



วิธีการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

METHODS FOR TEACHING SCIENCE AS INQUIRY

ผู้แต่ง: Carin, A. A., Joel E. Bass

สำนักพิมพ์: Prentice-Hall, Inc., New Jersey

ปีที่พิมพ์: 2001 จำนวน 408 หน้า ราคา 2,492 บาท

"Inquiry is both a way to teach and a way for students to investigate the world. Doing inquiry means asking simple but thoughtful questions about the world and engaging students to answer them. Inquiry incorporates the use of hands-on and process-oriented activities for the benefit of knowledge construction. Inquiry encourages students to connect their prior knowledge to observations and to use their observations as evidence to increase personal scientific knowledge. In this instructional environment, teachers act as facilitators of learning rather than "bankers" who have stored knowledge that they transfer into students' heads." (Page v)

ในยุคของการปฏิรูปการศึกษาไทยในปัจจุบัน การจัดการเรียนการสอนในทุกระดับมุ่งเน้นการจัดเนื้อหาสาระให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน มุ่งฝึกทักษะ กระบวนการคิด และจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติให้ได้ คิดเป็นและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง การสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นหนึ่งในวิธีการสอนที่สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวข้างต้นและได้รับการสนับสนุนให้ใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ในการที่จะนำเอาทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่มีลักษณะเป็นนามธรรมไปสู่การปฏิบัติการสอนในชั้นเรียน ครูผู้สอนจะต้องมีความเข้าใจวิธีการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้อย่างถ่องแท้ จึงจะสามารถนำแนวทางดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้และการสอนของตนเองได้

¹ ดร., อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์



หนังสือเล่มนี้เป็นจุดเริ่มต้นที่ดีสำหรับผู้ที่ต้องการเริ่มศึกษาวิธีการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองรวมทั้งผู้ที่ต้องการศึกษาการนำแนวทางการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในเชิงทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติการสอนในห้องเรียน หนังสือเล่มนี้มีจำนวน 408 หน้าแบ่งออกเป็น 10 บท และมีซีดีประกอบหนังสือจำนวน 1 แผ่น ภายในซีดีประกอบไปด้วยวีดิทัศน์การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จำนวน 10 เรื่อง ในแต่ละบทจะมีวีดิทัศน์ประกอบจำนวน 1 เรื่อง

ลักษณะเด่นของหนังสือเล่มนี้คือผู้เขียนนำเสนอตัวอย่างที่หลากหลายในการที่จะช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจแนวทางการประยุกต์ใช้ทฤษฎีในทางปฏิบัติ ผู้เขียนมีการยกตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้และวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อแสดงให้เห็นขั้นตอนการสอนในแต่ละโมเดล ผู้เขียนมีการนำเสนอวีดิทัศน์การจัดการเรียนการสอนแนวคิดวิทยาศาสตร์พื้นฐานมาช่วยให้ผู้อ่านเห็นเข้าใจวิธีการจัดการเรียนการสอนรวมถึงแนวคิด ทฤษฎีต่างๆที่ปรากฏในหนังสือเล่มนี้ในทางปฏิบัติ ก่อนการชมวีดิทัศน์แต่ละเรื่องผู้เขียนจะมีคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้อ่านคิดและประยุกต์ใช้ความรู้ความเข้าใจที่ได้อ่านในแต่ละบทขณะที่ชมวีดิทัศน์

นอกจากนี้ผู้อ่านสามารถศึกษาเพิ่มเติมแต่ละบทจากเว็บไซต์ http://wps.prenhall.com/chet_carin_teaching_10/ โดยเนื้อหาในเว็บไซต์แต่ละบทจะประกอบด้วยคำถามกระตุ้นความคิดที่ผู้อ่านสามารถใช้เป็นแนวทางในการศึกษาเนื้อหาในแต่ละบท แบบทดสอบสำหรับผู้อ่านในการประเมินความเข้าใจด้วยตนเองในรูปแบบเลือกตอบ จับคู่ ถูกผิด และการเขียนตอบ การแนะนำแหล่งการเรียนรู้ออนไลน์เพิ่มเติม และการนิยามคำศัพท์ที่สำคัญ

