

การสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรัชญาหลังนวยุคสายกลาง

Sciences Teaching According to the Moderate Postmodern Philosophy

ธนวัฒน์ จวนแจ้¹ และ สิริกร อมฤตวาริน²

Thanawat Juanjang¹ and Sirikorn Amaritwarin²

หลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

Master of Arts Program in Philosophy and Ethics, graduate School, Suan Sunandha Rajabhat University, Thailand

Corresponding Author, E-mail: ¹Thanawat.jbird@gmail.com

Received January 5, 2023; Revised February 25, 2023; Accepted March 1, 2023

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นบทความเชิงปรัชญามีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อวิเคราะห์วิสัยทัศน์และเป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรัชญาหลังนวยุคสายกลาง 2) เพื่อประยุกต์ใช้ในการพัฒนาคุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรัชญาหลังนวยุคสายกลาง โดยศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลของวิสัยทัศน์และเป้าหมายจากเอกสารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่สอดคล้องตามแนวคิดปรัชญาหลังนวยุคสายกลาง และนำผลการวิเคราะห์ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาคุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรัชญาหลังนวยุคสายกลาง ผลการศึกษาพบว่า 1) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดวิสัยทัศน์และเป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นในด้านการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ได้จากการศึกษาความรู้วิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรมความเป็นมนุษย์ ความตระหนักรู้ถึงผลลัพธ์ต่อโลก ธรรมชาติ มนุษย์และสัตว์ เห็นคุณค่าและใช้ประโยชน์ร่วมกันในสังคม วางใจเป็นกลาง ให้เกียรติผู้ที่มีกระแสดความคิดอื่นโดยการใช้เหตุผลในการเจรจา ซึ่งเป็นการกำหนดวิสัยทัศน์และเป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องตามแนวคิดปรัชญาหลังนวยุคสายกลาง 2) ผลการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาคุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรัชญาหลังนวยุคสายกลาง ได้โดยการจัดทำหลักสูตรการสอนและวิธีการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีความเหมาะสมตามสาระ 4 สาระ และความสอดคล้องตามแนวคิดปรัชญาหลังนวยุคสายกลางได้

คำสำคัญ: การสอนวิทยาศาสตร์; แนวคิดปรัชญาหลังนวยุคสายกลาง

Abstract

The article is a philosophical article that aimed to 1) analyze the vision and goal of science teaching according to the moderate postmodern philosophy. 2) apply for the development of sciences teaching quality according to moderate postmodern philosophy. By studying and analyzing the vision and goals from the Basic Education Curriculum, B.E. 2544, and the Core Curriculum of Basic Education, B.E. 2551 conforming to the moderate postmodern philosophy. And the results of analyzing was applied to the science teaching development according to the moderate postmodern philosophy. The results of the research showed that 1) The results of the research showed that the Basic Education Curriculum, B.E. 2544, and the Core Curriculum of Basic Education, B.E. 2551 had set the vision and goals of science teaching which focused on improving the quality of life through the study of scientific knowledge along with morality, humanity ethics, awareness of its impact on the world, nature, humans, and animals. Furthermore, the acceptance of the value and sharing benefits in society, equanimity, and respect for people who had other opinions with reasonable talks and set out the vision and goals of science teaching that were consistent with the postmodern philosophical concepts. 2) The researcher could apply this research to the development of science teaching quality according to the moderate postmodern philosophy by creating the appropriate teaching curriculum and science teaching method and technology for 4 strands and the conformity of moderate postmodern philosophy.

Keywords: Science Teaching; Moderate Postmodern Philosophy

บทนำ

“วิทยาศาสตร์จะสร้างสวรรค์ในโลกหรือจะทำลายมนุษย์ให้หมดโลกกันแน่” (กิริติ บุญเจือ, 2546) ข้าพเจ้าในฐานะที่ประกอบวิชาชีพครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ รู้สึกฉงนใจเมื่ออ่านประโยคข้างต้น จึงเริ่มต้นคิดว่าตำราต่าง ๆ ที่มีการกล่าวถึงปัญหาของวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นในกระบวนทรรศน์ต่าง ๆ พบว่ากระบวนทรรศน์นยุค มั่นใจในวิธีการทางวิทยาศาสตร์จนกลายเป็นการยึดมั่นถือมั่น ซึ่งปิดกั้นการทำงานของต่อมคุณธรรมโดยไม่รู้ตัว ทำผิดโดยไม่รู้ว่าเป็นผิด ทำบาปโดยไม่รู้ว่าเป็นบาปเบียดเบียนโดยไม่รู้ว่าเป็นเบียดเบียน เอาเปรียบโดยไม่รู้ว่าเป็นเอาเปรียบ (กิริติ บุญเจือ, 2559) กระบวนทรรศน์นยุค ยึดวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นหลัก เพราะเชื่อว่าโลกมีกฎเกณฑ์ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นทางพบกฎของโลก ให้ช่วยสนับสนุนการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ โดยหวังว่าวิทยาศาสตร์จะแก้ปัญหาทุกอย่างของมนุษย์ ในทางศาสนาบาง

