

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาของปัญหาและปัญหา

วิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อมนุษย์เป็นอย่างมาก เนื่องจากวิทยาศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ มนุษย์สามารถเข้าใจความเป็นไปของปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัวได้ อาทิเช่น การเจริญเติบโตของต้นไม้ การโคจรของโลกและดวงดาวต่าง ๆ เป็นต้น กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทำให้มนุษย์รู้จักใช้ความคิดอย่างมีเหตุผลและเข้าถึงความจริงนำไปสู่การพัฒนาวิทยาศาสตร์สู่ความทันสมัยและสร้างสรรค์เครื่องมือเครื่องใช้อำนวยความสะดวกแก่มนุษย์ได้ วิทยาศาสตร์จึงถือเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาสังคมมนุษย์อันเป็นประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันและการพัฒนาประเทศชาติ ดังนั้นการทำความเข้าใจวิทยาศาสตร์จึงมีส่วนสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพและพัฒนาศักยภาพด้านความคิด ความรู้ ทำให้มนุษย์เข้าใจปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นทางธรรมชาติและส่งผลต่อความเข้าใจในองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นได้

ปัจจุบันการศึกษาวิทยาศาสตร์ให้ความสำคัญกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในฐานะเป็นศาสตร์เบื้องต้นที่จะเข้าสู่เนื้อหาหลักของวิชาแขนงต่าง ๆ (Bell *et al.*, 2001 : 187) ในช่วงสองทศวรรษมานี้มีความสนใจและศึกษาค้นคว้าอย่างกว้างขวางในเรื่องของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เพราะถือเป็นเครื่องมืออันสำคัญในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งยังรวมถึงความเข้าใจในกระบวนการทำงานของวิทยาศาสตร์ และที่มาของความรู้ต่าง ๆ อีกด้วย นักวิทยาศาสตร์ร่วมสมัยต่างเห็นพ้องกันว่า การส่งเสริมความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ รวมถึงความสำคัญ เป้าหมาย สมมติฐาน และข้อจำกัดของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์นั้นสมควรจะเป็นเป้าหมายหลักในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (McComas *et al.*, 2002 : 9)

นานาประเทศทั่วโลกต่างให้ความสำคัญกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์อย่างเห็นได้ชัด ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เริ่มมีบทบาทในหลักสูตรการศึกษาในปี 1989 โดยมหาวิทยาลัย เอ็มโพเรียมสเตต คณะวิทยาศาสตร์เซจฟีลิกส์ (เคมิ ธรณีวิทยา และฟิสิกส์) ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ริเริ่มอนุมัติให้มีการเรียนการสอนวิชาธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เป็นจำนวน 2 หน่วยกิตสำหรับนักศึกษาในชั้นปีที่สองเพื่อเป็นใบผ่านทางในการสอนวิชาเคมิ ธรณีวิทยา และวิทยาศาสตร์ทั่วไป

ในการสอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมปลาย (Backhus and Thompson, 2006 : 65) และในปัจจุบัน American Association for the Advancement of Science (AAAS) ได้กำหนดเป้าหมายที่สำคัญประการหนึ่งในการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาในโครงการ 2061 (Project 2061) คือ ให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และได้ลำดับความสำคัญของสาระการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ไว้ในบทที่ 1 ซึ่งจำแนกธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ โลกทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ (The Scientific World View) การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (The Scientific Inquiry) และกิจการทางวิทยาศาสตร์ (The Scientific Enterprise) (AAAS, 1994 : xiii-12)

นอกจากประเทศสหรัฐอเมริกาแล้ว ประเทศอื่น ๆ ต่างให้ความสำคัญกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เช่นกัน เช่น ประเทศแคนาดาได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษาข้อหนึ่งว่า “นักเรียนจะต้องพัฒนาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และบริบททางสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” ส่วนประเทศออสเตรเลียกำหนดวัตถุประสงค์เกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ดังนี้ “เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับมนุษย์ และวิทยาศาสตร์ต่อสังคม” (ปริณดา ลิมปานนท์, 2547 : 1-2) ในประเทศนิวซีแลนด์ได้มีการกำหนดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็น 6 สาระ โดยสองสาระการเรียนรู้แรก ได้แก่ สาระการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสาระการเรียนรู้การพัฒนาทักษะและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยนำมาใช้บูรณาการในการจัดการเรียนรู้กับสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ทั้งหมด (Ministry of Education, 2009 : 14)