เนื้อหาของแต่ละบทโดยสังเขปมีดังต่อไปนี้

บทที่ 1 วิสัยทัศน์ใหม่สำหรับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เขียนเริ่มต้นด้วยการนำเสนอความสำคัญในการเรียนวิทยาศาสตร์ จากนั้นผู้เขียนอธิบายแนวคิดพื้นฐานที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อันได้แก่ ธรรมชาติวิทยาศาสตร์ (Nature of Science) ความรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Knowledge) ความเข้าใจวิทยาศาสตร์ (Scientific Understanding) วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (Science, Technology, and Society) และจิตวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitudes)

บทที่ 2 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้วิทยาศาสตร์ ผู้เขียนเริ่มต้นด้วยการอธิบายและยกตัวอย่างประกอบเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย การสังเกต การวัด การจำแนก การลงความเห็น การตั้งสมมติฐาน การควบคุมตัวแปร การ



ทำนาย การอธิบายและการสื่อสาร จากนั้นผู้เขียนยกตัวอย่างโครงการศึกษาค้นคว้าการงอกของเมล็ด โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการศึกษาตำแหน่งและการเคลื่อนที่ เพื่อให้ผู้อ่านมองเห็นภาพของการสอนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในบริบทของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

บทที่ 3 การเข้าใจการสร้างองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ผู้เขียนนำเสนอวิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แนวคิดคลาดเคลื่อนของนักเรียนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทฤษฎีของเพียเจต์ (Piaget) และทฤษฎีของไวทสกี (Vygotsky) ในแง่มุมที่เกี่ยวกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

บทที่ 4 การสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ผู้เขียนเริ่มต้นด้วยการนำเสนอแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดความเข้าใจและบทบาทของครูในการส่งเสริมกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ของผู้เรียน จากนั้นผู้เขียนนำเสนอโมเดลการสอน (Instructional model) ที่สะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 4 รูปแบบได้แก่ โมเดลการสอนแบบค้นพบ (Guided Discovery Model of Instruction) โมเดลการสอนวงจรการเรียนรู้ (Learning Cycle Model of Instruction) โมเดลการสอนวงจรการเรียนรู้แบบห้าขั้นตอน (5-E Model of Instruction) และโมเดลการสอนแบบเปลี่ยนแปลงมโนคติ (Conceptual Change Model of Instruction) ในการพัฒนาความเข้าใจแต่ละโมเดลการสอน ผู้เขียนเริ่มต้นด้วยการอธิบายขั้นตอนการสอนจากนั้นนำเสนอตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับแต่ละโมเดลการสอนโดยละเอียดและจบลงด้วยวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการสอนที่สอดคล้องกับแต่ละโมเดลการสอน นอกจากนี้ผู้เขียนนำเสนอผลการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ว่ามีประสิทธิภาพและคำแนะนำสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์

บทที่ 5 การถามคำถามและการตอบสนองเพื่อชี้แนะกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ของผู้เรียน ผู้เขียนเน้นถึงความสำคัญของการถามคำถามที่ดีในเวลาที่เหมาะสมเป็นหัวใจของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การถามคำถามที่ดีจะช่วยกระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์ผ่านทางกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ผู้เขียนเสนอแนะแนวทางการถามคำถามที่ดีพร้อมทั้งตัวอย่างคำถาม กลวิธีในการถามคำถามในการสอนวิทยาศาสตร์ กลวิธีในการตอบสนองต่อแนวคิดของผู้เรียน และข้อควรพิจารณาในการถามคำถาม

บทที่ 6 การออกแบบบทเรียนวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ ในบทนี้ผู้เขียนมุ่งเน้นที่จะแนะแนวทางให้กับผู้อ่านในการนำแนวคิดทฤษฎีต่างๆ ที่ได้นำเสนอมาบทก่อนหน้ามาสู่การปฏิบัติการ



