

บทวิจารณ์หนังสือ (Book Review)

ดร.สุทธิดา จำรัส¹

ทิม เลเวนส์. (2560). วิทยาศาสตร์: ปรัชญา ปรัชญา และความจริง แปลโดย นำชัย ชีววิวรรณ์ .พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โอเพนเวิลด์ส์ พับลิชชิ่ง เฮาส์ .

จากประสบการณ์การทำงานกับครูวิทยาศาสตร์ ทั้งก่อนประจำการ (Pre-service teacher) และครูประจำการ (In-service teacher) พบว่าการออกแบบบทเรียนวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียน เรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่างมีความหมายนั้น จะต้องสะท้อนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Nature of Science, NOS) ในหลาย ๆ ประเด็น โดยธรรมชาติของวิทยาศาสตร์นั้น ประกอบด้วย ปรัชญาของวิทยาศาสตร์และประวัติของวิทยาศาสตร์ ที่อธิบายทั้งจากแง่มุมในเชิงสังคมวิทยาและจิตวิทยา

¹ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสาขาวิทยาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Email: suthida.c@elearning.cmu.ac.th

(McCommas, 1998) เพื่ออธิบายการได้มาซึ่งความรู้ด้วยการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างจากการได้มาซึ่งความรู้ในแบบอื่น ๆ

ความรู้เกี่ยวกับการได้มาซึ่งความรู้ (Epistemic knowledge) แบบวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญของการออกแบบบทเรียน (Instructional design) กิจกรรมในบทเรียน การตั้งใจที่จะออกแบบกิจกรรมให้แสดงถึงวิธีการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือแม้กระทั่งการใส่กิมมิก (Gimmick²) เข้าไปในบทเรียนแบบเดิม จะช่วยให้กิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว ส่งเสริมกระบวนการคิด เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมทั้งส่งเสริมเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (Driver et al., 1996, Chamrat et al., 2009) อย่างไรก็ตาม ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์นั้นต้องอาศัยการศึกษา ค้นคว้า จากเอกสาร งานวิจัย เพื่อให้มีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีความหมายลึกซึ้งมากกว่าการเรียนรู้เนื้อหาหรือองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพียงอย่างเดียว ยกตัวอย่างเช่น ครูหลายคนอาจจะคุ้นเคยกับการการสอนด้วยการใช้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive reasoning) หรือการใช้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive reasoning) โดยที่ไม่รู้ว่าในปรัชญาของวิทยาศาสตร์นั้น การใช้เหตุผลทั้งสองแบบมีหน้าที่อะไร ช่วยขับเคลื่อนองค์ความรู้ได้อย่างไร แบบไหนที่ช่วยให้เกิดความน่าเชื่อถือ แบบไหนที่ช่วยให้ค้นพบองค์ความรู้ใหม่ นักวิทยาศาสตร์มีบริเขตความเชื่อมั่นในการลงข้อสรุปที่ได้มาจากการประมาณค่านอกช่วง (Extrapolation) อย่างไร หนังสือเล่มนี้จะมีคำตอบให้จากการยกตัวอย่างการค้นพบทางวิทยาศาสตร์หลายกรณี โดยเฉพาะเนื้อหาที่คุ้นเคยอย่าง กฎของนิวตัน ทฤษฎีสัมพันธภาพหรือทฤษฎีวิวัฒนาการที่มีการเรียนการสอนในห้องเรียน

หนังสือเล่มนี้แบ่งองค์ประกอบใหญ่ ๆ เป็นสองส่วนคือ ภาคที่ 1 “วิทยาศาสตร์” หมายถึงอะไร โดยเนื้อหามุ่งอธิบายภาววิทยาของวิทยาศาสตร์ (Ontology of science) หรือสิ่งที่วิทยาศาสตร์เป็นและญาณวิทยาของวิทยาศาสตร์

² กิมมิก (Gimmick) เป็นศัพท์ใหม่ ที่ใช้ในวิชาการตลาด หมายถึง กิจกรรมหรือสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้หรือเพิ่มเติมลงไปเพื่อให้ผู้คนสนใจ และซื้อสินค้านั้น ๆ (Oxford Dictionary, 2017)

(Epistemology of science) หรือการได้มาซึ่งความรู้อย่างเป็นวิทยาศาสตร์และภาคที่ 2 “วิทยาศาสตร์มีความหมายต่อเราอย่างไร” ซึ่งใช้กรอบคุณวิทยาของวิทยาศาสตร์ (Axiology of science) โดยเน้นการตีความคุณค่าของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อโลกและมนุษย์ ในหลายมิติ ทั้งการเมือง สังคม จริยธรรมและศีลธรรมโดยมีบทนำและปัจฉิมบทปิดหัวท้ายอย่างสมบูรณ์

