



เรื่อง การพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมด้วยการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคม
ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

การตรวจสอบวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการสังเคราะห์งานวิจัย เรื่อง การพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมด้วยการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

The Systematic Literature Review and Research Synthesis on the Development of Moral Reasoning by Using Socioscientific Issues Approach in Science Teaching

กนกเทพ เมืองสง¹ คณิติน ช่างเขียน² กัลยา กิ่งกิ่ง³ และพงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ⁴
Kanoktep Muangsong¹, Kanitin Changkien², Kanlaya Kinking³ and Pongprapan Pongsophon⁴

^{1,3} นิสิตปริญญาโท คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

^{1,3} Master's student, Faculty of Education, Kasetsart University

⁴ รองศาสตราจารย์ ดร. ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

⁴ Assoc. Prof. Dr., Faculty of Education, Kasetsart University

* Corresponding author. E-mail: kanoktep.m@ku.th

Received : December 21, 2019

Revised : June 15, 2020

Accepted : December 28, 2020

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการตรวจสอบวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการสังเคราะห์งานวิจัย เรื่อง การพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมด้วยการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ นำเสนอความหมายองค์ประกอบของการให้เหตุผลเชิงจริยธรรม ความหมาย ลักษณะสำคัญ รูปแบบหรือแนวการสอนที่ใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ดำเนินการโดยคัดเลือกงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจำนวน 12 ผลงาน ซึ่งใช้เกณฑ์คัดกรองคุณภาพ สังเคราะห์ผลงานวิจัยเชิงคุณภาพ ด้วยการอ่านงานอย่างใคร่ครวญ ตีความ หาคำสำคัญ หาแบบแผนของผลงานวิจัยเพื่อสร้างหัวข้อโดยใช้การเปรียบเทียบข้อมูล ผลการสังเคราะห์งานวิจัย พบว่า การพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมด้วยการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ สามารถพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมของผู้เรียนได้หลายด้าน ได้แก่ การใช้ภาษาแบบเป็นทางการ การคำนึงถึงผลกระทบในระยะยาว และการมีมุมมองความคิดที่หลากหลายมากขึ้น อีกทั้งยังสามารถทำให้นักเรียนก้าวข้ามการใช้อารมณ์และสัญชาตญาณในการให้เหตุผลได้ ประเด็นทางสังคมที่นำมาใช้ในการสอนเพื่อพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมจะต้องน่าสนใจและเป็นที่น่าสนใจกัน ไม่สามารถหาข้อสรุปหรือคำตอบที่ตายตัวได้ และเป็นประเด็นที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึทางจิตใจ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มประเด็นทางพันธุวิศวกรรมและการแพทย์ และกลุ่มประเด็นทางสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้การพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมนั้นจะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ บริบทของผู้เรียน เช่น สภาพสังคมและเศรษฐกิจ ค่านิยมทางศาสนาและความเชื่อทางวัฒนธรรม และบรรยากาศในห้องเรียน และความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนแต่ละคน

คำสำคัญ: การตรวจสอบวรรณกรรม การสังเคราะห์งานวิจัย การให้เหตุผลเชิงจริยธรรม การสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้
ประเด็นทางสังคม

Abstract

This article aimed to systematically review and synthesize research findings on moral reasoning development using the socioscientific issues approach (SSI) in science teaching. It also presented the crucial components of moral reasoning, the meanings, key features, models or teaching approaches using socioscientific issues. Twelve high-quality research papers were selected by a qualitative screening method. The research findings were synthesized through thoughtful reading, interpreting, searching for essential keywords, identifying emerging research patterns and themes using a comparative method. The synthesis of research indicated that SSI could develop students' moral reasoning in many areas, namely using more formal language, considering long-term effects, having more diverse viewpoints, and avoiding using emotion and instinct in giving reasons. The social issues used in teaching to promote students' moral reasoning should be interesting, controversial, inconclusive, and touching students' minds. These issues were divided into 2 groups: genetic engineering and medical issues, and environmental issues. The factors affecting moral reasoning development included the students' context, such as socio-economic status, religious values, cultural beliefs, classroom environment, and scientific knowledge.

Keywords: Literature review, Research synthesis, Moral reasoning, Socioscientific issues approach (SSI)

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเด็นทางจริยธรรมเป็นประเด็นที่มักได้รับการนำมาอ้างอยู่บ่อยครั้งในด้านการสอนและการทำงานทางวิทยาศาสตร์ เช่น การตัดต่อพันธุกรรมสิ่งมีชีวิต หรือการทดลองทางวิทยาศาสตร์ในสัตว์ทดลอง เป็นต้น ในแต่ละประเด็นล้วนทำให้เกิดการถกเถียงขึ้นอย่างกว้างขวางเพราะในทุก ๆ ประเด็นนั้นมีข้อดีและข้อเสียบางอย่างที่ดูเหมือนจะขัดกับหลักจริยธรรม หากยกกรณีตัวอย่างเรื่องการทดลองในสัตว์ขึ้นมากล่าวอ้างก็สามารถที่จะมีข้อถกเถียงได้ในสองแง่มุม มุมมองแรกคือมุมมองที่มองว่าเป็นข้อดีเพราะทำให้เกิดการพัฒนาและวิจัยตัวยาหรือสารต่าง ๆ ที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ อีกมุมมองหนึ่งจะมองในเชิงการไปคุ้มครองและสิทธิการมีชีวิตของสัตว์ ดังนั้น จะเห็นได้ว่าประเด็นที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรมนั้นจึงเป็นประเด็นที่ไม่มีคำตอบชัดเจนตายตัวว่าจะมีความถูกต้องหรือไม่ แต่การตัดสินใจจะยึดหลักจริยธรรมซึ่งถูกกำหนดขึ้น โดยการได้รับการยอมรับในระดับสากลตั้งอยู่บนแนวคิดของสวัสดิภาพความเป็นมนุษย์ ความยุติธรรม และสิทธิ (Sadler & Zeidler, 2004) ในการถกเถียงประเด็นขัดแย้งทางจริยธรรมนั้น ผู้เรียนจำเป็นที่จะต้องใช้ทักษะการตัดสินใจ เพื่อที่จะคลี่คลายสภาวะขัดแย้งในฐานะพลเมือง โดยจะต้องอาศัยความรู้ที่เพียงพอและหลักจริยธรรมเพื่อความเหมาะสมของการตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสังคม (Saunders & Rennie, 2013) ทั้งนี้ผู้ที่ตัดสินใจกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับประเด็นทางจริยธรรมจึงจำเป็นจะต้องใช้เหตุผลเชิงจริยธรรมเข้ามาประกอบเพื่อให้การกระทำนั้นเกิดความเหมาะสมมากที่สุด



เรื่อง การพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมด้วยการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคม
ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

การสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (Socioscientific Issues Approach: SSI) เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมได้ (Saunders & Rennie, 2013) โดยวิธีการสอนรูปแบบนี้จะใช้การยกประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรมเข้ามาสอนพร้อมกับการใช้ประเด็นคำถามต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ขึ้น ผู้เรียนจะต้องหาเหตุผลจากหลักฐานต่าง ๆ มาประกอบการโต้แย้งโดยไม่ใช้อารมณ์มาตัดสินใจ เมื่อเกิดการฝึกฝนการคิดให้เหตุผลในลักษณะนี้บ่อยครั้งก็จะสามารถพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมของผู้เรียนได้ (Yap, 2014) ทั้งนี้การพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมนั้นสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ที่ต้องการให้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาการคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์วิจารณ์ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ ตลอดจนให้ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) อีกทั้งการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ยังสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้อีกด้วย (Saunders & Rennie, 2013) ซึ่งทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นเป็นหนึ่งในทักษะการคิดที่สำคัญสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

แม้ว่าจะมีงานวิจัยที่สนับสนุนว่าการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมได้ สามารถทำให้ผู้เรียนเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์กับชีวิตจริงได้ เพิ่มความเข้าใจในธรรมชาติวิทยาศาสตร์ และเพิ่มความสามารถในการประเมินข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญอย่างหนึ่งในการรู้วิทยาศาสตร์ (Sadler & Zeidler, 2004) แต่อย่างไรก็ตามครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษายังไม่ค่อยสอดแทรกประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในการเรียนการสอน อีกทั้งยังไม่ทราบว่า การให้เหตุผลเชิงจริยธรรมคืออะไร สามารถสอนโดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้อย่างไร มีความเหมาะสมและคุ้มค่ากับการนำไปใช้ในห้องเรียนหรือไม่ มีประเด็นหรือแง่มุมใดที่เป็นข้อจำกัดในการพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมบ้าง (Saunders & Rennie, 2013) จากประเด็นเหล่านี้คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาวิจัยเพื่อตรวจสอบวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและสังเคราะห์ผลการวิจัยในเรื่องการพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมด้วยการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อตรวจสอบวรรณกรรมเกี่ยวกับความสำคัญและองค์ประกอบของจริยธรรม การให้เหตุผลเชิงจริยธรรม และรูปแบบหรือแนวการสอนที่ใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
2. เพื่อสังเคราะห์ผลงานวิจัยเรื่องการพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมด้วยการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์



เรื่อง การพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมด้วยการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคม
ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. สืบค้นงานวิจัยจากฐานข้อมูลออนไลน์ ได้แก่ ฐานข้อมูล SpringerLink ฐานข้อมูล Taylor & Francis ฐานข้อมูล Wiley Online Library และฐานข้อมูล ScienceDirect ผ่านฐานข้อมูลเครือข่ายออนไลน์
2. สืบค้นงานวิจัยเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ต่อการพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรม โดยมีเกณฑ์ในการสืบค้นดังต่อไปนี้
 - 2.1 งานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารสาขาวิทยาศาสตร์ศึกษาที่มีดัชนีของ Scimago Journal & Country Rank อยู่ในระดับควอไทล์ที่ 1 – 4 (Q1 – Q4) เนื่องจากงานวิจัยกลุ่มนี้ผ่านคณะกรรมการกลั่นกรองคุณภาพซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่ยอมรับในทางวิทยาศาสตร์ศึกษา ได้แก่ วารสาร International Journal of Science Education วารสาร Journal of Research in Science Teaching วารสาร Research in Science Education วารสาร Science Education และ วารสาร Issues in Educational Research โดยสืบค้นที่วารสาร
 - 2.2 งานวิจัยตีพิมพ์ระหว่าง 2001 – 2019 เพื่อให้ครอบคลุมงานวิจัยที่มากพอในการสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีเชิงคุณภาพ
3. สืบค้นงานวิจัยโดยใช้คำค้น moral reasoning และ socioscientific issue หรือชื่อที่เกี่ยวข้องกับ moral reasoning และหรือชื่ออื่น ๆ ของ socioscientific issue โดยระบุขอบเขตการสืบค้นจากแคบไปกว้าง จากชื่อเรื่อง ต่อมากว้างขึ้นเป็นคำสำคัญ ต่อมากว้างขึ้นเป็นบทคัดย่อ และต้องมีบทความฉบับเต็ม
4. ทำระเบียบงานวิจัยประกอบด้วย ชื่อผู้แต่ง ปีที่พิมพ์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย และประเด็นทางสังคมที่ใช้ในการสอน นำเสนอดังตารางที่ 3
5. สังเคราะห์ผลการวิจัยด้วยวิธีเชิงคุณภาพ โดยการอ่านวิจัยแต่ละงานอย่างละเอียด เพื่อศึกษากลุ่มเป้าหมาย ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสอน กิจกรรมการสอน ผลการวิจัย และอภิปรายผลการวิจัย เพื่อหาความสอดคล้องระหว่างงานวิจัย หรือความแตกต่างระหว่างงานวิจัย ด้วยวิธีการเปรียบเทียบข้อมูล (constant comparative method) โดยการเจนนับจุดร่วม และจุดแตกต่าง เพื่อวิเคราะห์และจัดกลุ่มผลการวิจัยที่เป็นลักษณะเดียวกัน (theme)

ผลการวิจัย

1. ผลการตรวจสอบวรรณกรรม

งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการตรวจสอบวรรณกรรมอย่างเป็นระบบโดยรวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยจำนวนมากแล้วนำมาสังเคราะห์เพื่อให้ได้ข้อสรุปของความสัมพันธ์และองค์ประกอบของจริยธรรม ความหมาย ลักษณะหรือองค์ประกอบต่าง ๆ ของการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมและและรูปแบบหรือแนวการสอนที่ได้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ตามลำดับดังนี้

1.1 ความสำคัญและองค์ประกอบของจริยธรรม

เมื่อก้าวถึงจริยธรรมในภาพรวมนั้นจะพบว่าจริยธรรมเป็นเรื่องที่นักการศึกษาและนักวิชาการสนใจที่จะศึกษาเพื่อนำมาแก้ปัญหาประเด็นทางสังคม และหาทางปลูกฝังให้บุคคลในสังคมมีจริยธรรมควบคู่ไปกับคุณธรรม เพื่อการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข และสามารถตัดสินใจกับประเด็นเหล่านั้นได้ โดยองค์ประกอบของจริยธรรมประกอบด้วย 1) ความไวทางจริยธรรม คือ ความสามารถในการรับรู้ว่าเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นเกี่ยวข้องกับ



เรื่อง การพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมด้วยการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคม
ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