สำหรับในประเทศไทยนั้นการศึกษาด้านธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ปรากฏเริ่มต้นอยู่ในหลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอนปลายปี พ.ศ. 2518 โดยหลักสูตรได้กำหนดให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเชิงทฤษฎีอันเป็นพื้นฐานในการเข้าใจวิทยาศาสตร์และการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ไขปัญหา และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ในหลักสูตรต่อ ๆ มาก็ปรากฏเช่นเดียวกัน เช่น หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2524 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 (ปริณดา ลิมปานนท์, 2547 : 2) ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ได้ให้ความสำคัญกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากปรากฏชัดเจนอยู่ในเป้าหมายของการศึกษาวิทยาศาสตร์ว่า “การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีเป้าหมายเพื่อให้เข้าใจขอบเขตธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์” (สสวท., 2546 : 3)

รวมถึงหลักสูตรปัจจุบัน คือ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ได้ระบุถึงในสาระการเรียนรู้ที่ 8 เน้นพัฒนาผู้เรียนด้าน “ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน” (สสวท., 2551 : 5)

จากความสำคัญดังกล่าว สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหรือ สสวท. ได้รับมอบหมายจากกระทรวงศึกษาธิการให้จัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรขั้นพื้นฐาน โดยได้เน้นผลสัมฤทธิ์ของการเข้าใจวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย โดย สสวท. ได้จัดทำตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ มีกระบวนการคิด ได้ลงมือปฏิบัติเพื่อสืบเสาะหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการแก้ปัญหา การสื่อสารและความสามารถในการตัดสินใจ การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้จริงในชีวิตประจำวันและสถานการณ์ใหม่ ๆ (สสวท., 2546 : 1-2) อีกทั้ง สสวท. ได้จัดทำมาตรฐานครุวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกำหนดให้มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เป็นมาตรฐานที่ 1 คือ “ธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” ที่ระบุว่าครูต้อง “เข้าใจในธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ประกอบด้วยโครงสร้างเนื้อหาตามหลักสูตรและสาระความรู้ของวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แนวคิดด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา รวมทั้งสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ทำให้เนื้อหาวิชามีความหมายต่อผู้เรียน” (สสวท., 2545 : 1-17)

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ได้รับการส่งเสริมความสำคัญจากนานาประเทศ (McComas and Olson, 2002 : 44-48) แต่จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาก็พบว่าครูมีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่ยังไม่เพียงพอ (Abd-El-Khalick, 2000 : 670-671) อย่างไรก็ตามงานวิจัยมากมายในต่างประเทศที่แสดงให้เห็นถึงปัญหาของครูในการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ตัวอย่าง เช่น Lederman (1999 : 924) ศึกษาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่าแม้ว่าครูวิทยาศาสตร์จะมีความเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ แต่ในทางปฏิบัติกลับต่างกันเนื่องจากครูมิได้เห็นวามสำคัญของวิทยาศาสตร์เป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์ และจากการสัมภาษณ์ครูที่มีประสบการณ์สอนวิทยาศาสตร์ 9 ปี กลับมีทรรศนะว่าธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องนามธรรมเกินกว่าจะนำไปอธิบายให้นักเรียนเข้าใจได้ง่าย และเมื่อศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับ

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในช่วง 3 ทศวรรษที่ผ่านมา Lederman (2002 : 331-332) ได้ตั้งข้อสังเกต 4 ประการ ประกอบด้วย

1. ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ไม่ดีพอ
2. การยกระดับความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จในระดับหนึ่งเมื่อครูเริ่มเข้าใจพัฒนาการด้านประวัติศาสตร์และให้ความสนใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น
3. ครูที่มีภูมิหลังทางการศึกษาต่างกันมีนัยสำคัญต่อความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก
4. ความเข้าใจของครูต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และกิจกรรมภาคปฏิบัติในชั้นเรียนมีความสัมพันธ์กันยังไม่ชัดเจน

สำหรับประเทศไทยมีงานวิจัยทางเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มากมาย ตัวอย่างเช่น การศึกษาของวรรณทิพา รอดแรงคำ (2552) ที่ศึกษาทัศนคติของนิสิตครูวิทยาศาสตร์และอาจารย์พี่เลี้ยง พบว่าทั้งนิสิตครูวิทยาศาสตร์และอาจารย์พี่เลี้ยงไม่ได้มีทัศนคติต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดดั้งเดิมหรือแนวคิดร่วมสมัย แต่มีทั้งสองแนวคิดผสมกัน ซึ่งทัศนคติแนวคิดดั้งเดิมหรือร่วมสมัยจะส่งผลต่อวิธีการจัดการเรียนรู้ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์และอาจารย์พี่เลี้ยง และการศึกษาของปริณดา ลิ้มปานานท์ (2547) ที่ศึกษาการจัดการเรียนการสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครู พบว่าครูมีความต้องการพัฒนานักเรียนในการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิตประจำวันและยกระดับความเข้าใจวิทยาศาสตร์ แต่ในการจัดการเรียนการสอนยังไม่ครอบคลุมเครือข่ายธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ทั้งหมด เมื่อศึกษาจากโครงการประเมินผลผู้เรียนระดับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment [PISA]) สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาด้านคุณภาพของผู้เรียนในประเทศไทย ผลการประเมิน PISA ปีพ.ศ. 2552 พบว่าในด้านความรู้เรื่องวิทยาศาสตร์มีผู้เรียนประมาณร้อยละ 43 ที่มีความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าระดับพื้นฐานและมีเพียงร้อยละ 23 ที่มีความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าระดับมาตรฐาน และจากการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS]) ซึ่งเป็นโครงการที่สมาคมนานาชาติเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement [IEA]) รายงานผลการประเมินตามโครงการ TIMSS ปีพ.ศ. 2550 ในภาพรวมพบว่าผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของไทยมากกว่าครึ่งมีความรู้และทักษะอยู่ในระดับต่ำ (สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา, 2554 : 7-11)

ตัวแปรที่มีอิทธิพลสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในทุกระดับชั้น คือ ครู ดังนั้นครูจึงถือเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ (สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา, 2551 : 84-85) การที่ครูจะสอนหรือชี้แนะให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้นั้น ตัวครูเองก็ต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี และต้องเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียนในการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการศึกษาค้นคว้า แสวงหาความรู้ และแก้ปัญหา (คาราวรรณ อานันท์ทนสกุล, 2546 : 39) เมื่อครูมีความเข้าใจที่ถูกต้องต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และมีความเข้าใจในกระบวนการสอนที่สอดคล้องกับวิทยาศาสตร์จะช่วยยกระดับประสิทธิภาพการสอน วิทยาศาสตร์และส่งเสริมให้นักเรียนมีความเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ อีกทั้งแนวคิดของครูด้านการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และแนวคิดด้านความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม อาจเกี่ยวข้องกับความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว และคณะ, 2550 : 514)

