

การออกแบบโครงการที่มีประสิทธิภาพ: การใช้ความรู้ การแก้ปัญหา

การสร้างแนวทางแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาเกิดขึ้นเมื่อไรก็ตามที่เราเผชิญหน้ากับอุปสรรคหรือสิ่งท้าทาย เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ ปัญหาสามารถแก้ไขได้อย่างง่ายดาย เช่น การเหลาดินสอให้ปลายแหลม หรือสามารถกินเวลาเป็นปี ๆ และใช้มันสมองจากผู้เชี่ยวชาญจำนวนนับไม่ถ้วน เช่น การหาแนวทางแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน ปัญหาสามารถมีมิติทางสังคม วัฒนธรรม การเมืองและส่วนตัว บางปัญหาอาจมีแนวทางแก้ไขเป็นร้อยเป็นพัน และบางปัญหาอาจมีเพียงสองสามทางแก้ที่ยังต้องปรับปรุง ปัญหาที่รุนแรงสำหรับคนคนหนึ่งอาจไม่ใช่ปัญหาแต่อย่างใดกับคนอื่น ในทุกกรณี การแก้ปัญหาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้และเป็นส่วนหนึ่งของชีวิต

ความรู้เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการแก้ปัญหา เพราะข้อมูลเป็นเชื้อเพลิงที่ขับเคลื่อนเราไปสู่ความสำเร็จ ใครคนใดคนหนึ่งสามารถติดกับในปัญหา เช่น อ่างน้ำที่เต็ม เสียงเด็กกรี๊ดร้อง หรือรถที่จอดตาย การรู้ว่าปัญหานั้นสามารถแก้ไขได้ เพียงแต่ไม่มีข้อมูลที่จำเป็นสำหรับแก้ปัญหาได้

Facione (1999)

อธิบายรายการของคุณลักษณะของนักแก้ปัญหาที่ดีที่สุดที่ผู้เชี่ยวชาญพัฒนาขึ้นสำหรับการคิดเชิงวิพากษ์ บุคคลเหล่านี้จะแสดง

- ความชัดเจนในการระบุคำถามหรือประเด็นที่กังวล
- ลำดับของการทำงานที่ซับซ้อน
- ความมุ่งมั่นในการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
- ความสมเหตุสมผลในการเลือกและนำไปใช้ในเกณฑ์
- ใส่ใจในประเด็นที่กังวลที่อยู่ตรงหน้า
- ยืนหยัดที่จะเอาชนะความยากลำบากที่เผชิญหน้า
- ความถูกต้องแม่นยำในสาระการเรียนรู้ และตามสภาพแวดล้อมในระดับที่รับได้

Wilson, Fernandez, and Hadaway (1993)

เพิ่มเติมว่าคนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มักจะตระหนักถึงกระบวนการที่หลากหลายที่สามารถนำมาใช้และยังมีความสามารถในการคิดค้นกลวิธีใหม่ ๆ เมื่อต้องเผชิญหน้ากับสถานการณ์ที่คาดไม่ถึง

กระบวนการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาเริ่มต้นด้วยการระบุปัญหา

การเจาะจงและอธิบายปัญหาอาจจะเป็นกระบวนการที่สร้างสรรค์มากกว่าที่เป็นเชิงวิพากษ์

ซึ่งขั้นตอนนี้ต้องใช้ความสามารถในการดูว่าสิ่งต่าง ๆ แตกต่างกันอย่างใด ยกตัวอย่างเช่น เทรี พอล (Teri Pall) ซึ่งประดิษฐ์โทรศัพท์ไร้สายในปี 1965 คิดว่ามีความเป็นไปได้ที่จะคุยกันทางโทรศัพท์ขณะที่กำลังย้ายบ้าน ฟังดูค่อนข้างเป็นจินตนาการมากกว่าเป็นวิธีการทางด้านเทคนิค

