังหวัดปัตตานี จำนวน 1 โรงเรียน คือ โรงเรียนเกื้อกูลศึกษา (นามสมมุติ)
ทำการศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 มีครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์รวม 7 คน โดยเลือก
ตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)
2. ขอบเขตเนื้อหา
ขอบเขตเนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา คือ ทัศนคติของวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการ
เรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ
 - 2.1 โลกทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific World View)
 - 2.1.1 วิทยาศาสตร์เป็นการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ
 - 2.1.2 การสังเกตและลงข้อสรุปมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน
 - 2.1.3 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นความจริงชั่วคราว

- 2.1.4 ลักษณะและที่มาของกฎและทฤษฎี
- 2.2 การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry)
 - 2.2.1 วิทยาศาสตร์ต้องมีหลักฐานเชิงประจักษ์
 - 2.2.2 การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีหลากหลายวิธี
 - 2.2.3 นักวิทยาศาสตร์เป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ
 - 2.2.4 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลจากทฤษฎีที่มีอยู่
- 2.3 กิจการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Enterprise)
 - 2.3.1 สังคมและวัฒนธรรมมีผลกระทบต่อวิทยาศาสตร์
 - 2.3.2 ประวัติศาสตร์มีความสัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์
 - 2.3.3 การดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์ต้องมีจรรยาบรรณ
 - 2.3.4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน
- 3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ทำการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 เป็นเวลา 1 ภาคเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามทรงสนระต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์
2. แบบสัมภาษณ์กึ่ง โครงสร้างความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์
3. แบบบันทึกสังเกตการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์วิทยาศาสตร์
4. แบบบันทึกภาคสนาม

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวิธีในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้คือ

1. ผู้วิจัยติดต่อและนำหนังสือจากภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ไปยังผู้อำนวยการ โรงเรียนเกื้อกูลศึกษา เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

2. ผู้วิจัยเก็บข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียน ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปของโรงเรียน ข้อมูลโดยทั่วไปของครูที่เป็นตัวอย่างในการศึกษาจำนวนนักเรียน ครูและบุคลากรทางการศึกษา และสภาพชุมชน
3. ผู้วิจัยสร้างความคุ้นเคยกับนักเรียนและครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเข้าไปสังเกตการจัดการเรียนรู้ตามคาบเรียนปกติ แต่ยังไม่มีการบันทึกใด ๆ จำนวน 1 ครั้งก่อน
4. ผู้วิจัยให้ครูในกลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามทัศนคติต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในช่วงระยะเวลาการสังเกต
5. ผู้วิจัยสังเกตการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์จำนวน 7 ท่าน สัปดาห์ละ 2 คาบ เป็นเวลา 1 ภาคเรียน ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล คือ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2552 ถึง เดือน กุมภาพันธ์ 2553
6. ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ระหว่างการสังเกตและทำการสัมภาษณ์อย่างเป็นทางการในช่วงสัปดาห์สุดท้ายของการสังเกตการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยจะดำเนินการสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์ด้วยแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง พร้อมทั้งทำการบันทึกเสียงการสัมภาษณ์ แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาประกอบกับข้อมูลจากการสังเกตการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม แล้วนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์มาตรวจสอบความถูกต้องเพิ่มเติม โดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นตัวอย่างในการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำข้อมูลพื้นฐานของโรงเรียนและครูวิทยาศาสตร์มานำเสนอแบบความเรียง
2. ทำการจำแนกทัศนคติต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์จากแบบสอบถามที่ได้จากครู โดยทัศนคติต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ทัศนคติ ได้แก่ ทัศนคติแบบดั้งเดิมตามแนวคิดของเบคอน และทัศนคติแบบร่วมสมัยตามแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง
3. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูในแต่ละครั้งมาสรุปเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ จากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้จำแนกออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ 1) การจัดการเรียนรู้ที่ไม่มีธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (The Deficient Approach) 2) การจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบบรรยาย (The Didactic Approach) 3) การจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของ

วิทยาศาสตร์แบบเป็นนัย (The Implicit Approach) 4) การจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบชัดแจ้งร่วมกับสะท้อนความคิด(The Explicit and Reflective Approach)

4. ผู้วิจัยทำการถอดเสียงที่ได้จากบันทึกการสัมภาษณ์ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครู

5. ผู้วิจัยจะดำเนินการแยกแยะข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์จัดเป็นกลุ่มข้อมูลตามกรอบแนวคิดธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้วางไว้ โดยความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูจะแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ 1) เข้าใจเป็นอย่างดี (Informed) 2) เข้าใจไม่ชัดเจน (Ambiguous) 3) เข้าใจคลาดเคลื่อน (Naive)

6. นำผลการวิเคราะห์ของครูวิทยาศาสตร์ที่ได้ นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาความถูกต้อง

7. สรุปผลการวิเคราะห์ทฤษฎีและธรรมชาติและความเข้าใจต่อการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์เป็นความเรียง

8. นำสรุปผลการวิเคราะห์ที่ได้รับการพิจารณาความถูกต้องแล้วไปให้ครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้รับทราบข้อมูลและร่วมตรวจสอบความถูกต้องเพิ่มเติม

สรุปผลการวิจัย

1. ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม จังหวัดปัตตานี มีทฤษฎีต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบดั้งเดิมตามแนวคิดของเบคอนและแบบร่วมสมัยตามแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเองทั้งสองแบบผสมผสานกัน

2. ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม จังหวัดปัตตานี โดยรวมมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี แต่ยังคงมีความเข้าใจที่หลากหลายในแต่ละองค์ประกอบของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

3. ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม จังหวัดปัตตานี มีการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบไม่มีธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มากที่สุด รองลงมาคือการจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย และวิธีการจัดการเรียนรู้ที่น้อยที่สุดคือ การจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบเป็นนัย และการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบชัดแจ้งร่วมกับการสะท้อนคิด

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง ทรรศนะ ความเข้าใจ และการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ใน โรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม จังหวัดปัตตานี ผู้วิจัยนำเสนออภิปรายผลตามสรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม จังหวัดปัตตานี มีทรรศนะต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบดั้งเดิมตามแนวคิดของเบคอนและทรรศนะร่วมสมัยตามแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเองทั้งสองแบบผสมผสานกัน

ผลการศึกษาพบว่าครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามจังหวัดปัตตานีที่เป็นตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้มีทรรศนะต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ทั้งสองแบบผสมผสานกัน คือ มีทั้งทรรศนะแบบดั้งเดิมตามแนวคิดของเบคอนและทรรศนะร่วมสมัยตามแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยจำแนกเป็นครูที่มีทรรศนะส่วนใหญ่เป็นแบบดั้งเดิมตามแนวคิดของเบคอน จำนวน 4 คน ได้แก่ ครูฮัมดี ครูรอยฮัน ครูฟาติมะฮ์ และครูลีน่า และครูที่มีทรรศนะส่วนใหญ่เป็นแบบร่วมสมัยตามแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง จำนวน 3 คน ได้แก่ ครูชากีนา ครูอีมาน และครูฟาติน