สอน ผู้เขียนนำเสนอแนวทางการเลือกเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสม การพัฒนาความรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ของครูผู้สอน การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย โครงร่างหรือผังความคิดแสดงรายละเอียดเนื้อหาวิทยาศาสตร์และทักษะวิทยาศาสตร์ที่ต้องการจะสอน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้ นอกจากนี้ผู้เขียนเน้นถึงความสำคัญของการจัดการชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย การจัดบรรยากาศในการเรียนรู้ การแบ่งกลุ่มผู้เรียน การสื่อสารในชั้นเรียน การจัดการสื่อการเรียนรู้และระเบียบวินัยในชั้นเรียน

บทที่ 7 การประเมินการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การประเมินผลการเรียนรู้ในการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง ประกอบด้วย การประเมินผลการเรียนเพื่อวินิจฉัยผู้เรียน (Diagnostic Assessment) ก่อนการสอน การประเมินระหว่างเรียน (Formative Assessment) และการประเมินเพื่อสรุปผล (Summative Assessment) ผู้เขียนนำเสนอตัวอย่างวิธีการและเทคนิคการประเมินการเรียนรู้ในแต่ละชั้นในโมเดลการสอนวงจรการเรียนรู้แบบห้าขั้นตอน

บทที่ 8 การบูรณาการวิทยาศาสตร์กับวิชาอื่น ผู้เขียนนำเสนอความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ได้แก่ ความเชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ ความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับศิลปะการใช้ภาษา ความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับสังคมศึกษา นอกจากนี้ผู้เขียนเน้นถึงการบูรณาการหลักสูตรพร้อมทั้งให้ตัวอย่างการบูรณาการหลักสูตรในหัวข้อเรื่อง แมลง

บทที่ 9 ประสบการณ์วิทยาศาสตร์สำหรับผู้เรียนทุกคน ในบทนี้ผู้เขียนเน้นถึงความสำคัญของการจัดการศึกษาอย่างเท่าเทียมให้กับผู้เรียนทุกคนโดยไม่คำนึงถึงเชื้อชาติ เพศ ภูมิหลังทางวัฒนธรรมหรือเชื้อชาติ ความพิการ และความสนใจวิทยาศาสตร์ นักเรียนทุกคนควรมีโอกาสเข้าถึงการรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนทุกคนเป็นสิ่งที่ท้าทายความสามารถของครูวิทยาศาสตร์ ครูจะต้องจัดการเรียนการสอนโดยต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและจัดเตรียมประสบการณ์วิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน ผู้เขียนนำเสนอแนวทางในการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษ ผู้เรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้ ผู้เรียนที่มีปัญหาทางด้านอารมณ์และพฤติกรรม ผู้เรียนที่มีพรสวรรค์ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ผู้เขียนยังได้นำเสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่มีภูมิหลังทางวัฒนธรรมที่แตกต่างกันอีกด้วย



บทที่ 10 เทคโนโลยีทางการศึกษาและหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ผู้เขียนนำเสนอแนวทางการใช้เทคโนโลยีในการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หนังสือเล่มนี้เหมาะสำหรับนิสิตนักศึกษาและครูประจำการผู้ที่สนใจแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายอันได้แก่ หนังสือ วีดิทัศน์ และเว็บไซต์ อาจารย์ผู้สอนระดับมหาวิทยาลัยสามารถนำตัวอย่างกิจกรรมของแต่ละโมเดลการสอนให้นิสิตนักศึกษาทดลองปฏิบัติเพื่อให้ได้รับประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้แต่ละโมเดลการสอนหรืออาจจะนำวีดิทัศน์ไปใช้ในการสอนวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นกระตุ้นให้นิสิตคิดถึงประเด็นที่น่าสนใจหรือประเด็นที่เป็นปัญหาที่พบในวีดิทัศน์แล้วนำไปสู่การอภิปรายกลุ่มย่อยในชั้นเรียนต่อไป นอกจากนี้หนังสือเล่มนี้ยังเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการพัฒนาครูให้จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยการใช้หนังสือเล่มนี้ในการพัฒนาความเข้าใจในการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ให้ลึกซึ้งมากขึ้น เพื่อที่จะจัดกิจกรรมการพัฒนาครูได้อย่างมีประสิทธิภาพ