กระบวนการทางพุทธิพิสัย (cognitive processes) ก็เป็นสิ่งสำคัญในการแก้ปัญหา แอนเดอร์สันและเพื่อนร่วมงาน Anderson and his colleagues (1999)

อธิบายว่าทักษะการคิดที่แตกต่างส่งผลต่อแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างไร

- ความเข้าใจ ช่วยให้ผู้เรียนสะท้อนสิ่งที่แทนปัญหา
- การจำได้ ช่วยให้คนเราเรียกข้อมูลและขั้นตอนที่ต้องการใช้
- การสังเคราะห์
 ช่วยเราจัดเรียงลำดับความรู้ที่รวบรวมไว้เป็นโครงสร้างซึ่งให้ประโยชน์และมีประสิทธิภาพสูงสุด
- การประเมิน ใช้เพื่อตัดสินใจว่าวิธีการใดที่จะใช้และวิธีการดังกล่าวนั้นใช้ได้หรือไม่ อย่างไร
- กลวิธีทางอภิปัญญา ช่วยนักแก้ปัญหา กำหนดเป้าหมาย วางแผน เปลี่ยนแปลงกลวิธีหากจำเป็น และช่วยตัดสินใจเกี่ยวกับความสำเร็จในแนวทางแก้ปัญหา

เทคโนโลยีและการแก้ปัญหา

การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาเริ่มเป็นที่แพร่หลายมากขึ้น

เนื่องจากคอมพิวเตอร์ทำงานได้ซับซ้อนและมีจำนวนมากขึ้น

ความหลากหลายของประเภทของซอฟต์แวร์ช่วยผู้ใช้งานแก้ปัญหา

การสื่อสารที่อิงคอมพิวเตอร์สามารถเตรียมผู้เรียนให้เข้าถึงข้อมูลที่ต้องการในการหาแนวทางแก้ไข

และยังจัดวางตำแหน่งให้นักเรียนสามารถติดต่อกับผู้เชี่ยวชาญที่สามารถช่วยในด้านกลวิธีและให้แรงกระตุ้นได้อีกด้วย

เกมคอมพิวเตอร์บางชนิดสามารถฝึกฝนนักเรียนไปสู่ความเข้าใจในปัญหา การค้นหาและจัดลำดับข้อมูลที่จำเป็น พัฒนาแผนการปฏิบัติงาน “การให้เหตุผล การทดสอบสมมติฐานและการตัดสินใจ”

และการสร้างความตระหนักของเครื่องมือการแก้ปัญหานั้นที่แตกต่างกัน (Wegerif, 2002, p. 28).

Wegerif (2002) อธิบายบทบาทที่เทคโนโลยีสามารถช่วยในการแก้ปัญหาว่า:

ก่อนที่จะเกิดคอมพิวเตอร์ในประวัติศาสตร์ของมนุษยชาตินั้น

ดูเหมือนเป็นธรรมชาติสำหรับหลายคนที่จะอธิบายว่า ‘ทักษะการคิดขั้นสูง’ หรือความเป็นเหตุเป็นผล

ในรูปของเหตุผลที่เป็นนามธรรมของรูปแบบตรรกะที่เป็นทางการหรือเป็นคณิตศาสตร์

การคิดในลักษณะนี้เป็นเรื่องยาก เป็นประโยชน์ที่มีศักยภาพและมีเพียงไม่กี่คนที่สามารถทำได้ดี อย่างไรก็ตาม

คอมพิวเตอร์ค้นหาการให้เหตุผลที่เป็นทางการได้อย่างง่ายดาย สิ่งที่น่าทึ่งคือการแยกแยะสิ่งต่าง ๆ