จากการศึกษาวิจัย เมื่อวิเคราะห์ถึงประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูทั้ง 7 คน พบว่ามีครูที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มากกว่า 10 ปีมีจำนวน 2 คน ได้แก่ ได้แก่ ครูฮัมดี ครูรอยฮัน ส่วนครูที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์น้อยกว่า 10 ปี มีจำนวน 5 คน ได้แก่ ครูชากีนา ครูฟาติมะฮ์ ครูอีมาน ครูลีน่า และครูฟาติน โดยครูที่มีทรรศนะส่วนใหญ่เป็นแบบดั้งเดิมตามแนวคิดของเบคอนจะเป็นครูที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มากกว่า 10 ปีทั้ง 2 คน คือ ครูฮัมดี ครูรอยฮัน เพราะในสมัยก่อนนั้นการเรียนในระดับอุดมศึกษาตัวครูเองอาจจะได้รับความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในรูปแบบดั้งเดิมตามแนวคิดของเบคอนเป็นส่วนใหญ่ ส่งผลให้ครูมีทรรศนะส่วนใหญ่เป็นแบบดั้งเดิมตามแนวคิดของเบคอน ในขณะที่ครูที่มีทรรศนะส่วนใหญ่เป็นแบบร่วมสมัยตามแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเองเป็นครูรุ่นใหม่ที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์น้อยกว่า 10 ปี คือ ครูชากีนา ครูอีมาน และครูฟาติน เนื่องจากการเรียนระดับอุดมศึกษาในปัจจุบันตัวครูเองอาจจะได้รับความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในรูปแบบร่วมสมัยตามแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ ส่งผลให้ครูมีทรรศนะส่วนใหญ่เป็นแบบร่วมสมัยตามแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง และการที่มีครูที่มีประสบการณ์ในการจัดการ

เรียนรู้วิทยาศาสตร์น้อย จำนวน 2 คน ได้แก่ ครูฟาติมะฮ์ และครูลิน่า มีทรศนะส่วนใหญ่เป็นแบบดั้งเดิมตามแนวคิดของเบคอน อาจเป็นเพราะประสบการณ์ที่ได้รับเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในขณะที่ครูได้ศึกษาในระดับอุดมศึกษา ส่งผลให้ครูมีทรศนะเป็นแบบดั้งเดิมตามแนวคิดของเบคอนต่างจากครูที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์น้อยท่านอื่น ๆ

เหตุผลที่ครูไม่ได้มีทรศนะต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง เนื่องจากประเทศไทยยังไม่มีรูปแบบหรือทิศทางที่ชัดเจนในการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และไม่มีภาระบุนให้ชัดเจนรายละเอียดเนื้อหาธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ครูจะต้องเรียนในระดับอุดมศึกษา โดยในมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐานที่ 1 คือ “ธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” ที่ระบุเพียงว่าครูต้อง “เข้าใจในธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ประกอบด้วยโครงสร้างเนื้อหาตามหลักสูตรและสาระความรู้ของวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แนวคิดด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา รวมทั้งสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ทำให้เนื้อหาวิชามีความหมายต่อผู้เรียน” (สสวท., 2545 : 1-17) ทำให้ครูมีทรศนะที่ไม่ใช่ทั้งทรศนะแบบดั้งเดิมตามแนวคิดของเบคอนหรือทรศนะร่วมสมัยตามแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง แต่กลับมีทั้งสองทรศนะผสมผสานกัน ซึ่งครูที่ศึกษาในครั้งนี้มีทรศนะส่วนใหญ่เป็นแบบดั้งเดิมตามแนวคิดของเบคอน สอดคล้องกับงานวิจัยในประเทศของวรรณทิพา รอดแรงคำ (2552 : 113-129) ที่ศึกษาทรศนะต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์และอาจารย์พี่เลี้ยง ผลการศึกษาพบว่าทั้งนิสิตครูวิทยาศาสตร์และอาจารย์พี่เลี้ยงไม่ได้มีทรศนะที่มีต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดดั้งเดิมหรือตามแนวคิดร่วมสมัย แต่มีทั้งสองแนวคิดผสมกัน โดยครูมีทรศนะส่วนใหญ่เป็นแบบดั้งเดิมตามแนวคิดของเบคอนเช่นเดียวกัน ในขณะที่เดียวกันงานวิจัยในต่างประเทศก็พบว่าครูมีทรศนะที่ผสมผสานระหว่างสองทรศนะเช่นเดียวกัน โดย Haidar (1999 : 807-822) ได้ศึกษาครูประจำการและครูฝึกสอนเกี่ยวกับทรศนะต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในประเทศอาหรับเอมิเรตส์ ผลการศึกษาพบว่าครูประจำการและครูฝึกสอนไม่ได้มีทรศนะต่อความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในแบบดั้งเดิมหรือแบบร่วมสมัย แต่มี 2 ทรศนะผสมผสานกัน โดยครูมีทรศนะส่วนใหญ่เป็นแบบร่วมสมัยตามแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

ผลการวิจัยที่เกิดขึ้นนี้เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับงานวิจัยแล้วยังสามารถวิเคราะห์ได้ว่าความเชื่อทางศาสนาไม่ได้ส่งผลต่อทรศนะต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นมุสลิมในประเทศไทย เนื่องจากทรศนะต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์มุสลิมในประเทศไทยแตกต่างจากทรศนะต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูมุสลิมในประเทศอาหรับเอมิเรตส์ โดยครูวิทยาศาสตร์มุสลิมในประเทศไทยมีทรศนะส่วนใหญ่เป็นแบบดั้งเดิม

ตามแนวคิดของเบคอน ในขณะที่ครุมุสลิมในประเทศอาหรับเอมิเรตส์มีทรศนะส่วนใหญ่เป็นแบบร่วมสมัยตามแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งทรศนะต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครุวิทยาศาสตร์ที่เป็นมุสลิมในประเทศไทยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยในประเทศของวรรณทิพารอดแรงคำ (2552 : 113-129) ที่พบว่าครุมีทรศนะส่วนใหญ่เป็นแบบดั้งเดิมตามแนวคิดของเบคอน ดังนั้นปัจจัยด้านความเชื่อทางศาสนาไม่ได้ส่งผลกระทบต่อทรศนะต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครุวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย แต่ขึ้นอยู่กับระบบการศึกษารวมถึงหลักสูตรของแต่ละประเทศที่จะส่งผลให้ครุมีทรศนะต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เป็นในทิศทางใด ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องมีหลักสูตรที่สามารถผลิตครุวิทยาศาสตร์ที่มีทรศนะต่อธรรมชาติเป็นแบบร่วมสมัยตามแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเองในอนาคต

นอกเหนือจากนี้จากข้อค้นพบจากงานวิจัยพบว่าครุวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม จังหวัดปัตตานี มีความเชื่อว่าทรศนะของอิสลามกับวิทยาศาสตร์มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน และสามารถใช้อิสลามในการอธิบายวิทยาศาสตร์ได้ โดยมีพระเจ้าเป็นผู้สร้างธรรมชาติ ดังตัวอย่างคำพูด

“ถ้าเราเรียนมา วิทยาศาสตร์จะสิ้นสุดไปที่ธรรมชาติ สูดท้ายธรรมชาติเป็นผู้สร้าง แต่อิสลาม เมื่อเราได้เรียนรู้ อิสลามเมื่อเราได้เรียนรู้ว่าแท้ที่จริงแล้ว สูดท้ายที่สุดแล้วธรรมชาติที่มันเกิดขึ้น ไม่ได้มาจากความบังเอิญ วิทยาศาสตร์ที่มันเกิดขึ้น ไม่ได้เกิดขึ้นมาจากความบังเอิญ แต่มันเกิดจากพระเจ้าเป็นผู้คิดค้น วางแผนตั้งแต่แรกอยู่แล้วทำให้มันเกิดขึ้น ก็จะมีทฤษฎีหนึ่งที่เขาเรียกว่า บิ๊กแบง เป็นทฤษฎีที่มันแตกออก ทุกอย่างมันถูกจัดระเบียบเป็นองค์ประกอบที่ดีพร้อมอยู่แล้ว ซึ่งเขาก็ถือว่าถ้าเราไปอ่านหนังสือสิ้นสุดของมันก็คือธรรมชาติทำให้มันเกิดขึ้นด้วยความบังเอิญ แต่จริงๆ แล้วสิ่งเหล่านั้น การที่มันแตกออกมาเกิดจากการที่พระเจ้าสร้างมันให้มันเกิดขึ้นมาอย่างนี้แล้ว ส่วนใหญ่อิสลามกับวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกันหมดเลยนะ ถ้าขัดแย้ง ก็เกิดจากการที่เขามาเปลี่ยนแปลงสิ่งที่มันถูกต้องแล้ว ซึ่งก็คือสิ่งที่มันเป็นแนวคิดของอิสลาม”

(ครูฟาติน, 23 กุมภาพันธ์ 2553)

“เราก็ต้องเชื่ออัลกุรอาน (คัมภีร์) ก่อน ก็เหมือนที่บอกว่าวิทยาศาสตร์ถ้ามันพิสูจน์ได้ มันก็เป็นวิทยาศาสตร์ มันก็สอดคล้องกับอัลกุรอาน เราก็เชื่อถือได้ แต่ถ้ามันไม่สอดคล้อง เราก็ต้องอัลกุรอานก็ต้องมาก่อน แล้วเราค่อยหาทางพิสูจน์สิ่งที่เราเจอ เพราะวิทยาศาสตร์มันเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นใหม่ตลอดเลย เราก็ต้องหาทางพิสูจน์”

(ครูรอยฮัน, 23 กุมภาพันธ์ 2553)

จากทรศนะของครูข้างต้น เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หากโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามสามารถนำอิสลามมาบูรณาการกับการวิชาวิทยาศาสตร์ อาทิเช่น กิจวัตรประจำวันที่ระบุในอัลกุรอานแล้วได้รับการยอมรับว่าถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ การดื่ม การกิน รูปแบบการนอน กระบวนการปฏิสนธิและการเกิดตัวอ่อนในครรภ์ อาหาร เครื่องดื่มที่ส่งเสริมให้รับประทาน ข้อมูลที่เกี่ยวข้องทางการแพทย์ หรือทฤษฎีบิกแบงที่เกี่ยวกับการกำเนิดของจักรวาล เป็นต้น ก็จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความเชื่อ และความคิดของตนเอง และทำให้ผู้เรียนจดจำได้ง่ายและเกิดความรู้ความจำที่ฝังแน่นในตัวของผู้เรียนได้

2. ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม จังหวัดปัตตานี มีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี แต่ยังคงมีความเข้าใจที่หลากหลายในแต่ละองค์ประกอบของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

ผลการศึกษาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ โดยการจำแนกแนวคิดหลักของความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูออกเป็น 3 ด้าน คือ โลกทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกิจการทางวิทยาศาสตร์ พบว่าครูวิทยาศาสตร์โดยรวมมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดีคิดเป็นร้อยละ 64.29 ขององค์ประกอบธรรมชาติของวิทยาศาสตร์รวมทั้งหมด แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคลพบว่าครูวิทยาศาสตร์ยังคงมีความเข้าใจที่หลากหลายในแต่ละองค์ประกอบของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ทั้งเข้าใจเป็นอย่างดี เข้าใจไม่ชัดเจน และเข้าใจคลาดเคลื่อน

จากการศึกษาวิจัยความเข้าใจทั้ง 12 องค์ประกอบของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครู เมื่อวิเคราะห์ถึงวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาตรีของครูทั้ง 7 คน พบว่ามีครูที่สำเร็จการศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์ 3 คน กล่าวคือ ครูชากีนาสำเร็จการศึกษาในสาขาการประมง ครูลีน่าสำเร็จการศึกษาในสาขาเทคโนโลยีการผลิตกรรมชีวภาพ และครูฟาตินสำเร็จการศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ ส่วนครูอีก 4 คน สำเร็จการศึกษาในคณะศึกษาศาสตร์ คือ ครูฮัมดีซึ่งสำเร็จการศึกษาในสาขาบริหารการศึกษา ครูรอยฮันซึ่งสำเร็จการศึกษาในสาขาจิตวิทยา ครูฟาติมะฮ์สำเร็จการศึกษาในสาขาฟิสิกส์ และครูอีมานสำเร็จการศึกษาในสาขาฟิสิกส์ เมื่อนำความเข้าใจในองค์ประกอบของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มาเชื่อมโยงกับภูมิหลังการศึกษาปรากฏว่าความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูอาจได้รับมาในขณะที่ครูศึกษาในคณะที่แตกต่างกันในระดับอุดมศึกษา กล่าวคือ ครูที่สำเร็จการศึกษาคณะวิทยาศาสตร์โดยตรงอาจได้รับความเข้าใจในองค์ประกอบของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มากกว่าครูที่สำเร็จการศึกษาคณะ

ศึกษาศาสตร์ โดยครูที่เข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี เป็นจำนวน 9 และ 10 องค์ประกอบของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ล้วนเป็นครูที่สำเร็จการศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ครูชากีนา และครูฟาติน ในขณะที่ครูที่เข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์รองลงมานั้นเป็นครูที่สำเร็จการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คือ ครูฮัมดี ครูรอยฮัน ครูฟาติมะฮ์ และครูอิมาน มีเพียงครูดีน่าที่สำเร็จการศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ที่เข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี มีจำนวน 7 องค์ประกอบของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจเกิดจากการที่ครูดีน่ามีการรับรู้และฝึกฝนทางด้านวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างออกไปจากครูที่สำเร็จการศึกษาคณะวิทยาศาสตร์คนอื่น ๆ ในขณะที่ศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ในระดับอุดมศึกษา

ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นตัวอย่างในการศึกษานี้ อาจเนื่องมาจากครูศึกษาในคณะที่แตกต่างกันในระดับอุดมศึกษา โดยครูที่สำเร็จการศึกษาในคณะวิทยาศาสตร์จะได้เรียนรู้และฝึกฝนผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง การได้รับการฝึกฝนอย่างต่อเนื่องกับทำให้ครูมีจิตวิทยาศาสตร์ ในขณะที่ครูที่สำเร็จการศึกษาในคณะศึกษาศาสตร์ที่อาจได้รับการฝึกฝนและให้ความสำคัญกับองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ เช่น นักเรียน ห้องเรียนรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นต้น ซึ่งความแตกต่างเหล่านี้ส่งผลให้ครูมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน ทำให้ครูที่สำเร็จการศึกษาคณะวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มากกว่าครูที่สำเร็จการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สอดคล้องกับ Akerson และคณะ (2011 : 22-23) ที่ศึกษาวิจัยพบว่า เมื่อครูที่มีค่านิยมทางวัฒนธรรมและมีการรับรู้ที่ใกล้เคียงกับนักวิทยาศาสตร์มากก็จะส่งผลให้ครูมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มากขึ้นตามไปด้วย และสอดคล้องกับผลการวิจัยของชัย แก้วหนัน (2552 : 135) ที่พบว่าครูวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี โดยพื้นฐานความรู้ความเข้าใจนี้ครูวิทยาศาสตร์อาจได้รับมาขณะศึกษาในระดับอุดมศึกษา ซึ่งธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ครูวิทยาศาสตร์เข้าใจจึงเป็นผลมาจากการฝึกฝนขณะที่เรียน และสอดคล้องกับสุธาวัลย์ มีศิริ (2550 : 108) ที่พบว่าครูส่วนมากมีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้อง แต่มีความจำกัด คลุมเครือ และไม่สามารถอธิบายออกมาได้อย่างชัดเจน โดยพื้นฐานความรู้ความเข้าใจนี้ครูได้รับมาขณะที่ศึกษาในระดับอุดมศึกษา ตัวอย่างเช่น เคยเรียนประวัติวิทยาศาสตร์ หรือปรัชญาวิทยาศาสตร์

คำตอบที่ได้จากครูวิทยาศาสตร์ หากพิจารณากันในรายละเอียดจะพบว่าครูวิทยาศาสตร์อธิบายได้อย่างจำกัด และมีความคลุมเครือ อีกทั้งยังไม่สามารถอธิบายออกมาได้อย่างชัดเจนในบางองค์ประกอบธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เป็นผลมาจากครูวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในเรื่องนั้นจริง ๆ เหตุผลหลักที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการผลิตครูวิทยาศาสตร์ของ

ประเทศไทยไม่ได้ระบุเนื้อหาธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่จะต้องเรียน นอกจากนี้ในมาตรฐานครุ
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2545 ก็ไม่ได้ระบุนองค์ประกอบธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ครู
 จะต้องมีความเข้าใจเพื่อนำไปจัดการเรียนรู้อย่างชัดเจน (สสวท., 2545 : 17) ความเข้าใจธรรมชาติ
 ของวิทยาศาสตร์ของครุวิทยาศาสตร์ที่มีความเข้าใจเป็นอย่างดี แต่มีระดับความเข้าใจที่หลากหลาย
 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Lederman (1992 : 345) ที่ระบุว่าครุวิทยาศาสตร์จะมีความเข้าใจใน
 องค์ประกอบธรรมชาติของวิทยาศาสตร์จำกัดเพราะไม่มีหลักสูตรที่จะอบรมครุวิทยาศาสตร์เป็น
 การเฉพาะเพื่อให้เข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

ผลการศึกษาด้าน โลกทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่
 วิทยาศาสตร์เป็นการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ การสังเกตและอนุมานมีความเกี่ยวข้อง
 สัมพันธ์กัน ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นความจริงชั่วคราว และลักษณะและที่มาของกฎและทฤษฎี
 จากการศึกษาค้นคว้าครุมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในแต่ละองค์ประกอบแตกต่างกัน
 ดังต่อไปนี้

ในองค์ประกอบวิทยาศาสตร์เป็นการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของ
 วิทยาศาสตร์ได้ ครุส่วนใหญ่มีความเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เป็นการอธิบายปรากฏการณ์ทาง
 ธรรมชาติ สอดคล้องกับงานของ Akerson, Abd-El-Khalick และ Lederman (2000 อ้างถึงใน
 Lederman, 2006 : 855) ที่ศึกษาการพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูก่อน
 ประจําการในระดับประถมศึกษาและนักเรียนระดับปริญญาตรี โดยทำการสำรวจความเข้าใจ
 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และพบว่าความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในองค์ประกอบเรื่อง
 การอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ความจริงชั่วคราวของวิทยาศาสตร์ ความคิด
 สร้างสรรค์ ความเป็นอุปนัย และความสัมพันธ์กับสังคมและวัฒนธรรมนั้น ทั้งหมดล้วนมีส่วนช่วย
 ในการเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มากขึ้น และสอดคล้องกับการศึกษาความเข้าใจธรรมชาติ
 ของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของสิรินภา กิจเกื้อกูล นฤมล ยุตาคน และอรุณี
 อิงกากุล (2548 : 142) ความเข้าใจที่ถูกต้องนั้นน่าจะเกิดจากความเคยชินกับปรากฏการณ์ทาง
 ธรรมชาติ

ในองค์ประกอบด้านการสังเกตและลงข้อสรุปมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ครู 4
 คน ได้ให้ความหมายของการสังเกตว่าเป็นการรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 และให้ความเห็นว่าการ
 สังเกตเป็นจุดเริ่มต้นในการแสวงหาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และอีก 3 ท่านให้คำตอบไม่ชัดเจน
 ว่าการสังเกตและการลงข้อสรุปมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน สอดคล้องกับการศึกษาปรากฏการณ์
 ทางธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในการอธิบายวิทยาศาสตร์ของ Abell Martini และ George (2001
 อ้างถึงใน Lederman, 2006 : 855) โดยศึกษาการใช้กระบวนการสังเกตดวงจันทร์โดยใช้กลุ่ม

ตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาศาสาวิชาการประถมศึกษา ในการสังเกตดังกล่าวได้นำเอาองค์ประกอบทางธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในเรื่องความจริงเชิงประจักษ์ การมีความคิดสร้างสรรค์ และสามารถอธิบายปรากฏการณ์ได้ หลังจากการสังเกตพบว่านักศึกษาเข้าใจได้ว่าที่จริงแล้วนักวิทยาศาสตร์ใช้การสังเกตในการอธิบายปรากฏการณ์ดังกล่าวได้ และสอดคล้องกับการศึกษาของ Buaraphan (2009 : 571) ที่พบว่าครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ทั้งครูก่อนประจำการและครูปฏิบัติการต่างความเข้าใจตรงกันว่าองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่ใช่ได้มาจากการทดลองอย่างเดียวแต่มาจากการสังเกตและการค้นหาข้อมูลอื่น ๆ เพิ่มเติมด้วย และสอดคล้องกับสุทธิดา จำรัส, นฤมล ยุตาคม และพรทิพย์ ไชยโส (2552 : 365) ที่ศึกษาพบว่าแม้นักเรียนที่เป็นตัวอย่างในการศึกษาจะสามารถบอกถึงการลงข้อสรุปจากการสังเกต แต่นักเรียนยังให้ความสำคัญกับการทดลองเป็นอย่างมาก จึงสื่อให้เห็นว่านักเรียนมีมุมมองในการได้มาของความรู้จะเน้นการทดลองเป็นหลัก ทำให้คำตอบจึงเน้นไปที่การทดลองเท่านั้น

ขณะที่องค์ประกอบเกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นความจริงชั่วคราว พบว่าครูทุกคนมีความเข้าใจว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นความจริงชั่วคราว และเมื่อให้ยกตัวอย่างประกอบ ครูก็สามารถให้เหตุผลเพื่อแสดงความเข้าใจได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากครูทุกคนเห็นว่ามี ความเข้าใจว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้และเป็นความจริงชั่วคราว นักวิทยาศาสตร์มีการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ และหากความรู้นั้นเป็นที่ยอมรับก็สามารถเปลี่ยนแปลงได้ สอดคล้องกับงานวิจัยที่ศึกษาโดย Dogan และ Abd-El-Khalick (2008) สุทธิดา จำรัส และนฤมล ยุตาคม (2551 : 233) และ Buaraphan (2009) ครูวิทยาศาสตร์ที่นำมาศึกษาเห็นว่าวิทยาศาสตร์เป็นความจริงชั่วคราวและมีความเป็นไปได้ในการเปลี่ยนแปลงในองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นได้เสมอหากมีการค้นพบสิ่งใหม่ ๆ และสอดคล้องกับสุทธิดา จำรัส นฤมล ยุตาคม และพรทิพย์ ไชยโส (2552 : 365) ที่ศึกษาวิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยนแปลงได้เนื่องจากมีข้อมูลเพิ่มขึ้น

สุดท้ายในองค์ประกอบเรื่องลักษณะและที่มาของกฎและทฤษฎี พบว่าครู 2 คนมีความเข้าใจว่ากฎกับทฤษฎีมีความแตกต่างแต่ยังให้เหตุผลประกอบได้ไม่ชัดเจน และอีก 4 คนมีความเข้าใจว่ากฎและทฤษฎีมีความแตกต่าง แต่เมื่อให้ยกเหตุผลประกอบ ครูทั้ง 4 คนกลับมีความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและที่มาของกฎและทฤษฎีคลาดเคลื่อนแตกต่างกันออกไป และมีครู 1 คนที่เข้าใจคลาดเคลื่อนว่ากฎกับทฤษฎีไม่มีความแตกต่างกัน สอดคล้องกับ McComas (2000 : 54-55) งานวิจัยของ สุทธิดา จำรัส และนฤมล ยุตาคม (2551 : 233) สุทธิดา จำรัส นฤมล ยุตาคม และพรทิพย์ ไชยโส (2552 : 365) ที่กล่าวว่า กฎและทฤษฎีเป็นองค์ประกอบธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ครูและนักเรียนมักเข้าใจกันคลาดเคลื่อนมากที่สุด สาเหตุส่วนหนึ่งเกิดจากวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่

ต้องเป็นขั้นเป็นตอน เริ่มจากการตั้งปัญหามาไปสู่การตั้งสมมติฐาน จากจุดนี้เองที่ความเข้าใจไปเองว่าสมมติฐานจะกลายเป็นทฤษฎีและกลายเป็นกฎ กฎและทฤษฎีถึงแม้จะมีที่มาจากการตั้งสมมติฐาน แต่ไม่ได้มีความสัมพันธ์เป็นลำดับขั้นตอน และการเข้าใจที่คลาดเคลื่อนถึงการเปลี่ยนแปลงหรือความน่าเชื่อถือและถูกต้องของกฎและทฤษฎี เนื่องจากครูเข้าใจว่ากฎเป็นความจริงที่พิสูจน์แล้ว ขณะที่ทฤษฎีเป็นเพียงข้อคิดเห็นเท่านั้น

การศึกษาด้านการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ต้องมีหลักฐานเชิงประจักษ์ การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีหลากหลายวิธี นักวิทยาศาสตร์เป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลจากทฤษฎีที่มีอยู่ จากการศึกษาพบว่าครูมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในแต่ละองค์ประกอบแตกต่างกันดังต่อไปนี้

ในองค์ประกอบวิทยาศาสตร์ต้องมีหลักฐานเชิงประจักษ์นั้นครูทุกคนมีความเข้าใจเป็นอย่างดีว่าวิทยาศาสตร์ต้องมีหลักฐานเชิงประจักษ์ จากคำตอบที่ได้ครูทุกคนให้เหตุผลประกอบว่านักวิทยาศาสตร์ทราบว่าเคยมีไดโนเสาร์อยู่บน โลกนี้จากการพบซากฟอสซิลของไดโนเสาร์ ซึ่งเข้าใจสอดคล้องกับ Abdul El-Khalick และคณะ (1997 : 423) ที่ศึกษาธรรมชาติของวิทยาศาสตร์กับครูก่อนประจำการว่าวิทยาศาสตร์ต้องมีข้อมูลและหลักฐานเชิงประจักษ์

ในองค์ประกอบการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีหลากหลายวิธี มีครู 3 คน ที่มีความเข้าใจเป็นอย่างดีว่าการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องทำตามขั้นตอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์และสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามบริบทที่อำนวย ในขณะที่มีครูจำนวน 5 ท่านมีเข้าใจคลาดเคลื่อนว่าการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีวิธีการที่เป็นขั้นเป็นตอนและจำเป็นต้องทำตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งสอดคล้องกับ McComas (2000 : 57) Wenning (2006 : 6) และ Tillery Enger และ Ross (2008 : 12) ที่กล่าวว่า ครูวิทยาศาสตร์มักจัดการเรียนรู้ที่เป็นลำดับขั้นตอนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพราะมีความเข้าใจว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการเดียวในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเป็นวิธีการที่ดีที่สุด และสอดคล้องกับ Shah (2009) Wenning (2006 : 6) Enger และ Ross (2008 : 12) กล่าวว่า ครูวิทยาศาสตร์มักจัดการเรียนรู้ที่เป็นลำดับขั้นตอนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์คือ การกำหนดปัญหา การรวบรวมข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การทดสอบและการสร้างข้อสรุป แต่ในทางวิทยาศาสตร์มีวิธีการสำรวจตรวจสอบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย ไม่ได้มีเฉพาะวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องมีลำดับขั้นตอนเท่านั้น และสอดคล้องกับ Buaraphan และ Sung-Ong (2009 :14) ที่ศึกษาครูก่อนประจำการแล้วพบว่าครูส่วนใหญ่มีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการเดียวในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลมาจากข้อมูลจากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ หรือจากการรูปแบบของ

