บทความออนไลน์

อ่านออก เขียนได้ คิดเลขเป็น ยังไม่พอ! ต้องเขียนโค้ดเป็นด้วย!!



เทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาเป็นส่วนสำคัญของชีวิตมนุษย์จนพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับดิจิทัลกำลังจะกลายเป็นวัฒนธรรมของสังคมอนาคต เราใช้สมาร์ทโฟนกันอย่างแพร่หลาย เว็บไซต์อย่างเช่น YouTube, Google และ Wikipedia เป็นช่องทางแรก ๆ ที่คนใช้ค้นหาข้อมูล อีเมลและโซเชียลเน็ตเวิร์คเป็นวิธีการสื่อสารที่สำคัญระหว่างผู้คนทั่วโลก เราสามารถซื้อขายสินค้าแบบออนไลน์ แม้แต่การให้บริการของภาครัฐก็พยายามที่จะปรับเปลี่ยนให้เป็นดิจิทัลเช่นกัน

เด็กและคนรุ่นใหม่มิอาจหลีกเลี่ยงบริบทนี้ได้ พวกเขาเติบโตไปกับมัน เรียนรู้ ใช้งาน และรู้จักควบคุมเทคโนโลยี แต่คนที่เกิดในยุคก่อนดิจิทัลก็ยังมีข้อกังขาที่จะอนุญาตให้เด็กคลุกคลีกับคอมพิวเตอร์ ด้วยเหตุผลด้าน

ความไม่สอดคล้องกับพัฒนาการตามช่วงวัย ผลกระทบด้านสุขภาพ และพิษภัยที่อาจมาพร้อมกับเทคโนโลยี รวมทั้งคำถามว่าเด็กควรจะเริ่มเรียนรู้คอมพิวเตอร์ตั้งแต่อายุเท่าใด

ในขณะที่ข้อถกเถียงดังกล่าวยังไม่มีข้อยุติ โลกแห่งการเรียนรู้กำลังเคลื่อนไปข้างหน้าไม่หยุดยั้ง กระบวนการและเครื่องมือการเรียนรู้แบบใหม่ ๆ สำหรับเด็กยุคดิจิทัลเกิดขึ้นอย่างหลากหลายและรวดเร็วในหลายประเทศทั่วโลก เป้าหมายสำคัญคือการยกระดับความสามารถด้านความรู้ความเข้าใจดิจิทัล (Digital Literacy) ของ “ผู้ใช้เทคโนโลยี” ในปัจจุบันให้กลายเป็น “ผู้สร้างเทคโนโลยี” ในอนาคต

เด็กเขียนโค้ด : The Fourth Literacy ของชนรุ่นดิจิทัล

ทักษะการเขียนโค้ดหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์อาจดูเหมือนเป็นทักษะซับซ้อนของวิชาชีพเฉพาะด้าน หรือวิชาที่เรียนกันในสถาบันการศึกษา แต่คาดว่าอีกไม่เกิน 10 ปีข้างหน้ามันจะเป็นทักษะพื้นฐานในชีวิตประจำวันที่ใครๆ ต่างก็ใช้เพื่อการริเริ่มและสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว เปรียบเป็น ***‘การรู้หนังสือด้านที่ 4’*** นอกเหนือไปจากทักษะการอ่าน การเขียน และการคิดคำนวณ ที่สำคัญก็คือเด็กที่เกิดและเติบโตขึ้นในสิ่งแวดล้อมแบบดิจิทัล หรือที่เรียกว่า Digital Native มีศักยภาพเรียนรู้ทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ตั้งแต่อายุประมาณ 7 ขวบ

ไม่ว่าจะเป็นเด็กในยุคสมัยไหนต่างก็ชอบการเล่น ดังนั้นการสร้างเนื้อหาการเรียนรู้จะต้องสนุกจึงจะสามารถจูงใจให้เด็กจดจ่อกับสิ่งนั้นได้ การออกแบบกระบวนการเรียนรู้ของเยาวชนในยุคดิจิทัลจึงได้นำเอาหลักการและกลไกของเกม (Gamification) เข้ามาใช้ โดยการนำเอาพื้นฐานความต้องการของมนุษย์มาเป็นแรงผลักดัน นั่นคือ ความต้องการประสบผลสำเร็จ ความต้องการแข่งขันเพื่อเอาชนะ ความต้องการได้รับการยอมรับ การแสดงออกถึงความเป็นตัวตน ความต้องการได้รับรางวัลตอบแทน และการแสดงน้ำใจให้แก่กัน สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณสมบัติเช่นนี้จะช่วยจูงใจให้เด็ก ๆ พยายามฝึกฝนทักษะคอมพิวเตอร์ซ้ำแล้วซ้ำเล่าจนเกิดความก้าวหน้าในการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว

ปี 2007 MIT Media Lab ได้พัฒนาซอฟต์แวร์ชื่อ สแครตช์ (Scratch) เพื่อให้เด็กๆ และคนทั่วไปที่ไม่ใช่โปรแกรมเมอร์สามารถสร้างเกม แอนิเมชั่น งานศิลปะ เพลง และเรื่องราวของตัวเองในรูปแบบดิจิทัลและแบ่งปันให้กับผู้อื่นในสังคมออนไลน์ มีโครงการและกิจกรรมนับล้านๆ ที่เกิดขึ้นด้วยสแครตช์ ทั้งโครงงานวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน การ์ตูน การเล่นเลโก้ เกมต่าง ๆ โพลทางการเมือง บทเรียนตรีโกณมิติออนไลน์ การ์ดอวยพรอิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ เวลาที่เด็ก ๆ เรียนเรื่องตัวแปรในวิชาคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ พวกเขาอาจเบื่อหน่ายที่จะทำความเข้าใจเพราะมองไม่เห็นบริบทที่มีความหมาย แต่เด็กซึ่งเล่นสนุกผ่านสแครตช์กลับรู้สึกมหัศจรรย์ที่ได้ใส่

ตัวแปรอันเป็นเหตุแล้วเห็นผลลัพธ์ซึ่งส่งผลให้งานของเขาเคลื่อนไหวได้ สแครตช์ยังช่วยให้เด็กเรียนรู้กระบวนการออกแบบโดยการทดลองแนวคิดใหม่ ๆ รู้จักแยกความคิดที่ซับซ้อนออกเป็นส่วนย่อยที่เรียบง่าย รู้จักค้นหาและแก้ไขสิ่งที่ผิดพลาด หรือแม้แต่เรียนรู้ที่จะรับมือกับความผิดหวังเมื่อผลงานไม่ออกมาอย่างที่คาดไว้