คนใช้วิทยาศาสตร์เพื่อวิจารณ์ความงมงายไร้สาระ ทำให้เสียเวลาพัฒนาวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลที่ตามมาคือเกิดความแตกแยกระหว่างนักศาสนาที่นับถือศาสนาต่างกัน ผู้นำถือศาสนาเดียวกันแต่นิกายกัน ผู้นำนิกายเดียวกันแต่ต่างสำนักกัน หรือแม้กระทั่งแตกแยกในสำนักเดียวกัน (กิริติ บุญเจือ, 2559) สงครามโลกครั้งที่ 1 และ 2 ทำลายชีวิตมนุษย์มากมาย ผู้ตกทุกข์ได้ยากและสูญเสียทรัพย์สินมีมากมายเหลือคณนา ที่เสียหายกันเช่นนี้ก็เพราะรบกันด้วยอุปกรณ์อันเกิดจากความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ผู้รู้จักยอมอดตั้งคำถามขึ้นมาไม่ได้ว่า “วิทยาศาสตร์จะสร้างสวรรค์ในโลกหรือจะทำลายมนุษย์ให้หมดโลกกันแน่” (กิริติ บุญเจือ, 2546) จุดอ่อนของกระบวนการตรรกีก่อนหน้าได้สั่งสมปัญหาไว้มากมาย หลักการของกระบวนการตรรก์หลังนวยุคนิยมสายกลาง จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญ เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

สำหรับข้าพเจ้าเล็งเห็นถึงความแตกต่างระหว่างการใช้วิทยาศาสตร์ตามกระบวนการตรรก์นวยุคกับการใช้วิทยาศาสตร์ตามกระบวนการตรรก์หลังนวยุคสายกลาง ว่า วิทยาศาสตร์ตามกระบวนการตรรก์นวยุคเป็นวิทยาศาสตร์ที่มนุษย์เน้นการนำความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์ เพื่อผลลัพธ์ไม่ว่าจะเป็นการอำนวยความสะดวก ทุนแรง เป็นเหตุผลรองรับข้อพิสูจน์ต่าง ๆ หรือแม้แต่เป็นเครื่องมือในการเอารัดเอาเปรียบทางการเมือง เศรษฐกิจ กดขี่ข่มเหงฝ่ายตรงข้ามที่เห็นต่างจากพวกตน และที่รุนแรงไปกว่านั้นคือ การนำเอาความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาสร้างเครื่องมือในการทำสงคราม จะเห็นได้ว่าสงครามโลกมีมนุษย์บาดเจ็บ ล้มตายเป็นจำนวนมาก อีกทั้งยังนำมาซึ่งการสูญเสียทรัพย์สิน อาคารบ้านเรือน รวมทั้งทรัพยากรธรรมชาติอีกมากมาย กระบวนการตรรก์นวยุค ยึดมั่นถือมั่น และเชื่อมั่น ในวิทยาศาสตร์ จนหลงลืมความเป็นมนุษย์ ใช้วิทยาศาสตร์ในการตีตราความเชื่อ ศรัทธาของศาสนาว่าเป็นสิ่งงมงาย ขาดจิตสำนึกต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ส่วนวิทยาศาสตร์ตามกระบวนการตรรก์หลังนวยุค จึงควรเป็นวิทยาศาสตร์ที่มนุษย์หันมาตระหนักถึงการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การควบคุมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่ให้ส่งผลกระทบต่อทุกฝ่าย และการใช้ประโยชน์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างคุ้มค่า โดยเป็นกระบวนการที่แสดงถึงกระแสแนวคิดที่ว่า วิทยาศาสตร์ต้องควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรมความเป็นมนุษย์ เห็นอกเห็นใจซึ่งกันและกัน ความตระหนักรู้ถึงผลกระทบต่อโลก ธรรมชาติ มนุษย์และสัตว์ เห็นคุณค่าและใช้ประโยชน์ร่วมกันในสังคม วางใจเป็นกลาง ให้เกียรติผู้ที่มีกระแสความคิดอื่น โดยมีการใช้เหตุผลในการเจรจา สามารถน้อมนำแนวทางหลักการของกระบวนการตรรก์หลังนวยุคนิยมสายกลางทั้ง 3 ประเด็น ได้แก่ 1) ไม่ยึดมั่นถือมั่นในสิ่งที่เชื่ออยู่ 2) ย้อนอ่านใหม่ทั้งหมด ไม่ละทิ้งสิ่งใดเลย และ 3) แสวงหาจุดร่วม สงวนจุดต่าง มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตในสภาวะโลกปัจจุบันได้ เพื่อเป้าหมาย 4 ประการ ได้แก่ 1) สร้างสรรค์ 2) ปรับตัว 3) ร่วมมือ และ 4) แสวงหา ซึ่งเป็นเป้าหมายที่จะพัฒนาคุณภาพชีวิตได้ดีกว่ากระบวนการตรรก์นวยุคอย่างแน่นอน

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้าพเจ้าจึงมีแนวคิดที่ว่า หากจะปลูกฝังการใช้วิทยาศาสตร์ให้เป็นไปตามแนวคิดปรัชญากระบวนการตรรก์หลังนวยุคสายกลางแก่เยาวชน ก็ต้องริเริ่มด้วยการบรรจุแนวคิดปรัชญากระบวนการ