คู่มือปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่มักมีลำดับวิธีการทดลองเป็นขั้นเป็นตอน ทำให้ครูเข้าใจว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์ต้องเป็นไปตามลำดับขั้นตอนเท่านั้น

ในองค์ประกอบนักวิทยาศาสตร์เป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ มีครู 5 คน มีความเข้าใจว่านักวิทยาศาสตร์เป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ จากคำตอบที่ได้ครูที่แสดงถึงความเข้าใจว่านักวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการในการวาดภาพของอะตอม ในขณะที่มีครู 2 ท่าน ไม่สามารถตอบได้ว่าการที่นักวิทยาศาสตร์ทราบลักษณะของอะตอมนั้นเกิดจากความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ ซึ่งเข้าใจสอดคล้องกับ Abd-El-Khalick และคณะ (1997 : 423) ที่ศึกษาธรรมชาติของวิทยาศาสตร์กับครูก่อนประจำการว่านักวิทยาศาสตร์ต้องมีความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการออกแบบวิธีดำเนินการวิจัยและการเก็บข้อมูลภาคสนาม

สุดท้ายในองค์ประกอบด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลจากทฤษฎีที่มีอยู่ โดยครู 4 คน มีความเข้าใจว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลจากทฤษฎีที่มีอยู่ และครู 3 คน มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนว่าในการแสวงหาความรู้ที่นักวิทยาศาสตร์ไม่ได้มีแนวคิดส่วนตัว ความสนใจส่วนตัว หรือมีปัจจัยอื่นที่ส่งผลต่อการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Mellado และคณะ (2007) ที่ศึกษาวิจัยทัศนคติของครูวิทยาศาสตร์จากการสัมภาษณ์เกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ผลที่ได้ในเรื่องความเป็นแนวคิดส่วนตัวของนักวิทยาศาสตร์มีผลต่อการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์สามารถตีความตามแนวทางของตนเองได้ ไม่จำเป็นต้องตามกรอบทฤษฎีที่มีอยู่เดิม

การศึกษาด้านกิจการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ สังคมและวัฒนธรรมมีผลกระทบต่อวิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์มีความสัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์ การดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์ต้องมีจรรยาบรรณ และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน จากการศึกษาพบว่าครูมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในแต่ละองค์ประกอบแตกต่างกันดังต่อไปนี้

ในองค์ประกอบสังคมและวัฒนธรรมมีผลกระทบต่อวิทยาศาสตร์ ครู 3 คน มีความเข้าใจว่าสังคมและวัฒนธรรมมีผลกระทบต่อวิทยาศาสตร์ ในขณะที่มีครู 4 คนที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนว่าสังคมและวัฒนธรรมเป็นคนละส่วนกันกับวิทยาศาสตร์จึงไม่มีความเกี่ยวข้องกัน ซึ่งในเรื่องนี้ Halai และ McNicholl (2004 : 93-100) และ Ma (2009 : 701-724) มีผลการวิจัยในทำนองเดียวกันว่าเงื่อนไขทางสังคมและวัฒนธรรมที่แตกต่างกันมีผลต่อความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ด้วย

ในองค์ประกอบด้านประวัติศาสตร์มีความสัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์มี ครูส่วนใหญ่ มีความเข้าใจเป็นอย่างดีว่าประวัติศาสตร์ทำให้ทราบผลงานของนักวิทยาศาสตร์และสามารถช่วยในการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Abdul El-Khalick และคณะ (1997: 423) Russell (1981 อ้างถึงใน Abdul El-Khalick และคณะ, 1997 : 421) McComas (2007) และ Matthews (1994 อ้างถึงใน Backhus และ Thompson, 2006 : 73) ที่ระบุว่าประวัติศาสตร์และปรัชญาวิทยาศาสตร์สามารถสร้างความเข้าใจที่ชัดเจนว่าในความเป็นจริงความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาไปอย่างไร

ในองค์ประกอบในการดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องมีจรรยาบรรณ ครูทุกคน มีความเข้าใจเป็นอย่างดีว่าการดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์ต้องมีจรรยาบรรณ โดยจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์ทางด้านความซื่อสัตย์ เกิดจากการปลูกฝังเรื่องคุณธรรมจริยธรรม ที่มีมาต่อเนื่อง ตั้งแต่การศึกษาในระดับประถมศึกษา จนถึงอุดมศึกษา และในความเป็นครูที่ตัวเองก็ต้องมีจิตสำนึกในเรื่องนี้ด้วย

สุดท้ายในองค์ประกอบเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ครูส่วนใหญ่มีความเข้าใจเป็นอย่างดีว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน วิทยาศาสตร์มีส่วนทำให้เกิดเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในปัจจุบัน แต่ครูบางคนไม่สามารถอธิบายเชิงเชื่อมโยงได้อย่างชัดเจนและถูกต้อง ดังนั้นแม้ว่าครูจะเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในระดับที่น่าพอใจ แต่จำเป็นต้องพัฒนาความเข้าใจในลักษณะที่เชื่อมโยงกันได้ ความเข้าใจที่ดีของครูในเรื่องนี้จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจตามกันไปได้อีกด้วย (Tairab, 2000, Holbrook และ Rannikmae, 2007 และ Lederman, 1992)

โดยภาพรวมแล้ว ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ใน 3 ด้านในองค์ประกอบย่อย 12 ข้อ พบว่าครูมีความเข้าใจที่หลากหลาย สอดคล้องกับข้อสรุปในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ว่า ครูในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานยังมี ความเข้าใจในองค์ประกอบธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย (Lederman, 2006 : 6)

3. ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม จังหวัดปัตตานี มีการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบไม่มีธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มากที่สุด รองลงมาคือ การจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย และวิธีการจัดการเรียนรู้ที่น้อยที่สุดคือ การจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบเป็นนัย และการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบชัดเจนร่วมกับ การสะท้อนคิด

ผลการศึกษาพบว่า จากการสังเกตการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของครู วิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น 7 คน จำนวน 60 ครั้ง มีวิธีการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 วิธี คือ การจัดการเรียนรู้ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบ ไม่มีธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์แบบบรรยาย การจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบเป็นนัย และการจัดการ เรียนรู้แบบจัดแจ้งร่วมกับสะท้อนความคิด

วิธีการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ครูใช้ในการจัดการเรียนรู้มากที่สุด คือ การจัดการเรียนรู้แบบไม่มีธรรมชาติของวิทยาศาสตร์จำนวน 52 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 86.67 รองลงมาคือ การจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบบรรยาย จำนวน 4 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 6.67 และวิธีการจัดการเรียนรู้ที่น้อยที่สุดคือ การจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบ เป็นนัยและการจัดการเรียนรู้แบบจัดแจ้งร่วมกับสะท้อนความคิดจำนวน 2 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 3.33 เมื่อพิจารณาการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์แต่ละคนพบว่า ครูอัมดี ครูรอยฮัน ครูฟาติมะฮ์ ครูอิมาน ครูลีน่า และครูฟาตินจัดการเรียนรู้แบบไม่มีธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์มากที่สุด ส่วนครูซากีนากจัดการเรียนรู้แบบบรรยายมากที่สุด

การที่ครูจัดการเรียนรู้แบบไม่มีธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มากที่สุดเกิดจากเหตุผล บางประการ โดยเฉพาะความเข้าใจในรายละเอียดและองค์ประกอบของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ ยังไม่ชัดเจน ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่อธิบายกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างจำกัด และมีความคลุมเครือ อีกทั้งยังไม่สามารถอธิบายออกมาได้อย่างชัดเจนในบางองค์ประกอบธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ เป็นผลมาจากครูวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในเรื่องนั้นจริง ๆ สอดคล้อง กับงานวิจัยของสุธาวัลย์ มีศรี (2550 : 101-110) ที่ศึกษาผลของโปรแกรมฝึกอบรมครูวิทยาศาสตร์ เพื่อเสริมสร้างความรู้ด้านการสอนเรื่องธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ โดยเป็นการศึกษาเฉพาะกรณี ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาจำนวน 4 คน จากการศึกษาของสุธาวัลย์ มีศรีพบว่าครูมี พื้นฐานและความเข้าใจเรื่องธรรมชาติของวิทยาศาสตร์อย่างจำกัด ไม่ชัดเจน และไม่เพียงพอต่อการ สอนเรื่องธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ครูไม่ได้ให้ความสำคัญต่อการสอนเรื่องธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ทั้งวัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้ ตลอดจนผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของนักเรียน แต่ หลังจากเข้าร่วมโปรแกรมที่นักวิจัยได้เตรียมไว้ผลการศึกษาแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของครู ด้านแนวคิดเรื่องธรรมชาติของวิทยาศาสตร์จากง่ายไปสู่การให้รายละเอียดได้มากขึ้นในเกือบ ทุกประเด็น สามารถอธิบายได้โดยใช้ภาษาของตนเอง และยกตัวอย่างสนับสนุนความคิดได้ ครูยังสามารถทำการสอนประเด็นทางธรรมชาติของวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจนแทนการสอนแบบเป็นนัย ได้และตระหนักถึงความสำคัญของการสอนเรื่องธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน และ สอดคล้องกับ McComas (2000 : 57) Wenning (2006 : 6) Tillery และ Ross (2008 : 12) ที่กล่าวว่า

ครูวิทยาศาสตร์มักจัดการเรียนรู้ที่เป็นลำดับขั้นตอนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพราะมีความเข้าใจว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการเดียวในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเป็นวิธีการที่ดีที่สุด

นอกจากเหตุผลในเรื่องข้อจำกัดในเรื่องความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แล้วยังมีข้อจำกัดด้านอื่น ๆ โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นไปที่เนื้อหาในแบบเรียนและการบรรยายเป็นหลัก เชื่อมโยงกับข้อจำกัดเรื่องเวลาและสถานที่ไม่พอเพียงของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ครูไม่ได้ทำการทดลองตามที่ต้องการ ครูจึงใช้วิธีการอธิบายวิธีการทดลอง โดยให้นักเรียนดูตามภาพ และอธิบายผลการทดลองที่เกิดขึ้น จึงส่งผลให้ส่วนใหญ่ครูมีการจัดการเรียนรู้แบบไม่มีธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้เป็นเช่นนี้ตามทัศนะของ Karakas M. (2008 : 101-119) และ Ma (2009 : 701-724) ที่เห็นสอดคล้องว่าเกิดจากที่ครูชอบการจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิมที่ใช้ครูเป็นศูนย์กลาง เนื่องจากช่วยให้ครูจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนได้ครอบคลุมเนื้อหาอย่างครบถ้วน ช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน และครูต้องการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหาสำคัญของวิชาโดยไม่ต้องทำให้ความสำคัญในการเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

ขณะที่การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบอื่น ๆ คือ การจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบเป็นนัยและการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบจัดแจ้งร่วมกับสะท้อนความคิดที่ครูส่วนใหญ่การจัดการเรียนรู้ที่น้อยที่สุดนั้นเป็นผลสืบเนื่องจากเหตุผลข้างต้นเช่นกัน กล่าวคือการมีข้อจำกัดหลายอย่างของโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามทำให้ไม่มีเวลาเพียงพอต่อการจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์ด้านวิทยาศาสตร์ ทำให้ไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมากนักในการสะท้อนความคิดความเข้าใจ เช่น การตั้งคำถาม อธิบาย วิเคราะห์ อภิปราย หรือนำเสนอเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ทั้ง ๆ ที่ครูเข้าใจว่าการจัดการเรียนรู้ลักษณะนี้เป็นการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์โดยอัตโนมัติ ดังที่ครูชาทินาระบุว่า

“บางเนื้อหาเราสามารถพานักเรียนไปสัมผัสกับของจริง ไปสัมผัสกับธรรมชาติจริง แต่บางเรื่องไม่ได้สัมผัสกับธรรมชาติจริง มันขึ้นอยู่กับตัวนักเรียนด้วย เวลา สถานที่ อะไรด้วยตัวครูด้วย... ไม่พร้อม ถ้าพร้อม เราจัดได้อยู่แล้ว”

(ครูชาทินา, 22 กุมภาพันธ์ 2553)

นอกจากเหตุผลดังกล่าวแล้ว อาจจะขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่เคยได้รับขณะศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ว่าที่ผ่านมาว่าได้เคยสะสมกระบวนการเรียนรู้ในลักษณะการศึกษาวิเคราะห์ การตั้ง