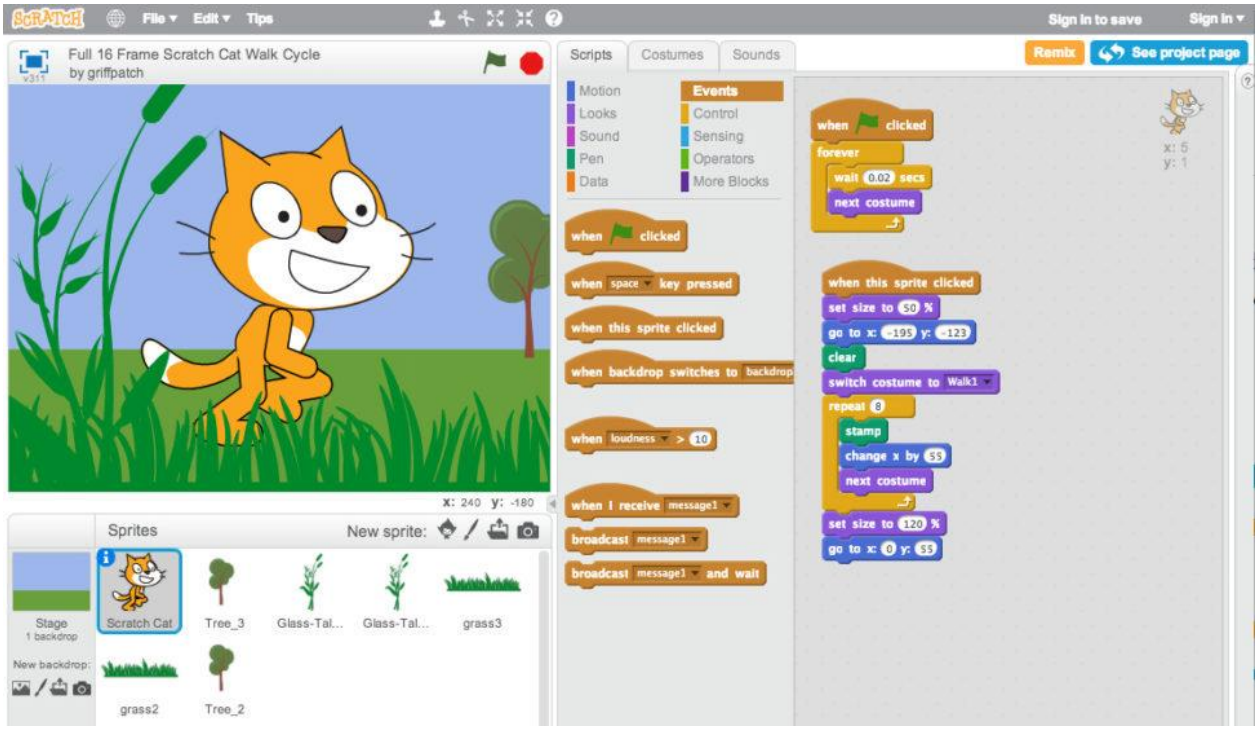
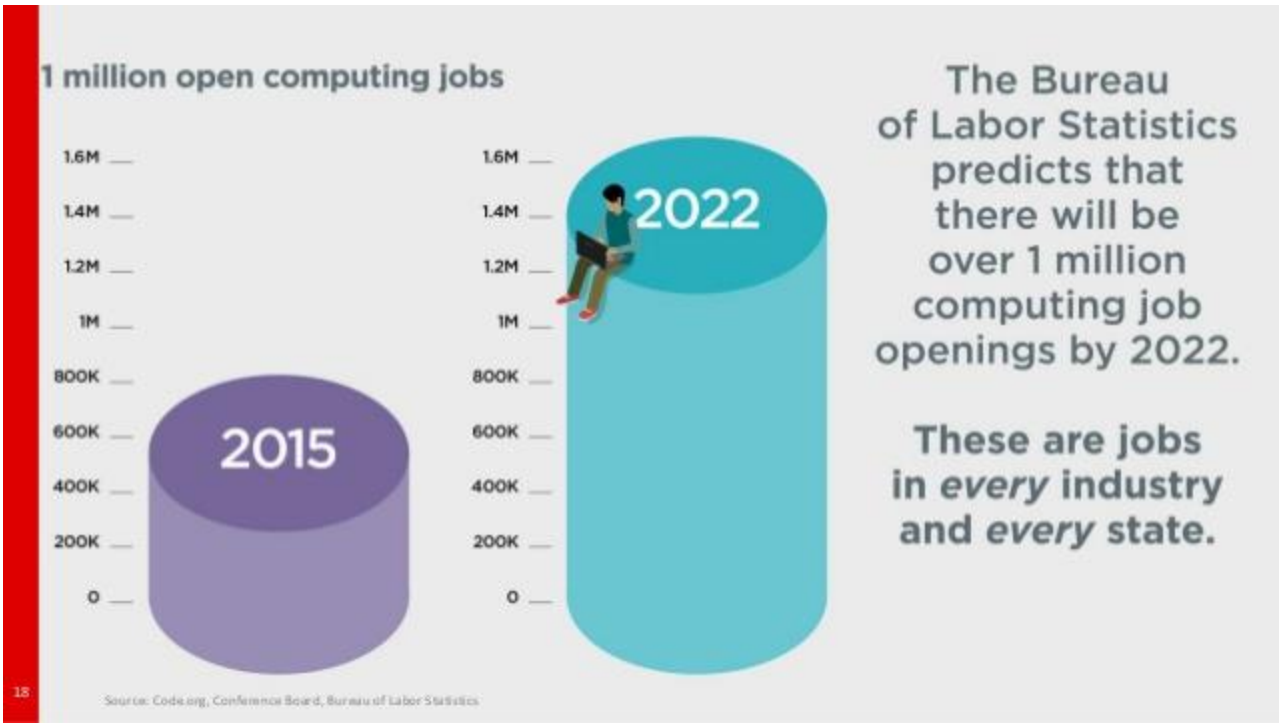


Photo : MIT Media LAB

ตัวอย่างการป้อนชุดคำสั่งง่ายๆ ให้แอนิเมชั่นทำงาน ปัจจุบันสแครตช์รองรับการใช้งานเป็นภาษาไทยแล้ว

Coding Club ของมหาอำนาจเทคโนโลยี

ในสหรัฐอเมริกา มีการพยากรณ์ว่าในปี 2022 ความต้องการแรงงานในสายคอมพิวเตอร์จะเพิ่มขึ้นนับล้านอัตรา รายได้ตลอดชีวิตของผู้ที่สำเร็จการศึกษาด้านคอมพิวเตอร์จะสูงกว่าค่าเฉลี่ยของผู้ที่จบสาขาอื่นถึง 40% ผู้ปกครอง 9 ใน 10 ราย ต้องการให้บุตรหลานเรียนวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ แต่มีโรงเรียนเพียง 1 ใน 4 เท่านั้นที่สอนวิชานี้ เห็นได้ชัดเจนว่าสังคมอนาคตกำลังขาดแคลนผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์



