

การออกแบบโครงการที่มีประสิทธิภาพ: กรอบเค้าโครงการคิด ชั้นวัตถุประสงค์ของมาร์ซาโน

ขั้นตอนวัตถุประสงค์ของมาร์ซาโน

โรเบิร์ต มาร์ซาโนนักวิจัยทางการศึกษาที่มีชื่อเสียง เสนอสิ่งที่เขาเรียกว่า วัตถุประสงค์ทางการศึกษาใหม่ (2000) โดยพัฒนาจากข้อจำกัดของวัตถุประสงค์ของบลูมที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย และตามสภาพแวดล้อมของการสอนที่อิงมาตรฐาน (standard-based instruction) รูปแบบทักษะการคิดของมาร์ซาโนผนวกปัจจัยที่กว้างขึ้นซึ่งส่งผลกระทบต่อว่านักเรียนคิดอย่างไรและจัดเตรียมทักษะที่อิงงานวิจัยมากขึ้นเพื่อช่วยครูปรับปรุงการคิดของนักเรียน

ขั้นตอนวัตถุประสงค์ของมาร์ซาโนนี้ทำขึ้นจากระบบสามประการและขอบเขตของความรู้ ซึ่งทั้งหมดสำคัญสำหรับการคิดและการเรียนรู้ ระบบทั้งสามประกอบด้วยระบบตนเอง (self-system) ระบบอภิปัญญา (metacognitive system) และระบบความรู้ (cognitive system) เมื่อเผชิญกับทางเลือกของการเริ่มต้นภาระงานใหม่ ระบบตนเองจะตัดสินใจว่าจะทำตามพฤติกรรมเช่นปัจจุบันหรือเข้าร่วมในกิจกรรมใหม่ ระบบอภิปัญญาจะกำหนดเป้าหมายและติดตามว่าจะทำได้ดีเพียงใด ส่วนระบบความรู้จะจัดทำกระบวนการให้ข้อมูลที่จำเป็น และขอบเขตความรู้จัดเตรียมเนื้อหาให้

ระบบทั้งสามและความรู้

ระบบตนเอง		
ความเชื่อเกี่ยวกับความสำคัญของคว ามรู้	ความเชื่อเกี่ยวกับประสิทธิภา พ	อารมณ์ความรู้สึกที่เกี่ยวข้องกับคว ามรู้

ระบบอภิปัญญา			
เจาะจงเป้าหมายการเรียนรู้	กำกับการณ์นำความรู้ไปใช้งาน	กำกับความชัดเจน	กำกับความถูกต้องแม่นยำ

พุทธิพิสัย			
การเรียกใช้ความรู้	ความเข้าใจ	การวิเคราะห์	การนำความรู้ไปใช้
การทวนซ้ำ การปฏิบัติ	การสังเคราะห์ การเป็นตัวแทน	การจับคู่ การแยกแยะหมวดหมู่ การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด	การตัดสินใจ การแก้ปัญหา สืบค้นจากการทดลอง

		การกำหนดเป็นกฎเกณฑ์ทั่วไป การกำหนดเฉพาะเจาะจง	การสำรวจสืบค้น
--	--	--	----------------

ขอบเขตความรู้		
ข้อมูล	ขั้นตอนทางจิต	ขั้นตอนทางกายภาพ

ตัวอย่างห้องเรียน

ลิปบี้ นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3

กำลังคิดถึงงานเลี้ยงที่เธอจะไปร่วมตอนสุดสัปดาห์เมื่อครูของเธอเริ่มบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระบบตนเองของลิปบี้ ตัดสินใจที่จะหยุดคิดเกี่ยวกับงานเลี้ยง และหันมาสนใจในบทเรียน ระบบอภิปรายบอกเธอว่าให้สนใจและตั้งคำถาม เพื่อที่เธอจะสามารถทำงานที่มอบหมายได้ ระบบความรู้จัดเตรียมกลวิธีการคิดที่จำเป็นสำหรับการสอนของครูให้เธอ ความรู้ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับแนวคิดรวบยอดและขั้นตอนทำให้เธอสามารถแก้ปัญหาได้อย่างประสบผลสำเร็จ แต่ละส่วนประกอบของขั้นตอนวัตถุประสงค์ช่วยส่งผลให้กับความสำเร็จของลิปบี้ในการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะในบทเรียน

พุทธิพิสัย

ในอดีต จุดเน้นของการสอนส่วนใหญ่จะอยู่ในส่วนของความรู้ เราที่กักทว่านักเรียนจำเป็นต้องมีความรู้ที่สำคัญจำนวนหนึ่งก่อนที่จะสามารถคิดในสาระการเรียนรู้ นั้น ๆ ได้อย่างจริงจัง เป็นโชคไม่ดีที่ห้องเรียนในแบบเก่า การสอนแทบจะไม่ได้ไปไกลกว่าการสะสมความรู้ ทั้งนักเรียนไว้กับตู้เอกสารที่เต็มไปด้วยข้อเท็จจริง แล้วสิ่งเหล่านั้นก็จะถูกหลงลืมอย่างรวดเร็วหลังการสอบในขั้นตอนสุดท้าย

ความรู้เป็นปัจจัยที่สำคัญในการคิด ถ้าปราศจากข้อมูลที่เพียงพอในวิชาที่กำลังเรียนรู้ ระบบอื่น ๆ จะทำงานได้น้อยมาก และไม่สามารถกำกับกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รถยนต์ที่มีพลังกำลังสูงพร้อมด้วยเทคโนโลยีรุ่นล่าสุดยังคงต้องการเชื้อเพลิงบางชนิดเพื่อให้สามารถขับเคลื่อนไปได้ ความรู้เป็นเชื้อเพลิงที่ให้พลังกำลังแก่กระบวนการคิด

มาร์ชานอกำหนดหมวดหมู่ของความรู้ไว้สามกลุ่มคือ ข้อมูล ขั้นตอนทางจิตและขั้นตอนทางกาย ง่าย ๆ คือจัดข้อมูลไว้เป็น “อะไร” ของความรู้และขั้นตอนเป็น “วิธี”

ข้อมูล

ข้อมูลประกอบด้วยการจัดลำดับกับความคิด เช่น หลักการ ข้อกำหนดทั่วไป และรายละเอียด

เช่นนิยามของคำศัพท์และข้อเท็จจริง

หลักการและข้อกำหนดทั่วไปเป็นสิ่งสำคัญเพราะเปิดโอกาสให้เราเก็บข้อมูลมากขึ้นด้วยความพยายามที่น้อยลง โดยการจัดวางแนวคิดรวบยอดไว้เป็นหมวดหมู่ ยกตัวอย่างเช่น คนที่ไม่เคยได้ยินคำว่า akbash แต่ทันทีที่รู้ว่าหมายถึงสุนัข คนนั้นจะรู้เกี่ยวกับสัตว์ชนิดนั้นขึ้นมาเล็กน้อย

ขั้นตอนทางจิต

ขั้นตอนทางจิตสามารถจัดเรียงจากกระบวนการที่ซับซ้อน เช่น การเขียนรายงานไปยังงานที่ง่ายขึ้นเช่น เทคนิคลำดับวิธีการและกฎเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เทคนิคเช่น การอ่านแผนที่

ประกอบด้วยชุดของกิจกรรมซึ่งไม่จำเป็นต้องทำอย่างเป็นลำดับใดลำดับหนึ่งโดยเฉพาะ ลำดับวิธีการ เช่นการคำนวณการหารยาว ทำตามขั้นตอนที่เข้มงวด ซึ่งไม่ผันแปรตามสถานการณ์ กฎเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่นการใช้อักษรตัวใหญ่ ต้องประยุกต์ใช้ไปตามตัวอย่างที่เฉพาะเจาะจง

ขั้นตอนทางกายภาพ

ระดับที่ขั้นตอนทางกายภาพเข้าสู่การเรียนรู้นั้นแตกต่างกันอย่างมากตามวิชา

ข้อเรียกร้องทางกายภาพที่จำเป็นสำหรับการอ่านอาจประกอบด้วยเพียงแค่การเคลื่อนที่ของสายตาจากซ้ายไปขวา และการประสานงานกันเล็กน้อยเพื่อพลิกหน้ากระดาษ ในทางกลับกัน

การศึกษาด้านอาชีพและพลศึกษาต้องการกระบวนการที่ซับซ้อน เช่น การเล่นเทนนิสหรือการทำเฟอร์นิเจอร์