ก่อนที่จะเข้าสู่ส่วนเนื้อหาของหนังสือผู้เขียนเปิดประเด็นความสำคัญของปรัชญาวิทยาศาสตร์ใน **บทนำ อัจฉริยะแห่งวิทยาศาสตร์** ด้วยคำพูดของริชาร์ด ฟายน์แมน ที่กล่าวว่า “ปรัชญาวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อนักวิทยาศาสตร์แบบเดียวกับที่ปักษีวิทยามีประโยชน์ต่อนกนั่นแหละ” ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความไม่ปลานปล้ำปรัชญาวิทยาศาสตร์เท่าใดนัก แต่ผู้เขียนกลับนำทัศนะของไอส์ไตน์มาเทียบเคียง ดังคำกล่าวที่ว่า “ในสายตาของผม คนจำนวนมากในสมัยนี้ แม้แต่คนที่เป็มนักวิทยาศาสตร์ล้วนไม่ต่างจากคนที่มองเห็นต้นไม้กับพื้ดิน แต่กลับมองไม่เห็นป่าสักผืนเดียว” เพื่อแสดงให้เห็นความสำคัญและความจำเป็นของปรัชญาวิทยาศาสตร์ที่ต้องมีความคู่ไปกับวิทยาศาสตร์เนื่องจากวิทยาศาสตร์ก็หนีไม่พ้นการถูกตรวจสอบคุณค่าและการมีอยู่ในส่วนหนึ่งของวัฒนธรรม เศรษฐกิจและการเมืองที่ส่งผลกระทบต่อผู้คนไม่เพียงทางกายภาพ แต่รวมทั้งมิติของสภาวะจิต คุณูปการ การเมือง จนถึงประเด็นทางศีลธรรม ปรัชญาวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์จึงร่วมกันสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

ในภาคที่ 1 “วิทยาศาสตร์” หมายถึงอะไร ประกอบด้วยบทที่ 1 ถึงบทที่ 4 โดยผู้เขียนพาเราท่องไปในโลกของวิทยาศาสตร์ จากมุมมองจากสายตาของนกที่มองเห็นผืนป่า ดังที่ไอส์ไตน์ได้เคยกล่าวไว้ว่าหากปราศจากปรัชญาวิทยาศาสตร์เราคงเห็นเพียงต้นไม้แต่ละต้นเป็นพุ่มๆ แต่มองไม่เห็นป่าสักผืน (หน้า 21) เพื่อมองให้เห็นถึงสิ่งที่เป็นวิทยาศาสตร์และสิ่งที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์ สีลาการเขียนของทิม เลเวนส์ จะตั้งคำถามหรือท้าทายด้วยข้อขัดแย้ง จากนั้นจึงจะพาผู้อ่านสืบเสาะไปยังคำตอบหรือวิธีการคิดเพื่อให้ได้คำตอบหรือทำความเข้าใจปรากฏการณ์เหล่านั้น อย่างไรก็ตามจะเห็นว่าผู้อ่านไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับหรือมีความรู้เนื้อหาเชิงวิทยาศาสตร์เพื่อทำความเข้าใจสารที่ผู้เขียนกำลังจะสื่อ สิ่งที่ต้องทำอย่างมากระหว่างอ่านหนังสือเล่มนี้คือ “การ

คิด” จึงไม่แปลกที่บางขณะ ผู้อ่านอาจจะต้องหยุดอ่านและคิดใคร่ครวญก่อนที่จะเปิดหน้าถัดไป โดยเฉพาะครุวิทยาศาสตร์ อาจจะต้องตั้งคำถามกับตนเองว่า ความเป็นวิทยาศาสตร์นั้นถูกถ่ายทอดในห้องเรียนมากน้อยเพียงใด ก่อนที่จะลงรายละเอียดในเนื้อหาแต่ละบท ดังนี้