สำหรับการจัดการศึกษาในจังหวัดปัตตานี ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีประชาชนส่วนใหญ่นับถือศาสนาอิสลาม มีการดำเนินชีวิตและจารีตที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตามวิถีอิสลาม ดังนั้นชาวไทยมุสลิมจึงให้ความสำคัญกับการศึกษาศาสนาเป็นหลักและวิชาสามัญเป็นรอง การจัดการศึกษาในรูปแบบโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามจึงได้รับความนิยมและได้รับการยอมรับจากประชาชนในพื้นที่ในการส่งบุตรหลานเข้าศึกษาเป็นอันดับหนึ่ง เนื่องจากชาวไทยมุสลิมเห็นความสำคัญของการพัฒนาความรู้ควบคู่กับการมีคุณธรรม เพื่อให้บุตรหลานสามารถปฏิบัติตนตามกฎเกณฑ์ทางศาสนาและสามารถประกอบสัมมาชีพอู่ร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมได้ โรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามจึงเป็นสถานศึกษาตัวเลือกที่สำคัญของมุสลิมในปัตตานี เพราะนอกจากจะได้ศึกษาวิชาศาสนาที่จำเป็นแล้ว การศึกษาวิชาสามัญควบคู่กันไปด้วยจะเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถต่อยอดในสถานศึกษาต่าง ๆ ไม่ว่านักเรียนจะต้องการศึกษาต่อในสายศาสนา สายสามัญ หรือสายวิชาชีพ ซึ่งโรงเรียนที่เป็นตัวอย่างในการศึกษาคครั้งนี้ เป็นโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดปัตตานี ที่ใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และจัดการศึกษาดังแต่ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 และเป็นโรงเรียนที่จัดการศึกษามาเป็นเวลากว่า 50 ปี

แม้ว่าธรรมชาติของวิทยาศาสตร์จะมีความสำคัญในบริบทการศึกษาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันทั้งในและต่างประเทศ แต่การศึกษาวิชาธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามยังไม่เคยปรากฏ และจากรายงานการวิจัยเรื่องสภาพการจัดการศึกษาในจังหวัดชายแดนภาคใต้ พบว่าปัญหาความไม่สงบในจังหวัดชายแดนภาคใต้ได้ส่งผลกระทบต่อการศึกษาในจังหวัดปัตตานีซึ่งรวมถึงโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามด้วย (สำนักเลขาธิการสภา

การศึกษา, 2550 : 141-146) เมื่อพิจารณาจากปัญหาและความสำคัญของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ดังกล่าวแล้ว ดังนั้นในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาทฤษฎี กระบวนการ และการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม จังหวัดปัตตานี

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาทฤษฎีต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม จังหวัดปัตตานี
2. เพื่อศึกษาความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลามในจังหวัดปัตตานี
3. เพื่อศึกษาการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม จังหวัดปัตตานี

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ครูสามารถนำผลการวิจัยที่ได้ไปปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์
2. สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม
3. เป็นข้อมูลให้หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม เล็งเห็นความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

### ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา  
ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดการศึกษาเอกชนของโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม จังหวัดปัตตานี จำนวน 1 โรงเรียน คือ โรงเรียนเกื้อกูลศึกษา (นามสมมุติ) ทำการศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 มีครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์รวม 7 คน โดยทุกคนเป็นตัวอย่างของการวิจัย

## 2. ขอบเขตเนื้อหา

ขอบเขตเนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา คือ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ

### 2.1 โลกทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ (The Scientific World View)

2.1.1 วิทยาศาสตร์เป็นการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ

2.1.2 การสังเกตและลงข้อสรุปมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2.1.3 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นความจริงชั่วคราว

2.1.4 ลักษณะและที่มาของกฎและทฤษฎี

### 2.2 การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (The Scientific Inquiry)

2.2.1 วิทยาศาสตร์ต้องมีหลักฐานเชิงประจักษ์

2.2.2 การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีหลากหลายวิธี

2.2.3 นักวิทยาศาสตร์เป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ

2.2.4 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลจากทฤษฎีที่มีอยู่

### 2.3 กิจการทางวิทยาศาสตร์ (The Scientific Enterprise)

2.3.1 สังคมและวัฒนธรรมมีผลกระทบต่อวิทยาศาสตร์

2.3.2 ประวัติศาสตร์มีความสัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์

2.3.3 การดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์ต้องมีจรรยาบรรณ

2.3.4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

## 3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ทรรศนะต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์

3.2 ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์

3.3 การจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์

## 4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 แบบสอบถามทรรศนะต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์