ทรงคนหลังนยุคสายกลางลงไปผสมผสานในหลักสูตรการสอนวิทยาศาสตร์ของชาติ ข้าพเจ้าจึงได้ศึกษาเอกสารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานย้อนหลังตั้งแต่ ปีพุทธศักราช 2544 จนถึงเอกสารหลักสูตรฉบับปัจจุบันคือ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในประเทศไทยเห็นความสำคัญของความรู้วิทยาศาสตร์ จึงกำหนดให้วิทยาศาสตร์เป็นสาระวิชาหนึ่งในวิชาสามัญ ทั้งนี้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ปีพุทธศักราช 2542 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

ในฐานะที่ข้าพเจ้าเป็นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีสนใจในการศึกษาส่วนของวิสัยทัศน์และเป้าหมายในหลักสูตร เนื่องจากวิสัยทัศน์และเป้าหมายเปรียบเสมือนเข็มทิศสำคัญที่เป็นตัวกำหนดเส้นทางผลลัพธ์เมื่อใช้หลักสูตร และเป็นตัวกำหนดจุดประสงค์ในการใช้หลักสูตรที่อยากให้เกิดขึ้นกับคุณลักษณะของผู้เรียน โดยศึกษาส่วนของวิสัยทัศน์และเป้าหมายในหลักสูตร 2 ฉบับ ระหว่าง หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีพุทธศักราช 2544 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ร่วมกับฉบับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

โดยบทความนี้จะนำเสนอในประเด็นดังต่อไปนี้ การวิเคราะห์วิสัยทัศน์และเป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรัชญาหลังนยุคสายกลาง ที่ว่าด้วยวิทยาศาสตร์ที่ควบคู่คุณธรรม จริยธรรม ความตระหนักถึงผลลัพธ์ต่อโลก ธรรมชาติ มนุษย์และสัตว์ หรือข้อบ่งชี้อื่นใดที่สื่อไปในทางการส่งเสริมคุณธรรมในมนุษย์ควบคู่ไปกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เยาวชนไทย และวิธีการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามแนวคิดปรัชญาหลังนยุคสายกลาง ที่มีความเหมาะสมกับสาระของหลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดกระบวนทรรศน์ทางปรัชญา

กระบวนทรรศน์นยุค วิทยาศาสตร์พบวิถีทางที่แน่ชัดของตัวเอง ตั้งตัวเป็นวิชาอิสระ จนเป็นที่หวังกันว่าวิทยาศาสตร์จะแก้ปัญหาทุกอย่างของมนุษย์ได้ กระบวนทรรศน์นยุคยึดวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นหลัก เพราะเชื่อว่าโลกมีกฎเกณฑ์และวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นทางพบกฎของโลก จึงเกิดการสนับสนุนการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ โดยหวังว่าวิทยาศาสตร์จะแก้ปัญหาทุกอย่างของมนุษย์ บางคนใช้วิทยาศาสตร์เพื่อวิจารณ์ศาสนาว่าเป็นเรื่องมลาย ทำให้มนุษย์อยากได้ความสุขจากการใช้วิทยาศาสตร์ จึงละเลยหลักศาสนา คุณธรรม จริยธรรม ที่ควบคุมจิตใจของมนุษย์ อาวุธยุทโธปกรณ์ในการทำสงครามต่าง ๆ ในยุคนี้นี้ จึงเกิดจากความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระบวนการทศวรรษหลังนวยุค มนุษย์ได้เห็นความเสียหายจากการทำสงครามมาแล้ว จึงเกิดกระแสความคิดว่าวิทยาศาสตร์ในนวยุค เป็นวิทยาศาสตร์ที่ขาดความเป็นมนุษย์ เริ่มมีการตั้งกฎเกณฑ์ ข้อตกลง หรือกฎหมาย เพื่อควบคุมการใช้วิทยาศาสตร์มากขึ้น นักปรัชญาหลายท่านได้เสนอแนวทางการใช้วิทยาศาสตร์เพื่อมนุษยชาติ วิทยาศาสตร์ในกระบวนการทศวรรษหลังนวยุคจึงควรเป็นวิทยาศาสตร์ที่รับใช้มนุษย์ในขอบข่ายของศีลธรรม ศาสนา คุณธรรม จริยธรรม

จากสาระข้างต้น ผู้เขียนจึงกำหนดนิยามการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรัชญาหลังนวยุคสายกลาง หมายถึง แนวคิดจากวิสัยทัศน์และเป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ร่วมกับฉบับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งเน้นในด้านการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ได้จากการศึกษาความรู้วิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรมความเป็นมนุษย์ ความตระหนักรู้ถึงผลลัพธ์ต่อโลก ธรรมชาติ มนุษย์และสัตว์ เห็นคุณค่าและใช้ประโยชน์ร่วมกันในสังคม วางใจเป็นกลาง ให้เกียรติผู้ที่มีกระแสดความคิดอื่น โดยมีการใช้เหตุผลในการเจรจา

วิสัยทัศน์การสอนวิทยาศาสตร์

วิสัยทัศน์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใช้กรอบความคิดในเรื่องการพัฒนาศึกษาเพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งการเรียนรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กำหนดไว้ 7 ข้อ

1. หลักสูตรการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลัก และกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ และมีความยืดหยุ่นหลากหลาย
2. หลักสูตรและการเรียนการสอนต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัดและความสนใจแตกต่างกันในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาต่อและประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
3. ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา และการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้
4. ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนในสถานศึกษา
5. ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ ความสนใจและวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน

6. การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต

7. การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

วิสัยทัศน์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ร่วมกับฉบับตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาค้นคว้า การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