บทที่ 1 วิทยาศาสตร์ทำงานอย่างไร

บทนี้มีเนื้อหาหลักกว่าว่าด้วยการจำแนกว่าสิ่งใดเป็นวิทยาศาสตร์ สิ่งใดไม่ใช่วิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์เทียมที่มาในร่างของวิทยาศาสตร์ ว่าด้วยตัวเลขการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ข้อมูลและผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้เขียนได้นำเสนอว่า กระบวนการพิสูจน์เท็จ (Falsification) ของ คาร์ลส์ ปอปเปอร์ อาจจะเป็นเป็นวิถีในการจำแนกวิทยาศาสตร์ออกจากวิทยาศาสตร์เทียม อย่างไรก็ตามการพิสูจน์เท็จนั้น ในทัศนะของผู้เขียนอาจจะใช้ได้ไม่ดีในความเป็นจริง เนื่องจากยังมีปัจจัยหลายอย่างที่มารบกวนผลการสังเกตเช่น ความผิดพลาดของเครื่องมือ ซึ่งหากผลการทดสอบไม่เป็นไปตามทฤษฎีที่ได้ทำนายไว้ ทฤษฎีนั้นจะถูกล้มล้าง แต่อย่างไรก็ตาม ยังมีผลการทดสอบอีกมากในประวัติของวิทยาศาสตร์ที่ไม่ได้เป็นไปตามทฤษฎี แต่ก็ยังไม่ถูกล้มล้างเนื่องจากความทนทานของความรู้วิทยาศาสตร์เองที่มีทฤษฎีหลายอย่างรองรับไม่ใช่เพียงประพจน์หรือข้อความเดียว ดังนั้นการใช้การพิสูจน์เท็จเพียงอย่างเดียวเพื่อจำแนกสิ่งที่ไม่เป็นวิทยาศาสตร์ออกจากสิ่งที่เป็นวิทยาศาสตร์อาจจะต้องใช้เครื่องมืออื่น ๆ โดยผู้เขียนนำเสนอให้ “วิธี” หรือ “แนวปฏิบัติ” ทางวิทยาศาสตร์ เครื่องไม้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เทคนิควิธีเฉพาะของวิทยาศาสตร์แต่ละสาขา ที่พอจะอธิบายความเป็นวิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ตาม ยังไม่ปรากฏว่ามีคุณสมบัติร่วมของวิทยาศาสตร์ทุกสาขาที่แสดงความเป็นวิทยาศาสตร์และแตกต่างจากวิทยาศาสตร์เทียม ผู้เขียนได้ยกตัวอย่างความพยายามที่จะอธิบายความเป็นวิทยาศาสตร์ เช่น การมีกรอบความคิดแบบช่างซักถาม (Inquiring Mindset) ซึ่งเป็นชุดความคิดของการ “เข้าถึงธรรมชาติด้วยจิตวิญญาณของความอยากรู้อยากเห็น ด้วยตั้งคำถามเกี่ยวกับธรรมชาติอย่างซื่อสัตย์ตรงไปตรงมา มีการกำหนดสมมติฐานและเสาะหาหลักฐานโดยผ่านการทดลองที่ออกแบบมาเป็นอย่างดีซึ่งช่วยวินิจฉัยความจริงของสมมติฐานนั้นได้”

บทที่ 2 นวัตกรรมวิทยาศาสตร์ใหม่

ผู้เขียนได้เปรียบเทียบธรรมชาติความรู้ที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นวิทยาศาสตร์กับธรรมชาติของความรู้แขนงอื่น ๆ เช่นประวัติศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ซึ่งในบางครั้งการเข้าถึงความจริงในเชิงประวัติศาสตร์และเศรษฐศาสตร์มีความใกล้เคียงกับวิทยาศาสตร์ในการศึกษาประวัติศาสตร์มีผู้ตั้งข้อสังเกตว่าไม่เป็นวิทยาศาสตร์เนื่องจากมุ่งอธิบายปรากฏการณ์จำเพาะและไม่อาจคาดเดาได้ แทนที่จะวางนัย (Generalization) โดยการสร้างกฎเพื่อจะอธิบายปรากฏการณ์ทั่วไป แต่วิธีคิดแบบนี้กลับไม่สามารถนำมาจำแนกศาสตร์อื่นออกจากวิทยาศาสตร์ได้ เนื่องจากวิทยาศาสตร์บางสาขามุ่งศึกษาและอธิบายปรากฏการณ์จำเพาะของสิ่งมีชีวิตโดยไม่ได้ต้องการสร้างกฎหรือทฤษฎีที่นำไปอธิบายปรากฏการณ์ในวงกว้าง เกณฑ์ดังกล่าวจึงไม่ประสบความสำเร็จในการจำแนกวิทยาศาสตร์ออกจากศาสตร์อื่น ๆ

ในส่วนของเศรษฐศาสตร์นั้น บางครั้งการศึกษาในเชิงเศรษฐศาสตร์มีความเป็นวิทยาศาสตร์ค่อนข้างสูงเช่นการศึกษาในเชิงจิตวิทยาการทดลอง ที่นักเศรษฐศาสตร์ศึกษาการตัดสินใจของผู้คน หรือแม้กระทั่งงานของนักเศรษฐศาสตร์ชื่อดัง อมาตยา เช่น ที่ค้นพบว่า สภาวะข้าวยากหามากแรงแม่ไม่ได้เกิดจากการขาดแคลนอาหารเท่านั้น แต่อาจจะเกิดจากอำนาจในการผูกขาดทรัพยากร การเข้าถึงความรู้ความจริงดังที่กล่าวมามีความเป็นวิทยาศาสตร์แท้

นอกจากนี้ผู้เขียนยังเปรียบเทียบวิทยาศาสตร์กับแนวคิดทางเลือกอื่น ๆ ที่ยังมีข้อโต้แย้งหรือมีความคลุมเครือว่าแนวคิดนี้เป็นวิทยาศาสตร์หรือไม่ ยกตัวอย่างเช่น การต่อสู้กันระหว่างแนวคิดของทฤษฎีวิวัฒนาการกับแนวคิดการออกแบบอันชาญฉลาดที่เป็นคู่ขบเคี้ยวกันในเชิงทฤษฎี รวมถึง โฮมีโอพาธี (Homeopathy) และธรรมชาติของยาหลอกซึ่งประเด็นดังกล่าวมีความน่าสนใจเนื่องจากเกี่ยวข้องกับสุขภาพและการดำรงชีวิตของมนุษย์ อย่างไรก็ตามในบทสรุปผู้เขียนได้กล่าวไว้ว่าไม่ใช่เรื่องง่ายนักที่จะจำแนกวิทยาศาสตร์เทียมออกจากวิทยาศาสตร์แท้ การใช้เกณฑ์นั้นอาจจะไม่ได้ใช้เพียงเกณฑ์เดียวจึงต้องมีการใช้กรอบแนวคิดหลายวิธีในการจำแนกแน่นอนว่าคำตอบยังไม่ปรากฏในบทที่ 2 นี้ ผู้อ่านจึงจำเป็นต้องขบคิดและเปิดหนังสือ