4.2 แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครู

วิทยาศาสตร์

4.3 แบบบันทึกการสังเกตการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของครู

วิทยาศาสตร์

4.4 แบบบันทึกภาคสนาม

## 5. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ทำการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 เป็นเวลา 1 ภาคเรียน

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ หมายถึง ญาณวิทยาทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการแสวงหาความรู้และการทำงานร่วมกันของสังคมวิทยาศาสตร์ ความสัมพันธ์กันของวิทยาศาสตร์ในแง่ของประวัติศาสตร์ สังคมวิทยา และปรัชญาทางวิทยาศาสตร์ งานวิจัยครั้งนี้ได้จำแนกประเด็นสำคัญเป็นแนวคิดหลักของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ใน 3 ด้านรวม 12 องค์ประกอบ ดังนี้

1.1. โลกทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ (The Scientific World View) ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในจักรวาลล้วนมีรูปแบบเดียวกัน ในการศึกษาส่วนย่อยของจักรวาลนั้นสามารถนำความรู้ที่ได้มาเชื่อมโยงเพื่อเรียนรู้และทำความเข้าใจในส่วนย่อยอื่น ๆ ที่เป็นส่วนหนึ่งของระบบใหญ่ของจักรวาล ความรู้ที่ได้จากการศึกษาจักรวาลนั้นมีทั้งความคงทน ในขณะที่เดียวกันความรู้เหล่านั้นก็สามารถเปลี่ยนแปลงได้เช่นเดียวกัน โลกทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่

#### 1.1.1 วิทยาศาสตร์เป็นการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ

วิทยาศาสตร์เป็นความพยายามในการอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติผ่านการทดลอง รวบรวมข้อมูล การให้เหตุผล และสังเกตเชิงประจักษ์ นำไปสู่การพัฒนาหลักการ ทฤษฎี ซึ่งทำให้ทราบและเข้าใจความเป็นไปของปรากฏการณ์ธรรมชาติ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ

#### 1.1.2 การสังเกตและลงข้อสรุปมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

การสังเกตถือเป็นสิ่งยืนยันที่อธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ การสังเกตสามารถรับรู้ได้โดยตรงด้วยความรู้สึคนึกคิดและยืนยันเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้สังเกตค้นพบ นำไปสู่การเชื่อมโยงกับกรณีใกล้เคียงอื่น ๆ ยกตัวอย่างเช่น วัตถุใด ๆ ที่ปล่อยลงเหนือระดับพื้นดิน จะมีแนวโน้มตกลงมายังพื้นแน่นอน ในขณะที่การลงข้อสรุปเป็นสิ่งยืนยันเกี่ยวกับปรากฏการณ์ซึ่งไม่สามารถรับรู้ด้วยความรู้สึคนึกคิดโดยตรงได้ เช่น วัตถุใด ๆ ที่ตกลงยังพื้น ได้นั้นเกิดขึ้นจากแรงดึงดูดของโลก ความเข้าใจถึงความแตกต่างสำคัญ ๆ ระหว่างการสังเกตและการลงข้อสรุปเป็นสิ่งที่คุณในยุคแรกใช้ในการเข้าถึงแก่นแท้ของทฤษฎีและการลงข้อสรุปที่อยู่ในโลกของวิทยาศาสตร์



### 1.1.3 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นความจริงชั่วคราว

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความน่าเชื่อถือเป็นอย่างมาก ทั้งจากการสังเกต การทดลองเชิงประจักษ์ ข้อพิสูจน์ที่มีเหตุผล และจากข้อสงสัยต่าง ๆ แต่ถือว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ยังเชื่อถือไม่ได้ทั้งหมด โดยสามารถเปลี่ยนแปลงได้บนพื้นฐานของการค้นพบหลักฐานใหม่ ๆ อันเป็นผลผลิตจากความก้าวหน้าในการคิดค้นและเทคโนโลยีสมัยใหม่ ซึ่งถือเป็นที่มาของทฤษฎีใหม่ที่ก้าวหน้ากว่าเดิม