ปัจจัยที่มีผลต่อขั้นตอนทางกายภาพที่มีประสิทธิภาพครอบคลุมทั้งความแข็งแรง ความสมดุล

ความชำนาญและความเร็วของการเคลื่อนที่โดยรวม กิจกรรมหลายอย่างซึ่งนักเรียนสนุกสนานในเวลาว่าง

เช่นกีฬาหรือการเล่นเกมอิเล็กทรอนิกส์ต้องการขั้นตอนทางกายภาพที่ละเอียดอ่อน

ตัวอย่างห้องเรียน

มาตรฐานหลักสูตรส่วนใหญ่จัดเรียงลำดับรอบ ๆ แนวคิดรวบยอด ซึ่งมักจะใช้คำเพียงหนึ่งหรือสองคำ

แนวคิดรวบยอด เช่น 'สามเหลี่ยม' จะครอบคลุมส่วนประกอบข้อมูลทั้งหมด:

- คำศัพท์ (ข้อมูล) สามเหลี่ยมด้านเท่า สามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- ข้อกำหนดทั่วไป (ข้อมูล) ด้านขวาของสามเหลี่ยมทั้งหมดเป็นมุมที่มี 90 องศาหนึ่งมุม
- ขั้นตอนทางจิต : การทำการพิสูจน์และคำนวณหาความยาวของด้านขวาของสามเหลี่ยม
- ขั้นตอนทางกายภาพ: การสร้างสามเหลี่ยมด้วยวงเวียนและไม้บรรทัด

พุทธิพิสัย

ขั้นตอนทางจิตในระบบความรู้ปฏิบัติจากขอบเขตของความรู้

กระบวนการเหล่านี้ทำให้คนเราเข้าถึงข้อมูลและขั้นตอนในความทรงจำและช่วยจัดการและใช้ความรู้เหล่านั้น

มาร์ชาในแต่กระบวนความรู้ออกเป็นสี่องค์ประกอบคือ การเรียกใช้ความรู้ ความเข้าใจ

การวิเคราะห์และการนำความรู้ไปใช้ แต่ละกระบวนการประกอบด้วยกระบวนการทั้งหมดที่กล่าวมา

ยกตัวอย่างเช่น ความเข้าใจต้องมีการเรียกใช้ความรู้ การวิเคราะห์ต้องมีความเข้าใจ และอื่น ๆ เป็นต้น

การเรียกใช้ความรู้

เช่นเดียวกับขั้นความรู้ของบลูม การเรียกใช้ความรู้เกี่ยวข้องกับการทวนซ้ำข้อมูลจากความทรงจำถาวรในระดับของความเข้าใจนี้ นักเรียนเพียงแค่เรียกข้อเท็จจริง ลำดับเหตุการณ์ หรือกระบวนการตามที่เก็บไว้ได้อย่างถูกต้อง

ความเข้าใจ

ในระดับที่สูงขึ้น ความเข้าใจต้องระบุสิ่งที่สำคัญที่จะจำและวางข้อมูลนั้นไว้ในหมวดหมู่ที่เหมาะสม ดังนั้นทักษะแรกของความเข้าใจ การสังเคราะห์ ต้องการการระบอบองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของแนวคิดรวบยอดและตัดทิ้งส่วนที่ไม่สำคัญหรือไร้สาระตัวอย่างเช่น การเรียนรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับการเดินทางของเลวิสและคลาร์ก (Lewis and Clark) ควรที่จะจำเส้นทางซึ่งนักสำรวจใช้ แต่ไม่เกี่ยวข้องกับจำนวนอาวุธที่พวกเขา นำติดตัวไปแน่นอนสิ่งที่พิจารณาว่าสำคัญเกี่ยวกับแนวคิดรวบยอดขึ้นอยู่กับบริบทที่เรียน ดังนั้นข้อมูลที่เก็บสะสมไว้ในแต่ละหัวข้อจะแตกต่างกันไปตามสถานการณ์และนักเรียน

โดยผ่าน การเป็นตัวแทน ข้อมูลถูกจัดลำดับในหมวดหมู่ที่ทำให้มีประสิทธิภาพขึ้นเพื่อค้นหาและใช้งาน กราฟิก ออร์แกนไนเซอร์ เช่น แผนที่และแผนภูมิ กระตุ้นกระบวนการความรู้ เครื่องมือการคิดแบบอินเทอร์แอคทีฟ (interactive) เช่น [Visual Ranking Tool](#) ข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ

ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนเปรียบเทียบการประเมินกับผู้อื่น [Seeing Reason Tool](#) ข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ ซึ่งช่วยนักเรียนพัฒนาแผนที่ของระบบ และ [Showing Evidence Tool](#) ข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ ซึ่งเสริมการสร้าข้อโต้แย้งที่ดี และยังรองรับวัตถุประสงค์ของการแสดงออกซึ่งความรู้

การวิเคราะห์

ซับซ้อนมากกว่าความเข้าใจที่ง่าย กระบวนการทางความรู้ทั้งห้าในการวิเคราะห์คือ การจับคู่ การแยกแยะหมวดหมู่ การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด การกำหนดเป็นกฎเกณฑ์ทั่วไป การกำหนดเฉพาะเจาะจง ด้วยการเข้ามีส่วนร่วมในกระบวนการนี้ ผู้เรียนสามารถใช้สิ่งที่กำลังเรียนรู้เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่และคิดค้นวิธีการใช้สิ่งที่เรียนรู้ในสถานการณ์ใหม่

การนำความรู้ไปใช้

ระดับสุดท้ายของกระบวนการความรู้สอดคล้องกับการใช้ความรู้ มาร์ซาโนเรียกกระบวนการนี้ว่า การนำความรู้ไปใช้หรือการใช้ความรู้ กระบวนการของการใช้ความรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของการคิดในการเรียนรู้ผ่านโครงการ เพราะครอบคลุมกระบวนการที่คนเราใช้เวลาที่ต้องการทำภาระงานที่เฉพาะเจาะจงให้บรรลุผลสำเร็จ

การตัดสินใจ

เป็นกระบวนการความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการชั่งน้ำหนักทางเลือกเพื่อกำหนดการกระทำที่เหมาะสมที่สุด

การแก้ปัญหาเกิดขึ้นเมื่อต้องเผชิญกับอุปสรรคที่ขัดขวางการไปสู่เป้าหมาย
ทักษะย่อยสำหรับกระบวนการนี้ครอบคลุมการกำหนดและการวิเคราะห์ปัญหา

การสืบค้นจากการทดลองเกี่ยวข้องกับการตั้งสมมติฐานต่อปรากฏการณ์ทางจิตวิทยาและทางกายภาพ
การสร้างการทดลองและการวิเคราะห์ผลลัพธ์ นักเรียนระดับประถมสามออกแบบการทดลองต้นแก้ว
และวิเคราะห์สภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตจัดเป็นการสืบค้นจากการทดลอง

ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับโครงการนี้ ได้ที่แผนจัดการเรียนรู้ [The Great Bean Race](#) ข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ

การสำรวจสืบค้น คล้ายคลึงกับการสืบค้นจากการทดลอง แต่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในอดีต ปัจจุบันหรืออนาคต
ไม่เหมือนการสืบค้นจากการทดลองซึ่งมีกฎที่เฉพาะเจาะจงเพื่อเป็นหลักฐานที่อยู่บนพื้นฐานของการวิเคราะห์ทาง
สถิติ การสำรวจต้องการข้อโต้แย้งที่มีเหตุผล ในการสืบค้นจากการทดลอง

ผู้เรียนสังเกตและบันทึกข้อมูลโดยตรงเกี่ยวกับปรากฏการณ์ ในการสำรวจ ข้อมูลได้มาโดยตรงน้อยกว่า
แต่มาจากการวิจัยและความคิดเห็นของผู้อื่นโดยผ่านทางกรเขียน การพูด และงานอื่น ๆ

นักเรียนฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายซึ่งวิจัยประเด็นทางฟิสิกส์และใช้สิ่งที่เรียนรู้เพื่อโน้มน้าวผู้ร่างกฎหมาย
ให้เงินทุนสนับสนุนรูปแบบการวิจัยอย่างใดอย่างหนึ่งกำลังทำการสำรวจ ศึกษาโครงการนี้เพิ่มเติมใน [Help](#)