องค์ความรู้จากการศึกษา วิเคราะห์ วิสัยทัศน์ในเอกสารหลักสูตร พบว่า วิสัยทัศน์ในหลักสูตรทั้งสองฉบับมุ่งเน้นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีการใช้กระบวนการที่เป็นสากล ให้ความสำคัญกับผู้เรียนที่มีความแตกต่าง ฉะนั้นจะต้องยืดหยุ่นให้มีความหลากหลาย แสดงว่ากระบวนการสากลในการเรียนวิทยาศาสตร์จะต้องปรับใช้ในชีวิตของผู้เรียนในท้องถิ่นของตนได้อย่างเหมาะสม พัฒนากระบวนการคิดทั้งเชิงความรู้ ควบคู่ไปกับคุณธรรม ในระดับการคิดตั้งแต่ขั้นพื้นฐานจนถึงขั้นสูง พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ให้พร้อมเรียนรู้ตลอดชีวิต พัฒนากระบวนการสืบเสาะความรู้ ใฝ่เรียนรู้ ช่างสงสัย ช่างสังเกต ตลอดจนมีทักษะการสืบเสาะหาข้อมูลที่หลากหลายมารองรับคำตอบ พัฒนากระบวนการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในแสวงหาวิธีที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสาร เจาะตามความเหมาะสม พัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการสร้างทัศนคติที่ดี โดยผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ควบคู่ไปกับเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสม เพื่อนำความรู้ไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก โดยให้ตระหนักถึงประเทศชาติ และสังคมโลก ยึดมั่น เคารพซึ่งกันและกัน และเคารพในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

เป้าหมายการสอนวิทยาศาสตร์

เป้าหมายหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

เป้าหมายหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ร่วมกับฉบับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี
4. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
5. เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
6. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

องค์ความรู้จากการศึกษา วิเคราะห์ เป้าหมายในเอกสารหลักสูตร พบว่า เป้าหมายในหลักสูตรทั้งสองฉบับมุ่งเน้นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์ หมายความว่าเมื่อเรียนรู้สิ่งใด ต้องเข้าใจพื้นฐานของสิ่งนั้นเป็นปฐมบทเสียก่อน วิทยาศาสตร์มีขอบเขตข้อจำกัดในการใช้ จึงควรใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีสติ ไม่นำหลักการวิทยาศาสตร์ไปตัดสินทุกอย่าง มีทักษะในการศึกษาเรียนรู้ เพื่อคิดค้นผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ดีและเหมาะสมต่อสังคม พัฒนาระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน จึงควรใช้วิทยาศาสตร์อย่างระมัดระวัง เรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อประโยชน์ของส่วนรวมและส่วนตน เป็นผู้มีความรักและลักษณะนิสัยของผู้สนใจวิทยาศาสตร์ ฉะนั้นต้องเป็นผู้มีความรักวิทยาศาสตร์โดยมีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่ดี สร้างสรรค์ และเหมาะสม เพื่อให้วิทยาศาสตร์ส่งผลดีต่อส่วนรวม

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต โดยได้สังเคราะห์เป็นวิธีการสอนที่เหมาะสมกับสาระและสอดคล้องตามแนวคิดปรัชญาหลังนวยุคสายกลาง ดังนี้

1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ประกอบด้วย

1.1) ขั้นสร้างทัศนคติ หมายถึง การจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างทัศนคติให้ผู้เรียน เช่น เข้าใจ ตระหนักคุณค่า ต่อสิ่งมีชีวิต โดยขั้นนี้เป็นหน้าที่ของผู้สอน ผู้เรียนยังไม่จำเป็นต้องแสดงทัศนคติออกมาในขั้นนี้

1.2) ขั้นแสดงทัศนคติ หมายถึง ผู้เรียนแสดงทัศนคติผ่านการเขียน การพูด การกระทำ หรือการปฏิบัติในลักษณะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้สอนทราบและทำความเข้าใจถึงทัศนคติของผู้เรียนที่เกิดขึ้น สำหรับการดำเนินการสอนในขั้นถัดไป

2) ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย

2.1) ขั้นสร้างข้อถกเถียง หมายถึง การสร้างข้อถกเถียง กฎ กติกา หรือแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้น โดยการกำหนดอาจเป็นหน้าที่ของผู้สอนเพียงฝ่ายเดียว หรือระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนกำหนดร่วมกันก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม

2.2) ขั้นศึกษา ค้นคว้า ปฏิบัติ หมายถึง การศึกษา ค้นคว้าหาข้อมูล สาระการเรียนรู้ เนื้อหาใจความต่าง ๆ โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด หรือบางส่วน หรือเป็นผู้คอยทำหน้าที่ในการเสริม

เพิ่มเติม ในส่วนที่ผู้เรียนต้องการ โดยอาจใช้สื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายตามความเหมาะสมของเนื้อหา ในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องได้ลงมือปฏิบัติ เช่น การออกแบบ การสร้างผลงาน การแสดงบทบาทสมมติ การตอบคำถาม เล่นเกมการสอน เป็นต้น