ประเด็นทางจริยธรรมหรือไม่ 2) ความมีเหตุผลทางจริยธรรม คือ ความสามารถในการวิเคราะห์และกำหนดแนวทางการปฏิบัติทางจริยธรรมที่เหมาะสมในสถานการณ์ที่ได้รับ 3) ความมุ่งมั่นทางจริยธรรม คือ ความมุ่งมั่นที่จะปฏิบัติตามแนวทางของจริยธรรมตามกรอบแนวทางที่ตนเองเลือก และ 4) ความกล้าทางจริยธรรม คือ ความกล้าในการแสดงออกทางประเด็นทางจริยธรรม บุคคลอาจเผชิญแรงกดดันจากผู้อื่นไม่ให้ทำเช่นนั้น ดังนั้นบุคคลต้องมีความกล้าหาญทางจริยธรรมเพื่อที่จะทำตามความมุ่งมั่นของตน (Rest, Bebeau, & Volker, 1986) โดยบทความนี้ให้ความสำคัญกับองค์ประกอบที่ 2 คือ การให้เหตุผลเชิงจริยธรรม

1.2 การให้เหตุผลเชิงจริยธรรม

ความหมายของการให้เหตุผลเชิงจริยธรรม การให้เหตุผลเชิงจริยธรรม คือ การกระทำที่สะท้อนให้เห็นถึงความมีเหตุผลในทางจริยธรรมซึ่งเป็นกระบวนการที่ผ่านการวิเคราะห์และแปลงข้อมูลที่ได้รับเกี่ยวกับผู้คนที่หรือสถานการณ์ต่าง ๆ โดยอาศัยกรอบแนวคิดหรือมุมมองที่หลากหลายและสอดคล้องกับความมุ่งมั่นในจริยธรรมภายในตนเอง จนสามารถตัดสินใจหรือประเมินค่าเหตุการณ์ต่าง ๆ ว่าดีหรือร้าย เหมาะสมหรือไม่ ตลอดจนสามารถกำหนดแนวทางการปฏิบัติทางจริยธรรมที่เหมาะสมในสถานการณ์ที่ได้รับได้ การให้เหตุผลเชิงจริยธรรมนั้นในเบื้องต้นจะเป็นการกระทำจากสัญชาตญาณแต่ก็สามารถพัฒนาขึ้นได้ผ่านการขัดเกลาทางสังคมและการปลูกฝังการให้เหตุผล (Haidt, 2001; Bucciarelli, Khemlani, & Johnson-Laird, 2008; Greene, Morelli, Lowenberg, Nystrom, & Cohen, 2008)

ระดับการให้เหตุผลเชิงจริยธรรม การแบ่งระดับการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมนั้นสามารถทำได้หลายรูปแบบดังตัวอย่างต่อไปนี้

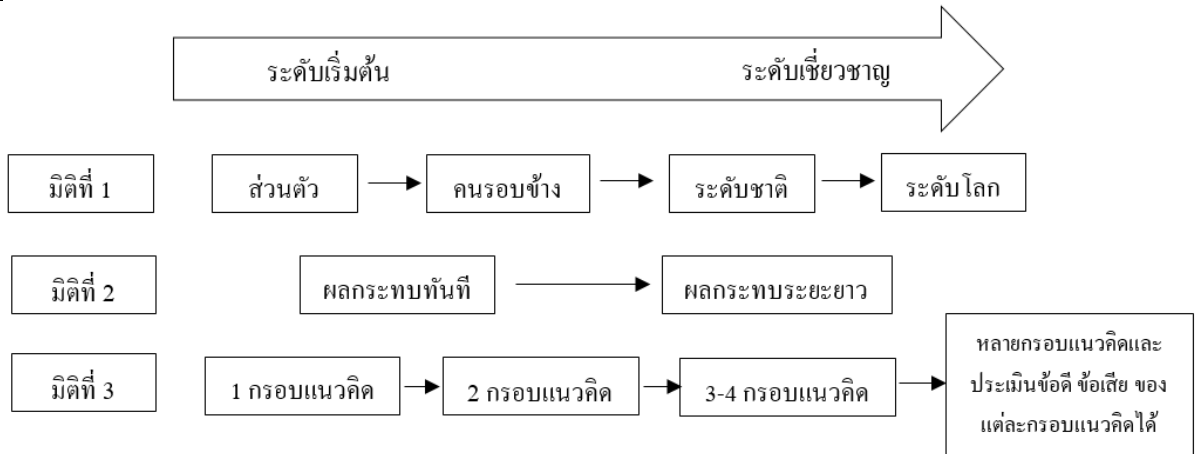
1) การแบ่งระดับการให้เหตุผลโดยใช้ความแตกต่างของมิติการให้เหตุผล ดังภาพที่ 1 ดังนี้

มิติที่ 1 มิติระดับบุคคล เป็นการให้เหตุผลในเชิงผลกระทบต่อตนเอง สังคม หรือ โลก หากผู้เรียนสามารถให้เหตุผลซึ่งเชื่อมสู่ผลกระทบระดับสังคม หรือ โลกได้ แสดงว่าผู้เรียนมีระดับการให้เหตุผลที่สูงตามมิติที่ 1

มิติที่ 2 มิติระดับผลกระทบ เป็นการให้เหตุผลโดยคำนึงถึงช่วงเวลาที่将会เกิดผลกระทบ เช่น การเกิดผลกระทบทันที หรือเกิดผลกระทบระยะยาว ผู้เรียนที่สามารถมองในมุมมองของผลกระทบระยะยาวได้แสดงว่ามีระดับการให้เหตุผลที่สูง

มิติที่ 3 มิติในด้านจำนวนกรอบแนวคิดที่ใช้ในการให้เหตุผล เป็นจำนวนกรอบทางจริยธรรมที่นำมาใช้ในการให้เหตุผล เช่น กรอบในเรื่องการคำนึงถึงประโยชน์ กรอบในเรื่องสิทธิและหน้าที่ และกรอบของคุณธรรมศีลธรรมตามหลักศาสนา เป็นต้น ทั้งนี้หากผู้เรียนสามารถให้เหตุผลโดยมีกรอบแนวคิดรอบด้าน สามารถประเมินข้อดี ข้อเสียของแต่ละกรอบแนวคิดที่ตนได้ให้เหตุผลในแต่ละสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ แสดงว่าผู้เรียนมีระดับการให้เหตุผลที่สูง

เรื่อง การพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมด้วยการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์



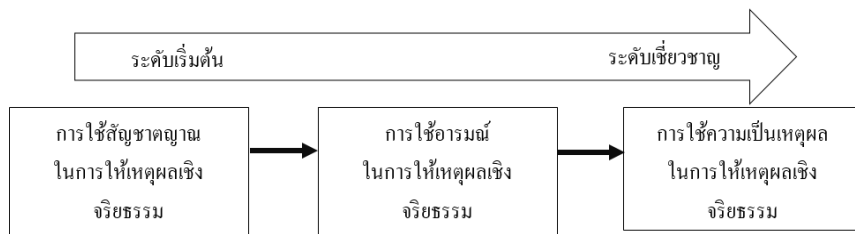
ภาพที่ 1 การแบ่งระดับการให้เหตุผลโดยใช้ความแตกต่างของมิติการให้เหตุผล

ที่มา : Jones, A., McKim, A., Reiss, M., Ryan, B., Bunting, C., Sauders, K., . Conner, L. (2007). *Research and development of classroom-based resources for bioethics education in New Zealand: Final Report*. New Zealand: University of Waikato.