[Wanted! Physicist](#) ข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ

ระบบอภิปัญญา

ระบบอภิปัญญา เป็น “การควบคุม” กระบวนการคิดและดูแลระบบอื่น ๆ ทั้งหมด

ระบบนี้กำหนดเป้าหมายและทำการตัดสินใจว่าข้อมูลใดที่จำเป็น

และกระบวนการความรู้ใดที่เหมาะสมที่สุดกับเป้าหมาย เป็นตัวกำกับกระบวนการและทำการเปลี่ยนแปลงเมื่อจำเป็น
ยกตัวอย่างเช่น นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นซึ่งจัดทำพิพิธภัณฑสถานเสมือนจริงเกี่ยวกับหินแบบต่าง ๆ

อันดับแรกคือกำหนดเป้าหมายว่าต้องการนำเสนออะไรบนเว็บไซต์ของเขา และจะให้ออกมาเป็นอย่างไร

จากนั้นเลือกกลวิธีที่จะใช้เพื่อค้นหาสิ่งที่ต้องการจะรู้เพื่อที่จะจัดทำหน้าเว็บ ขณะที่นักกลวิธีไปใช้

จะคอยกำกับว่ากลวิธีเหล่านี้ใช้ได้ดีเพียงใด

ทำการเปลี่ยนแปลงหรือตัดแปลงสิ่งที่กำลังทำอยู่เพื่อให้งานประสบความสำเร็จ

งานวิจัยเรื่องอภิปัญญา โดยเฉพาะในด้านการอ่านออกเขียนได้และทางคณิตศาสตร์

ทำกรณีศึกษาที่ทำให้เชื่อว่าการสอนและการสนับสนุนในการควบคุมและการดูแลกระบวนการคิดสามารถส่งผลกระทบ
อย่างมากต่อความสำเร็จ (Paris, Wasik, Turner, 1991; Schoenfeld, 1992).

ระบบตนเอง

ครูคนไหนก็รู้ว่า การเตรียมนักเรียนด้วยการสอนในกลวิธีด้านความรู้ แม้แต่ทักษะทางอภิปัญญา

ไม่เพียงพอเสมอไปที่จะแน่ใจได้ว่านักเรียนได้เรียนรู้ บ่อยครั้งที่ครูมักจะประหลาดใจที่พบว่า

นักเรียนสามารถทำภาระงานที่ตนเองคิดว่ายากได้

สถานการณ์เหล่านี้เกิดขึ้นเพราะรากฐานของการเรียนรู้ทั้งหมดคือระบบตนเอง

ระบบนี้ประกอบด้วยทัศนคติ

ความเชื่อและอารมณ์ความรู้สึกซึ่งกำหนดแรงจูงใจของแต่ละบุคคลให้ทำภาระงานให้สำเร็จลุล่วง
ปัจจัยที่ส่งผลต่อแรงจูงใจคือ ความสำคัญ ประสิทธิภาพและอารมณ์ความรู้สึก

ความสำคัญ

เมื่อนักเรียนเผชิญหน้ากับภาระงาน การตอบโต้ประการแรกคือตัดสินใจว่างานนั้นสำคัญต่อตนเองแค่ไหน

ใช้สิ่งที่เธอต้องการเรียน หรือเชื่อว่าเธอจำเป็นต้องเรียนหรือไม่

การเรียนรู้จะช่วยให้เธอลุล่วงเป้าหมายที่กำหนดไว้ก่อนหน้านี้ได้หรือไม่

ประสิทธิภาพ

ตามทีอัลเบิร์ต แบนดูรา (1994) นักพัฒนาทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมให้นิยามคำว่า ประสิทธิภาพ

โดยอ้างอิงความเชื่อของคนเราเกี่ยวกับความสามารถที่จะทำงานให้ประสบผลสำเร็จ

นักเรียนที่มีระดับประสิทธิภาพของตนเองสูงเมื่อเผชิญกับภาระงานที่ท้าทายจะปะทะ

ด้วยความเชื่อว่าตนเองมีทรัพยากรที่จะประสบความสำเร็จ นักเรียนเหล่านี้จะทุ่มเทให้กับภาระงานอย่างเต็มที่

มุ่งมั่นในการทำงานและเอาชนะการท้าทายทั้งปวงแบนดูราอธิบายวิธีบางประการที่นักเรียนสามารถพัฒนาความรู้