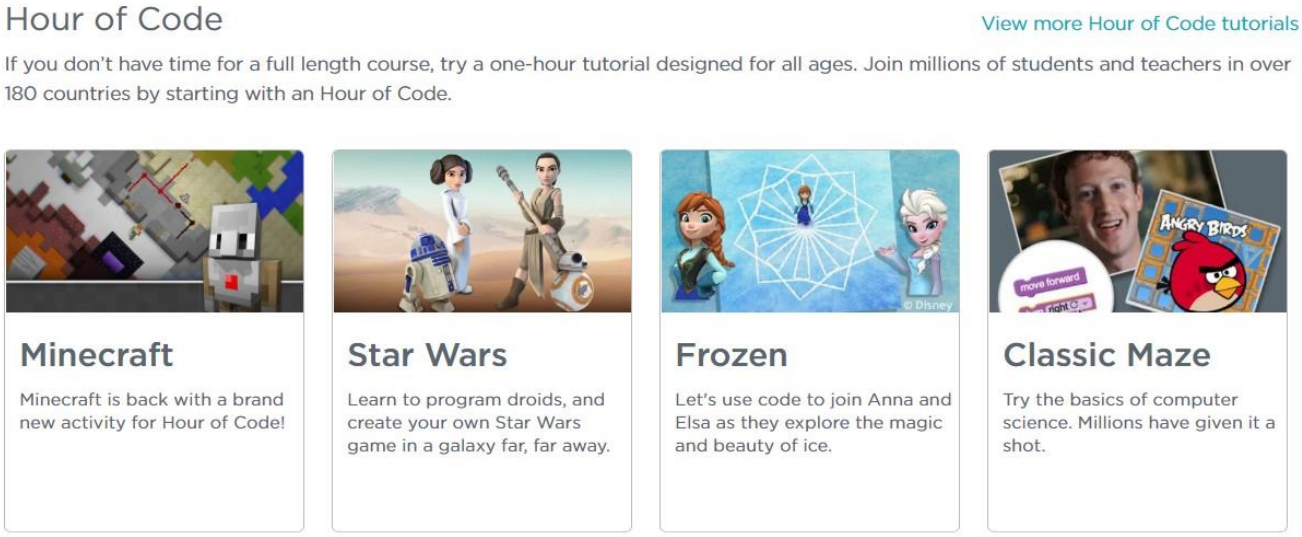
Presentation from TCEC Winter 2016 on the Computer Science Imperative for K-12 and Beyond

กระแสความตื่นตัวเรื่องการส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้การเขียนโค้ดปรากฏอย่างชัดเจนในสหรัฐอเมริกาเมื่อปี 2013 เมื่อ Code.org ซึ่งเป็นองค์กรไม่แสวงหากำไรได้ก่อตั้งขึ้น เป้าหมายคือเพื่อขยายโอกาสการเข้าถึงการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะกลุ่มนักเรียนหญิง นักเรียนผิวสี และนักเรียนจากหลากหลายเชื้อชาติวัฒนธรรม ด้วยความเชื่อว่าเทคโนโลยีสามารถมีส่วนช่วยในการยกระดับคุณภาพชีวิตและลดความเหลื่อมล้ำทางสังคม

Code.org เริ่มต้นด้วยการจัดทำคลิปวิดีโอรณรงค์ให้สังคมเห็นความจำเป็นของการสอนให้เด็กเขียนโค้ด โดยผู้มีชื่อเสียงด้านเทคโนโลยีมาเป็นพรีเซนเตอร์ เช่น มาร์ก ซักเคอร์เบิร์ก บิลล์ เกตส์ และแจ็ค ดอร์ซีย์ จากนั้นได้รุกคืบเข้าไปยังโรงเรียนโดยจัดแคมเปญ “Hour of Code” เพื่อกระตุ้นให้โรงเรียนทดลองจัดกิจกรรมการเขียนโค้ด พร้อมทั้งได้จัดทำสื่อการเรียนรู้ที่ทำให้การเขียนโค้ดคอมพิวเตอร์กลายเป็นเรื่องง่าย ๆ แม้แต่เด็ก ๆ ยังสามารถสร้างผลงานเสร็จได้ภายใน 1 ชั่วโมง นักเรียนที่สนใจสามารถเรียนคอร์สวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์พื้นฐานด้วยตนเองจากเว็บไซต์ แบ่งเป็นคอร์สสำหรับเด็ก 4-6 ขวบ, 6 ขวบ-18 ปี, 8 ขวบ-18 ปี และ 10 ขวบ-18 ปี