ในการแบ่งระดับการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมนั้นจะใช้ทั้ง 3 มิติควบคู่กัน ดังภาพที่ 1 หากผู้เรียนมีค่าประเมินอยู่ในระดับสูงทั้ง 3 มิติ แสดงว่าผู้เรียนมีความเชี่ยวชาญในการให้เหตุผล ทั้งนี้ครูอาจเพิ่มเติมมิติในการวัด เช่น ภาษาในการให้เหตุผล หากผู้เรียนใช้ภาษาที่เป็นทางการมากขึ้น แสดงว่ารูปแบบการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมสูงเกินกว่าการใช้ภาษาแบบไม่เป็นทางการ (Beme, 2014)

2) การแบ่งระดับการให้เหตุผลโดยใช้รูปแบบการให้เหตุผลแบบไม่เป็นทางการ (informal reasoning) (Yap, 2014)

การให้เหตุผลแบบไม่เป็นทางการเป็นการพูดคุยเจรจากันเพื่อแสดงให้เห็นถึงสาเหตุและผลลัพธ์ ข้อดีและข้อเสียของประเด็นหรือแนวทางที่เลือกตัดสินใจ ซึ่งการให้เหตุผลนี้จะขึ้นอยู่กับทัศนคติและความคิดเห็นของผู้ให้เหตุผล โดยมักจะนำมาใช้เกี่ยวกับปัญหาที่มีลักษณะคลุมเครือไม่ชัดเจน ยังไม่สามารถหาคำตอบที่ตายตัวได้ หรือประเด็นที่มีข้อขัดแย้ง Yap (2014) ได้นำรูปแบบการให้เหตุผลแบบไม่เป็นทางการของ Sadler and Zeidler ในปี 2005 มาประยุกต์ใช้ในการวัดการให้เหตุผลเชิงจริยธรรม ซึ่งเป็นดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การแบ่งระดับการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมโดยใช้รูปแบบการให้เหตุผลแบบไม่เป็นทางการ

ที่มา : Yap, S. F. (2014). Beliefs, values, ethics and moral reasoning in socio-scientific education. *Issues in Educational Research*, 24(3), 299-319.



เรื่อง การพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมด้วยการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคม
ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

การใช้สัญชาตญาณในการให้เหตุผลเชิงจริยธรรม หมายถึง การแสดงออกถึงประเด็นเชิงจริยธรรมโดยเป็นการตอบสนองอย่างทันทีทันใดในประเด็นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งปฏิกิริยาหรือความรู้สึกนั้นไม่สามารถอธิบายอย่างเป็นเหตุผลได้

การใช้อารมณ์ในการให้เหตุผลเชิงจริยธรรม หมายถึง การแสดงออกถึงประเด็นเชิงจริยธรรมเป็นการอธิบายโดยใช้มุมมองของความห่วงใย ความเห็นอกเห็นใจ และความกังวลต่อการเป็นอยู่ของผู้อื่น

การใช้ความเป็นเหตุผลในการให้เหตุผลเชิงจริยธรรม หมายถึง การแสดงออกถึงประเด็นเชิงจริยธรรมที่มีการใช้หลักฐานหรือยกตัวอย่างหลักฐานมาอธิบายความคิดของตน และอ้างอิงหลักจริยธรรม

การแบ่งระดับการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมนั้น จะแบ่งว่าผู้เรียนมีการใช้ความเป็นเหตุผลในการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมสูงกว่าการใช้อารมณ์และการใช้สัญชาตญาณหรือไม่ หากสูงกว่าแสดงว่าผู้เรียนมีการใช้เหตุผลในการตัดสินใจประเด็นเชิงจริยธรรมมากกว่าการใช้อารมณ์หรือสัญชาตญาณ การให้เหตุผลทั้งสามแบบไม่ได้เป็นอิสระต่อกัน บางครั้งผู้ตอบคำถามอาจมีลักษณะการให้เหตุผลหลาย ๆ แบบซ้อนกัน เช่น มีการให้เหตุผลแบบทันทีทันใดแล้วตามมาด้วยการอธิบายความห่วงใย ซึ่งผู้ประเมินจะต้องประเมินระดับการให้เหตุผลจากความคงเส้นคงวาในการให้เหตุผลด้วยการถามซักไซ้ไล่เลียง

3) การแบ่งระดับโดยใช้การสะท้อนการตัดสินใจ (reflective judgment)

Zeidler, Sadler, Applebaum, and Callahan (2009) ได้วัดการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมโดยใช้การสะท้อนการตัดสินใจของผู้เรียนผ่านการสัมภาษณ์แล้วนำผลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาเทียบกับเกณฑ์ตามตัวชี้วัดในหลายระดับที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น เพื่อแบ่งระดับขั้นของความสามารถของผู้เรียนที่สะท้อนให้เห็นถึงความสามารถในการให้เหตุผลของผู้เรียนแต่ละคน โดยแบ่งระดับการสะท้อนการตัดสินใจ เป็น 3 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นการสะท้อนคิดในระดับต้น ในระยะนี้จะมีการคิดที่ถูกกำหนดโดยความจริงในรูปแบบเดียว บุคคลที่คิดในระดับนี้จะเชื่อและมั่นใจในความคิดของผู้มีอำนาจหรือผู้เชี่ยวชาญ และเชื่อว่าบุคคลดังกล่าวคิดถูกต้อง เช่น ครู นักวิทยาศาสตร์ นักการเมือง หรือผู้นำศาสนา การเชื่อในลักษณะนี้ทำให้บุคคลในขั้นนี้มักไม่ได้ตรวจสอบหลักฐานที่กล่าวอ้าง และมีแนวโน้มที่จะเชื่อในผู้มีอำนาจหรือผู้เชี่ยวชาญมากกว่าหลักฐานอื่นที่ขัดแย้งกัน

ขั้นที่ 2 ขั้นการสะท้อนคิดในระดับกลาง บุคคลในระยะนี้จะตระหนักได้ว่า ผู้มีอำนาจหรือผู้เชี่ยวชาญไม่จำเป็นที่จะต้องคิดถูกต้องเสมอไป บุคคลในขั้นตอนนี้สามารถตรวจสอบหลักฐานจากมุมมองที่หลากหลาย แต่ไม่มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่จำเป็นในการบูรณาการการตีความหลักฐานต่าง ๆ กับฐานความรู้

ขั้นที่ 3 ขั้นการสะท้อนคิดระดับมีวุฒิภาวะ บุคคลในขั้นนี้จะสร้างองค์ความรู้และความเชื่อใหม่บนพื้นฐานของการประเมินหลักฐานที่มีพื้นฐานมาจากเกณฑ์ที่ยอมรับกันโดยทั่วไป และเข้าใจว่าความรู้จะเปลี่ยนแปลงได้เสมอเมื่อหลักฐานเปลี่ยน บุคคลในระดับนี้ตระหนักได้ว่าหลักฐานและความรู้มาจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย

1.3 รูปแบบหรือแนวการสอนที่ใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดการเรียนรู้โดยนำประเด็นทางสังคมที่มีการแสดงความคิดเห็นไม่ตรงกันในเรื่องแนวคิดหรือวิธีการ มีความซับซ้อน ไม่สามารถหาข้อยุติ ไม่มีคำตอบของปัญหาที่แน่นอน และเกี่ยวข้องกับหลักคุณธรรมจริยธรรมที่สามารถส่งผลกระทบต่อหลายด้าน ทั้งประชาชน ชุมชน สังคม รวมถึงระดับประเทศ มาใช้เป็นสถานการณ์ในการทำกิจกรรมหรือเชื่อมโยงองค์ความรู้



เรื่อง การพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมด้วยการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคม
ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

เนื้อหาของบทเรียน เพื่อดึงดูดความสนใจให้ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น วิเคราะห์และอภิปรายเกี่ยวกับ
แนวทางการแก้ไขปัญหาในประเด็นเหล่านั้น

โดยมีรูปแบบการคัดเลือกประเด็นดังนี้ (Sadler, 2004; Sadler, Amirshokoochi, Kazempour, & Allspaw, 2006; Marks & Eilks, 2009)

1) เป็นประเด็นที่ยังหาข้อยุติไม่ได้ ไม่มีแนวทางหรือข้อสรุปที่ชัดเจน เอื้อต่อการตัดสินใจแบบเปิด มีความซับซ้อน ประกอบด้วยสถานการณ์ที่เป็นปัญหาต่อเนื่อง

2) ก่อให้เกิดความรู้ทางวิทยาศาสตร์

3) เป็นปัญหาหรือข้อโต้แย้งที่ปรากฏในสื่อต่าง ๆ ที่หลากหลาย

4) มีการแสดงความคิดเห็นจากกลุ่มที่เกี่ยวข้องหรือได้ผลประโยชน์ที่หลากหลาย

5) เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรม การเมือง เศรษฐศาสตร์ หรือศาสนา

รูปแบบการสอนโดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านนำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมไว้หลากหลายรูปแบบที่มีความคล้ายคลึงกันดังตารางที่ 1 และมีตัวอย่างการสอนดังตารางที่ 2

จากรูปแบบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายนั้นล้วนมีความสอดคล้องกัน โดยเริ่มจากการเลือกประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ นำเข้าสู่การสืบค้นข้อมูลรายละเอียดต่างๆ เพื่อร่วมกันอภิปรายลงความคิดเห็น และสะท้อนคิดเกี่ยวกับแนวทางปฏิบัติในประเด็นนั้นๆ ปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

ชื่อนักการศึกษา	ขั้นตอนการสอน				
	ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4	ขั้นที่ 5
Lewis (2003)	สำรวจประเด็นที่น่าสนใจ	พัฒนาทักษะ	การอภิปราย	ลงความเห็นและตัดสินใจ	-
Eilks (2010)	วิเคราะห์ปัญหา	ทำให้เกิดความชัดเจนด้วยวิทยาศาสตร์	สำรวจประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสังคม	แสดงบทบาทสมมติ	สะท้อนคิด
Sadler, Romine, & Topçu (2016)	เผชิญกับประเด็นที่น่าสนใจ	เข้าสู่กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ให้เหตุผล	สังเคราะห์แนวคิดและแนวทางปฏิบัติ	-

ตัวอย่างบทเรียนที่ใช้ประเด็นเรื่องการใช้สัตว์ทดลองโดยใช้รูปแบบการสอนข้างต้น ดังแสดงในตารางที่ 2



เรื่อง การพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมด้วยการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคม
ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 2 สรุปขั้นตอนหลักที่มีความสอดคล้องกันและตัวอย่างการสอน

ขั้นตอนหลักที่มีความ สอดคล้องกัน	ตัวอย่างการสอน : ประเด็นการใช้สัตว์ทดลอง
1. วิเคราะห์ประเด็นที่ น่าสนใจ	ครูนำเสนอข่าวที่น่าสนใจ อาจจะเป็นกระแส หรือเป็นประเด็นที่กำลังถกเถียงอยู่ในปัจจุบัน และหากใช้เพื่อการพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมประเด็นดังกล่าวจะต้องเป็นประเด็นทางจริยธรรม เช่น เรื่อง การใช้ลิงมาทดลองทางการแพทย์ พร้อมตั้งคำถามปลายเปิด เช่น ผู้เรียนเห็นด้วยหรือไม่กับการใช้ลิงมาทดลองทางการแพทย์ โดยคำถามจะต้องจุดประเด็นเพื่อให้เกิดการโต้แย้งกันในเบื้องต้นและกระตุ้นให้เกิดความสงสัยทางด้านจริยธรรมในประเด็นดังกล่าว
2. สืบหาประเด็นเข้าสู่ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	ผู้เรียนทำความเข้าใจประเด็น สืบค้นข้อมูลหรือหลักฐานจากแหล่งต่าง ๆ ซึ่งประเด็นการสืบค้นจะต้องนำมาซึ่งการตัดสินใจ และการสืบค้นจะต้องครอบคลุมหลายแง่มุม เช่น เพราะเหตุใดจึงต้องใช้สัตว์ทดลอง เพราะเหตุใดจึงต้องใช้ลิง การใช้ลิงแตกต่างจากการใช้หนูทดลองอย่างไร การใช้ลิงแสดงถึงการคุกคามชีวิตลิงอย่างไร การใช้ลิงเป็นการละเมิดชีวิตสัตว์หรือไม่อย่างไร การสืบค้นดังกล่าวนี้จะทำให้ผู้เรียนได้เห็นมุมมอง หรือกรอบแนวคิดที่หลากหลายมากขึ้นและเพื่อให้เกิดความมีเหตุมีผลในการให้เหตุผลทางจริยธรรม
3. อภิปราย นำเสนอและให้ เหตุผล	ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น โดยใช้ข้อมูลและหลักฐานที่สืบค้นมาสนับสนุน การอภิปรายครูจะทำหน้าที่เปิดประเด็นการโต้แย้งเพื่อให้เกิดการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ระหว่างผู้เรียน ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้รับฟังความคิดเห็นของเพื่อน ๆ ทำให้เกิดกระบวนการย้อนกลับไปประมวลความคิดของตนเองอีกครั้งหนึ่ง
4. สะท้อนความคิด และ สร้างแนวปฏิบัติ	ผู้เรียนตรวจสอบประเด็นข้อโต้แย้งของผู้อื่น สังเคราะห์ความคิดและหาแนวทางเกี่ยวกับประเด็นนั้น ๆ และสะท้อนความคิดเห็นในประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม แล้วนำมาลงข้อสรุป ประเด็นดังกล่าวนี้เป็นประเด็นที่เป็นข้อถกเถียง ดังนั้น ไม่มีความคิดหรือแนวคิดที่ถูกต้องที่สุด ครูจะต้องเคารพในความคิดที่แตกต่างกันของผู้เรียน และสอนให้ผู้เรียนคนอื่นเคารพในความคิดที่แตกต่างจากตนด้วย

2. การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบ Socioscientific Issues Approach: SSI

2.1 งานวิจัยที่ศึกษา

ในการสังเคราะห์งานวิจัย ผู้เขียนบทความได้นำงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมด้วยการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ จำนวนทั้งสิ้น 12 ฉบับ มาสังเคราะห์ผลการวิจัยด้วยวิธีเชิงคุณภาพ โดยการอ่านงานวิจัยแต่ละฉบับอย่างละเอียด ศึกษาผลการวิจัย และอภิปรายผลการวิจัย เพื่อหาความสอดคล้องระหว่างงานวิจัย หรือความแตกต่างระหว่างงานวิจัย ด้วยวิธีการเปรียบเทียบข้อมูล (constant comparative method) โดยหาจุดร่วมและจุดแตกต่างเพื่อวิเคราะห์และจัดกลุ่มผลการวิจัยที่เป็นลักษณะเดียวกัน (theme) ดังแสดงในตารางที่ 3



เรื่อง การพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมด้วยการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคม
ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 3 งานวิจัย กลุ่มตัวอย่างการวิจัย และประเด็นทางสังคมที่ใช้ในการสอน ในงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาการให้
เหตุผลเชิงจริยธรรมด้วยการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

ชื่อนักวิจัย	ปีที่ตีพิมพ์ (ค.ศ.)	กลุ่มตัวอย่าง	ประเด็นทางสังคมที่ใช้ในการสอน
Simonneaux	2001	นักเรียนมัธยมฯ	การดัดแปลงพันธุกรรม
Fowler, Zeidler, & Sadler	2009	นักเรียนมัธยมฯ	การดัดแปลงพันธุกรรม โคลนนิ่ง
Zeidler, Sadler, Applebaum, & Callahan	2009	นักเรียนมัธยมฯ	การปลูกถ่ายอวัยวะ การใช้กัญชา มาตรการการเติมฟลูออไรด์ ในน้ำ การวิจัยเซลล์ต้นกำเนิด การกรูณขมวด ปัญหาคุณภาพ ชีวิต อาหารฟาสต์ฟู้ด
Saunders & Rennie	2013	นักเรียนมัธยมฯ	ภาวะโลกร้อนเนื่องมาจากการพัฒนาอุตสาหกรรม การดัดแปลงพันธุกรรม การกรูณขมวด การตรวจคัดกรอง ทางพันธุกรรม การปฏิสนธิเทียม
Lee & Grace	2012	นักเรียนมัธยมฯ	การฆ่าสัตว์พาหะเพื่อป้องกันการกระจายโรค
Lee, Chang, Choi, Kim, & Zeidler	2012	นิสิตครู วิทยาศาสตร์	โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เนื่องมาจากการพัฒนาอุตสาหกรรม การวิจัยเซลล์ต้นกำเนิด
Lee, Yoo, Choi, Kim, Krajcik, Herman, & Zeidler	2013	นักเรียนมัธยมฯ	การดัดแปลงพันธุกรรม
Yap	2014	นักเรียนมัธยมฯ	การดัดแปลงพันธุกรรม
Berne	2014	นักเรียนมัธยมฯ	โคลนนิ่ง การออกแบบทารก
Gutierrez	2015	นักเรียนมัธยมฯ	เทคโนโลยีชีวภาพ การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม
Karahan & Roehrig	2017	นักเรียนมัธยมฯ	การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม
Jafari & Meisert	2019	นักเรียนมัธยมฯ	การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม

2.2 ข้อค้นพบจากการสังเคราะห์งานวิจัย

1) การสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์พัฒนาการให้เหตุผลเชิง จริยธรรมได้

ผลการศึกษางานวิจัยแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับ
วิทยาศาสตร์มีแนวโน้มในการพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมที่สูงขึ้น (Simonneaux, 2001; Fowler, Zeidler, & Sadler,
2009; Zeidler, Sadler, Applebaum, & Callahan, 2009; Saunders & Rennie, 2013; Lee & Grace, 2012; Lee, Chang, Choi,
Kim, & Zeidler, 2012; Lee, et al., 2013; Berne, 2014; Yap, 2014; Gutierrez, 2015; Karahan & Roehrig, 2017; Jafari &
Meisert, 2019) ทั้งนี้การสะท้อนผลการสอนสามารถจำแนกออกได้เป็น 4 รูปแบบ โดยอ้างอิงจากการวัดการให้เหตุผลเชิง



เรื่อง การพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมด้วยการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคม
ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

จริยธรรม (1) กลุ่มที่วัดโดยใช้ความแตกต่างของมิติการให้เหตุผล พบว่า ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมของผู้เรียนได้หลายด้าน ได้แก่ การใช้ภาษาแบบเป็นทางการมากขึ้น การคำนึงถึงผลกระทบในระยะยาว และมีกรอบแนวคิดทางจริยธรรมที่หลากหลายมากขึ้น เช่น กรอบในเรื่องการคำนึงถึงประโยชน์ กรอบในเรื่องสิทธิและหน้าที่ และกรอบของคุณธรรมศีลธรรมตามหลักศาสนา (2) กลุ่มที่ประยุกต์ใช้รูปแบบการให้เหตุผลแบบไม่เป็นทางการ พบว่า ผู้เรียนใช้ความเป็นเหตุผลในการให้เหตุผลเชิงจริยธรรม โดยสามารถก้าวข้ามการใช้อารมณ์และสัญชาตญาณในการให้เหตุผลได้ (3) กลุ่มที่ใช้รูปแบบการสะท้อนการตัดสินใจ (reflective judgment) หรือพิจารณาการตัดสินใจ (decision making) แล้วนำมาสร้างเป็นรหัสคำหรือรหัสตัวเลข พบว่า ผู้เรียนมีระดับการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมอยู่ในระดับที่สูงขึ้น และ (4) กลุ่มที่ใช้ข้อคำถามแบบปรนัยเพื่อวัดการให้เหตุผลเชิงจริยธรรม พบว่า คะแนนการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมของผู้เรียนมีคะแนนที่สูงขึ้นกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้เนื่องจากการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคมจะเอื้อให้เกิดการโต้เถียงกัน กระตุ้นให้ผู้เรียนฝึกฝนการใช้เหตุผล มีการหาหลักฐาน วิเคราะห์หลักฐาน จัดลำดับหลักฐานต่าง ๆ เพื่อนำมาสนับสนุนการให้เหตุผล (Zeidler, Sadler, Applebaum, & Callahan, 2009) อีกทั้งยังทำให้ผู้เรียนมีวิธีการให้เหตุผลได้หลากหลายมากขึ้น เนื่องจากผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ในเรื่องของวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคมจากหลากหลายมุมมองและช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในด้านการนำมุมมองที่ยืดหยุ่นมาใช้ และเพิ่มความซับซ้อนในการให้เหตุผลได้มากขึ้นได้ จากการที่ผู้เรียนต้องหาข้อมูลเพื่อมาสนับสนุนเหตุผลของตนเองและการฟังมุมมองความคิดของผู้อื่นนั้นทำให้ผู้เรียนเข้าใจลักษณะความเป็นพหุนิยมของโลก กล่าวคือการทำให้นักเรียนเข้าใจในแนวความคิด ความแตกต่างระหว่างบุคคลของสังคมต่าง ๆ ผ่านการใช้เหตุผลเชิงประจักษ์ อีกทั้งการฝึกในลักษณะนี้อย่างบ่อยครั้งทำให้ผู้เรียนใช้เหตุผลมากขึ้นและไม่ใช้อารมณ์มาตัดสินใจในการให้เหตุผล (Yap, 2014)

2) ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์จะต้องเป็นที่ถกเถียงกันโดยยังไม่สามารถหาข้อสรุปหรือคำตอบที่ตายตัวได้ และมีอิทธิพลต่อความรู้สึกทางจิตใจ

การเลือกประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์นั้นเป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมของผู้เรียน ซึ่งประเด็นที่เลือกมาใช้นั้นจะต้องน่าสนใจ และเป็นที่ถกเถียงกันโดยยังไม่สามารถหาข้อสรุปหรือคำตอบที่ตายตัวได้ เพราะประเด็นดังกล่าวนั้นจะกระตุ้นให้เกิดการโต้แย้ง การหาข้อมูลหลักฐาน ตลอดจนส่งเสริมให้เกิดการประเมินข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ (Sadler & Zeidler, 2004) จากการสังเคราะห์งานวิจัยพบว่าประเด็นทางสังคมที่ใช้ในการสอนนั้นแบ่งได้หลัก ๆ เป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มประเด็นทางพันธุวิศวกรรมและการแพทย์ เช่น การดัดแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต การฆ่าสัตว์พาหะเพื่อป้องกันการกระจายโรค และการการุณฆาต และกลุ่มประเด็นทางสิ่งแวดล้อม เช่น การคุกคามสัตว์ป่า การสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ซึ่งทั้งสองกลุ่มที่ผู้วิจัยได้หยิบยกมาใช้เป็นประเด็นนั้นล้วนแล้วแต่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกทางจิตใจของผู้เรียน เนื่องจากการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมของผู้เรียนนั้นมักจะเกิดขึ้นเมื่อประเด็นเหล่านั้นมีการพูดถึงการที่คนหรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ถูกคุกคาม หรือได้รับผลกระทบจากสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (Stem, Dietz, & Black, 1985) อย่างไรก็ตามการสอนโดยใช้ประเด็นทางสังคมครูผู้สอนควรหยิบยกประเด็นที่มีแง่มุมให้ผู้เรียนได้พิจารณาในหลายมิติหรือหลายมุมมองเพราะจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมที่มีความหลากหลายของกรอบแนวคิดมากขึ้น (Simonneaux, 2001)



เรื่อง การพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมด้วยการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคม
ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

3) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนส่งผลต่อความสำเร็จของการพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรม

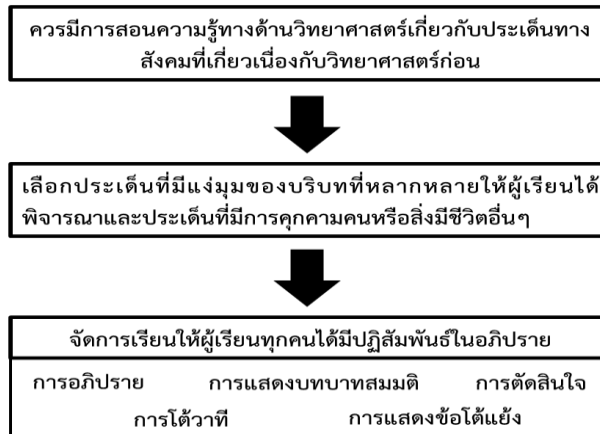
การพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมโดยการใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์นั้นมีปัจจัยเกี่ยวกับตัวผู้เรียนที่อาจส่งผลต่อการพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรม ซึ่งปัจจัยดังกล่าว ได้แก่ (1) บริบทของผู้เรียนแต่ละคนที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของ สภาพสังคม สภาพเศรษฐกิจ อาชีพและฐานะของผู้ปกครอง หรือวัฒนธรรมอื่น ๆ ในสังคมที่แตกต่างกันย่อมส่งผลต่อมุมมองและแนวคิดในการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมที่แตกต่างกัน (Lee & Grace, 2012) (2) ค่านิยมและความเชื่อทางศาสนาเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างมากต่อการให้เหตุผลเชิงจริยธรรม จากผลการวิจัยของ Yap (2014) ซึ่งให้เห็นว่าในบางครั้งการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมอาจได้รับอิทธิพลมาจากการยึดมั่นในแนวคิดทางศาสนาหรือความศรัทธาต่อบางสิ่งบางอย่าง ทำให้ในบางครั้งความเชื่อและความศรัทธาอาจมีความสำคัญเหนือกว่าการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมที่อาศัยหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ (3) วัฒนธรรมและบรรยากาศในห้องเรียนส่งผลต่อการพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรม โดยพบว่าผู้เรียนที่มีปฏิสัมพันธ์ในการอภิปรายโดยแสดงการโต้แย้งอย่างมีคุณภาพ เช่น การที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการโต้แย้ง ชี้แจงหรือแสดงความคิดเห็นมิใช่เพียงแค่รับฟังโดยฝ่ายเดียว ผู้เรียนเหล่านั้นจะมีแนวโน้มพัฒนาในด้านเหตุผลเชิงจริยธรรมมากกว่าผู้เรียนคนอื่น (Beme, 2014) และ (4) ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนแต่ละคนย่อมส่งผลโดยตรงต่อการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมที่อาศัยหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากผู้เรียนที่มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับประเด็นทางสังคมที่กำลังพิจารณาอย่างเพียงพอย่อมส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Sadler & Fowler, 2006)

อภิปรายผลการวิจัย

การสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มาเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ครูควรจะสอนเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับประเด็นนั้น ๆ ก่อนและจะต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสนทนา แสดงความคิดเห็น อภิปราย และแสดงข้อโต้แย้งในประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (Beme, 2014) เพื่อกระตุ้นให้เกิดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเจรจาโต้ตอบ ซึ่งประเด็นที่จะนำมาใช้ในการสอนควรจะมีหลากหลายของมิติในการให้ผู้เรียนอภิปราย (Simonneaux, 2001) และมีประเด็นที่มีอิทธิพลต่อจิตใจของผู้เรียน เพื่อที่จะนำไปสู่การตัดสินใจภายใต้การใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และหลักจริยธรรมที่มีความหลากหลายของกรอบแนวคิดสำหรับการวิเคราะห์รูปแบบของเหตุผล ผู้วิจัยหรือครูจะต้องระมัดระวัง และต้องพิจารณาการตัดสินใจหรือการให้ข้อมูลต่าง ๆ ของผู้เรียนด้วยความเคารพต่อความคิดของผู้เรียน เนื่องจากความคิดของผู้เรียนในปัจจุบันมีความก้าวหน้าและหลากหลายมากขึ้น เช่น การมีแนวคิดในเรื่องความยุติธรรมในสังคม หรืออุปนิสัยการคิดแบบนักวิทยาศาสตร์ เป็นต้น (Zeidler, Sadler, Applebaum, & Callahan, 2009) อีกทั้งยังมีปัจจัยในเรื่องของวัฒนธรรมและศาสนาที่ส่งผลต่อการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมของผู้เรียนในแต่ละคนอีกด้วย (Yap, 2014) จะเห็นได้ว่าการพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมโดยการใช้กรอบทางจริยธรรมมาเป็นส่วนหนึ่งในการสอนวิทยาศาสตร์สามารถสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของการบูรณาการระหว่างการพิจารณาทางจริยธรรมและการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกันอย่างเป็นรูปธรรมเป็นสิ่งที่ควรจะเกิดขึ้นอย่างมากในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งรูปแบบดังกล่าวสามารถแสดงในภาพที่ 3