ไปยังบทต่อ ๆ ไปเพื่อสืบเสาะไปยังคำตอบว่า ทำยที่สุดแล้วเราจะสามารถจำแนกสิ่งที เรียกว่าวิทยาศาสตร์เทียมออกจากวิทยาศาสตร์แท้ได้อย่างไร

บทที่ 3 กระบวนทัศน์ของกระบวนทัศน์

ในบทนี้อาจจะไม่ได้มีความเชื่อมโยงกับบทที่แล้วมามากนัก และเมื่ออ่านแบบ ผิดเผินเป็นเหมือนการเปรียบเทียบการอธิบายวิวัฒนาการของวิทยาศาสตร์ โดยนัก ปรัชญาวิทยาศาสตร์ชื่อดัง “โทมัส คูห์น” ซึ่งมีทัศนะเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างจาก คาร์ลล์ ปอปเปอร์ โดยผู้เขียนมุ่งอภิปรายงานชิ้นสำคัญของคูห์นคือ “โครงสร้างการ ปฏิวัติวิทยาศาสตร์ (Structure of scientific revolution)” ที่อธิบายลักษณะสำคัญ อย่างหนึ่งของความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์คือการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ (Paradigm) ซึ่งส่งผลต่อการมองโลกที่เปลี่ยนไปของนักวิทยาศาสตร์ จากการยึดถือตัว แบบเดิมหรือผลงานที่เป็นแนวคิดสำคัญของนักวิทยาศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จใน การอธิบายปรากฏการณ์จนเป็นที่ยอมรับในยุคนั้น ๆ ไปเป็นตัวแบบใหม่ที่ปรับเปลี่ยน มุมมองโลกทัศน์ในเชิงวิทยาศาสตร์ การเปลี่ยนแปลงนี้จะทำให้ผู้อ่านเข้าใจการทำงาน ในระดับสังคมของกิจการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น นอกจากนี้หนังสือที่ผู้เขียนกล่าวถึง คือ โครงสร้างการปฏิวัติวิทยาศาสตร์นั้น แทบจะเป็นหนังสือพื้นฐานของวงการ วิทยาศาสตร์ศึกษา ในกระบวนวิชาที่เกี่ยวข้องกับ ปรัชญา ประวัติและธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ (Kuhn, 1970) ซึ่งลักษณะของวิทยาศาสตร์ในประเด็นนี้ต่อมา ได้พัฒนา เป็นแนวคิดสำคัญของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่กล่าวว่า “ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สามารถเปลี่ยนแปลงได้ (Chamrat & Yutakom, 2009) ซึ่งมีความสำคัญในเชิงญาณ วิทยาของวิทยาศาสตร์ ที่ให้ความสำคัญกับหลักฐานใหม่ที่นำไปสู่การตีความใหม่ รวมทั้งธรรมชาติของความรู้ที่มีการปรับเปลี่ยนเมื่อนักวิทยาศาสตร์เปลี่ยนทฤษฎีหรือ มุมมองในการตีความ

บทที่ 4 แต่ว่ามันจริงหรือ

ในบทนี้ผู้เขียนได้กล่าวถึงกลุ่มแนวคิดสำคัญของปรัชญาทางวิทยาศาสตร์คือ

(1) สัจนิยมทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Realism) (2) การขาดหลักฐานสนับสนุน

เพียงพอ (Underdetermination of theory by data) และ (3) การอุปนัยในแง่ร้าย (Pessimistic induction) ซึ่งผู้เขียนได้ใช้กรณีตัวอย่างของการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นจริงประกอบการอภิปรายปรัชญาทางวิทยาศาสตร์สามแนวคิดที่กล่าวมา แม้ว่าบทนี้จะกล่าวถึงวิทยาศาสตร์ในเชิงปรัชญาเสียมาก ซึ่งผู้อ่านที่ไม่คุ้นชินกับปรัชญาแม่บทและปรัชญาวิทยาศาสตร์อาจจะต้องอ่านและทำความเข้าใจอย่างค่อยเป็นค่อยไป แต่บทนี้จะทำให้เราเข้าใจและเข้าใจถึงว่าวิทยาศาสตร์เป็นวิทยาศาสตร์ในทุกวันนี้ได้อย่างไร เช่น ความสำคัญของหลักฐานเชิงประจักษ์ ความไม่สามารถในการยืนยันว่าความรู้วิทยาศาสตร์ปัจจุบันจะเป็นเช่นนี้ไปตลอดกาล รวมทั้งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในอดีตที่เปลี่ยนแปลงไปแล้วในปัจจุบัน ก็ยังมีคุณค่าในฐานะผู้ช่วยขับเคลื่อนความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งยังมีการเรียนการสอนในชั้นเรียน แม้ว่าการนำไปใช้จริงจะมีข้อจำกัดมากมายก็ตาม เช่น กฎของเมนเดล ทฤษฎีอะตอมของโบร์ เป็นต้น

