การออกแบบโครงงานที่มีประสิทธิภาพ: การใช้ความรู้ การสืบค้นเชิงการทดลองและการสำรวจ

การสร้างความรู้

การสืบค้นบนฐานการทดลองเป็นประเภทของการแก้ปัญหาที่พิเศษซึ่งประกอบด้วยกฎของกระบวนการและหลักฐาน มาร์ซาโน (Marzano (2000)) อธิบายการสืบค้นบนฐานการทดลองว่าเป็น "กระบวนการของการสร้างและการทดสอบสมมติฐานโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อความเข้าใจปรากฏการณ์ทางจิตวิทยาหรือกายภาพบางประการ" (หน้า 57).
ประเภทของการสืบค้นบนฐานการทดลองที่มีชื่อเสียงมากที่สุดคือ "วิธีการทางวิทยาศาสตร์"
วิธีตอบคำถามเกี่ยวกับธรรมชาติ มีหกขั้นตอนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

1. ระบุคำถามหรือปัญหา
2. รวบรวมข้อมูลซึ่งเกี่ยวข้องกับปัญหา
3. กำหนดสมมติฐานซึ่งอธิบายปัญหา
4. ทดสอบสมมติฐานโดยทำการทดลอง หรือรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมขึ้น
5. ตัดหรือดัดแปลงสมมติฐานเพื่อให้เข้ากับผลลัพธ์ของการทดลอง
6. ถ้าสมมติฐานที่พบนั้นจริงหรือเป็นเท็จ "สร้าง สนับสนุน หรือคลี่คลายความสงสัยด้วยทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์" (Shafersman, 1997).

การสำรวจเป็นวิธีหนึ่งของการใช้ความรู้ที่คล้ายคลึงกับการสืบค้นบนฐานการทดลอง เป็น "กระบวนการของการสร้างและทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับเหตุการณ์ในอดีต ปัจจุบันและอนาคต" (Marzano, 2000, p. 47). คำนิยามของกระบวนการทั้งสองดูเหมือนว่าอธิบายประเภทของการคิดแบบเดียวกัน แต่มีความแตกต่างที่สำคัญ

การสืบค้นบนฐานการทดลอง

การสืบค้นบนฐานการทดลองอยู่บนหลักฐาน ที่ได้จากการทดลอง นี่เป็นหลักฐานที่สามารถตรวจสอบได้โดยผ่านทางประสาทสัมผัสทั้งห้า ในทางทฤษฎีไม่ควรจะมีความเห็นขัดแย้งกันเกี่ยวกับหลักฐานที่ได้จากการทดลอง เพราะทุกคนมองเห็นในสิ่งเดียวกัน ข้อเท็จจริงที่ว่าดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกเป็นหลักฐานที่ได้จากการทดลอง คนเราอาจจะคัดค้านว่าทำไมต้องเป็นทิศตะวันออก แต่อาจมีสองสามคนที่จะใช้ข้อเท็จจริงนั้นมาเล่นลิ้นพลิกแพลงในแผนการจัดการเรียนรู้ มหกรรมการแข่งปลูกถั่ว (The Great Bean Race ข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ) เด็ก ๆ จะรวบรวมหลักฐานที่ได้จากการทดลอง โดยวัดความสูงของต้นถั่ว
การคิดแบบวิทยาศาสตร์ต้องการให้คนเราคิดพิจารณาว่าหลักฐานที่ได้จากการทดลองประเภทใดที่เราใช้พิสูจน์สม

© 2007 อินเทล คอร์ปอเรชั่น สงวนลิขสิทธิ์

มติฐานได้หรือไม่
นักเรียนจิตวิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายอาจตั้งสมมติฐานไว้ว่า
นักเรียนที่เริ่มเรียนช้าจะได้คะแนนดีกว่าคนที่เริ่มเรียนเร็ว
โดยเขาสามารถรวบรวมหลักฐานที่ได้จากการทดลองเกี่ยวกับนักเรียนที่เข้าเรียนเร็ว
กลุ่มที่เข้าเรียนช้าและคะแนนที่ได้ ทั้งหมดนี้เป็นข้อเท็จจริงและไม่มีใครโต้แย้งสิ่งที่เขาค้นพบ
เช่นเดียวกับนักเรียนที่วัดเงาในช่วงเวลาต่าง ๆ กันของวัน ตัวเลขที่ได้เป็นหลักฐานที่ได้จากการทดลอง
แน่นอน มีสิ่งอื่นที่ต้องกำหนดในการทดลอง อาจเป็นการเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
ที่นักเรียนฉลาดจะเรียนชั่วโมงเช้า หรืออาจจะเป็นเพียงเหตุบังเอิญที่ในเทอมนั้นนักเรียนดีส่วนใหญ่เลือกเรียนช้า
นักเรียนที่วัดเงาอาจวัดในวันที่มีเมฆทำให้เขามองไม่เห็นเส้นขอบได้ชัดเจน
หรือเครื่องมือที่ใช้มีรอยไม่ชัดปรากฏอยู่ ปัจจัยต่าง ๆ
เหล่านี้จะต้องนำมาพิจารณาในการสืบค้นบนฐานการทดลอง และนักวิทยาศาสตร์และคนอื่น ๆ
ที่ทำการสืบค้นในลักษณะนี้ทราบดีว่ากฎกติกาคืออะไร
พวกเขาทราบว่ามีวิธีที่ถูกต้องในการรวบรวมและวิเคราะห์หลักฐาน
และนั่นทำให้สิ่งที่พวกเขาทำเป็นการสืบค้นบนฐานการทดลองอย่างเป็นทางการ

การสำรวจ

ในการสำรวจ นักเรียนไม่ได้สังเกตการณ์ธรรมชาติโดยตรง หรือรวบรวมหลักฐานด้วยตนเอง
พวกเขาสัมภาษณ์ผู้คน ตรวจสอบเอกสาร และอ่านสิ่งที่คนอื่นพูดเกี่ยวกับหัวข้อนั้น
จากนั้นทำข้อสรุปบนพื้นฐานของสิ่งที่เรียนรู้
เพียงเพราะพวกเขาไม่ได้รวบรวมหลักฐานต้นฉบับไม่ได้หมายความว่า คุณภาพของหลักฐานไม่สำคัญกับพวกเขา
พวกเขาต้องใช้ระมัดระวังที่จะใช้แหล่งที่มาที่น่าเชื่อถือและข้อมูลที่เป็นจริง
สิ่งที่นักเรียนมีหลังจากผ่านกระบวนการดังกล่าวไม่ใช่ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ แต่เป็นการโต้แย้งเสียมากกว่า
ตัวอย่างเช่น นักเรียนระดับชั้นประถมปีที่หก ศึกษาเรื่อง Battle of Little Big Horn
เขาอ่านเอกสารหลายอย่างที่เขียนโดยชาวอเมริกันท้องถิ่นและจากทหาร เขายังอ่านชีวประวัติของ General Custer and Sitting Bull หลังจากที่เขารวบรวมข้อมูลทั้งหมด จากนั้นจัดทำข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดในที่นั้น
ข้อสรุปของเขาจะต้องเป็นไปตามกฎ ไม่ใช่ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ แต่ตามข้อโต้แย้งที่ดี
ความเห็นของเขาเกี่ยวกับสงครามนี้จะต้องมีหลักฐานที่น่าเชื่อถือสนับสนุน และทำตามมาตรฐานด้วยเหตุผลที่ดี
เครื่องมือ Showing Evidence Tool ข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ สามารถช่วยนักเรียนกำหนดข้อโต้แย้งที่ดีได้
การสืบค้นทั้งสองประเภทเป็นสิ่งสำคัญในห้องเรียน แต่บางอย่างก็เหมาะสมสำหรับเนื้อหาวิชาและหัวข้อที่ต่างกัน
ยกตัวอย่างเช่น นักเรียนไม่สามารถเข้าถึงอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการทดลองทางวิทยาศาสตร์หลายประเภท
แต่พวกเขาสามารถทำการทดลองโดยใช้สื่อตามธรรมชาติที่อยู่รอบตัว ในทางกลับกัน หัวข้อที่เกี่ยวกับการเมือง
สังคม และประวัติศาสตร์สามารถเข้าใจได้ดีที่สุดโดยผ่านทางการสำรวจ
พึงระลึกไว้ว่ายังมีกฎเกี่ยวกับการจัดทำข้อสรุปในด้านนี้อีกด้วย

อ้างอิง

Marzano, R. J. (2000). *Designing a new taxonomy of educational objectives.* Thousand Oaks, CA: Corwin Press.