บริษัทด้านเทคโนโลยีต่างๆ ได้ร่วมบริจาคเงินทุนจำนวนมหาศาลและสนับสนุนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ให้กับโรงเรียนหลายแห่งที่เข้าร่วมโครงการ Hour of Code นอกจากนี้ยังมีการเปิดระดมเงินทุนผ่านเว็บไซต์ Crowdfunding ที่ชื่อ Indiegogo ซึ่งได้รับเงินสูงสุดเป็นประวัติการณ์ ไม่ใช่เพียงเด็กอเมริกันเท่านั้นที่ได้รับ

ประโยชน์ แต่กิจกรรม Hour of Code ได้เกิดขึ้นทั่วโลกเกือบ 2 แสนกิจกรรม ในกว่า 180 ประเทศ มีผู้เข้าร่วมอายุตั้งแต่ 4 ขวบ จนถึง 104 ปี



สื่อการเรียนรู้ของ Hour of Code ดัดแปลงตัวการ์ตูนมาจากเรื่องราวที่เด็กๆ ชื่นชอบ เช่น Frozen, Angry Bird, Plant vs. Zombies และ Star War

ฝันอันยิ่งใหญ่ของ Code.org คือการล็อบบี้ให้ทุกมลรัฐแก้ไขหลักสูตรการศึกษาของท้องถิ่น โดยบรรจุการสอนวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ไว้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรแกนกลาง เพื่อให้เด็กตั้งแต่ชั้นอนุบาลจนถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 สามารถเข้าถึงความรู้อันเป็นพื้นฐานของการสร้างสรรค์เทคโนโลยี ปัจจุบันการขับเคลื่อนดังกล่าวประสบความสำเร็จแล้วใน 28 มลรัฐ จากทั้งหมด 50 มลรัฐ

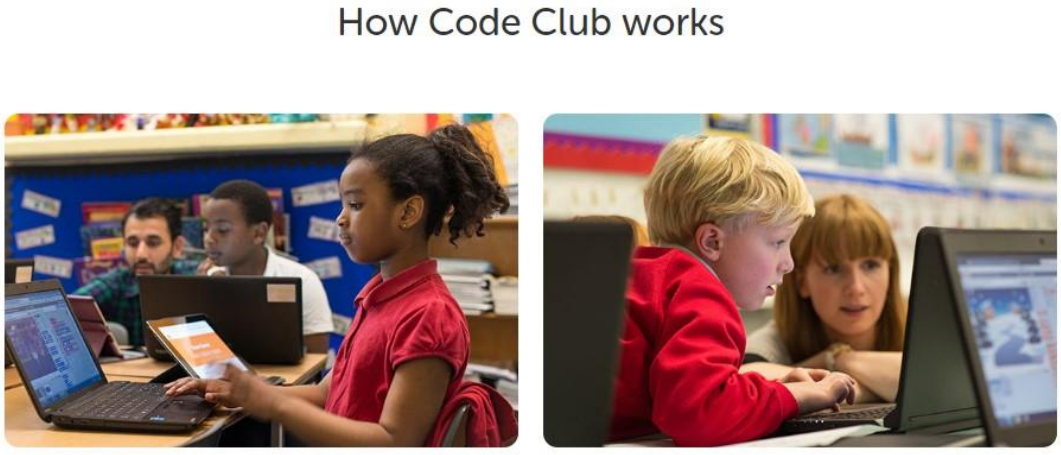
ไม่ใช่เรื่องยากที่โรงเรียนจะเริ่มต้นปรับหลักสูตร เพราะครูสามารถดาวน์โหลดตัวอย่างหลักสูตรและคู่มือการสอนได้จากเว็บไซต์ นอกจากนี้ Code.org ยังได้รวบรวมสื่อการเรียนรู้จากแหล่งอื่นเพื่อเป็นทางเลือกให้กับครูทั้งแบบฟรีและแบบมีค่าใช้จ่าย เช่น ScratchEd, Tynker, Bootstrap, Project Lead the Way ฯลฯ ซึ่งมีการวิเคราะห์อย่างละเอียดว่าเครื่องมือแต่ละชนิดเหมาะกับการเรียนรู้ของเด็กช่วงวัยใด