ในภาคที่ 2 “วิทยาศาสตร์” มีความหมายต่อเราอย่างไร ซึ่งว่าด้วยการให้คุณค่าและความหมายของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อมนุษย์ โดยผู้เขียนได้พาเราสู่ประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงสู่สังคมวิทยา การเมือง กฎหมาย การดำรงอยู่ของมนุษย์ดังต่อไปนี้

บทที่ 5 คุณค่าและความสัจย์จริง

บทนี้ผู้เขียนเน้นประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งผลกระทบต่อคน สังคมและสิ่งแวดล้อม ที่เชื่อมโยงกับการเมืองและกฎหมายระดับนานาชาติ ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่หยิบยกมาอภิปรายประกอบด้วย เทคนิคการสกัดแยกแก๊สจากหินดินดานที่เรียกว่า “ไฮดรอลิกแฟรคเจอร์ริง (Hydraulic Fracturing) การสืบเสาะทางชีววิทยาที่อิงการเมืองของ ไทโรฟิม ลีเซนโก ในสหภาพโซเวียตยุคสตาลิน การศึกษาเกี่ยวกับจุดสุดยอดของผู้หญิง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงอคติที่ส่งผลต่อการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ หรือแม้กระทั่งบรรยากาศด้านเศรษฐกิจและสังคมที่นักวิทยาศาสตร์อาศัยอยู่นั้นก็มีบทบาทสูงในการสร้างสรรค์องค์ความรู้หรือทฤษฎีในการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ ดังที่ผู้เขียนยกตัวอย่างกรณีของ “ทุนนิยมแบบดาร์วิน” ที่ผู้เขียนระบุ

ว่า “ดาร์วินมองธรรมชาติผ่านแว่นทุนนิยม” (หน้า 174) หรือในทางตรงกันข้ามคือการที่นักชีววิทยา เช่น ริชาร์ด ลีวอนทิน อธิบายวิวัฒนาการผ่านมุมมองของมาร์กซิสต์

นอกจากนี้ประเด็นทางวิทยาศาสตร์ก็ขยายปริเขตไปถึงกฎหมายระดับประเทศและกฎหมายระหว่างประเทศในกรณีของการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและการสื่อสาร จนถึงการปลูกพืช GMO หรือประเด็นด้านสุขภาพต่าง ๆ ที่หากจะรอความแน่นอนที่น่าเชื่อถือจากการวิจัยทางวิทยาศาสตร์อาจจะช้าเกินไป หรือส่งผลกระทบต่อร้ายแรง ดังนั้นแทนที่ด้วยการรอความรู้ที่น่าเชื่อถือจากงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ที่มากพอ นโยบายสาธารณะและสุขภาพหลายประเทศ โดยเฉพาะทางยุโรป มักจะใช้กระบวนการคิดแบบหลักการระมัดระวังไว้ก่อน (Precautionary Principle) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า “การให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ต่อหลักฐานที่น่าเชื่อถือได้เป็นเรื่องรองจากสุขภาพและความปลอดภัยของประชากร” (หน้า 185)

บทที่ 6 ความอารีของมนุษย์

บทนี้อุทิศเนื้อหาทั้งหมดนำเสนอและอภิปรายเหตุผลที่มนุษย์วิวัฒนาการมาถึงจุดที่ปรากฏลักษณะร่วมที่สำคัญคือ สัญชาตญาณที่ต้องการผู้อื่นและความคิดเห็นอกเห็นใจซึ่งกันและกัน แม้เนื้อหาในบทนี้อาจจะไม่ได้บอกถึงความหมายของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อชีวิตเราในทางตรง แต่ก็แสดงให้เห็นว่าวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะชีววิทยาที่เน้นศึกษาเรื่องยีน สามารถอธิบายสิ่งที่ไม่เป็นวิทยาศาสตร์คือเรื่องของจิตใจ นั่นคือ ความเห็นแก่ตัวและคู่ตรงข้ามคือความเห็นแก่ผู้อื่น อย่างไรก็ตามหากพิจารณาทฤษฎีวิวัฒนาการโดยการคัดเลือกตามธรรมชาติ อย่างผิวเผินจะพบว่าสิ่งมีชีวิตอย่างมนุษย์มีแนวโน้มจะวิวัฒนาการไปสู่เผ่าพันธุ์ที่เห็นแก่ตัว เนื่องจากต้องต่อสู้แก่งแย่งเพื่อให้ตนเองรอดชีวิต และหากเป็นเช่นนั้น มนุษย์ยุคใหม่ก็น่าจะมีแต่พวกที่เห็นแก่ตัว หรือหากจะมีพวกที่เห็นแก่ผู้อื่น ก็เป็นเพราะความเสแสร้งดังที่ ไมเคิล กีเซลิน นักทฤษฎีวิวัฒนาการได้เสียดสีไว้ อย่างไรก็ตาม จากการวิจัยและศึกษาโดยเฉพาะการวิจัยศึกษาการเห็นแก่ผู้อื่นในทางชีววิทยา ที่แยกออกจากการเห็นแก่ผู้อื่นในทางจิตวิทยา ผู้เขียนยกตัวอย่างปรากฏการณ์จากสิ่งมีชีวิตหลาย ๆ ประเภท ตั้งแต่