สึกของการมีประสิทธิภาพในตนเองไว้ วิธีที่ทรงพลังที่สุดคือผ่านทางประสบการณ์ที่เคยทำสำเร็จ

ประสบการณ์ดังกล่าวต้องไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป ความล้มเหลวที่เกิดขึ้น ๑

จะทำให้การมีประสิทธิภาพในตนเองลดลง

แต่ความสำเร็จจากภาระงานที่ง่ายเกินไปจะไม่พัฒนาสำนึกของการมุ่งมั่นที่จะเอาชนะอุปสรรค

อารมณ์ความรู้สึก

แม้ว่านักเรียนจะไม่สามารถควบคุมอารมณ์ความรู้สึกที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์การเรียนรู้

ความรู้สึกเหล่านี้มีผลกระทบอย่างมากต่อแรงจูงใจ

ผู้เรียนที่มีประสิทธิภาพใช้ทักษะอภิปัญญาเพื่อช่วยพวกเขาจัดการกับการโต้ตอบทางอารมณ์ที่เป็นลบ

และใช้ประโยชน์จากการโต้ตอบที่เป็นบวก ตัวอย่างเช่น

นักเรียนที่มีอารมณ์ความรู้สึกเป็นลบต่อการอ่านหนังสือทางเทคนิคสามารถตัดสินใจที่จะอ่านตำราทางเคมีเมื่อเขา

รู้สึกตื่นตัวอย่างยิ่งมากกว่าอ่านก่อนที่จะเข้านอน

ขั้นตอนวัตถุประสงค์ของมาร์ชาโนในห้องเรียน

ตัวอย่างระดับประถม

ลอนนี่ (Lonnie) นักเรียนระดับชั้นประถมปีที่สี่ เข้าร่วมในโครงการ [From Sea to Sea](#) ข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ

ซึ่งเขาจะพิจารณาเมืองต่าง ๆ

ที่อยู่ในภาคของตนเองและความสำคัญในฐานะเป็นศูนย์กลางทางการค้าและการพาณิชย์

ลอนนี่ได้รับแรงจูงใจอย่างมากจากการโต้ตอบทางอารมณ์ความรู้สึกต่อกิจกรรมในห้องเรียน เขาเห็นคุณค่าน้อยมากจากงานแบบเก่า ๆ ที่ได้รับมอบหมาย แต่เขาเป็นเด็กที่ใฝ่รู้ และมักค้นหาบางสิ่งบางอย่างที่ตนเองสนใจในวิชาที่กำลังเรียนอยู่ เขาเป็นผู้เรียนที่เชื่อมั่นพร้อมทั้งความสามารถที่สูงในการทำงานให้สำเร็จลุล่วง แม้ว่าเขาจะไม่สำเร็จในทุกครั้ง

ลอนนี่ไม่ใช่เด็กที่เกียจ แต่เขามักผลจากสิ่งหนึ่งไปยังอีกสิ่งหนึ่งโดยไม่ทำตามแผน ครูของเขารู้จักเขาค่อนข้างดีและตระหนักดีว่าเธอไม่ต้องใช้เวลาเพิ่มเติมที่จะสร้างไหวพริบของลอนนี่ในเรื่องการมี ประสิทธิภาพในตนเอง เธอยังรู้อีกว่า

ลอนนี่จะควักกลวิธีทางความรู้ที่ต้องการได้อย่างง่ายดายเพื่อที่จะทำโครงการให้สำเร็จ ประเด็นที่ลอนนี่ต้องการความช่วยเหลือมากที่สุดคือการโต้ตอบทางอารมณ์ความรู้สึกและอภิปัญญา เนื่องจากโครงการเปิดโอกาสให้เลือก ครูจะช่วยลอนนี่เลือกธุรกิจในห้องที่ที่จะทำให้เขาสนใจ เขาสนใจในรถจักรยานยนต์ ดังนั้นครูจึงสนับสนุนให้เขาทำวิจัยในธุรกิจชนิดนั้น และครูยังเตรียมตารางตรวจสอบภาระงานให้เขาเพื่อให้ทำงานได้สำเร็จ และเวลาที่สะท้อนความเห็นที่จะพัฒนาความสามารถด้านความรู้