ในระยะเวลาเพียง 2 ปี Code.org เป็นกำลังหลักในการนำเนื้อหาความรู้ที่จำเป็นกับสังคมอนาคตเผยแพร่สู่สังคมอเมริกันในวงกว้าง มุ่งเน้นอำนวยความสะดวกให้ทั้งเด็กและครูสามารถเข้าถึงเครื่องมือและความรู้ที่มีประสิทธิภาพได้อย่างไม่มีอุปสรรค พร้อมกับสนับสนุนให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในระบบการศึกษาแบบค่อยเป็นค่อยไป ตามความพร้อมของการบริหารของแต่ละท้องถิ่น

Coding Club ในดินแดนผู้ดี

ด้านความเคลื่อนไหวของฟากฝั่งประเทศอังกฤษ การสอนการเขียนโปรแกรมให้แก่เยาวชนแพร่หลายสู่วงกว้างด้วยพลังการทำงานของกลุ่มอาสาสมัครและองค์กรที่อยู่นอกระบบโรงเรียน ปี 2012 Code Club ก่อตั้งขึ้นเพื่อทดลองสอนการเขียนโปรแกรมหลังเลิกเรียนให้กับนักเรียนอายุ 9-11 ปี อาสาสมัครกระจายกันทำงานในโรงเรียนกว่า 3,500 แห่งทั่วอังกฤษ ครอบคลุมนักเรียนกว่า 5 หมื่นคน Code Club ยังได้จัดหาสื่อการเรียนรู้เพื่อให้เด็กหัดเขียนโปรแกรมเกม เว็บไซต์ และแอนิเมชั่น รวมทั้งจัดอบรมทักษะการสอนคอมพิวเตอร์ให้กับครูระดับประถมศึกษา





เว็บไซต์ Code Club

อีกองค์กรหนึ่งซึ่งทำงานร่วมกับโรงเรียนก็คือบริษัทเทคโนโลยียักษ์ใหญ่ เดล (Dell) ซึ่งได้ออกแบบแอพพลิเคชั่น App for Good ให้เป็นสะพานเชื่อมประสานระหว่างอาสาสมัครกับโรงเรียนมัธยม เพื่อที่จะเข้าไปสอนนักเรียนให้สร้างแอพพลิเคชั่นด้วยตนเอง ทุกปีจะมีการจัดประกวดผลงานแอพพลิเคชั่นจากฝีมือของเด็กๆ ด้วย นับตั้งแต่ก่อตั้งเมื่อปี 2010 มีผู้เชี่ยวชาญจากวงการอุตสาหกรรมดิจิทัลเข้าร่วมทำงานจิตอาสากว่า 1,200 คน จากกว่า 40 ประเทศทั่วโลก

อังกฤษเป็นประเทศแรกของโลกที่บรรจุวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ไว้ในหลักสูตรทุกระดับชั้น เด็กทุกคนที่ผ่านการศึกษาภาคบังคับตั้งแต่ 5 ขวบจนถึง 16 ปี จะได้เรียนรู้การเขียนโค้ด ตรรกะง่าย ๆ สำหรับใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ และการแก้ปัญหาด้านคอมพิวเตอร์ การเรียนรู้แบ่งออกเป็น 4 ระยะ ผลลัพธ์ที่คาดไว้ก็คือ เมื่อเรียนรู้ระยะที่ 1 จบแล้ว นักเรียนจะสามารถใช้เทคโนโลยีได้อย่างปลอดภัยและมีวิจารณญาณ โดยสามารถสร้างและแก้ปัญหาด้านโปรแกรมอย่างง่าย ๆ ในระยะที่ 2 เด็ก ๆ จะได้เรียนรู้การออกแบบและเขียนโปรแกรมแบบเฉพาะเจาะจงยิ่งขึ้น เช่น การควบคุมและบังคับวัตถุด้วยคอมพิวเตอร์ การเรียนรู้ระยะที่ 1 และ 2 นี้ อยู่ในหลักสูตรระดับประถมศึกษา เมื่อขึ้นชั้นมัธยมศึกษา เข้าสู่การเรียนรู้ระยะที่ 3 จะสนับสนุนให้เด็กเข้าใจระบบการคิดคำนวณที่อยู่เบื้องหลังโลกคอมพิวเตอร์ เรียนรู้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย และวิธีการสื่อสารกับระบบเหล่านั้น ส่วนระยะที่ 4 จะเป็นการเรียนรู้แบบเปิดซึ่งให้อิสระแก่ผู้เรียนในการเลือกเนื้อหาการเรียน โดยมุ่งไปที่ทักษะคอมพิวเตอร์ระดับสูงและอาชีพการงานในอนาคต