2.3) ขั้นแบ่งปันและหาจุดร่วม หมายถึง ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากชั้นศึกษา ค้นคว้ามาแบ่งปันกัน ผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ เมื่อเกิดจุดต่างของข้อมูล ผู้สอนทำหน้าที่ในการกระตุ้นให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อหาจุดร่วมหรือข้อสรุป ในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของผู้เรียน ผู้สอนต้องใช้โอกาสนี้สร้างความเข้าใจอันดีงาม เช่น การให้เกียรติผู้ที่มีความเห็นต่าง การเจรจา ความสามัคคี การอยู่ร่วมกัน เป็นต้น

3) ขั้นสรุปและประเมิน ประกอบด้วย

3.1) ขั้นลงข้อสรุปความรู้ หมายถึง การที่ผู้เรียนสรุปผลการเรียนรู้ตามสาระมาตรฐานการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับ

3.2) ขั้นลงข้อสรุปทัศนคติ หมายถึง การที่ผู้เรียนสรุปทัศนคติ ข้อคิด คติ ความตระหนัก คุณค่า แนวทางการพัฒนา หรือคุณลักษณะต่าง ๆ ที่ได้รับ

3.3) ขั้นประเมินผล หมายถึง ขั้นตอนที่ผู้สอนทำการประเมินผู้เรียน โดยผู้สอนต้องประเมินทั้งด้านองค์ความรู้และทัศนคติ หากเห็นว่าสามารถติดตามผลต่อเนื่องได้ ผู้สอนยังไม่จำเป็นต้องตัดสินผลการประเมินในคาบเรียนนั้น ทั้งนี้ผู้สอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงานและคลื่น โดยได้สังเคราะห์เป็นวิธีการสอนที่เหมาะสมกับสาระและสอดคล้องตามแนวคิดปรัชญาหลังนวยุคสายกลาง ดังนี้

1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ประกอบด้วย

1.1) ขั้นชีวิตประจำวันกับการเรียนรู้ หมายถึง ขั้นนี้ผู้สอนทำหน้าที่แจ้งผู้เรียนเกี่ยวกับหัวข้อที่จะศึกษาในคาบเรียนนี้ จากนั้นให้ใช้การตั้งคำถาม หรือสื่อ หรือกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนบอกเล่า หรือยกตัวอย่าง เหตุการณ์หรือประสบการณ์ในชีวิตประจำวันที่พบเจอแล้วสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยาศาสตร์กายภาพที่กำลังจะศึกษาในคาบเรียนนี้ จากนั้นผู้สอนทำการสรุปเหตุการณ์หรือประสบการณ์ของผู้เรียนทั้งหมดให้เชื่อมโยงสู่หัวข้อ โดยให้ผู้เรียนเห็นถึงความสำคัญว่าเนื้อหาสาระในวันนี้มีผลกับการดำเนินชีวิตประจำวัน

2) ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย

2.1) ขั้นสร้างข้อตกลง หมายถึง การสร้างข้อตกลง กฎ กติกา หรือแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้น โดยการกำหนดอาจเป็นหน้าที่ของผู้สอนเพียงฝ่ายเดียว หรือระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนกำหนดร่วมกันก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม

2.2) **ชั้นศึกษา ค้นคว้า ปฏิบัติ** หมายถึง การศึกษา ค้นคว้าหาข้อมูล สารการเรียนรู้ เนื้อหาใจความต่าง ๆ โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด หรือบางส่วน หรือเป็นผู้คอยทำหน้าที่ในการเสริมเพิ่มเติม ในส่วนที่ผู้เรียนต้องการ โดยอาจใช้สื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายตามความเหมาะสมของเนื้อหา ในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องได้ลงมือปฏิบัติ เช่น การออกแบบ การสร้างผลงาน การแสดงบทบาทสมมติ การตอบคำถาม เล่นเกมการสอน เป็นต้น

2.3) **ชั้นยืนยัน** หมายถึง การที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากชั้นก่อนหน้ามายืนยันความถูกต้อง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การทดลองและนำเสนอผลการทดลอง การสร้างผลงานและนำเสนอผลงาน หรือการเรียนรู้รูปแบบอื่น ๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนได้ประจักษ์ด้วยสายตาในการเรียนรู้ ในขั้นนี้ผู้เรียนอาจมีความเห็นไม่ตรงกัน เช่น ผลการทดลองที่นำเสนอไม่ตรงกัน ให้ผู้เรียนอภิปรายในชั้นเรียนเพื่อหาข้อสรุปร่วมกัน โดยมีผู้สอนคอยแนะนำ และให้ข้อมูลที่ถูกต้อง

3) **ชั้นสรุป เชื่อมโยง และประเมิน** ประกอบด้วย

3.1) **ชั้นลงข้อสรุปความรู้** หมายถึง การที่ผู้เรียนสรุปผลการเรียนรู้ตามสาระมาตรฐานการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับ

3.2) **ชั้นเชื่อมโยง** หมายถึง การที่ผู้เรียน ผู้สอนร่วมกันนำองค์ความรู้ที่สรุปถูกต้องจากชั้นก่อนหน้า มาเชื่อมโยงสู่ชีวิตประจำวัน โดยให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์กายภาพมีผลต่อชีวิตประจำวัน สิ่งแวดล้อม สร้างได้ทั้งประโยชน์และโทษ