แบบที่เรียๆ เพนกวินจักรพรรดิ มดคันไฟ การทดลองความเห็นแก่ผู้อื่นกับมนุษย์ หรือ แม้กระทั่งการทดลองทางความคิดของ ริชาร์ด ดอว์กินส์ (ผู้เขียนหนังสือยีนเห็นแก่ตัว, The Selfish gene) ในช่วงท้ายของบทนี้ ผู้เขียนมีข้อเสนอแนะว่าวิวัฒนาการของการเห็นแก่ผู้อื่น อาจจะอธิบายด้วยกลไก การคัดเลือกแบบกลุ่ม (Group selection) หรือ การคัดเลือกแบบเครือญาติ (Kin selection) ซึ่งมีทั้งการถ่ายทอดลักษณะการเห็นแก่ผู้อื่นทางยีนและการถ่ายทอดผ่านกระบวนการกล่อมเกลางานสังคมและวัฒนธรรม รวมทั้ง การเสาะแสวงหาคนประเภทเดียวกันมาอยู่ร่วมกันและมีแนวโน้มขจัดคนเห็นแก่ตัวออกจากกลุ่มไป

แม้ไม่ได้อธิบายคุณค่าของวิทยาศาสตร์โดยตรงผู้อ่านก็จะเห็นได้ว่า วิทยาศาสตร์มีความสำคัญกับการอธิบายปรากฏการณ์ได้อย่างลึกซึ้ง โดยเฉพาะเมื่อนำมาอธิบายสิ่งที่คาบเกี่ยวระหว่างวิทยาศาสตร์และศีลธรรม โดยผู้เขียนได้ระบุในบทสรุปว่า ในการอธิบายสิ่งที่ดูเหมือนจะเลยขอบเขตของวิทยาศาสตร์ออกไป อาจจะต้องให้มิติทางวัฒนธรรมได้สอดแทรกเข้ามาอธิบายวิทยาศาสตร์ด้วยเช่นกัน

บทที่ 7 ระวังธรรมชาติไว้

บทนี้เป็นการนำเสนอและอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งที่เรียกว่า “ธรรมชาติมนุษย์ (Human nature)” ซึ่งเป็นประเด็นที่มีการศึกษาทั้งในมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ จิตวิทยา ปรัชญาหรือแม้กระทั่งศาสนา โดยอธิบายสิ่งต่างๆ ที่ประกอบและสร้างความเป็นมนุษย์ให้เกิดขึ้น มีนักปรัชญาหลายแขนงที่พยายามตอบคำถามว่ามนุษย์เกิดมาพร้อมกับญาณทัศน์ ความเป็นพิเศษ หรือเกิดมาดั่งผ้าขาว หรือที่จอห์น ล็อคใช้คำว่า Blank slate (Henson, 2003) คำถามที่มักจะถูกอภิปรายกันอยู่เสมอคือธรรมชาติของมนุษย์นั้นถูกกำหนดโดยยีน (เผ่าพันธุ์, ชาติกำเนิด) หรือสิ่งแวดล้อมมากกว่ากัน นอกจากนี้ “ธรรมชาติมนุษย์” ยังเป็นประเด็นที่มักถูกหยิบมาอ้างเมื่อมีประเด็นข้อโต้แย้งเกี่ยวกับประเด็นทางศีลธรรม โดยเฉพาะเมื่อเกี่ยวข้องกับประเด็นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น การโคลนนิ่งมนุษย์ ที่ถูกต่อต้านจากคนหลายกลุ่ม โดยให้เหตุผลว่าเพราะมันไปทำลายธรรมชาติของมนุษย์ ทั้งนี้มนุษย์เป็นสัตว์ที่สืบพันธุ์

โดยการอาศัยเพศ หากวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ จึงเป็นการละเมิดธรรมชาติมนุษย์ (หน้า 214)

แล้วธรรมชาติมนุษย์นั้นเป็นเช่นไร ผู้เขียนได้ค่อย ๆ เจลยความเป็นธรรมชาติมนุษย์ผ่านมุมมองของนักวิทยาศาสตร์ งานวิจัยของนักจิตวิทยา และแสดงให้เห็นถึงปัญหาความพยายามที่จะให้นิยามที่ชัดเจนของธรรมชาติมนุษย์ หรือแม้กระทั่งธรรมชาติของสัตว์อื่น ๆ รวมทั้งการตั้งคำถามต่อกรจำแนกสปีชีส์ของสัตว์ต่าง ๆ ด้วยวิธีอนุกรมวิธาน ที่นักวิทยาศาสตร์หลายคนตั้งข้อคำถามว่า ความหลากหลายที่เกิดจากการแปรผันในระดับยีนของสิ่งมีชีวิต(รวมทั้งมนุษย์ด้วย)นั้น มีธรรมชาติของสายพันธุ์เป็นอย่างไร คำถามที่ว่า “อะไรทำให้สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งเป็นสมาชิกของสปีชีส์หนึ่ง ๆ แทนที่จะเป็นสปีชีส์อื่น” จากคำถามนี้เมื่อสืบเสาะลงไปจะพบว่า ยากมากที่จะระบุธรรมชาติที่จำเพาะของแต่ละสายพันธุ์ ลักษณะต่าง ๆ ที่ปรากฏที่สายที่สุดอาจจะแปรผันสูญหายหรือวิวัฒนาการตลอดประวัติศาสตร์ของสายพันธุ์