แม้ว่าการบังคับใช้หลักสูตรใหม่จะทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงทั้งองคาพยพของระบบการศึกษา แต่ในอีกด้านหนึ่งก็มีเสียงสะท้อนอย่างรุนแรงของครูถึงความไม่พร้อม เพราะยังขาดการพัฒนาความรู้และทักษะในการสอนตามแนวทางที่ถูกกำหนดไว้ จากการสำรวจพบว่า มีครูเพียง 15% ที่รอบรู้และใช้งานคอมพิวเตอร์ได้อย่างคล่องแคล่ว ครูส่วนใหญ่ไม่เห็นด้วย ไม่มีความสุข และมองไม่เห็นหนทางที่จะพัฒนาการเรียนการสอนแบบใหม่ และมีครูเพียง 40% ที่เชื่อมั่นว่าตนมีความรู้ดีพอที่จะทำงานตามภารกิจที่ได้รับ ในขณะที่เด็กจำนวนไม่น้อยมีความคล่องแคล่วในการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ (Tech Savvy) ก้าวล้ำไปกว่าครู ห้องเรียนจึงอาจเป็นสิ่งที่น่าเบื่อสำหรับพวกเขา ระบบการศึกษาของอังกฤษจึงยังมีความท้าทายรออยู่ข้างหน้า

Coding Club ขวัญใจมหาชนสัญชาติไอริช

ชมรมการเขียนโค้ดที่มีสาขากว้างขวางที่สุดในโลกเวลานี้คือ Coder Dojo สาขาแรกก่อตั้งขึ้นเมื่อปี 2011 ที่ศูนย์ซอฟต์แวร์แห่งชาติ เมืองคอร์ก ประเทศไอร์แลนด์ โดยสนับสนุนให้เด็ก ๆ อายุระหว่าง 7-17 ปี ได้พัฒนาทักษะการเขียนโค้ดคอมพิวเตอร์ เว็บไซต์ แอพพลิเคชั่น คนจำนวนมากเดินทางไกลจากเมืองดับลินมาเข้าร่วมกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอ ทำให้หลังจากนั้นไม่นานจึงต้องเปิดสาขาที่เมืองหลวงด้วย



Photo : Coder Dojo

กระบวนการเรียนรู้ของ Coder Dojo แตกต่างไปจากการเรียนคอมพิวเตอร์ในห้องเรียน ด้วยความเชื่อพื้นฐานว่า หากเยาวชนมีโอกาสได้ใช้เวลาด้วยกันในสถานที่ปลอดภัย แวดล้อมไปด้วยบรรยากาศแบบร่วมมือ พวกเขาจะมีความสามารถเรียนรู้สิ่งที่สนใจได้ด้วยตนเอง และยังคอยช่วยเหลือเพื่อน ๆ ให้ได้เรียนรู้ไปด้วยกัน นอกเหนือไปจากการเรียนรู้ทักษะคอมพิวเตอร์ Coder Dojo ยังมุ่งให้เด็ก ๆ ได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สำนึกของการอยู่ร่วมกันเป็นชุมชน การทำงานแบบร่วมมือกัน และมองเห็นประโยชน์ของการเขียนโค้ดที่จะสร้างความเปลี่ยนแปลงที่สร้างสรรค์ให้กับสังคมอนาคต

เด็ก ๆ ได้รับการสนับสนุนให้รู้จักค้นหาเนื้อหาและเครื่องมือเพื่อใช้ในการทำงานด้วยตนเอง ซึ่งปัจจุบันมีแหล่งรวบรวมทรัพยากรการเรียนรู้ที่เปิดกว้างและมีคุณภาพมากมาย เช่น Codecademy และ Nominet Trust

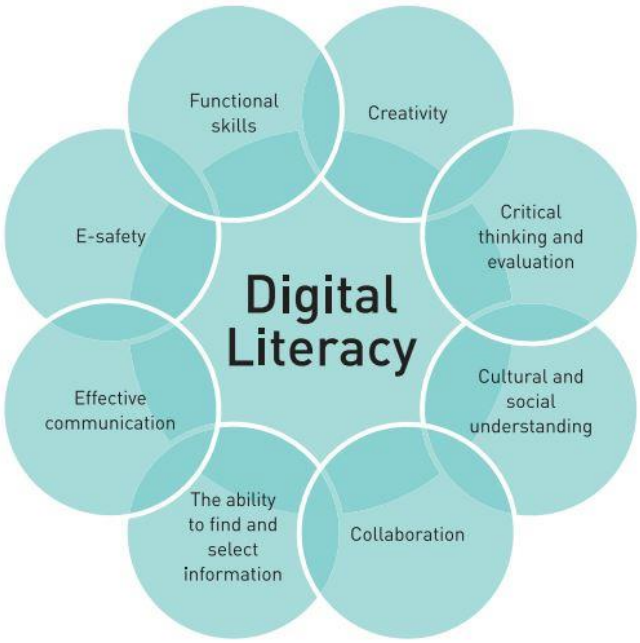
100 นอกจากนี้ก็ยังมี Minecraft Edu ซึ่งช่วยให้แรงบันดาลใจและทำให้กระบวนการเรียนรู้ผ่านเกมสนุก ๆ ประสบความสำเร็จอย่างสูง