3.3) **ชั้นประเมินผล** หมายถึง ขั้นตอนที่ผู้สอนทำการประเมินผู้เรียน โดยผู้สอนต้องประเมินทั้งด้านองค์ความรู้และทัศนคติ คุณลักษณะ คุณธรรม จริยธรรม หากเห็นว่าสามารถติดตามผลต่อเนื่องได้ ผู้สอนยังไม่จำเป็นต้องตัดสินผลการประเมินในคาบเรียนนั้น ทั้งนี้ผู้สอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยได้สังเคราะห์เป็นวิธีการสอนที่เหมาะสมกับสาระและสอดคล้องตามแนวคิดปรัชญาหลังนวยุคสายกลาง ดังนี้

1) **ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน** ประกอบด้วย

1.1) **ชั้นรักษัลโลก** หมายถึง ขั้นที่จะสร้างความตระหนักในการรักษัลโลก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเอกภพให้แก่ผู้เรียน โดยให้ผู้สอนจัดกิจกรรมผ่านสื่อหรือแหล่งเรียนรู้ตามความเหมาะสม เช่น สื่อ เกม บัตรคำ การทดลองง่าย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ตระหนักถึงความสำคัญของโลก เอกภพ ดาว ระบบสุริยะ ปรากฏการณ์บนโลก ก่อนการเข้าสู่เนื้อหาสาระ

1.2) **ชั้นความรู้เดิม** หมายถึง การที่ผู้เรียนสื่อสารความรู้เดิมเกี่ยวกับโลก เอกภพ ดาว ระบบสุริยะ ปรากฏการณ์บนโลก ผู้สอนใช้คำถามเชิงสร้างจิตสำนึกเกี่ยวกับโลก เอกภพ ดาว ระบบสุริยะ ปรากฏการณ์บนโลก เช่น โลกของเรากำลังประสบปัญหาใดบ้าง ดวงอาทิตย์มีความสำคัญต่อระบบสุริยะอย่างไรบ้าง แผ่นดินไหวส่งผลกับสิ่งแวดล้อมอย่างไร ทำไมประเทศไทยถึงไม่มีหิมะตก เป็นต้น โดยผู้เรียนสามารถตอบตามความเข้าใจจากความรู้เดิมที่ผู้เรียนมี ผู้สอนจะต้องไม่ตัดสินว่าคำตอบของผู้เรียนผิด แต่ให้ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อเพิ่มความเข้าใจในขั้นต่อ ๆ ไป ขั้นนี้ผู้สอนสามารถนำคำตอบของผู้เรียนมาประเมินได้ว่าจะสอนเน้นตรงจุดไหนเป็นพิเศษ

2) **ชั้นกิจกรรมการเรียนรู้** ประกอบด้วย

2.1) **ชั้นสร้างข้อตกลง** หมายถึง การสร้างข้อตกลง กฎ กติกา หรือแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้น โดยการกำหนดอาจเป็นหน้าที่ของผู้สอนเพียงฝ่ายเดียว หรือระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนกำหนดร่วมกันก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม

2.2) **ชั้นศึกษา ค้นคว้า** หมายถึง การศึกษา ค้นคว้าหาข้อมูล สารการเรียนรู้ เนื้อหาใจความต่าง ๆ โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด หรือบางส่วน หรือเป็นผู้คอยทำหน้าที่ในการเสริม เพิ่มเติมในส่วนที่ผู้เรียนต้องการ โดยอาจใช้สื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายตามความเหมาะสม

2.3) **ชั้นแบบจำลอง** หมายถึง การสร้างแบบจำลองเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจโลก เอกภพ ดาว ระบบสุริยะ ปรากฏการณ์บนโลก แบบจำลองที่สร้างจะเป็นรูปแบบใดก็ได้ ในขั้นนี้ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการออกแบบ สร้างสรรค์แบบจำลองตามเนื้อหาสาระ แบบจำลองที่ผู้เรียนสร้างจะเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ให้ผู้เรียนเข้าใจได้อย่างถ่องแท้ เนื่องจากโลก เอกภพ ดาว ระบบสุริยะ ปรากฏการณ์บนโลก เป็นสิ่งที่อยู่ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน แต่ผู้เรียนไม่เคยได้สัมผัสกับตา การสร้างแบบจำลองจะเป็นการเสมือนให้ผู้เรียนได้สัมผัสด้วยตนเอง จึงเกิดคุณค่าในการเรียนรู้

3) **ชั้นสรุป เชื่อมโยง และประเมิน** ประกอบด้วย

3.1) **ชั้นนำเสนอเพื่อลงข้อสรุปความรู้** หมายถึง ขั้นตอนการนำเสนอแบบจำลองของผู้เรียนแต่ละคน หรือแต่ละกลุ่ม ในขั้นนี้ผู้เรียนอาจนำเสนอได้แตกต่างกันขึ้นอยู่กับรูปแบบของแบบจำลอง หากผู้สอนมีเกณฑ์ในการประเมินแบบจำลองให้แจ้งผู้เรียนทราบ หากมีผู้เรียนนำเสนอข้อมูลที่แตกต่าง ให้ผู้สอนจัดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน โดยใช้โอกาสนี้สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ความเข้าใจ ผู้มีความเห็นต่าง เมื่อผู้เรียนนำเสนอครบทุกคนแล้ว ให้ผู้สอนสรุปองค์ความรู้ทั้งหมด