คนส่วนใหญ่มักก็ทัก เหมือนว่าเสนอวิธีใหม่ ๆ อย่างสร้างสรรค์ในบริบทที่เปิดกว้าง

เปลี่ยนแปลงเร็วและซับซ้อนซึ่งไม่มีความแน่นอนที่ถูกต้อง

วิธีหนึ่งซึ่งทักษะการคิดเกี่ยวข้องกับการพัฒนาในเทคโนโลยีอย่างง่าย ๆ คือ

ทักษะของมนุษย์ที่เราให้คุณค่ามากที่สุด และสมควรได้รางวัลมากที่สุด คือทักษะซึ่งแม้แต่คอมพิวเตอร์ก็ไม่สามารถเลียนแบบได้

การสอนการแก้ปัญหา

เพื่อให้นักเรียนพัฒนาไปสู่การเป็นนักแก้ปัญหาในระดับผู้เชี่ยวชาญ

อันดับแรกนั้นจะต้องเผชิญกับปัญหาซึ่งตั้งให้พวกเขาเข้ามีส่วนร่วมและให้โอกาสที่จะพัฒนาทักษะที่จำเป็นต้องเรียนรู้ นักเรียนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาโดยตรงโดยผ่านการเรียนรู้ที่เน้นโครงการ

ประเภทของปัญหาที่ให้ประโยชน์กับนักเรียนสูงสุด คือ ปัญหาที่ซับซ้อนสำหรับพวกเขา

สำหรับปัญหาที่มีประโยชน์สูงสุดสำหรับนักเรียนจะต้องท้าทายเพียงพอที่จะต้องใช้กลวิธีแบบอภิปัญญาและพุทธิพิสัย (cognitive & metacognitive strategies)

วิธีหนึ่งที่ครูสามารถปรับปรุงแก้ไขทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนคือ ให้นั้นที่กระบวนการมากกว่าผลที่จะได้ ดร. เอลเลน แลงเจอร์ ศาสตราจารย์ทางจิตวิทยา ชี้ให้เห็นว่า

บ่อยครั้งที่ผลที่ได้จากการคิดฝังอยู่ในการแก้ปัญหาของนักเรียน กระบวนการที่เน้นการคิด

“ฉันจะจัดการกับมันอย่างไร” แทนที่ “ฉันสามารถทำได้ใช่หรือไม่” ช่วยนักเรียนคิดวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ

อย่างกระตือรือร้นแทนที่จะจดจ่อกับความเป็นไปได้หลาย ๆ อย่างของความล้มเหลว (Langer, 1989, p. 34).

นักวิจัยกลุ่มหนึ่งทางด้านการศึกษาคณิตศาสตร์ ให้ความสำคัญของการแลกเปลี่ยนความเห็น (reflection)

ระหว่างกิจกรรมการแก้ปัญหา วิลสัน เฟอ์นันเดซ และฮาดาเวย์ (Wilson, Fernandez, & Hadaway, 1993)

กล่าวว่า “ประเด็นอยู่ที่สิ่งที่เราเรียนรู้หลังจากแก้ปัญหาแล้วที่สำคัญ” อย่างไรก็ตามพวกเขาเตือนว่า

การพัฒนาความปรารถนาเพื่อมองย้อนกลับไปที่นักเรียนนั้นเป็นสิ่งที่ยากมาก

ทั้งนี้ในบางส่วนเนื่องจากวัฒนธรรมที่เฉพาะเจาะจงของห้องเรียนทางคณิตศาสตร์หลายห้องซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการแก้ปัญหา เพียงแค่ค้นหาคำตอบ ไม่ใช่เพื่อเรียนรู้ทักษะการแก้ปัญหา

การแลกเปลี่ยนความเห็น สามารถเกิดขึ้นในห้องเรียนทั้งในลักษณะที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ

การเตรียมเวลาเพียงแค่นี้สำหรับการเขียนหรือการพูดถึงกระบวนการที่ใช้แก้ปัญหาสามารถช่วยนักเรียนขัดเกลากระบวนการของตนเอง และยังมีงานวิจัยที่น่าพิจารณาเพื่อสนับสนุนทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน

โดยการทำงานกลุ่ม (Wegerif, 2002)

สถานการณ์ทางสังคมเหล่านี้เตรียมวิถีธรรมชาติในการอภิปรายว่าโครงการก้าวหน้าไปเพียงใดให้กับนักเรียน

การเตรียมนักเรียนด้วยกฎที่ตายตัว (rule of thumb) เวลาที่ต้องแก้ปัญหานั้น ดูเป็นสิ่งที่เข้ายวน

สำหรับครูและนักเรียนหลายคนเป็นลักษณะเดียวกัน

กระบวนการของสมองซีกซ้ายทำงานเหมือนทำตามชุดของขั้นตอนเมื่อเผชิญหน้ากับการท้าทายดูเหมือนเป็นวิธีที่เป็นตรรกะที่เข้าถึงปัญหา อย่างไรก็ตาม ครูต้องระลึกไว้ว่า

วิธีที่หลากหลายซึ่งการคิดของนักเรียนและรูปแบบการเรียนรู้แตกต่าง

มีหลักฐานที่น่าพิจารณาว่าสมองซีกขวามีบทบาทที่สำคัญในการแก้ปัญหา โดยใช้จินตนาการทางเลือก

มองที่ภาพรวม และให้คุณค่ากับแนวทางแก้ไขที่เป็นทางเลือก

Huitt (1998) เสนอแนะว่า

สิ่งที่คู่ขนานกับกระบวนการเชิงประเมินและวิพากษ์นั้นเป็นสิ่งสำคัญมากในการแก้ปัญหา มีกลุ่มที่สองของทักษะซึ่ง “มีแนวโน้มที่จะเป็นภาพรวม และคู่ขนาน เป็นอารมณ์และสัญชาตญาณมากกว่า สร้างสรรค์มากกว่า และ more

tactual/kinesthetic.” เขาแย้งว่านักแก้ปัญหาที่ประสบความสำเร็จเป็นคนที่สร้างสรรค์พร้อม ๆ

กับเป็นคนที่มีตรรกะ ทั้งสองวิธีของการคิดสำคัญต่อความสำเร็จ โดยแท้ที่จริง

มักคิดว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการแก้ปัญหาชนิดพิเศษ

มีทักษะสองสามอย่างที่สำคัญสำหรับนักเรียนที่จะเรียนรู้เพื่อเป็นทักษะการแก้ปัญหา

คนรุ่นหนุ่มสาวที่สามารถระบุปัญหาที่สามารถแก้ได้ สำรวจทางเลือกสำหรับแนวทางแก้ปัญหา

ใช้กลวิธีการคิดที่เหมาะสม และจัดการกับกระบวนการทั้งหมดอย่างเป็นธรรมชาติ

เท่ากับว่าพร้อมสำหรับความสำเร็จที่จะเกิดในโรงเรียน ในที่ทำงานและในชีวิต

ตัวอย่างการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาคือทักษะที่สำคัญที่อยากจะทำตามสถานการณ์ตามสภาพจริง ซึ่งนักเรียนจะไม่ได้ฝึกปฏิบัติจริง

การจัดการกับการทะเลาะกันของนักเรียนในสนามเด็กเล่น การทำงานกับเพื่อนที่เราไม่เห็นด้วย

การเถียงกับครูหรือกับพ่อแม่ในเรื่องคะแนนที่ได้ หรือเรื่องเวลา

ล้วนเป็นประเภทของปัญหาที่นักเรียนจะต้องแก้ไขในชีวิตประจำวัน ในกิจกรรมหรือโครงการที่ซับซ้อนประเภทใด

ๆ ก็ตามยังมีปัญหานั้นที่นักเรียนจะต้องเผชิญ เช่นประเด็นเรื่องเทคโนโลยี สมาชิกในกลุ่มซึ่งไม่รับผิดชอบ