จากการทำงานกับลอนนี่เพื่อกระตุ้นทักษะอภิปัญญา และจัดเตรียมโครงการที่เปิดโอกาสให้เขาทำตามความสนใจ ครูของเขาได้สร้างบรรยากาศที่เขาสามารถคิดได้ลึกซึ้งในสิ่งที่กำลังเรียนรู้ ในขณะที่เดียวกันเธอกำลังช่วยเขาสร้างทักษะและกลวิธีที่จะตอบสนองเขาได้ตลอดชีวิต

ตัวอย่างระดับมัธยมศึกษา

เจสซิกา กำลังทำโครงการ [Play Ball](#) ข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ เรื่องเบสบอลในหน่วยการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เธอชอบวิชาทางด้านมนุษยศาสตร์ เช่น ภาษาอังกฤษและประวัติศาสตร์โลกมากกว่า และไม่มี ความสนใจในเบสบอลแต่อย่างใด อย่างไรก็ตามเธอตัดสินใจไว้ว่าต้องการจะเป็นนักหนังสือพิมพ์และรู้ว่าตนเองจะไปเข้าเรียนในวิทยาลัยเอกชนที่มี โปรแกรมทางด้านสื่อสารมวลชนที่ดีเยี่ยม ดังนั้นเธอมองว่างานที่ทำในวิชาคณิตศาสตร์สำคัญเพราะช่วยให้เธอบรรลุตามเป้าหมายในการเข้าวิทยาลัยที่ดี แม้ว่าเธอจะไม่สนใจเท่าไรนัก

เจสซิกาเป็นผู้ที่ประสบความสำเร็จสูง แต่เธอไม่เก่งคณิตศาสตร์เท่ากับในการเขียน ดังนั้นจึงไม่ค่อยเต็มใจเข้าร่วมในโครงการเพราะกลัวที่จะทำให้ตัวเองและเพื่อนผิดหวัง แต่เนื่องจากครูรู้เรื่องนี้ของเธอ เธอมั่นใจว่าเจสซิกามีทักษะพื้นฐาน และความรู้และให้แรงสนับสนุนกับเธออย่างมากมาย เมื่อระบบตนเองของเจสซิกาสร้างแรงจูงใจที่จะเรียนให้กับเธอ ระบบอื่น ๆ สามารถใช้ประโยชน์ในกระบวนการเรียนรู้ของเธอด้วย

เจสซิกาเริ่มต้นหน่วยการเรียนรู้ด้วยการเรียนคำนิยามของคำศัพท์พื้นฐานบางคำ ขณะที่เธอทำโครงการ

ครูจะให้ขั้นตอนที่สนับสนุนการเรียนรู้ของเธอผ่านทางระบบที่แตกต่าง
เมื่อให้เธอเปรียบเทียบสถิติของผู้เล่นที่แตกต่างกัน ครูทำตัวอย่างประเภทของการจับคู่ที่เธอต้องทำ
และเมื่อทำโครงการมาถึงจุดที่เธอเลือกเพื่อที่จะทำวิจัยต่อเนือง ครูให้ขั้นตอนบางอย่างกับเธอในการตัดสินใจ

เพื่อกระตุ้นการคิดด้านอภิปัญญา

ครูกำหนดตารางการพบปะกลุ่มย่อยเพื่อสะท้อนความเห็นในจุดที่สำคัญของโครงการ
และเจสซิกาเขียนสะท้อนในสมุดบันทึกถึงการทำงานของตนเอง โดยการทำงานที่สอดคล้องกับระบบต่าง ๆ
รวมทั้งขอบเขตความรู้

ครูเรขาคณิตของเจสซิกาเพิ่มความชอบที่เจสซิกาจะพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงในคณิตศาสตร์และเธอจะสามารถป
ระยุกต์สิ่งที่เรียนรู้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้

อ้างอิง

Bandura, A. (1994). *Self-efficacy*. www.emory.edu/EDUCATION/mfp/BanEncy.html* ข้อมูลเป็นภาษาอังกฤษ

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

Paris, S.G., Wasik, B.A., & Turner, J.C. (1991). The development of strategic readers. In R. Barr, M. L. Kamil, P. Mosenthal, & P. D. Pearson, (Eds.), *Handbook of reading research, vol. 2*, (pp. 609-640). New York: Longman.

Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. A. Grows (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, (pp. 334-370). New York: Macmillan.