3.2) **ชั้นเชื่อมโยง** หมายถึง การที่ผู้เรียน ผู้สอนร่วมกันนำองค์ความรู้ที่สรุปถูกต้องจากขั้นก่อนหน้า มาเชื่อมโยงสู่แนวทางการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของโลก เพื่อไม่ให้กระทบต่อเอกภพ ดาว หรือระบบสุริยะ ทั้งนี้หากมีความเชื่อเกี่ยวกับเนื้อสาระ เช่น ปรากฏการณ์จันทรุปราคาเป็นปรากฏการณ์ที่ราหูอม

จันทร์ มีมนุษย์ต่างดาวบนดาวอังคาร เป็นต้น ให้เชื่อมโยงความเชื่อเหล่านี้สู่การหาคำตอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยยังต้องให้เกียรติผู้เรียนที่มีความเชื่อเหล่านี้

3.3) **ขั้นประเมินผล** หมายถึง ขั้นตอนที่ผู้สอนทำการประเมินผู้เรียน โดยผู้สอนต้องประเมินทั้งด้านองค์ความรู้และทัศนคติ คุณลักษณะ คุณธรรม จริยธรรม หากเห็นว่าสามารถติดตามผลต่อเนื่องได้ ผู้สอนยังไม่จำเป็นต้องตัดสินผลการประเมินในคาบเรียนนั้น ทั้งนี้ผู้สอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย

สาระที่ 4 เทคโนโลยี การออกแบบและเทคโนโลยีเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม วิทยาการคำนวณเรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้สังเคราะห์เป็นวิธีการสอนที่เหมาะสมกับสาระและสอดคล้องตามแนวคิดปรัชญาหลังนวยุคสายกลาง ดังนี้

1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ประกอบด้วย

1.1) **ขั้นสร้างข้อตกลง** หมายถึง การสร้างข้อตกลง กฎ กติกา หรือแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้น โดยการกำหนดอาจเป็นหน้าที่ของผู้สอนเพียงฝ่ายเดียว หรือระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนกำหนดร่วมกันก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม ข้อตกลง กฎ กติกา ให้มีความสอดคล้องกับคุณธรรม จริยธรรมของการใช้เทคโนโลยีด้วย

1.2) **ขั้นสร้างทัศนคติ** หมายถึง การจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างทัศนคติให้ผู้เรียน เช่น เข้าใจ ตระหนัก คุณค่า ประโยชน์และโทษของเทคโนโลยี โดยขั้นนี้เป็นหน้าที่ของผู้สอน ผู้เรียนยังไม่จำเป็นต้องแสดงทัศนคติออกมาในขั้นนี้

1.3) **ขั้นแสดงทัศนคติ** หมายถึง ผู้เรียนแสดงทัศนคติผ่านการเขียน การพูด การกระทำ หรือการปฏิบัติในลักษณะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้สอนทราบและทำความเข้าใจถึงทัศนคติเกี่ยวกับเทคโนโลยีของผู้เรียนที่เกิดขึ้น สำหรับดำเนินการสอนในขั้นถัดไป

2) ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย

2.1) **ขั้นศึกษา ค้นคว้า** หมายถึง การศึกษา ค้นคว้าหาข้อมูล สาระการเรียนรู้ เนื้อหาใจความต่าง ๆ โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด หรือบางส่วน หรือเป็นผู้คอยทำหน้าที่ในการเสริม เพิ่มเติมในส่วนที่ผู้เรียนต้องการ โดยอาจใช้สื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายตามความเหมาะสมของเนื้อหา

2.2) **ชั้นบูรณาการ** หมายถึง การบูรณาการเนื้อหาสาระในคาบเรียนนั้น ๆ เข้ากับองค์ความรู้ และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ โดยให้ผู้สอนทำหน้าที่สร้างความเข้าใจเพื่อ เชื่อมโยงสาระความรู้ของแต่ละศาสตร์ จากนั้นให้ผู้เรียนอธิบายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความเข้าใจ ในจุด รวมของแต่ละศาสตร์ที่จะนำมาใช้ประโยชน์กับเทคโนโลยีต่อไป

2.3) **ออกแบบเพื่อสังคม** หมายถึง ผู้เรียนนำจุดรวมขององค์ความรู้ของเทคโนโลยีและศาสตร์ ต่าง ๆ ที่ได้จากชั้นก่อนหน้านี้ออกแบบ พัฒนา สร้างสรรค์ ให้เกิดประโยชน์ ในคาบเรียนผู้เรียนยังไม่ จำเป็นต้องสร้างสรรค์ผลงานเลย ผู้สอนอาจใช้กระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนออกแบบก่อน แล้วค่อย ๆ พัฒนาสร้างสรรค์เป็นผลงาน โดยผลงานทางเทคโนโลยีนี้ต้องเกิดประโยชน์ต่อส่วนร่วม ไม่ส่งผลหรือส่งผล กระทบน้อยที่สุดกับสิ่งแวดล้อม ในขั้นนี้ผู้เรียนได้ฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้ด้วยทักษะการลงมือปฏิบัติ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ พัฒนาจิตสำนึก เป็นต้น

3) **ขั้นสรุป เชื่อมโยง และประเมิน** ประกอบด้วย

3.1) **ชั้นลงข้อสรุปความรู้** หมายถึง ขั้นตอนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน เพื่อสรุปเป็น องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้โอกาสนี้สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม ความเข้าใจผู้มีความเห็นต่าง เมื่อผู้เรียนนำเสนอครบทุกคนแล้ว ให้สอนสรุปองค์ความรู้ทั้งหมด นอกจากนี้ให้ผู้เรียนใช้ ขั้นตอนนี้ในการแจ้งความคาบหน้าของผลงาน ซักถามข้อสงสัยได้ตามความเหมาะสม

3.2) **ชั้นแสดงเจตนารมณ์** หมายถึง การนำองค์ความรู้จากชั้นก่อนหน้า มาแสดงเจตนารมณ์ ในการเรียนรู้ สร้างสรรค์ และใช้เทคโนโลยีในทางที่ถูกต้อง เหมาะสม โดยให้ผู้เรียนอธิบายแนวทางการนำ องค์ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์อย่างไรให้เกิดผลดีต่อส่วนร่วม ไม่ทำลายสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม มีคุณธรรม จริยธรรมความเป็นมนุษย์ ขั้นตอนนี้ถือเป็นขั้นที่จำเป็นมากที่ผู้สอนจะจัดให้เกิดขึ้น ทุกครั้งก่อนจบคาบเรียน

3.3) **ชั้นประเมินผล** หมายถึง ขั้นตอนที่ผู้สอนทำการประเมินผู้เรียน โดยผู้สอนต้องประเมินทั้ง ด้านองค์ความรู้และทัศนคติ คุณลักษณะ คุณธรรม จริยธรรม หากเห็นว่าสามารถติดตามผลต่อเนื่องได้ ผู้สอนยังไม่จำเป็นต้องตัดสินผลการประเมินในคาบเรียนนั้น ทั้งนี้ผู้สอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่าง บุคคลด้วย

สรุป

หลักสูตรวิทยาศาสตร์ของชาติเป็นแนวทางในการจัดการศึกษาให้กับผู้สอน และเป็นประมวล ประสพการณ์เนื้อหาสาระทางวิชาการ คุณลักษณะ ค่านิยม สมรรถนะ คุณธรรม จริยธรรมและหลักเกณฑ์ การวัดประเมินต่าง ๆ ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน พฤติกรรมของเยาวชนในชาติจะเป็นไปในรูปแบบใด จึง

ขึ้นอยู่กับระบบการศึกษาเป็นส่วนหนึ่ง วิสัยทัศน์และเป้าหมายของหลักสูตรเปรียบเสมือนเข็มทิศสำคัญที่เป็นตัวกำหนดเส้นทางและผลลัพธ์เมื่อใช้หลักสูตรที่จะเกิดขึ้นกับเยาวชน เมื่อข้าพเจ้ามีแนวคิดในการปลูกฝังการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ควบคู่กับคุณธรรมให้กับเยาวชน ข้าพเจ้าจึงศึกษา วิเคราะห์วิสัยทัศน์และเป้าหมายในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ร่วมกับฉบับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พบว่ามีการกำหนดองค์ประกอบของวิสัยทัศน์และเป้าหมายที่สอดคล้องคล้อยตามแนวคิดปรัชญาหลังนวยุคสายกลาง โดยสรุปเป็นภาพรวมได้ว่า เป็นวิสัยทัศน์และเป้าหมายที่มุ่งเน้นในด้านการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ได้จากการศึกษาความรู้วิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรมความเป็นมนุษย์ ความตระหนักรู้ถึงผลลัพธ์ต่อโลก ธรรมชาติ มนุษย์และสัตว์ เห็นคุณค่าและใช้ประโยชน์ร่วมกันในสังคม วางใจเป็นกลาง ให้เกียรติผู้ที่มีกระแสดความคิดอื่นโดยการใช้เหตุผลในการเจรจา ในฐานะที่ข้าพเจ้าเป็นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จึงนำผลการวิเคราะห์ไปขยายผลเพื่อประยุกต์ใช้ในการพัฒนาคุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรัชญาหลังนวยุคสายกลาง จึงได้สังเคราะห์วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีความเหมาะสมตามสาระทั้ง 4 สาระที่กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดไว้ในหลักสูตรของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเป็นวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องตามแนวคิดปรัชญาหลังนวยุคสายกลาง

โดยผลการศึกษาการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดปรัชญาหลังนวยุคสายกลางมีความสอดคล้องกับเอกสารการจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ว่า ทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยี่ที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม และตำราปรัชญาของ กิรติ บุญเชื้อ ที่ว่า ด้วยวิทยาศาสตร์ในระบอบทรศน์หลังนวยุคควรเป็นวิทยาศาสตร์ที่รับใช้มนุษย์ในขอบข่ายของศีลธรรม ศาสนา คุณธรรม และจริยธรรม

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมชมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.

กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กীরติ บุญเจือ. (2545). *ปรัชญาหลังนวยุค แนวคิดเพื่อการศึกษาแผนใหม่*. กรุงเทพฯ: ดวงกมล.

กীরติ บุญเจือ. (2546). *ปรัชญาประชากรบ้าน, เล่มต้น*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเซนตจอร์จ.

กীরติ บุญเจือ. (2560). *ปรัชญาและจริยศาสตร์สมัยปัจจุบัน*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

เจริญผลกราฟฟิค.

กীরติ บุญเจือ. (2560). *ปรัชญาและจริยศาสตร์สมัยใหม่*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

เจริญผลกราฟฟิค.