คำถาม อภิปราย หรือนำเสนอเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มาน้อยแค่ไหน การที่ครูบางส่วนยังสามารถจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบชัดเจนร่วมกับสะท้อนความคิดได้ ตัวอย่างกรณีครูฟาดิมะฮ์ที่สามารถจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบชัดเจนร่วมกับสะท้อนความคิดได้ โดยให้นักเรียนจำแนกแยกแยะคุณลักษณะและคุณสมบัติของหินแร่โดยใช้วิธีการสังเกต การจำแนกด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งชื่อของหินแร่เหล่านั้น และหลังจากนั้นครูจึงร่วมอภิปรายกับนักเรียน ซึ่งการที่ครูใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบชัดเจนร่วมกับสะท้อนความคิดนี้ เนื่องจากเป็นวิธีการที่ครูฟาดิมะฮ์ใช้เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเรื่องหินแร่ได้มากยิ่งขึ้น ปัจจัยที่ส่งผลจัดการเรียนแบบชัดเจนร่วมกับสะท้อนความคิดนี้ส่วนหนึ่งก็ขึ้นอยู่กับเนื้อหาสาระที่ครูฟาดิมะฮ์ต้องใช้ในการจัดการเรียนรู้อีกด้วย การจัดการเรียนรู้ของครูฟาดิมะฮ์สอดคล้องกับทัศนะของ Wellington (2000 อ้างถึงใน ปริณดา ลิมปานนท์, 2547: 120) และ Wenning (2006: 4) ที่ระบุว่า การจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะยกระดับทักษะการหาคำตอบ

โดยสรุปแล้วจากการสังเกตการจัดการเรียนรู้ประกอบกับการสัมภาษณ์ของครูวิทยาศาสตร์ ที่ปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มากที่สุดนั้นมาจากปัจจัยหลายประการ ได้แก่

ประการแรก คือ ความพร้อมของนักเรียน เนื่องจากนักเรียนมีพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์น้อย ทำให้ครูเน้นการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้รับเนื้อหาทางด้านวิทยาศาสตร์มากกว่าการเน้นการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้และเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

ประการที่สอง คือ ครู เนื่องจากครูเองก็มีข้อจำกัดในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นข้อจำกัดด้านความพร้อมของครู ข้อจำกัดทางด้านการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ข้อจำกัดเกี่ยวกับความเข้าใจในเป้าหมายของสาระการเรียนรู้ที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการขาดความตระหนักในการนำธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้

ประการที่สาม ได้แก่ เวลา เนื่องจากในแต่ละคาบมีเวลาสำหรับใช้ในการจัดการเรียนรู้เพียง 50 นาที ทำให้ครูไม่สามารถจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนได้อย่างเต็มที่ เนื่องจากครูยังกังวลอยู่กับการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ตามเนื้อหาสาระมากที่สุด

ประการที่สี่ ได้แก่ เนื้อหาที่ครูใช้ในการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากในบางเนื้อหาของจัดการเรียนรู้เกี่ยวข้องกับการคำนวณ ครูจึงมักให้ความสำคัญกับการอธิบายและให้นักเรียนร่วมทำแบบฝึกหัดมากกว่า จึงส่งผลให้เกิดการจัดการเรียนรู้แบบไม่มีธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

ประการสุดท้าย ได้แก่ โรงเรียน ซึ่งเกิดจากความไม่พร้อมและพอเพียงของสถานที่ที่ใช้ในการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ รวมถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ และแหล่งการเรียนรู้ภายในโรงเรียน ทำให้ไม่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

ถึงแม้ว่าครูจะประสบกับปัจจัยที่ส่งผลให้ครูจัดการเรียนรู้แบบไม่มีธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ แต่ครูก็มีความเข้าใจและมีความคาดหวังกับการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน ดังคำพูด

“ถ้าเด็กได้ทำเอง เรียนรู้เอง ทดลองเองเด็กจะได้มากกว่า จะได้รู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มากขึ้น มากกว่าที่จะมานั่งฟังครูสอน”

(ครูฟ้าติมะฮ์, 24 กุมภาพันธ์ 2553)

“น่าจะมีการจัดกิจกรรมที่ทำให้เด็กมองภาพที่ง่ายขึ้น อาจจะมีการทดลองบ้าง หรือไม่มีการเล่นเกมส์ที่ทำให้เด็กใช้ความคิดและกวีวิเคราะห์ในเรื่องนี้ ทำให้ได้เข้าใจอย่างลึกซึ้งมากขึ้นกว่าการที่เราสอนแล้วเด็กไม่ได้รู้เจาะจงว่าตรงนั้นคือ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ให้ความสำคัญกิจกรรมมากกว่า”

(ครูฟ้าติน, 23 กุมภาพันธ์ 2553)

จากผลการศึกษาระบุว่าต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในรูปแบบต่าง ๆ และความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ล้วนส่งผลไม่ชัดเจนต่อการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน แต่สิ่งที่ส่งผลให้ครูจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในรูปแบบต่าง ๆ หรือไม่จัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์นั้น เนื่องจากข้อจำกัดบางประการดังกล่าวข้างต้น นอกจากนี้จะขึ้นอยู่กับความสามารถและประสบการณ์ของครูเอง ลักษณะเช่นนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Waters-Adams (2006 : 939) Gwimbi และ Monk (2003 : 469) Gustafson และ Rowell (1995 :589) และ Tsai (2002 : 771) ที่ระบุว่า การจัดการเรียนรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์อาจขึ้นกับความเชื่อส่วนตัวและสภาพแวดล้อมที่ประสบมา ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะนำไปสู่การมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นแม้ว่าความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่มีมากนั้นจึงไม่ได้เป็นปัจจัยสู่การจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เนื่องจากข้อจำกัดบางประการดังกล่าวข้างต้น เว้นแต่จะขึ้นกับความสามารถและประสบการณ์ของครูเอง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1. จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม จังหวัดปัตตานี มีทัศนคติต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ทั้งสองรูปแบบผสมผสานกัน ครูมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ดีแต่มีความหลากหลาย และครูส่วนใหญ่จัดการเรียนรู้แบบไม่มีธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม จังหวัดปัตตานี จึงจำเป็นที่จะต้องได้รับความรู้และมีความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เพื่อให้ครูสามารถจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ได้ดียิ่งขึ้นอย่างเต็มศักยภาพมากที่สุด

1.2. จากผลการวิจัยครั้งนี้ ครูผู้สอนควรให้ความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น เนื่องจากธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เป็นหนึ่งในมาตรฐานการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ผู้บริหาร โรงเรียนควรเพิ่มเติมห้องวิทยาศาสตร์ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ แหล่งการเรียนรู้ภายใน โรงเรียนให้เหมาะสมกับกิจกรรมของนักเรียน และส่งเสริมการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมผู้เรียนอย่างเต็มศักยภาพ

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาทัศนคติและความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูและนักเรียนในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในโรงเรียนอื่น ๆ และจังหวัดอื่น ๆ เพื่อศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

2.2 ควรทำการศึกษาองค์ประกอบของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในองค์ประกอบอื่น ๆ เพิ่มเติมกับครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม เพื่อขยายผลการศึกษาวิจัยและสามารถนำไปใช้ปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

2.3 ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาวิธีการในการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ศึกษาเชิงเอกสารจากวิธีการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และผลจากการศึกษาที่ค้นพบแล้วว่าเป็นประโยชน์ เพื่อนำวิธีการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์นำมาปรับปรุงใช้ใน โรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม