

## ผู้สร้างสรรพสิ่ง

เดือนมกราคม 2009 ภายในห้องบรรยายขนาดใหญ่ ณ วิทยาเขตของ เอ็มไอที ผมได้ชมพิธีสาบานตนเข้ารับตำแหน่งของบารัก โอบามา ประธานาธิบดีคนที่ 44 ของสหรัฐอเมริกา มีผู้ชมมากกว่า 500 คนนั่งเต็มห้องบรรยาย วีดีโอถ่ายทอดสดพิธีเข้ารับตำแหน่งของโอบามาฉายบนจอขนาดใหญ่สองจอด้านหน้า เนื่องจากกลุ่มผู้ชมเป็นนักวิทยาศาสตร์และวิศวกรของเอ็มไอที จึงไม่น่าแปลกใจที่เราจะได้ยินเสียงตอบรับอันหลามที่สุดตอนโอบามาประกาศว่า “เราจะนำวิทยาศาสตร์กลับไปสถิต ณ จุดที่ควรอยู่อย่างสมเกียรติ” เสียงปรบมือดังกึกก้องไปทั้งห้อง

แต่ข้อความในสุนทรพจน์ที่ดึงดูดความสนใจผมกลับไม่ใช่ประโยคข้างต้น ช่วงจังหวะที่ตราตรึงในความทรงจำที่สุดสำหรับผมกลับเป็นตอนที่โอบามากล่าวว่า “เป็นเพราะผู้ที่กล้าเสี่ยง ผู้ลงมือทำ ผู้สร้างสรรพสิ่ง บ้างก็เป็นทีที่กล่าวขานถึง แต่บ่อยครั้งมักเป็นบุรุษและสตรีผู้ปิดทองหลังพระ

บุคคลเหล่านี้ต่างหากที่อุ้มชูพวกเราผ่านหนทางยาวไกลและเต็มไปด้วยขวากหนาม จนได้มาซึ่งความมั่งคั่งและอิสรภาพ”

ผู้ที่กล้าเสี่ยง ผู้ลงมือทำ ผู้สร้างสรรค์พลัง ทั้งหมดนี้คือนักเรียนพันธุ์เอ็กซ์หรือเหล่านักคิดเชิงสร้างสรรค์ พวกเขาเป็นกำลังสำคัญที่ขับเคลื่อนจนเกิดความเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านเศรษฐกิจ เทคโนโลยี การเมือง และวัฒนธรรมเรื่อยมาในประวัติศาสตร์ แม้กระทั่งยุคปัจจุบัน ทุกคนก็ยังคงต้องเป็นผู้ที่กล้าเสี่ยง ผู้ลงมือทำ ผู้สร้างสรรค์พลัง มิใช่ด้วยหวังจะเป็นผู้พลิกโฉมหน้าประวัติศาสตร์ แต่เพื่อพลิกโฉมชีวิตของพวกเขาเอง

โอบามาเลือกใช้วลี *ผู้สร้างสรรค์พลัง (Makers of things)* เพื่อสื่อเป็นนัยถึงขบวนการเมกเกอร์ (Maker Movement) ที่เพิ่งเริ่มแพร่หลายในสังคมของเรา ขบวนการนี้มีจุดกำเนิดมาจากขบวนการรากลู้อ้าที่เกิดขึ้นในห้องใต้ดิน โรงรถ และศูนย์ชุมชน เป็นแหล่งรวมผู้คนที่มีความหลงใหลในการสร้างสิ่งต่างๆ แล้วแบ่งปันไอเดียและผลงานสร้างสรรค์กันภายในกลุ่ม ในปี 2005 ขบวนการนี้ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วเมื่อเดล โดเฮอร์ตี้ (Dale Dougherty) เปิดตัวนิตยสาร *Make*: เพื่อเฉลิมฉลองความมหัศจรรย์อันเกิดจากการก่อร่าง สร้างสรรค์ และประดิษฐ์ซ้ำของ นิตยสารดังกล่าวมีเป้าหมายเพื่อทำให้การสร้างสรรพสิ่งเป็นเรื่องของคนทุกคน เพื่อแสดงให้เห็นว่าไม่ว่าใครก็มีส่วนร่วมในกิจกรรมดีไอวาย (do-it-yourself)ทั้งหลายได้ นิตยสารฉบับแรกกล่าวถึง “สรรพสิ่งน่าอัศจรรย์ที่รังสรรค์โดยคนธรรมดาในโรงรถและสวนหลังบ้าน” มีเนื้อหาที่สอนขั้นตอนการทำว่าเพื่อถ่ายภาพทางอากาศ สอนทำอุปกรณ์ช่วยเก็บความเย็นให้ถังเบียร์ และแต่งเรื่องแสงสำหรับสร้างลวดลายที่เปลี่ยนไปเรื่อยๆ ตอนกลางคืน

ในปีต่อมาซึ่งคือปี 2006 เดลจัดงานเมกเกอร์แฟร์ (Maker Faire) ครั้งแรก โดยยกให้เป็น “เทศกาลแห่งสิ่งประดิษฐ์ ความคิดสร้างสรรค์ และความช่างคิด ที่เป็นมิตรกับทุกวัยในครอบครัว” ในงานจัดแสดงซ้ำของต่างๆ และเวิร์กช็อปสอนทำเครื่องประดับ ต่อเฟอร์นิเจอร์ สร้างหุ่นยนต์ เรียกว่าสร้างเกือบทุกอย่างที่คุณจะจินตนาการได้ ตลอด 10 ปีที่ผ่านมา มีงานเมกเกอร์แฟร์จัดขึ้นทั่วโลก ดึงดูดผู้คนนับล้านเข้ามาชม ทั้งวิศวกร

ศิลปิน นักออกแบบ ผู้ประกอบการ ครูอาจารย์ พ่อแม่ และเยาวชน

สำหรับคนจำนวนมาก สิ่งที่เป็นเสน่ห์ของขบวนการเมกเกอร์คือเทคโนโลยี มีเทคโนโลยีล้ำสมัยที่ใช้กันแพร่หลายอย่างเครื่องพิมพ์สามมิติหรือเครื่องตัดด้วยเลเซอร์ ซึ่งช่วยให้เราออกแบบ ผลิต และดัดแปลงวัตถุสิ่งของต่างๆ ได้ตามต้องการ คนจำนวนมากตื่นเต้นไปกับศักยภาพเชิงธุรกิจของเทคโนโลยีเหล่านี้ มีคนทำนายว่าขบวนการเมกเกอร์จะจุดประกายให้เกิดปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งใหม่ ซึ่งคราวนี้ธุรกิจขนาดย่อม (หรือแม้แต่ปัจเจกบุคคล) จะผลิตสินค้าได้เอง จากที่แต่ก่อนต้องผลิตสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรมใหญ่ๆ เพื่อจะได้ลดต้นทุนต่อหน่วยเมื่อผลิตในปริมาณมาก

ผมเองชื่นชอบขบวนการเมกเกอร์ด้วยเหตุผลหลายประการ ผมเชื่อว่าขบวนการนี้มีศักยภาพพอจะไปได้ไกลกว่าความเคลื่อนไหวด้านเทคโนโลยีหรือเศรษฐกิจ แต่ต่อยอดไปเป็นขบวนการด้านการเรียนรู้ที่จะนำเสนอแนวทางใหม่ๆ ให้คนได้ร่วมเป็นส่วนหนึ่งของประสบการณ์การเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ เวลาที่คนลงมือทำหรือสร้างสรรค์ผลงาน พวกเขาจะมีโอกาสพัฒนาตนเองในฐานะนักคิดเชิงสร้างสรรค์ เพราะอย่างไรเสียคำว่า *ความคิดสร้างสรรค์* ก็เกิดมาจากคำว่า *สร้าง*

บางทีสิ่งสำคัญที่สุดน่าจะเป็นการที่ขบวนการเมกเกอร์ได้กระตุ้นให้คนหันมาทำโครงการกันมากขึ้น และโครงการหรือ Project ก็คือพีตัวแรกในองค์ประกอบจตุรพีของการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ บทความที่ดีพิมพ์ในนิตยสาร *Make* และวัตถุจัดแสดงที่เมกเกอร์แฟร์ไม่เพียงช่วยสอนเทคนิคการสร้างสิ่งของเท่านั้น แต่ยังช่วยส่งเสริมแนวทางการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานอีกด้วย แนวทางนี้ช่วยให้คนได้เรียนรู้ไเอเดีย ทักษะ และกลยุทธ์ใหม่ๆ ขณะลงมือทำโครงการที่มีคุณค่าทางใจ เดล โดเฮอร์ตี มองว่าโครงการคือ “หน่วยพื้นฐานที่เล็กที่สุดของการสร้างสรรค์สิ่ง”

ผมเติบโตมาโดยมีโอกาสดำเนินชีวิตถึงพลังของโครงการจากประสบการณ์ตรง ตอนยังเด็ก ผมชอบเล่นกีฬาทุกประเภท ทั้งเบสบอล บาสเกตบอล เทนนิส รวมถึงกีฬาชนิดอื่น แต่สิ่งที่ผมชอบมากกว่าการ

เล่นกีฬาก็คือการ “สร้าง” กีฬา ผมจะประดิษฐ์คิดค้นกีฬาชนิดใหม่ๆ มาเล่นกับน้องชายและลูกพี่ลูกน้องอยู่ตลอด นับว่าผมโชคดีที่มีสนามหลังบ้านไว้สำหรับสร้างและเล่นกีฬา และยิ่งโชคดีอีกต่อด้วยที่พ่อแม่อนุญาตให้ผมเนรมิตสนามหลังบ้านให้กลายเป็นพื้นที่สำหรับทำโครงการทั้งหลายแหล่

ฤดูร้อนปีหนึ่ง ผมขุดหลุมในสวนหลังบ้านเพื่อสร้างสนามมินิกอล์ฟมันเป็นประสบการณ์การเรียนรู้แบบต่อเนื่อง ผมเริ่มจากขุดดินเป็นหลุมปกติสำหรับให้ลูกกอล์ฟกลิ้งลงไปได้ แต่เมื่อเวลาผ่านไป ผมพบว่าหลุมที่ขุดไว้เริ่มเปลี่ยนรูปร่าง ผมเลยฝังกระป๋องอะลูมิเนียมลงไปในหลุม ซึ่งก็ใช้การได้ดีจนกระทั่งฝนตกลงมา น้ำฝนเข้าไปขังอยู่ในกระป๋อง และการระบายน้ำออกนั้นเป็นเรื่องยากมาก ทางแก้ปัญหาคือผมก็ตัดส่วนหัวและส่วนท้ายกระป๋องออกก่อนจะฝังลงไป ในหลุมดิน เพื่อให้น้ำไหลผ่านไปได้

หลังติดตั้งกำแพงและสิ่งกีดขวางต่างๆ ลงบนสนามกอล์ฟจิ๋วเรียบร้อยแล้ว ผมจำเป็นต้องหาวิธีบังคับทิศทางลูกกอล์ฟให้หลบผ่านสิ่งกีดขวางทั้งหมด บริบทนี้เองที่สร้างแรงจูงใจให้ผมอยากเรียนรู้เรื่องฟิสิกส์ของการชน ผมใช้เวลาหลายชั่วโมงคำนวณและวัดมุมเพื่อควบคุมให้ลูกกอล์ฟกลิ้งหลบอุปสรรคและลงหลุมไปในที่สุด ประสบการณ์นี้ตราตรึงในความทรงจำผมเสียยิ่งกว่าบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผมเรียนในห้องเรียน

ระหว่างสร้างสนามกอล์ฟไม่เพียงแต่ผมจะได้พัฒนาความเข้าใจเรื่องกระบวนการสร้างสนามมินิกอล์ฟเท่านั้น แต่ยังเข้าใจกระบวนการสร้างโดยรวมดีขึ้นด้วย ตั้งแต่จุดเริ่มต้นที่เกิดจากไอเดียบางอย่าง แล้วพัฒนาเป็นแผนงานเบื้องต้น ก่อนสร้างผลงานเวอร์ชันแรกออกมา ทดลองใช้เองขอให้คนอื่นลองใช้ ปรับปรุงแผนโดยอิงจากผลการใช้งานจริง จากนั้นก็ทำเช่นนี้ไปซ้ำแล้วซ้ำเล่า ระหว่างทำโครงการอยู่นั้น ผมได้รับประสบการณ์ของการข้ามผ่านช่วงต่างๆ ในเกลียวการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์

จากการทำโครงการลักษณะนี้ ผมเริ่มเห็นภาพตัวเองในฐานะคนที่สร้างและประดิษฐ์สิ่งต่างๆ ได้เอง ผมเริ่มมองข่าวของโลกด้วย

มุมมองใหม่ คือมองด้วยความสงสัยว่าพวกมันถูกสร้างขึ้นมาได้อย่างไร เราทำลูกกอล์ฟขึ้นมาได้อย่างไร แล้วไม้กอล์ฟล่ะ ผมยังเริ่มสงสัยด้วยว่า แล้วตัวผมเองจะสร้างสิ่งของอะไรได้อีกบ้าง

วันนี้ถ้าคุณเข้าไปค้นหาในเว็บไซต์ของ *Make*: (makezine.com) คุณจะเจอบทความมากมายที่เขียนอธิบายโครงการสนามมินิกอล์ฟ โดยใช้ชื่อเรื่องอย่าง “เปลี่ยนโต๊ะเป็นสนามกอล์ฟจิวด้วยตัวเอง” และ “พัตกอล์ฟแบบคนเมือง: สนามมินิกอล์ฟเวอร์ชัน 2.0” เทคโนโลยีก้าวหน้าไปมากจากตอนที่ผมสร้างสนามมินิกอล์ฟเมื่อเกือบ 50 ปีที่แล้ว มาตอนนี้เราออกแบบสิ่งกีดขวางในสนามได้ตามใจชอบโดยใช้เครื่องพิมพ์สามมิติหรือเครื่องตัดด้วยเลเซอร์ และเรายังสามารถติดตั้งเซ็นเซอร์ที่สิ่งกีดขวาง เพื่อให้เครื่องมือเตอร์หรือไฟแอลอีดีทำงานถ้าลูกกอล์ฟกลิ้งแฉลบผ่านมันไป

ทุกวันนี้ผมยังรู้สึกภูมิใจกับสนามมินิกอล์ฟ “เซย์ๆ” ที่ผมสร้างเองกับมือตอนเด็ก แต่ขณะเดียวกันผมก็ตื่นเต้นที่ได้เห็นเทคโนโลยีใหม่ช่วยขยายประเภทของโครงการที่เด็ก ๆ จะสร้างสรรค์ขึ้นเองได้ อีกทั้งยังสร้างแรงบันดาลใจให้เยาวชนอยากผันตัวมาเป็นผู้สร้างสรรค์สิ่งมากขึ้น

### เรียนรู้โดยการลงมือสร้าง

ตลอดระยะเวลาหลายปี นักการศึกษาและนักวิจัยจำนวนมากได้รณรงค์ให้ผู้คนหันมา *เรียนรู้โดยการลงมือทำ* โดยให้เหตุผลว่ามนุษย์เราจะเรียนรู้ได้ดีที่สุดเมื่อ *ลงมือทำ* สิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง นั่นคือเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือทำจริงๆ

แต่ในวัฒนธรรมของขบวนการเมกเกอร์ แค่ *ลงมือทำ* สิ่งต่างๆ นั้นยังไม่เพียงพอ คุณต้อง *สร้าง* สิ่งต่างๆ ได้เองด้วย จรรยาบรรณแห่งผู้สร้างมืออยู่ว่า ประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีคุณค่ามากที่สุดจะเกิดขึ้นเมื่อคุณได้เป็นผู้ออกแบบ สร้าง หรือประดิษฐ์บางสิ่งขึ้นมาด้วยตัวคุณเอง หรือพูดง่ายๆ ก็คือ เมื่อคุณได้ *เรียนรู้ผ่านการสร้างสิ่งต่างๆ*

ถ้าคุณอยากเข้าใจความเชื่อมโยงระหว่างการสร้างกับการเรียนรู้ ให้ดีขึ้น รวมไปถึงวิธีส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการสร้างสิ่งต่างๆ ก็ไม่มีที่ไหนอีกแล้วที่คุณจะหาข้อมูลได้ดีไปกว่าผลงานของซีมัวร์ พาเพิร์ต (Seymour Papert) นับว่าผมโชคดีที่ได้มีโอกาสทำงานกับซีมัวร์ที่เอ็มไอที่อยู่หลายปี ซีมัวร์มีบทบาทมากกว่าใครในการพัฒนาฐานความรู้ทางปัญญาในเรื่องการเรียนรู้ผ่านการสร้าง โดยใช้เทคโนโลยีและกลยุทธ์อันทรงพลังเพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าว อันที่จริงเราควรยกย่องให้ซีมัวร์เป็นนักบุญองค์อุปถัมภ์ของขบวนการเมกเกอร์เสียด้วยซ้ำ

ซีมัวร์รักทุกมิติที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ ทั้งรักที่จะเข้าใจการเรียนรู้ สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ และลงมือเรียนรู้ หลังจบการศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิตกิตติมศักดิ์ในสาขาคณิตศาสตร์จากมหาวิทยาลัยเคมบริดจ์เมื่อปี 1959 ซีมัวร์ก็ได้ย้ายไปกรุงเจนีวาเพื่อทำงานกับฌ็อง เพียเจต์ (Jean Piaget) นักจิตวิทยาผู้ยิ่งใหญ่ชาวสวิส จากการเฝ้าสังเกตอย่างละเอียดและสัมภาษณ์เด็กหลายคน เพียเจต์พบว่าเด็กๆ เป็นผู้ที่มีบทบาทเชิงรุกในการประกอบสร้างความรู้ด้วยตัวของพวกเขาเอง ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้คนและวัตถุต่างๆ ในโลกที่พวกเขาประสบพบเจอในชีวิตประจำวัน ความรู้ไม่ได้ถูกกรอกลงไปในตัวเด็กเหมือนเทน้ำใส่แจกัน แต่เด็กๆ เป็นผู้ที่สร้างสรรค์ แกะไข และทดสอบทฤษฎีเกี่ยวกับโลกที่พวกเขาสร้างขึ้นเองอยู่ตลอดเวลาขณะเล่นและเล่นกับเพื่อน ทฤษฎีการเรียนรู้แบบผู้สร้าง (*constructivist*) ของเพียเจต์กล่าวไว้ว่า เด็กๆ เป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง ไม่ใช่เพียงผู้คอยรับความรู้ที่มีคนป้อนให้ เด็กๆ ไม่ได้รอ รับ ไอเดีย แต่พวกเขาเป็นคน สร้าง ไอเดีย

ช่วงต้นทศวรรษ 1960 ซีมัวร์ย้ายจากกรุงเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ มาที่เมืองเคมบริดจ์ รัฐแมสซาชูเซตส์ เพื่อรับตำแหน่งอาจารย์ที่เอ็มไอที นับว่าเขาได้ย้ายจากศูนย์กลางของวิวัฒนาการด้านพัฒนาการเด็กมาสู่ศูนย์กลางของวิวัฒนาการด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเขาได้ใช้เวลาหลายทศวรรษนับจากนั้นเชื่อมโยงวิวัฒนาการทั้งสอง

แขนงเข้าด้วยกัน ตอนที่ซีมีร์เพิ่งมาถึงเอ็มไอที คอมพิวเตอร์ยังมีราคาหลายแสนดอลลาร์ หรือไม่ก็แพงกว่านั้น หน้าซำยังมีใช้งานอยู่แค่ในบริษัทขนาดใหญ่ หน่วยงานราชการ และมหาวิทยาลัยเท่านั้น แต่ซีมีร์ก็คาดการณ์ไว้ว่าในที่สุดทุกคนจะเข้าถึงคอมพิวเตอร์ได้ ไม่เว้นแม้แต่เด็กๆ และเขายังมีวิสัยทัศน์ในเรื่องการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อพลิกโฉมวิธีเรียนรู้และวิธีเล่นของเด็กอีกด้วย

ต่อมาไม่นาน ซีมีร์ได้กลายเป็นผู้นำในการต่อสู้อันหนักหน่วงของเหล่าปัญญาชน ในประเด็นที่ว่าเราจะเริ่มนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการศึกษาอย่างไรดี นักวิจัยและนักการศึกษาส่วนมากเลือกใช้แนวทาง *การจัดการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวช่วย (computer-aided instruction)* ในแนวทางนี้ เครื่องคอมพิวเตอร์จะสวมบทบาทแทนครูผู้สอน คือทำหน้าที่ถ่ายทอดข้อมูลและบทเรียนให้นักเรียน จัดการสอบย่อยเพื่อประเมินว่านักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง แล้วปรับการสอนครั้งถัดไปโดยอิงจากคำตอบของนักเรียนในการสอบย่อย

ซีมีร์มีวิสัยทัศน์ที่แตกต่างออกไปอย่างสิ้นเชิง สำหรับซีมีร์ คอมพิวเตอร์ไม่ได้เข้ามาทำหน้าที่แทนครู แต่เป็นสื่อใหม่ที่ใช้เพื่อการแสดงออกและเป็นเครื่องมือใหม่สำหรับใช้สร้างสิ่งต่างๆ ในปี 1971 หรือห้าปีก่อนที่จะเริ่มใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเครื่องแรก ซีมีร์ได้เขียนบทความ [ร่วมกับซินเธีย โซโลมอน (Cynthia Solomon)] ชื่อว่า “20 สิ่งที่เราใช้คอมพิวเตอร์ทำได้” บทความอธิบายถึงวิธีการที่เด็กๆ จะใช้คอมพิวเตอร์วาดรูป สร้างเกม ควบคุมหุ่นยนต์ ประพันธ์เพลง และทำกิจกรรมเชิงสร้างสรรค์อื่นๆ อีกมากมาย

แนวทางของซีมีร์ต่อยอดมาจากสิ่งที่เขาได้เรียนรู้จากเพียเจต์ นั่นคือมองว่าเด็กเป็นผู้มีบทบาทเชิงรุกในการประกอบสร้างองค์ความรู้ ไม่ใช่เป็นผู้คอยรับความรู้เท่านั้น และซีมีร์ยังไปไกลกว่าอีกชั้น เขาเสนอว่าเด็กจะสร้างองค์ความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อได้มีส่วนร่วมในการประกอบสร้างสิ่งต่างๆ ในโลกด้วยตัวของพวกเขาเอง หรือ

ก็คือเมื่อเขาเป็นผู้สร้างสรรค์สิ่ง ซึ่มัวร์เรียกแนวทางของเขาว่า *ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (constructionism)* เพราะเขาผนวกรวมการสร้างสองชนิดเข้าด้วยกัน กล่าวคือ เมื่อเด็ก ๆ สร้างสิ่งต่าง ๆ ขึ้นมาในโลก พวกเขาก็ได้สร้างไอเดียใหม่ ๆ ขึ้นมาในหัวด้วย และไอเดียเหล่านี้ก็กระตุ้นให้เด็ก ๆ เกิดแรงบันดาลใจที่จะสร้างสิ่งใหม่ ๆ ในโลก เป็นเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ ในเกลียวของการเรียนรู้ที่ไม่มีวันสิ้นสุด

เพื่อทำให้ความคิดนี้เกิดเป็นรูปธรรมในชีวิตจริง ซึ่มัวร์และเพื่อนร่วมงานจึงพัฒนาภาษาเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเด็กที่มีชื่อว่า *โลโก้ (Logo)* ก่อนหน้าที่จะเกิดโลโก้ การเขียนโปรแกรมถูกมองว่าเป็นกิจกรรมของผู้เชี่ยวชาญ และต้องเป็นผู้มีความรู้ทางคณิตศาสตร์ขั้นสูงเท่านั้นถึงจะเขียนโปรแกรมได้ แต่ซึ่มัวร์กลับมองว่าการเขียนโปรแกรมคือภาษาสากลสำหรับสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ บนคอมพิวเตอร์ และเขายังประกาศจุดยืนว่าทุกคนควรได้เรียนเขียนโปรแกรม

ในหนังสือของเขาที่ชื่อ *มายด์สตอร์มส์ (Mindstorms)* ซึ่มัวร์เปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างระหว่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวช่วย ซึ่งมีลักษณะของ “การใช้คอมพิวเตอร์เขียนโปรแกรมควบคุมเด็ก” กับแนวทางที่เขาเสนอขึ้นซึ่งเป็น “การให้เด็กเขียนโปรแกรมควบคุมคอมพิวเตอร์” เขายังเขียนอธิบายไว้ด้วยว่า ในกระบวนการเรียนรู้เพื่อเขียนโปรแกรม เด็กจะ “เกิดความรู้สึกว่าเขามีความเชี่ยวชาญในการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยและทรงพลังที่สุด และเกิดความผูกพันอย่างแนบแน่นกับแนวคิดที่ลึกซึ้งที่สุดบางประการทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศิลปะของการสร้างแบบจำลองทางแนวคิด”

ช่วงแรกที่โลโก้ถูกพัฒนาขึ้นมา ส่วนใหญ่แล้วเด็ก ๆ ใช้มันเพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ “เต๋า” (ที่เรียกว่าเต๋าก็เพราะมีกระดองรูปครึ่งวงกลมห่อหุ้มวงจรไฟฟ้าด้านใน) พอถึงปลายทศวรรษ 1970 ที่เริ่มมีการจำหน่ายคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เด็ก ๆ ก็ใช้โลโก้วาดภาพบนจอคอมพิวเตอร์ โดยการพิมพ์คำสั่งอย่าง “ไปข้างหน้า 100” และ “ไปทางขวา 60” เพื่อควบคุมให้ “เต๋าในจอ” ขยับเขยื้อน เลี้ยว และวาดภาพ ขณะ



ที่เด็ก ๆ เขียนโปรแกรมโลโก้ พวกเขาได้เรียนรู้แนวคิดด้านคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีที่ทั้งมีความหมายและสร้างแรงจูงใจ ในบริบทของการทำโครงการ ในหัวข้อที่พวกเขาสนใจอย่างแท้จริง

ตลอดทศวรรษ 1980 โรงเรียนหลายพันแห่งได้สอนนักเรียนหลายล้านคนเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาโลโก้ แต่ความกระตือรือร้นที่มีช่วงแรกก็ซาลงในที่สุด ครูและนักเรียนจำนวนมากพบปัญหาขณะเรียนรู้ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาโลโก้ เนื่องจากมีโครงสร้างและเครื่องหมายวรรคตอนที่ขัดกับสัญชาตญาณของผู้ใช้ ยิ่งไปกว่านั้น โลโก้ยังถูกนำเสนอผ่านกิจกรรมที่ไม่อาจดึงดูดความสนใจของครูและนักเรียนได้ในระยะยาว ชั้นเรียนจำนวนมากสอนโลโก้ในฐานะวัตถุประสงค์ปลายทางของบทเรียน แทนที่จะเป็นหนทางช่วยให้เด็ก ๆ ได้แสดงตัวตนและเป็นเครื่องมือเพื่อสำรวจสิ่งที่ซีอีมีวาร์เรียกว่า “แนวคิดอันทรงพลัง” ไม่นานโรงเรียนส่วนมากก็หันไปใช้คอมพิวเตอร์ทำกิจกรรมอย่างอื่น โรงเรียนมองว่าคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือส่งต่อและเข้าถึงข้อมูล มากกว่าจะเป็นเครื่องมือสำหรับสร้างสรรค์สิ่งและรังสรรค์ผลงานดังที่ซีอีมีวาร์จินตนาการไว้

ปัจจุบันแนวคิดเรื่องการเรียนรู้ผ่านการลงมือสร้างของซีอีมีวาร์เริ่มกลับมาเป็นที่สนใจอีกครั้ง ดังจะเห็นได้จากการขยายตัวของขบวนการเมกเกอร์ ถึงแม้ว่าโลโก้จะเป็นผลงานที่ซีอีมีวาร์สร้างไว้เมื่อกว่า 50 ปีก่อน และหนังสือระดับตำนานของเขาอย่าง *มายด์สตอร์มส์* ก็ตีพิมพ์ตั้งแต่ปี 1980 แต่แก่นความคิดของเขายังคงความสำคัญและตรงประเด็นอย่างไม่เคยเสื่อมคลาย

### ของเล่นกระตุกต่อมคิด

ภาพยนตร์แอนิเมชันเรื่องยาวเรื่องแรกที่ใช้คอมพิวเตอร์สร้างคือ *ทอยสตอรี* (*Toy Story*) ออกฉายเมื่อปี 1995 นับเป็นภาพยนตร์ที่ประสบความสำเร็จทั้งในแง่รายได้และเสียงชื่นชม อีกทั้งยังเป็นที่ยู่อักในฐานะภาพยนตร์

## การสื่อสารอย่างคล่องแคล่ว

ช่วงสองสามปีหลังนี้ มีผู้คนสนใจเรียนรู้วิธีเขียนโปรแกรมหรือที่ปัจจุบันนิยมเรียกกันว่าเขียนโค้ดมากขึ้นอย่างล้นหลาม ทุกวันนี้มีแอปพลิเคชัน เว็บไซต์ และเวิร์กช็อปหลายพันรายการที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยให้เด็กเรียนรู้วิธีเขียนโค้ด ซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรมของสแครตช์เองก็เป็นส่วนหนึ่งของกระแสนิยมนี้ด้วย ... แต่มีข้อแตกต่างที่ชัดเจนอยู่ประการหนึ่ง

ส่วนใหญ่แล้ววิธีสอนเขียนโค้ดขั้นต้นจะเน้นไปที่ **โจทย์ปัญหา** ที่ต้องแก้ เด็กๆ ได้รับคำสั่งให้สร้างโปรแกรมควบคุมตัวละครในโลกเสมือนให้เคลื่อนที่ผ่านอุปสรรคกีดขวางเพื่อบรรลุเป้าหมายให้ได้ ตัวอย่างเช่น บังคับทิศทางให้หุ่นยนต์ BB-8 จากภาพยนตร์ *สตาร์วอร์ส* ไปเก็บเศษเหล็ก โดยหลีกเลี่ยงไม่ให้ปะทะกับจอมโจร หรือเขียนโปรแกรมให้ R2-D2 นำข้อความไปส่งต่อให้กลุ่มนักบินกบฏ ขณะที่เด็กๆ สร้างสรรค์โปรแกรมเพื่อแก้โจทย์เหล่านี้ พวกเขาก็ได้เรียนรู้ทักษะพื้นฐานของการเขียนโค้ด รวมไปถึงความคิดรวบยอดขั้นต้นด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์

สำหรับสแครตช์ เราเน้นไปที่ **โครงงาน** มากกว่าการแก้โจทย์ปัญหา ตอนแนะนำสแครตช์ให้เด็กๆ รู้จัก เรากระตุ้นให้พวกเขาสร้างสรรค์เรื่องเล่า เกม และแอนิเมชันแบบอินเตอร์แอ็กทีฟของพวกเขาเอง เด็กๆ จะเริ่มต้นจากไอเดียต่างๆ แล้วแปลงไอเดียเหล่านั้นให้กลายเป็นโครงงานที่แบ่งปันกับผู้อื่นได้

ทำไมถึงเน้นไปที่โครงงานนะหรือครับ ก็เพราะเรามองว่าการเขียนโค้ดเป็นรูปแบบหนึ่งของความคล่องแคล่วในการสื่อสารและแสดงออก ทำนองเดียวกับการเขียนหนังสือนั่นเอง เวลาเรียนเขียนหนังสือ คุณต้องรู้มากกว่าแค่การสะกดคำ ไวยากรณ์ และเครื่องหมายวรรคตอน คุณจำเป็นต้องเรียนรู้วิธีเล่าเรื่องและสื่อสารความคิดของคุณออกมาด้วยการเขียนโค้ดก็เช่นกัน โจทย์ปัญหาอาจจะใช้ได้ผลสำหรับเรียนรู้ไวยากรณ์และเครื่องหมายวรรคตอนพื้นฐานของการเขียนโค้ด แต่สิ่งเหล่านี้ไม่เพียงพอที่จะช่วยให้คุณเรียนรู้วิธีแสดงตัวตนของคุณออกมาได้ ลองนึกภาพว่า

คุณต้องเรียนเขียนหนังสือโดยเอาแต่นั่งทำปริศนาอักษรไขว้ดูสิครับ คุณอาจจะพัฒนาทักษะการสะกดคำและคำศัพท์ได้ และมันก็จะสนุกดีอยู่หรอก แต่นั่นจะช่วยให้คุณเป็นนักเขียนชั้นยอดที่ถ่ายทอดเรื่องราวและแสดงใจเดียวออกมาได้อย่างคล่องแคล่วหรือไม่ล่ะครับ ผมว่าคงไม่ได้ ดังนั้นแนวทางที่ยืดโครงการเป็นฐานจึงเป็นหนทางที่ดีที่สุดที่จะนำไปสู่ความคล่องแคล่ว ทั้งการเขียนหนังสือและเขียนโค้ด

ถึงแม้ว่าคนส่วนใหญ่จะไม่ได้เติบโตไปประกอบอาชีพผู้สื่อข่าวหรือนักเขียนนวนิยาย แต่การเรียนหลักการเขียนก็ยังนับเป็นเรื่องสำคัญสำหรับทุกคน ไม่ต่างกับการเขียนโค้ดซึ่งใช้เหตุผลทำนองเดียวกัน กล่าวคือ จริงอยู่ที่เมื่อโตขึ้น คนส่วนใหญ่ไม่ได้ทำอาชีพโปรแกรมเมอร์หรือนักวิทยาการคอมพิวเตอร์ แต่การหัดเขียนโค้ดให้คล่องก็เป็นคุณสมบัติที่มีคุณค่าสำหรับทุกคน การเขียนได้อย่างคล่องแคล่ว ไม่ว่าจะเขียนหนังสือหรือเขียนโค้ด จะช่วยให้คุณ *พัฒนาการคิด พัฒนาน้ำเสียง และ พัฒนาอัตลักษณ์ของตัวเอง*

### **พัฒนาการคิดของคุณ**

ในกระบวนการเขียน คุณจะได้เรียนรู้วิธีเรียบเรียง กลั่นกรอง และทบทวนความคิด เมื่อคุณเป็นนักเขียนที่เก่งขึ้น คุณก็จะเป็นนักคิดที่เก่งขึ้นไปด้วย ขณะที่เรียนเขียนโค้ด คุณจะกลายเป็นนักคิดที่เก่งขึ้นได้เช่นเดียวกัน ตัวอย่างเช่น คุณเรียนรู้วิธีแตกปัญหาซับซ้อนออกเป็นส่วนย่อยๆ คุณเรียนรู้วิธีระบุว่าอะไรคือปัญหาและกำจัดพวกมันทิ้งเสีย เมื่อเวลาผ่านไปคุณก็เรียนรู้วิธีปรับแต่งและปรับปรุงการออกแบบของคุณรอบแล้วรอบเล่า จินเนตต์ ริง (Jeannette Wing) เป็นนักวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่ทำให้คำว่า *การคิดเชิงคำนวณ (computational thinking)* ซึ่งใช้เพื่อกล่าวถึงกลยุทธ์ทั้งหมดข้างต้น กลายเป็นที่รู้จักในวงกว้าง

ทันทีที่ได้เรียนรู้กลยุทธ์การคิดเชิงคำนวณเหล่านี้แล้ว คุณจะใช้ประโยชน์จากพวกมันได้ในกิจกรรมการแก้ปัญหาและออกแบบทุกประเภท ไม่จำกัดอยู่แค่เพียงการเขียนโค้ดและวิทยาการคอมพิวเตอร์เท่านั้น การ

เรียนรู้วิธีการจัดบั๊กออกจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะช่วยให้คุณพร้อม ขบคิดหาคำตอบมากขึ้นว่าอะไรทำให้สูตรอาหารที่คุณลองทำในครัวที่บ้าน ไม่เป็นไปอย่างใจคิด หรืออะไรทำให้คุณหลงเวลามีคนบอกทาง

การแก้โจทย์ปัญหาอาจช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ บางอย่างก็จริง แต่การทำโครงการของตัวเองจะช่วยให้คุณพัฒนาไปได้ไกลกว่านั้น เพราะมันจะช่วยให้คุณได้พัฒนาน้ำเสียงและอัตลักษณ์ของตนเองด้วย

### พัฒนาน้ำเสียงของคุณ

ทั้งการเขียนหนังสือและการเขียนโค้ดต่างก็เป็นรูปแบบการแสดงออก เป็นวิธีสื่อสารความนึกคิดของคุณให้ผู้อื่นรับรู้ ตัวอย่างเช่น เมื่อคุณเรียน เขียนหนังสือ คุณจะส่งข้อความอวยพรวันเกิดเพื่อน เขียนบทความแสดงความคิดเห็นไปลงหนังสือพิมพ์ท้องถิ่น หรือบันทึกความรู้สึกส่วนตัว ลงในไดอารี่ได้

ผมมองว่าการเขียนโค้ดเป็นส่วนขยายของการเขียนหนังสือ ทักษะนี้จะช่วยให้คุณ “เขียน” ผลงานชนิดใหม่ๆ ออกมาได้ เช่น เรื่องเล่า เกม แอนิเมชัน และสถานการณ์จำลองแบบอินเตอร์แอ็กทีฟ ผมขอ ยกตัวอย่างจากชุมชนออนไลน์สแครตช์ เมื่อสักสองสามปีที่แล้ว ก่อนถึง วันแม่หนึ่งวัน ผมตัดสินใจว่าจะใช้สแครตช์ทำการ์ดอวยพรอินเตอร์แอ็กทีฟ ส่งให้แม่ของผม ก่อนจะลงมือทำ ผมพิมพ์คำว่า “วันแม่” ลงไปในกล่อง ค้นหา เพื่อลองดูว่ามีใครเคยทำการ์ดวันแม่ในสแครตช์มาก่อนไหม ผม ดีใจมากที่เห็นโครงการหลายสิบชิ้น แถมส่วนใหญ่ก็เพิ่งสร้างขึ้นมา ยังไม่ถึง 24 ชั่วโมงโดยคนที่มีนิสัยชอบผัดวันประกันพรุ่งเหมือนผม!

ตัวอย่างเช่น มีโครงการหนึ่งที่เริ่มต้นด้วยข้อความว่า “HAPPY MOM DAY” (สุขสันต์วันแม่) ปรากฏบนหัวใจสีแดงดวงโต เราสามารถมี ปฏิสัมพันธ์กับตัวอักษรภาษาอังกฤษทั้ง 11 ตัวโดยเลื่อนเคอร์เซอร์ไปแตะ เมื่อผมเลื่อนเคอร์เซอร์ไปแตะตัวอักษรทีละตัว ข้อความพิเศษที่ประกอบ

ด้วยคำ 11 คำก็ปรากฏขึ้น กลายเป็นประโยคว่า “I love you and care for you. Happy Mother’s Day mom” (หนูรักและเป็นห่วงแม่นะคะ สุขสันต์วันแม่ค่ะ)

เห็นได้ชัดว่าผู้สร้างโครงการนี้ใช้สคริปต์ช่วยพัฒนาสำเนียงของเธอ เธอได้เรียนรู้วิธีแสดงความรู้สึกผ่านแนวทางใหม่ๆ และยังบูรณาการการเขียนโค้ดเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการใช้ชีวิตประจำวัน ผมเชื่อว่าในอนาคตเยาวชนจะแสดงตัวตนผ่านการเขียนโค้ดกันเป็นเรื่องปกติธรรมดา ไม่ต่างจากการเขียนหนังสือ

(สรุปแล้วผมก็ไม่ได้ทำการ์ดให้แม่หรอกนะครับ แต่ผมส่งลิงก์โครงการวันแม่ 12 โครงการที่เจอบนเว็บไซต์ไปให้แทน แม่ผมซึ่งเป็นนักศึกษามาตลอดชีวิตก็เลยส่งข้อความตอบมาว่า “มิตช์ แม่ชอบดูการ์ดสคริปต์ของเด็กๆ มากเลย ... แถมอดรู้สึกปลื้มใจไม่ได้ที่ได้เป็นแม่ของผู้ที่ช่วยให้เด็ก ๆ ได้มีเครื่องมือเฉลิมฉลองแบบนี้!!!”)

### พัฒนาอัตลักษณ์ของคุณ

เมื่อใครสักคนหัดเขียนหนังสือ เขาจะเริ่มมองตนเองต่างไปจากเดิม อีกทั้งยังมองบทบาทของตนเองต่อสังคมต่างไปจากเดิมด้วย เปาโล เฟรรี (Paulo Freire) นักการศึกษาและนักปรัชญาชาวบราซิล เป็นหัวเรือใหญ่ในการรณรงค์เพื่อการรู้หนังสือในชุมชนผู้ยากไร้ การรณรงค์ดังกล่าวไม่เพียงแต่จะช่วยให้คนในชุมชนมีงานทำ แต่ยังช่วยให้พวกเขาตระหนักด้วยว่า “พวกเขาอาจสร้างและเปลี่ยนแปลงอัตลักษณ์ของตนเองได้เสมอ” [ดังที่ปรากฏในหนังสือ *การศึกษาแห่งความขัดเคือง (Pedagogy of Indignation)* ของเขา]

ผมเห็นว่าการเขียนโค้ดก็มีศักยภาพเดียวกัน ในสังคมปัจจุบันเทคโนโลยีดิจิทัลคือสัญลักษณ์ของความเป็นไปได้และความก้าวหน้า เวลาเด็กๆ เรียนรู้ที่จะใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเขียนโค้ดเพื่อแสดงตัวตนและแบ่งปันไอเดีย พวกเขาก็เริ่มมองเห็นตัวเองในรูปแบบใหม่ๆ ไปพร้อมกัน พวกเขา

เริ่มเห็นความเป็นไปได้ที่จะมีบทบาทในการทำสิ่งดี ๆ ให้สังคม พวกเขาเริ่มมองเห็นตัวเองเป็นส่วนหนึ่งของอนาคต

เมื่อเราแนะนำให้เยาวชนรู้จักสแครตช์ ผมตื่นเต้นมากที่ได้เห็นผลงานของพวกเขา รวมไปถึงสิ่งที่เด็กๆ ได้เรียนรู้ระหว่างกระบวนการสร้างโครงการด้วย แต่สิ่งที่ทำให้ผมตื่นเต้นมากที่สุดคือ สแครตเซอร์หลายคนเริ่มมองตัวเองในฐานะนักสร้างสรรค์ เริ่มรู้สึกมั่นใจและภาคภูมิใจในความสามารถที่จะใช้เทคโนโลยีใหม่สร้างสรรค์สิ่งต่างๆ และแสดงตัวตนออกมาได้อย่างคล่องแคล่ว

### ความตึงเครียดและสิ่งที่ต้องยอมแลก: ความรู้

ตอนได้ข่าวว่า เกเวอร์ ทัลลีย์ (Gever Tulley) ก่อตั้งโรงเรียน ผมรอแทบไม่ไหวที่จะหาโอกาสไปเยี่ยมชม ตัวทัลลีย์เองเป็นวิศวกร และความปรารถนาสำคัญในชีวิตเขาคือการเปิดโอกาสให้เยาวชนได้สร้างสิ่งต่างๆ และได้ทำโครงการมากขึ้นกว่าเดิม เมื่อปี 2005 ซึ่งเป็นช่วงเดียวกับที่ขบวนการเมกเกอร์เริ่มก่อตัวเป็นรูปเป็นร่าง ทัลลีย์ได้จัดกิจกรรมค่ายฤดูร้อนแบบอิมเมอร์ซีฟ ตลอดระยะเวลาหนึ่งสัปดาห์ในค่าย เยาวชนจะได้ทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อสร้างโครงการขนาดเท่าของจริง ไม่ว่าจะเป็นรถไฟเหาะตีลังกา โรงน้ำชา หรือเรือใบ เขายังได้ต่อยอดโดยจัดเวิร์กช็อปและโครงการหลังเลิกเรียน โดยที่ทุกกิจกรรม เยาวชนจะได้ลงมือทำโครงการซึ่งมีจุดเน้นเป็นการสร้างสิ่งของต่างๆ ขึ้นมาจริงๆ

ต่อมาในปี 2011 ทัลลีย์ตัดสินใจว่าโครงการซึ่งเน้นให้เด็กได้ลงมือสร้างสิ่งของไม่ควรจำกัดอยู่แค่ นอกรั้วโรงเรียนเท่านั้น พวกมันควรเป็นหัวใจของโรงเรียน เขาจึงร่วมก่อตั้งโรงเรียน *ไบรต์เวิร์กส์ (Brightworks)* ขึ้นมาในพื้นที่โกดังเก่าของเขตมิชชัน เมืองซานฟรานซิสโก โรงเรียนนี้ออกแบบมาสำหรับนักเรียนอายุ 5-15 ปี มีเป้าหมายเพื่อผสมผสาน “แนวปฏิบัติที่ดีที่สุดของทั้งการศึกษาปฐมวัยและการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์