สื่อที่ไม่เพียงพอ และอื่น ๆ

อย่างไรก็ตาม โครงการบางโครงการกำหนดขึ้นจากปัญหาที่สำคัญและใหญ่ มักเชื่อมโยงในบางด้านกับชุมชน

ในแผนการจัดการเรียนรู้ [Go-Go Gadget: Invent a Machine](#) ข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ

นักเรียนจะระบุงานที่ต้องการจะทำ และประดิษฐ์เครื่องมือที่ประหยัดแรงงานเพื่อใช้ในงาน

เพื่อที่จะช่วยนักเรียนปรับปรุงทักษะการแก้ปัญหาในหน่วยการเรียนรู้นี้ ครูสามารถจัดบทเรียนสั้น ๆ

ในเรื่องการระดมสมอง การใช้ซอฟต์แวร์ที่แสดงแทนปัญหา

หรือทำเป็นแม่แบบวิธีอธิบายกระบวนการคิดให้กับผู้อื่น

ในแผนการจัดการเรียนรู้ [Don't Trash the Earth](#) ข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ

นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเปลี่ยนขยะเป็นเงิน โดยแปลงเศษวัสดุต่าง ๆ จากแม่น้ำ

ให้เป็นสินค้าเพื่อจำหน่ายในงานวันหยุดที่จะเกิดขึ้น

การแก้ปัญหานี้ต้องการการระดมสมองและการวิเคราะห์ข้อมูลรวมทั้งการคิดเชิงสร้างสรรค์

ครูสามารถเตรียมขั้นตอนการสอนในการใช้ฐานข้อมูลให้กับนักเรียน การจัดหาทางเลือกที่หลากหลาย

และการคิดการใช้เศษวัสดุที่ไร้ค่าอย่างสร้างสรรค์

ในแผนการจัดการเรียนรู้ [Composting: Why Bother?](#) ข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ, นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ยังได้ในเรื่องสิ่งแวดล้อมตอนเช้าร่วมในกระบวนการการทำงานวัสดุจากเศษขยะ
โดยจะเปลี่ยนขยะชีวภาพที่ไม่คุณภาพไปเป็น “ทองคำสีดำ” หรือปุ๋ยที่มีคุณภาพให้ชาวสวน ในหน่วยการเรียนรู้นี้
นักเรียนจะมีโอกาสที่จะฝึกแก้ปัญหาขณะที่พยายามนำสารออร์แกนิกไปทำเป็นปุ๋ย
นักเรียนจะขยับเป็นภาระระดมทุนสำหรับห้องเรียน จากการที่ให้นักเรียนหยุดพักเป็นระยะ ๆ
และสะท้อนความเห็นต่อปัญหาที่ประสบ และวิธีนำเสนอปัญหา
ครูสามารถสนับสนุนการถ่ายโอนทักษะที่ใช้ในบริบทหนึ่งไปยังสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกัน

อ้างอิง

ERIC Development Team. (1999). *Reflective thought, critical thinking*. ED 436 007. Washington, DC: USDE.

Facione, P. A. (1998). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Santa Clara, CA; OERI, 1998.

www.insightassessment.com/pdf_files/what&why2006.pdf* ข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ (PDF; 22 pages)

Huitt, W. (1998). *Critical thinking: An overview*. Valdosta, GA: Valdosta State University.

<http://chiron.valdosta.edu/whuitt/col/cogsys/critthnk.html>* ข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ

Langer, E. J. (1989). *Mindfulness*. New York: Merloyd Lawrence.

Wegerif, R. (2002). *Literature review in thinking skills, technology, and learning*. Bristol, England:

NESTA, 2002. www.nestafuturelab.org/research/reviews/ts01.htm* ข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ

Wilson, J. W.; M. L. Fernandez,; & N. Hadaway. (1993). *Research ideas for the classroom: High school mathematics*. New York: MacMillan.

<http://jwilson.coe.uga.edu/emt725/PSsyn/PSsyn.html>* ข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