Coder Dojo เป็นเหมือนแฟรนไชส์ของ Coding Club ที่ไม่แสวงหาผลกำไร ผู้ประกอบการที่อยู่ในแต่ละท้องถิ่นสามารถก่อตั้ง Coder Dojo ได้เองตามคำแนะนำจากคู่มือ ซึ่งมีทั้งด้านการตั้งทีมงาน การจัดการสถานที่ การวางแผนดำเนินงาน แนวทางการโปรโมท เครื่องมือและคลังความรู้ที่จำเป็นในการสอนเด็กเขียนโค้ด ปัจจุบัน Coder Dojo มีสาขาเกือบพันแห่งในกว่า 60 ประเทศทั่วโลก ซึ่งล้วนขับเคลื่อนด้วยโปรแกรมเมอร์อาสาสมัคร และกลายเป็นหนึ่งในปรากฏการณ์สำคัญที่ถูกจารึกไว้ในหน้าประวัติศาสตร์ของยุคดิจิทัล

The Fourth Literacy for All

มิตช์ เรสนิก (Mitch Resnick) หนึ่งในทีมงานผู้พัฒนาซอฟต์แวร์สแครตช์กล่าวว่า เยาวชนจำนวนมากในวันนี้คุ้นเคยกับใช้งานเทคโนโลยีสมัยใหม่ แต่มีน้อยมากที่จะสามารถริเริ่มสร้างสรรค์และแสดงตัวตนออกมาผ่านเทคโนโลยี เปรียบเสมือนว่าเยาวชนเหล่านั้นสามารถอ่านออกแต่ไม่สามารถเขียนได้ การเรียนรู้การเขียนโค้ดจะช่วยเปิดโอกาสในการเรียนรู้สิ่งอื่น ๆ อีกมากมาย ช่วง 1-2 ปีที่ผ่านมาองค์กรและเว็บไซต์ที่ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ทักษะการเขียนโปรแกรมจึงเกิดขึ้นนับร้อยแห่ง และมีผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมากมายที่พร้อมจะอุทิศเวลาเพื่อวางรากฐานอันยิ่งใหญ่ให้กับสังคมวันพรุ่งนี้

Diagram 1.1: The components of digital literacy



กรณีตัวอย่างข้างต้นสะท้อนให้เห็นถึงแนวโน้มของการเรียนรู้ทั้งในและนอกระบบโรงเรียน ซึ่งเริ่มจะมุ่งไปสู่การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) ที่เป็นมากกว่าเรื่องการสอนทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ หากแต่มีมิติหลากหลายและครอบคลุมไปถึงการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ และมีวิจารณญาณในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสม มองเห็นโอกาสและความท้าทายอันเป็นผลมาจากยุดิจิทัล มีสำนึกทางสังคม มีความเข้าใจข้ามวัฒนธรรม รวมทั้งมีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ดังนั้นจึงไม่จำเป็นว่าเด็กที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวจะเติบโตขึ้นมาแล้วต้องประกอบอาชีพในสายงานดิจิทัลเสมอไป เพราะในระหว่างหนทางของการเรียนรู้นั้น พวกเขาได้รับทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 เรียบร้อยแล้ว

เผยแพร่ครั้งแรก กุมภาพันธ์ 2559 ตีพิมพ์ครั้งแรกในหนังสือ “โหล” มกราคม 2560
จัดทำเป็น online content ทาง TK Podcast กันยายน 2561

แหล่งข้อมูล

เว็บไซต์ scratch.mit.edu

เว็บไซต์ code.org

เว็บไซต์ coderdojo.com

เว็บไซต์ ted.com

เว็บไซต์ forbes.com

เว็บไซต์ gov.uk

ที่มา http://www.tkpark.or.th/tha/articles_detail/391