เรื่อง การพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมด้วยการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์



ภาพที่ 3 การสังเคราะห์รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรม

ดังนั้น หากครูหรือนักการศึกษาท่านใดต้องการที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีความรู้วิทยาศาสตร์ อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม และสามารถเป็นพลเมืองของสังคมในการตัดสินใจและแก้ไขปัญหาประเด็นทางสังคมที่เกิดขึ้นได้ การสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ก็เป็นวิธีการหนึ่งที่จะสามารถทำให้ความต้องการเหล่านั้นเกิดขึ้นจริงได้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. สำหรับการเลือกหัวข้อเรื่องที่จะนำมาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมในบริบทของประเทศไทยนั้นควรเลือกรื่องที่เกี่ยวข้อง หรือส่งผลกระทบต่อประชาชนในประเทศ หรือท้องถิ่น เพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักได้มากขึ้น เนื่องจากเป็นเรื่องราวใกล้ตัว
2. เนื่องจากค่านิยมทางศาสนาและความเชื่อมีผลต่อการพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรม บางบริบททางการศึกษาของประเทศไทย ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างทางด้านค่านิยมทางศาสนาและความเชื่อ รวมถึงความคิดของผู้เรียน โดยอาจปรับรูปแบบการให้เหตุผลให้เหมาะกับบริบทของพื้นที่ และปลูกฝังให้ผู้เรียนด้วยกันเคารพการให้เหตุผลของผู้อื่น
3. ผู้สอนควรมีการสำรวจทิศทางด้านมุมมองหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากมุมมองหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ



เรื่อง การพัฒนาการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมด้วยการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ประเด็นทางสังคม
ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

บรรณานุกรม

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- Berne, B. (2014). Progression in ethical reasoning when addressing socio-scientific issues in biotechnology. *International Journal of Science Education, 36*(17), 2958–2977.
- Bucciarelli, M., Khemlani, S., & Johnson-Laird, P. N. (2008). The psychology of moral reasoning. *Judgment and Decision Making, 3*(2), 121-139.
- Fowler, S. R., Zeidler, D. L., & Sadler, T. D. (2009). Moral sensitivity in the context of socioscientific issues in high school science students. *International Journal of Science Education, 31*(2), 279-296.
- Greene, J. D., Morelli, S. A., Lowenberg, K., Nystrom, L. E., & Cohen, J. D. (2008). Cognitive load selectively interferes with utilitarian moral judgment. *Cognition, 107*(3), 1144-1154.
- Gutierrez, S. B. (2015). Integrating socio-scientific issues to enhance the bioethical decision-making skills of high school students. *International Education Studies, 8*(1), 142-151.
- Haidt, J. (2001). The emotional dog and its rational tail: A social intuitionist approach to moral judgment. *Psychological Review, 108*(4), 814-834.
- Jafari, M., & Meisert, A. (2019). Activating students' argumentative resources on socioscientific issues by indirectly instructed reasoning and negotiation processes. *Research in Science Education (Advance online publication)*. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09869-x>
- Jones, A., McKim, A., Reiss, M., Ryan, B., Bunting, C., Sauders, K., . . . Conner, L. (2007). *Research and development of classroom-based resources for bioethics education in New Zealand: Final report*. New Zealand: University of Waikato.
- Karahan, E., & Roehrig, G. (2017). Secondary school students' understanding of science and their socioscientific reasoning. *Research in Science Education, 47*(1), 755-782.
- Lee, H., Chang, H., Choi, K., Kim, S.-W., & Zeidler, D. L. (2012). Developing character and values for global citizens: Analysis of pre-service science teachers' moral reasoning on socioscientific issues. *International Journal of Science Education, 34*(6), 925–953.
- Lee, H., Yoo, J., Choi, K., Kim, S.-W., Krajcik, K., Herman, B. C., & Zeidler, D. L. (2013). Socioscientific issues as a vehicle for promoting character and values for global citizens. *International Journal of Science Education, 35*(12), 2079–2113.

- Lee, Y. C., & Grace, M. (2012). Students' reasoning and decision making about a socioscientific issue: A cross-context comparison. *Science Education, 96*(5), 787-807.
- Lewis, S. E. (2003). Issue-based teaching in science education. Retrieved from <http://www.actionbioscience.org/education/lewis.html?print>
- Marks, R., & Eilks, I. (2009). Promoting scientific literacy using a socio-critical and problem-oriented approach to chemistry teaching: concept, examples, experiences. *International Journal of Science and Environmental Education, 4*(2), 131-145.
- Rest, J., Bebeau, M., & Volker, J. (1986). *An overview of the psychology of morality*. New York: Praeger.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching, 41*, 513-536.
- Sadler, T. D., & Fowler, S. R. (2006). A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education, 90*, 986-1004.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education, 88*, 4-27.
- Sadler, T. D., Amirshokohi, A., Kazempour, M., & Allspaw, K. M. (2006). Socioscience and ethics in science classrooms: Teacher perspectives and strategies. *Journal of Research in Science Teaching, 43*, 353-376.
- Sadler, T. D., Romine, W. L., & Topçu, M. S. (2016). Learning science content through socio-scientific issues-based instruction: a multi-level assessment study. *International Journal of Science Education, 38*(10), 1622-1635.
- Saunders, K. J., & Rennie, L. J. (2013). A pedagogical model for ethical inquiry into socioscientific issues in science. *Research in Science Education, 43*(1), 253-274.
- Simonneaux, L. (2001). Role-play or debate to promote students' argumentation and argumentation and animal transgenesis. *International Journal of Science Education, 23*(9), 903-927.
- Stern, P. C., Dietz, T., & Black, J. S. (1985). Support for environmental protection: The role of moral norms. *Population and Environment, 8*, 204-222.
- Yap, S. F. (2014). Beliefs, values, ethics and moral reasoning in socio-scientific education. *Issues in Educational Research, 24*(3), 299-319.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Applebaum, S., & Callahan, B. E. (2009). Advancing reflective judgment through socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching, 46*(1), 74-101.