ในช่วงท้ายของบทนี้ผู้เขียนแสดงให้เห็นอันตรรกะจากแนวคิดธรรมชาติมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการยึดถือชาติพันธุ์ การนำความแตกต่างของมนุษย์แต่ละเชื้อชาติมากำหนดธรรมชาติของแต่ละเผ่าพันธุ์ที่อาจจะนำไปสู่การเหยียดเชื้อชาติ การเหมารวม ข้อขัดแย้งของแนวคิดใหม่ ๆ เช่นการแต่งงานของเพศเดียวกัน หรือการนำแนวคิดธรรมชาติมนุษย์ไปใช้ในการกำหนดนโยบายสาธารณะหรือทางการเมือง ผู้เขียนสรุปว่าหากวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องใช้แนวคิดธรรมชาติมนุษย์ เพื่อหลีกเลี่ยงประเด็นปัญหาเราก็ควรจะหลีกเลี่ยงการใช้แนวคิดธรรมชาติมนุษย์เช่นกัน

บทที่ 8 อิสรภาพที่สูญสิ้น

บทที่ 8 เป็นบทที่ทำทนายอย่างมากของผู้เขียนเพื่อตอบคำถามสำคัญว่ามนุษย์มีเจตจำนงเสรี (Free will) หรืออิสรภาพในการตัดสินใจและเลือกที่จะทำอะไรโดยไม่มีข้อกำหนดจากปัจจัยภายนอกหรือไม่ กลุ่มคนที่ศึกษาเรื่องดังกล่าวแบ่งออกเป็นสามกลุ่มใหญ่ตามบทความที่น่าเสนอก็คือ กลุ่มที่เชื่อว่ามนุษย์มีเจตจำนงเสรี มีอิสรภาพซึ่งแตกต่างจากสัตว์ชนิดอื่น ๆ กลุ่มที่สองคือกลุ่มที่เชื่อว่ามนุษย์ไม่ได้มีเจตจำนงเสรีเพราะสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นล้วนมีเหตุผล กลุ่มนี้เชื่อมั่นในหลักความเป็นเหตุเป็นผล (Causation)

และกลุ่มที่สามกลุ่มที่เน้นความรอมชอมที่นำเสนอว่ามนุษย์มีเจตจำนงเสรีที่จะเลือกทำสิ่งใดก็ตาม ที่ผ่านการวิเคราะห์ตามสาเหตุและปัจจัยแวดล้อม การจะสืบเสาะหาคำตอบของคำถามในลักษณะดังกล่าวดูเป็นคำถามในเชิงปรัชญา ที่อาจจะใช้คำตอบโดยวิธีใคร่ครวญ แต่ในการนำเสนอและอภิปรายของเลเวนส์ กลับแสดงให้เห็นว่าวิทยาศาสตร์อาจจะสามารถตอบคำถามนี้ได้ หรืออย่างน้อยก็กล่าวอ้างที่ไม่สมเหตุสมผล โดยในช่วงท้ายจะเห็นว่ามีการนำวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับประสาทและสมองมาช่วยในการตอบคำถามนี้ ด้วยเทคนิคเครื่องไม้เครื่องมืออย่างวิธีการสแกนสมองด้วยเครื่อง (Functional magnetic resonance imaging, fMRI) หรือเครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง หรืออีอีจี (Electroencephalogram, EEG) แต่กระนั้นวิทยาศาสตร์ ณ ปัจจุบันก็ยังไม่สามารถให้คำตอบว่ามนุษย์มีหรือไม่มีอิสรภาพที่เรียกว่าเจตจำนงเสรี

ปัจจัยมบท ขอบเขตที่วิทยาศาสตร์เอื้อมถึง

เนื้อหาส่วนนี้เป็นบทส่งท้ายของผู้เขียน โดยเนื้อหาหลักอยู่ที่การพยายามตอบคำถามว่าวิทยาศาสตร์อธิบายธรรมชาติและสิ่งต่าง ๆ ในบริบทที่กว้างขวางไปถึง ณ จุดใด โดยใช้กรณีศึกษาของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ละเลยความรู้จำเพาะถิ่น รวมทั้งการทดลองทางความคิดของแมรี นักฟิสิกส์ที่ศึกษาเกี่ยวกับสีและการมองเห็นแต่กลับไม่เคยเห็นตู้ไปรษณีย์สีแดงมาก่อน หรือในกรณีของแบรดลีย์ที่อ่านและศึกษาเกี่ยวกับจักรยานในทุกแง่มุม แต่ตัวเองนั้นไม่เคยได้สัมผัสจักรยานสักครั้งในชีวิต ซึ่งแน่นอนว่าเมื่อพยายามจะขี่จักรยานเป็นครั้งแรกเขาก็แทบจะล้มในทันที

การทดลองทางความคิดเพื่ออุปมาอุปไมยนี้ไม่ต่างจากการจัดการเรียนรู้แต่เนื้อหาวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนที่ไม่เคยได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ เมื่ออ้างอิงถึงทัศนคติของผู้เขียนพบว่าทักษะด้านวิทยาศาสตร์หรือการได้ลงมือปฏิบัติจริงก็มีความสำคัญต่อการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากนักวิทยาศาสตร์ต้องเรียนรู้การออกแบบการทดลอง การใช้เครื่องมือ การแปลผลข้อมูล นอกจากนี้นักวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องเข้าใจโลกและต้องมีการตัดสินใจอย่างชาญฉลาด มีทักษะในการสื่อสาร และมีแนวทางในการสื่อสารออกไป ในย่อหน้าสุดท้ายผู้เขียนนำเสนอว่าหากต้องการให้ความรู้วิทยาศาสตร์ถูกนำไปใช้ประโยชน์ มีความหมายต่อเจตจำนงศิวอิสระ ต่อ

ภาพลักษณ์ทางศีลธรรม และต่อธรรมชาติของมนุษย์ การที่จะทำเช่นนี้ได้วิทยาศาสตร์ไม่สามารถดำเนินการได้ด้วยตัวของมันเอง

บทสรุปและการนำไปใช้

เป็นการยากที่จะอธิบายธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ สิ่งที่เป็นวิทยาศาสตร์ สิ่งที่ไม่เป็นวิทยาศาสตร์ ประเด็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงไปยัง จริยธรรม เศรษฐกิจ สังคม การเมือง ให้จบภายในหนังสือเล่มเดียว แต่หนังสือ "วิทยาศาสตร์: ปรัชญา ปรีชา และความจริง" เล่มนี้ก็ให้ความรู้ ทักษะและชี้ให้เห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้น ผู้เรียนย่อมมีสิทธิ์ที่จะรู้เช่นกันว่าชีวิต สังคมและอนาคตของตนเองนั้นผูกติดกับประเด็นทางวิทยาศาสตร์และการเชื่อมโยงไปยังประเด็นอื่น ๆ มากเพียงใด และไม่ว่าผู้เรียนจะปฏิเสธในเนื้อหา ขอบของวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนมากเพียงใด แต่ผู้เรียนก็ต้องมีสิทธิ์ที่จะรู้ว่าตนเองไม่สามารถปฏิเสธความเกี่ยวข้องของวิทยาศาสตร์ที่รายรอบในวิถีชีวิต หรือแม้กระทั่งกำหนดกรอบในการดำเนินชีวิตของตนเอง การที่จะสื่อสารกับผู้เรียนได้ ครูย่อมต้องเข้าใจวิทยาศาสตร์ในแบบที่วิทยาศาสตร์เป็น ไม่ลดทอนวิทยาศาสตร์ที่แท้จริงให้เหลือเพียงวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนที่แปลกแยกออกจากการดำเนินชีวิต หนังสือเล่มนี้เป็นอีกแหล่งความรู้หนึ่งว่าวิทยาศาสตร์ในความเป็นจริงนั้นมีความซับซ้อนในเชิงสังคมและวัฒนธรรมมากเพียงใด

หมายเหตุ

สำนักพิมพ์โอเพ่นเวิลด์ส พับลิชชิง เฮาส์ ได้ให้ตัวอย่างหนังสือ 23 หน้าแรกให้ทดลองอ่าน ดัง link ที่แสดงใน QR Code ดังต่อไปนี้



ภาพ QR Code สำหรับ Link ไปยังตัวอย่างหนังสือ <https://goo.gl/W3bfpk>

เอกสารอ้างอิง

- Chamrat, S., Yutakom, N., & Chaiso, P. (2009). Grade 10 science students' understanding of the nature of science. *KKU Research Journal* 14(4): 360–374.
- Chamrat, S. & Yutakom, N. (2009). Chemistry Teachers' Understanding and Practices of the Nature of Science when Teaching Atomic Structure Concepts. *Kasetsart Journal*
- Driver, R., Leach, J., & Millar, R. (1996). *Young people's images of science*. McGraw-Hill Education (UK).
- Henson, K. T. (2003). Foundations for learner-centered education: A knowledge base. *Education*, 124(1), 5-17.
- Kuhn, T. S. (1970). *The Structure of Scientific Revolutions*, 2nd enl. ed. University of Chicago Press. Retrieved from https://projektintegracija.pravo.hr/_download/repository/Kuhn_Structure_of_Scientific_Revolutions.pdf

McComas, W. F. (1998). The principal elements of the nature of science: Dispelling the myths. In The nature of science in science education (pp. 53-70). Springer Netherlands.

Oxford Dictionary. (2017). Meaning of "gimmick" in the English Dictionary. Retrieved from <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/gimmick>