### 1.1.4 ลักษณะและที่มาของกฎและทฤษฎี

กฎเป็นสิ่งยืนยันเชิงพรรณนาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่สังเกตได้ ส่วนทฤษฎีเป็นการอธิบายเชิงลงข้อสรุปจากปรากฏการณ์ที่สังเกตได้หรือความถี่ของปรากฏการณ์นั้น ๆ ความเข้าใจผิดส่วนใหญ่ของกฎและทฤษฎี ได้แก่ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับกฎ ความเข้าใจดังกล่าวคือ ทฤษฎีจะกลายเป็นกฎก็ต่อเมื่อมีหลักฐานมาสนับสนุน และกฎมีสถานภาพที่สูงกว่าทฤษฎี ซึ่งความเข้าใจเหล่านี้ไม่ถูกต้อง เพราะทฤษฎีและกฎเป็นความรู้ในประเภทที่ต่างกันและไม่อาจกลายเป็นอีกอย่างได้ ทฤษฎีต่าง ๆ จึงถือเป็นผลผลิตหนึ่งที่ถูกต้องทางวิทยาศาสตร์เช่นเดียวกับกฎทางวิทยาศาสตร์

1.2 การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (The Scientific Inquiry) ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์ไม่มีลำดับขั้นตอนที่ต้องปฏิบัติตาม นั่นคือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่สามารถใช้วิธีการแบบหนึ่งแบบใดตายตัวที่ไม่ก่อให้เกิดข้อผิดพลาดได้ การแสวงหาความรู้ที่มีความยืดหยุ่นและไม่ถูกจำกัดด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ควรประกอบด้วยจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ ความคิดเชิงตรรกะ และหลักฐานเชิงประจักษ์ร่วมด้วย การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบได้แก่

#### 1.2.1 วิทยาศาสตร์ต้องมีหลักฐานเชิงประจักษ์

วิทยาศาสตร์มีพื้นฐานมาจากการสังเกตปรากฏการณ์ต่าง ๆ หลักฐานเชิงประจักษ์ได้จากการสังเกตและอาศัยเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานสากลและอาศัยการตีความจากกรอบของกฎหรือทฤษฎีอย่างละเอียด เพื่อหลีกเลี่ยงการสังเกตที่อาจมาจากความรู้สึกนึกคิดของตัวบุคคล

#### 1.2.2 การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีหลากหลายวิธี

ในการการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น แม้ว่าจะมีผู้สามารถสรุปขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์ไว้ก็ตาม แต่ก็ไม่จำเป็นว่านักวิทยาศาสตร์จะต้องดำเนินงานตามขั้นตอนเหล่านั้นทุกประการ เพราะไม่มีวิธีการทางวิทยาศาสตร์ใด ๆ ที่นำมาใช้ในการพัฒนา

ความรู้ได้โดยไม่ก่อให้เกิดข้อผิดพลาด ดังนั้นจึงไม่มีวิธีการใดวิธีการหนึ่งเฉพาะในปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และไม่มีวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นขั้นตอนสากลที่ได้รับการยอมรับในการหาคำตอบหรือแก้ไขปัญหาที่สมเหตุสมผล มีความเที่ยงตรงแม่นยำ สามารถปฏิบัติใช้ได้จริง และทำให้ได้ความรู้ที่ถูกต้องได้

### 1.2.3 นักวิทยาศาสตร์เป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ

วิทยาศาสตร์ได้มาจากสังเกตจากธรรมชาติ การได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของเหตุผลและเกี่ยวข้องกับการสร้างคำอธิบายและทฤษฎี ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการสร้างสรรค์จากบรรดานักวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก

### 1.2.4 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลจากทฤษฎีที่มีอยู่

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลจากทฤษฎีที่มีอยู่ ไม่ว่าจะเป็นทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ จุดยืน ความเชื่อ องค์ความรู้เดิม ประสบการณ์ต่าง ๆ การฝึกฝน และความคาดหวังของนักวิทยาศาสตร์ล้วนมีผลต่อการทำงานของพวกเขาทิ้งสิ้น ปัจจัยพื้นฐานเหล่านี้ได้กำหนดกรอบแนวคิดให้นักวิทยาศาสตร์ในการเลือกปัญหาที่จะศึกษาค้นคว้าและมีวิธีการค้นหาคำตอบจากปัญหาอย่างไร ตลอดจนสิ่งที่จะสังเกตหรือไม่ต้องการสังเกต รวมถึงแนวทางในการตีความข้อมูล การสังเกตและการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์มักได้รับแรงบันดาลใจจากทฤษฎีที่มีอยู่เพื่อเป็นแนวทางนำไปสู่คำถามหรือปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1.3 กิจการทางวิทยาศาสตร์ (The Scientific Enterprise) เป็นการดำเนินงานทางด้านวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับสัมพันธ์ในหลาย ๆ ด้าน ทั้งทางด้านบุคคล สังคม สถาบัน รวมถึงจรรยาบรรณในการทำงาน แบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบได้แก่

#### 1.3.1 สังคมและวัฒนธรรมมีผลกระทบต่อวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นกิจการของมนุษย์ในบริบทของวัฒนธรรมขนาดใหญ่ และกิจการทางวิทยาศาสตร์ของมนุษย์นั้นก็ผลิตผลภายในชุมชนเองด้วย วิทยาศาสตร์ส่งผลกระทบต่อสิ่งอื่นในวงกว้างและวิทยาศาสตร์เองก็ได้รับผลกระทบจากปัจจัยภายในสังคมเช่นกัน ซึ่งได้แก่ โครงสร้างทางสังคม การเมือง เศรษฐกิจ ปรัชญา ศาสนา โดยสังคมและวัฒนธรรมสามารถเป็นตัวกำหนดทิศทางการวิจัยในอนาคต

#### 1.3.2 ประวัติศาสตร์มีความสัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์

การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องศึกษาพัฒนาการของการเรียนรู้ในอดีตที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ในอดีตจะเป็นบทเรียนสำคัญต่อการค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ในปัจจุบันและการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ ในอนาคต

### 1.3.3 การดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์ต้องมีจรรยาบรรณ

นักวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ทำงานตรงตามจรรยาบรรณนักวิทยาศาสตร์ และยึดถือธรรมเนียมปฏิบัติอย่างเข้มงวดในการเก็บบันทึกข้อมูล การเปิดกว้าง การตรวจทาน การทดสอบโดยกลุ่มเพื่อนนักวิทยาศาสตร์ด้วยกัน การรายงานให้กับสาธารณะรับรู้ และ นักวิทยาศาสตร์ต้องคำนึงถึงผลกระทบจากการนำผลการวิจัยไปใช้

### 1.3.4 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

การศึกษาวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าและ ส่งผลต่อการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี ในขณะที่เดียวกันเมื่อมีเทคโนโลยีใหม่ ๆ เกิดขึ้น ก็จะช่วย ส่งเสริมให้การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความง่ายดาย รวดเร็ว และถูกต้องมากยิ่งขึ้น

2. ทรรศนะ หมายถึง ความคิดหรือความเชื่อทางด้านธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัย จำแนกทรรศนะของครูวิทยาศาสตร์เป็น 2 ประเภท คือ

2.1 ทรรศนะแบบดั้งเดิมตามแนวคิดของเบคอน เป็นทรรศนะดั้งเดิมที่อยู่ในกลุ่ม ประจักษ์นิยม มีทรรศนะว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์ดำเนินการเป็นขั้นเป็นตอนซึ่งสามารถรับรอง ความถูกต้องในความรู้ทางวิทยาศาสตร์และสามารถสะท้อนความจริงเกี่ยวกับโลก ในทรรศนะนี้ จะเชื่อว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น ข้อเท็จจริง กฎ และทฤษฎีนั้นมีอยู่แล้วตามธรรมชาติ และ นักวิทยาศาสตร์ค้นพบด้วยการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในการสร้างโครงสร้างขององค์ความรู้

2.2 ทรรศนะแบบร่วมสมัยตามแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นทรรศนะ ร่วมสมัยที่อยู่ในกลุ่มสรรคนิยม มีทรรศนะว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์สร้างขึ้นมาจาก นักวิทยาศาสตร์ ความรู้เหล่านี้ต้องได้รับการยอมรับจากบรรดานักวิทยาศาสตร์ว่าเป็นความรู้ที่ใช้ได้ ภายใต้อัตนฐานเชิงประจักษ์และสอดคล้องกับประสบการณ์และความเข้าใจอื่น ๆ ดังนั้นความรู้ ทางวิทยาศาสตร์จึงไม่คงที่และสามารถเปลี่ยนแปลงได้ นักวิทยาศาสตร์สามารถปรับเปลี่ยนวิธีการ ที่ใช้ในการค้นหาความรู้เพื่อให้มีประสิทธิภาพและนำมาใช้ได้

3. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถของครูวิทยาศาสตร์ในการอธิบายเกี่ยวกับ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ โดยจำแนกความเข้าใจของครูวิทยาศาสตร์เป็น 3 ประเภท คือ

3.1 เข้าใจเป็นอย่างดี (Informed) หมายถึง ครูสามารถอธิบายได้ถูกต้องตาม ขอบข่ายธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และสามารถยกตัวอย่างประกอบได้อย่างชัดเจน

3.2 เข้าใจไม่ชัดเจน (Ambiguous) หมายถึง ครูอธิบายได้ไม่ครบถ้วนหรือ ครอบคลุมขอบข่ายธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ หรือไม่สามารถยกตัวอย่างประกอบคำอธิบายได้

3.3 เข้าใจคลาดเคลื่อน (Naive) ครูอธิบายไม่ถูกต้องตามขอบข่ายธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ และไม่สามารถยกตัวอย่างประกอบคำอธิบายได้

4. การจัดการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการที่ครูวิทยาศาสตร์ถ่ายทอดเนื้อหาสาระเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ในรูปแบบต่าง ๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้จำแนกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

4.1 การจัดการเรียนรู้ที่ไม่มีธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (The Deficient Approach) คือ การจัดการเรียนรู้ที่ไม่มีการกล่าวหรืออ้างอิงถึงธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และไม่มีการจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์ด้านวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียน

4.2 การจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบบรรยาย (The Didactic Approach) คือ การจัดการเรียนรู้ที่ครูใช้เนื้อหาธรรมชาติของวิทยาศาสตร์สอดแทรกในการจัดการเรียนการสอน เช่น การบรรยาย การสอน การให้ความรู้ การยกตัวอย่าง แต่ไม่มีการจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์ด้านวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียน

4.3 การจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบเป็นนัย (The Implicit Approach) คือ การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องโดยตรงกับกิจกรรมหรือประสบการณ์ด้านวิทยาศาสตร์ แต่ไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสะท้อนความเข้าใจ เช่น ไม่มีตั้งคำถาม อธิบาย วิเคราะห์ อภิปราย หรือ นำเสนอเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เนื่องจากถือว่าการจัดการเรียนรู้ลักษณะนี้เป็นการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์โดยอัตโนมัติ

4.4 การจัดการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แบบชัดเจนร่วมกับสะท้อนความคิด (The Explicit and Reflective Approach) คือ การจัดการเรียนรู้ที่มีจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์ด้านวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนและเปิดโอกาสให้กับผู้เรียนได้สะท้อนความเข้าใจ โดยการตั้งคำถาม อธิบาย วิเคราะห์ อภิปราย หรือนำเสนอเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจนร่วมด้วย

5. ครู หมายถึง ครูที่ปฏิบัติการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดปัตตานี

6. โรงเรียน หมายถึง โรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม สังกัดสำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดปัตตานี เป็นสถานศึกษาที่จัดการเรียนการสอนตามวิชาศาสนาควบคู่สามัญในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายในจังหวัดปัตตานี