

## การเป็นครูที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นฐานในโลกดิจิทัลของศตวรรษที่ 21

### Being an ICT-based Teacher in the 21<sup>st</sup> Century Digital World

กุศลวัฒน์ คงประดิษฐ์  
tkongpradit@gmail.com

#### บทคัดย่อ

โลกก้าวเข้าสู่ปลายทศวรรษที่สองซึ่งเป็นสองทศวรรษแรกเริ่มของศตวรรษที่ 21 ที่ทักษะศตวรรษที่ 21 มีลักษณะเฉพาะต่างจากศตวรรษที่ 20 ในประเด็นการมีเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology: ICT) ที่ทำงานได้สูงขึ้นตามที่มนุษย์ต้องการ และเป็นที่มาของคำว่า “ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21” (Dede, 2010) ทักษะนี้ได้เป็นวาทกรรมทางการศึกษาที่มีอิทธิพลสูงและอย่างกว้างขวางต่อการนำไปกำหนดเป็นนโยบายการพัฒนาการศึกษาและสังคมของทุกประเทศ และต่อแวดวงวิชาการสาขาต่าง ๆ ในด้านสาขาวิชาการศึกษาได้นำมาศึกษาค้นคว้าวิจัยในหลากหลายมิติ เฉพาะในด้านการเรียนการสอนนั้น เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นปัจจัยหนึ่งที่สร้างความสำเร็จให้กับการเรียนการสอนในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวก และเป็นสิ่งที่มีบทบาทสำคัญต่อการเรียนการสอนในศตวรรษนี้ที่ต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นฐานในการจัดการเรียนการสอน ดังนั้น ครูผู้สอนในศตวรรษที่ 21 จึงต้องเป็นครูที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นฐาน (ICT-based teacher) ที่ต่างไปจากการเรียนการสอนที่ผ่านมา บทความนี้จึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ครูผู้สอนเห็นความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการนำมาเป็นปัจจัยหลักเพื่อจัดการเรียนการสอน โดยเฉพาะครูผู้สอนที่เป็นผู้มาจากโลกอนาล็อก (Analog) หรือที่เรียกว่าเป็นผู้อพยพ (Digital Immigrant teacher) ที่ก้าวเข้าสู่พื้นที่ของโลกชาวดิจิทัล (Digital Native - คือผู้ที่เกิดตั้งแต่ปี ค.ศ. 1995 หรือ พ.ศ. 2538 เป็นต้นมา) เพราะครูรุ่นนี้เป็นครูที่มีความรู้และทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารน้อย (Siero, 2017) โดยบทความนี้จะกล่าวถึงการเรียนการสอนและครูผู้สอนในโลกอนาล็อก ที่นำไปสู่การเรียนการสอนและครูผู้สอนในโลกดิจิทัล การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในโลกดิจิทัลของครูผู้สอน การประเมินสมรรถนะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูผู้สอน ตลอดจนแนวทางการสร้างทักษะของการเป็นครูที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นฐาน ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** ครู, เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, โลกดิจิทัล, ศตวรรษที่ 21

## Abstract

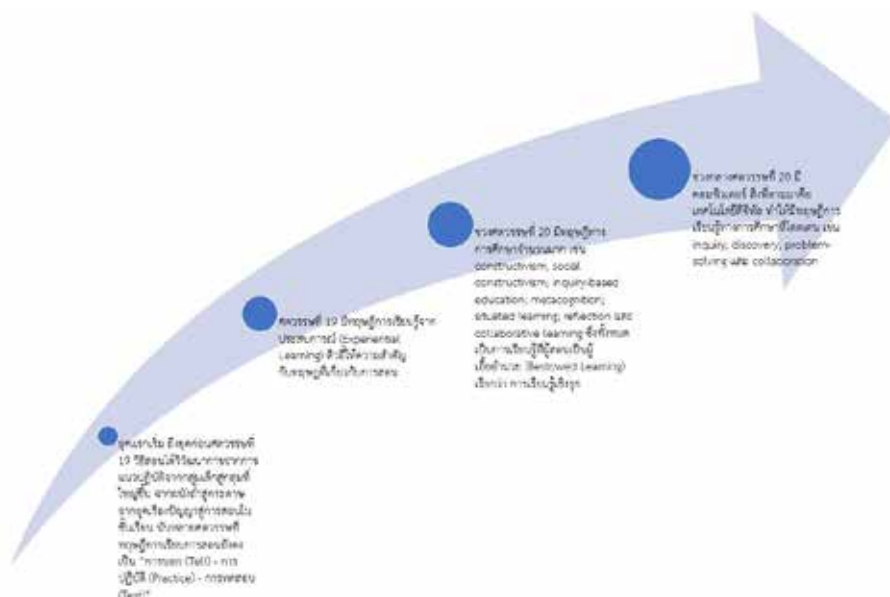
The world has stepped into the end of the second decade of the initiative of the 21<sup>st</sup> Century. This Century, where its skills differ to the 20<sup>th</sup> Century skills, the subject matter is Information and Communication Technology (ICT) are sophisticated to all men and women needs and is the derivation of the phrase - “the 21<sup>st</sup> Century learning skills” (Dede, 2010). These skills have been educational discourse that have high and wide spready on to being formulated educational and social development in all countries and on academic in many subject fields to being investigated in various dimensions. Particularly, in learning and teaching, ICT is the one of factors that create successful of learning and teaching in developing the 21<sup>st</sup> Century learning skills. Also, it facilitates and has important roles on learning and teaching in the Century where it needed to be ICT-based for learning and teaching. Therefore, teacher in the Century needs to be an ICT-based teacher which differ to the previous learning and teaching. So that, this article is approach to teacher whom awareness on the importance of implementing ICT to be the basic necessity in learning and teaching. Especially, analog teachers or also called “Digital Immigrant Teacher” who step into the space of digital natives (digital native is a person who was born since 1995 A.D. or 2538 B.E.), because of these old teachers are lack of ICT skills (Siero, 2017). This article, consequently, mentions to learning and teaching and teachers in the analog world, leading to learning and teaching and teachers in the digital world, teachers’ using ICT in the digital world, teachers’ evaluating competencies of ICT usage, and then, guidelines of building skills to be an ICT-based teacher, respectively.

**Keywords:** Teacher, Information and Communication Technology (ICT), Digital world, the 21<sup>st</sup> Century

## ความนำ

การเรียนรู้ทางการศึกษาเป็นกระบวนการ ซัดเกลทาทางสังคม (Socialization) ของมนุษย์ที่เกิดขึ้น ตั้งแต่มีสังคมของมนุษย์ มีรูปแบบและวิธีการผันแปรไปตามเทคโนโลยีนวัตกรรมของสังคมแต่ละยุคสมัย ในช่วงระยะแรกเริ่มได้วิวัฒนาการเป็นเวลากว่า 20 ศตวรรษ และวิวัฒนาการนี้ใช้ระยะเวลาที่สั้นลงตามลำดับจนกระทั่งยุคออนไลน์ ซึ่งเป็นยุคก่อนยุคดิจิทัลที่เทคโนโลยีอยู่บนพื้นฐานของวิธีการถ่ายทอดหรือจัดเก็บสัญญาณ

แบบต่อเนื่องของคลื่นที่มีความถี่และความเข้มของสัญญาณที่ต่างกัน ยุคออนไลน์นี้ใช้เวลาวิวัฒนาการกว่าหนึ่งศตวรรษ ในยุคดิจิทัลซึ่งเป็นยุคที่เทคโนโลยีอยู่บนพื้นฐานของวิธีการถ่ายทอดหรือจัดเก็บสัญญาณในลักษณะรหัสตัวเลขฐานสอง (Binary Code) ยุคดิจิทัลนี้ใช้เวลาวิวัฒนาการจนถึงปัจจุบันเพียง 2 ทศวรรษ ในช่วงระยะเวลาเหล่านี้เกิดเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่หลากหลายที่มุ่งหวังเพื่อประสิทธิผลให้เกิดขึ้นในผู้เรียน เป็นสำคัญ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 วิวัฒนาการทฤษฎีการเรียนรู้ทางการศึกษา (Hannaway & Steyn, 2017, p. 5)

ต้นศตวรรษที่ 21 เป็นการเริ่มต้นของยุคเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งเปลี่ยนจากยุคเทคโนโลยีอนาล็อกที่การเปลี่ยนแปลงเป็นไปอย่างรวดเร็ว ชาวอนาล็อกที่อพยพเข้ามาอยู่ (Digital Immigrant) ในโลกของชาวดิจิทัลโดยกำเนิด (Digital Native) ที่มีลักษณะเฉพาะตนต่างออกไป ครูที่เป็นชาวอนาล็อกต้องเรียนรู้และปรับตัวให้สามารถแนะนำให้ชาวดิจิทัล โดยกำเนิด เป็นผู้แสวงหาและสร้างองค์ความรู้ เพื่อประยุกต์กับโลกที่เป็นจริงได้ตามลักษณะบุคคลช่วงวัยนี้ ครูชาวอนาล็อกจึงต้องเป็นผู้ที่อำนวยความสะดวกและชี้แนะให้บรรยากาศเป็นห้องเรียนกลับด้าน มีสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นฐาน เพราะศตวรรษที่ 21 มีลักษณะเฉพาะต่างจากศตวรรษที่ 20 อย่างมาก ที่ศักยภาพของมนุษย์เป็นความจำเป็นเพื่อการประกอบอาชีพ การเป็นพลเมือง และการยอมรับตนเอง (Self-actualization) (Dede, 2010)

### การเรียนการสอนและครูผู้สอนในยุคอนาล็อกสู่ยุคดิจิทัล

ในโลกอนาล็อก หรือที่เรียกว่า ยุคอุตสาหกรรม 3.0 (Industry 3.0) นั้น การเรียนการสอนเป็นการเรียนรู้ที่เน้นครูผู้สอนหน้าชั้น นักเรียนนั่งฟัง ที่ได้เรียนใช้ตำรา และสื่อการสอนที่นำมาแสดงหน้าชั้น เป็นการเรียนการสอนที่ครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher Centered) แต่ปัจจุบันที่เรียกว่า ยุคดิจิทัล เทคโนโลยีที่ใช้เป็นเทคโนโลยีที่สร้างจากดิจิทัล รวมเข้ากับเทคโนโลยีการสื่อสารและโทรคมนาคม ที่พัฒนาอย่างรวดเร็ว ๆ กว่าพัฒนาการทางเทคโนโลยีในอดีต เทคโนโลยีปัจจุบันตอบสนองความต้องการของมนุษย์ได้ทุกความต้องการ สามารถเชื่อมโยงผู้ต้องการสื่อสารโต้ตอบกันได้ทันทีทันใด และเข้าถึงแหล่งทรัพยากรสารสนเทศจากแหล่งต่าง ๆ ได้เป็นเครือข่าย มนุษย์ติดต่อสื่อสารกันได้ทั่วทุกส่วนของโลกอย่างไม่มีการหยุดพักคือ 24 x 7 x 365 ชั่วโมง การนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนทำให้

เปลี่ยนวิธีการสอนและการเรียนรู้ต่างจากแบบดั้งเดิม (Denić, Gavrilović, & Kontrec, 2017)

ลักษณะวิถีชีวิตและกิจกรรมของมนุษย์เปลี่ยนไปอย่างสิ้นเชิง รวมถึงกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนด้วย ที่ผู้เรียนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในชั้นเรียน เป็นผู้กำหนดวิธีการสร้างองค์ความรู้ใหม่ให้เกิดขึ้นเอง

ได้ โดยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นสะพานเชื่อมโยงส่วนต่าง ๆ ตามที่ความต้องการที่เปลี่ยนจากครูผู้สอนเป็นศูนย์กลาง (Teacher-centered) เป็นการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-centered) (Fisher, 2006, p. 15) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 วิวัฒนาการการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญกับครูผู้สอนสู่การให้ความสำคัญกับผู้เรียน (Fisher, 2006, p. 15)

ลักษณะการเรียนและการสอน (Learning & Teaching Style) หมายถึง สิ่งที่ผู้สอนปฏิบัติเป็นประจำ และสามารถเปลี่ยนแปลงได้ (Razak, Ahmad, & Shah, 2017) โมเดลลักษณะการสอนมี 5 ลักษณะ ที่เรียกว่า Grasha's Teaching Style Model (1996) ได้แก่ Expert Style, Formal Authority Style, Personal Model Style, Facilitator Style, และ Delegator Style ครูทุกคนมีลักษณะการสอนเฉพาะตนและมีแนวโน้มที่จะสอนตามลักษณะการสอนที่ตนยึดมั่น Lak, Soleimani,

& Parvaneh (2017) จำแนกลักษณะการสอนได้เป็น 2 ลักษณะดังนี้

1. ลักษณะการสอนที่ครูเป็นศูนย์กลางของกระบวนการการเรียนรู้ ครูมีบทบาทสำคัญ ในกระบวนการเรียนรู้และการสอน เป็นศูนย์กลางความรู้และเป็นผู้กำหนดทิศทางกระบวนการเรียนรู้ ควบคุมกระบวนการเข้าถึงสารสนเทศของผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้รับสารสนเทศฝ่ายเดียว ครูเป็นผู้ให้สารสนเทศและเป็นผู้ประเมินผล ไม่ส่งเสริมพัฒนาการส่วนบุคคลของผู้เรียน เป็นวิธีสอนที่สร้างความประทับใจกับผู้เรียนได้น้อยมาก

อย่างไรก็ตาม แม้ลักษณะการสอนที่ครูเป็นศูนย์กลางมีข้อโต้แย้งว่าไม่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของนวัตกรรม เทคโนโลยี และสังคมก็ตาม แต่ครูยังมีอิทธิพลและบทบาทในห้องเรียนและโรงเรียนอยู่ ครูยังต้องเป็นครูที่มีคุณภาพ (Stronge, 2018) Sarfraz (2018) กล่าวว่า จากโลกาภิวัตน์ที่ส่งผลต่อแพทยศาสตร์ศึกษานำไปสู่การเปลี่ยนแปลงบทบาทของครู แต่ยังให้ความสำคัญกับการเป็นครูที่ดีที่มีคุณภาพ ตามสมการของ Ronald Harden ซึ่งเป็นนักการศึกษาด้านแพทยศาสตร์ศึกษา เป็นสมการที่ประกอบด้วยขอบเขตสำคัญ 3 ด้าน ดังนี้

$$\text{“ครูที่ดี} = \text{สมรรถนะด้านการสอน} \times \text{การใส่ใจการเรียนรู้ของผู้เรียน} \times \text{พัฒนาการส่วนบุคคล”}$$

(Good teacher = Teaching competencies x Approach to learning x Personal development)

ครูจึงเป็นศูนย์รวมของแรงจูงใจและแรงบันดาลใจให้กับผู้เรียน และแสดงบทบาทสำคัญในชีวิตการเป็นแพทย์

2. ลักษณะการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนมีส่วนร่วมเชิงรุกในกระบวนการเรียนการสอน ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ครูเป็นสมาชิกในห้องเรียน มีการให้ความสำคัญกับลักษณะการให้ผู้เรียนเป็นฐานแทนการใช้วิธีการให้ครูเป็นฐาน ลักษณะการสอนจึงเน้นการเรียนรู้เชิงรุก ผู้เรียนมีบทบาทในการกำหนดกิจกรรมในชั้นเรียน โดยเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงจากสถานการณ์จริง แทนการเป็นผู้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากครู นอกจากนี้ยังให้ลักษณะสำคัญของลักษณะการให้ความสำคัญกับผู้เรียน 4 ประการ (Lynch, 2010) ประกอบด้วย (1) ผู้เรียนพัฒนาองค์ความรู้ด้วยตนเองจากกระบวนการสื่อสาร การคิดเชิงวิพากษ์ และการแก้ปัญหาโจทย์ (2) แทนการเรียนรู้ที่ไม่สัมพันธ์วัสดุการสอน ผู้เรียนจึงควรมีโอกาสเรียนรู้โดยตรงจากวัสดุการเรียนรู้ในชีวิตจริง (3) ครูส่งเสริมและพิจารณาการประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรู้ที่ผู้เรียนกำหนดทิศทาง และ (4) การจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้ภาษา

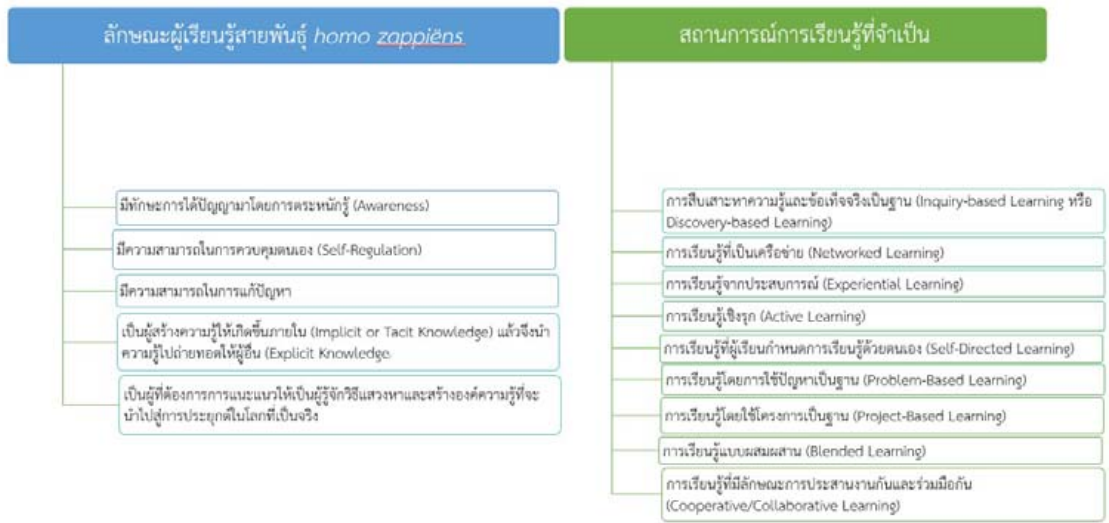
เป้าหมายในการสื่อสารและเจรจาต่อรองกับครู และเพื่อนนักเรียนเพื่อทำกิจกรรมร่วมกัน

ลักษณะการสอนที่ครูเป็นศูนย์กลางลดบทบาทลงไปเพราะนวัตกรรม เทคโนโลยี และสังคมที่เปลี่ยนไปในลักษณะผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้อย่างอิสระและเท่าเทียมกัน ทำให้ผู้เรียนพัฒนาศักยภาพส่วนบุคคลได้อย่างเต็มความสามารถ ผู้เรียนจึงเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน ครูผู้สอนในโลกดิจิทัลจึงเปลี่ยนบทบาทไปจากการเป็นผู้รับผิดชอบหลักในเนื้อหาไปเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้กับกระบวนการเรียนการสอน เพื่อตอบสนองพฤติกรรมและเป้าหมายของผู้เรียนในโลกดิจิทัล

## การเรียนการสอนและครูผู้สอนในโลกดิจิทัล

เทคโนโลยีดิจิทัลและเทคโนโลยีการสื่อสาร ที่เรียกว่าเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นยุคของการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว ความคิดและมุมมองต่าง ๆ เป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วตามไปด้วย ดังนั้นจึงต้องให้การให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้เองเป็นสำคัญ

ยุคอุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0) หรือที่เรียกว่าโลกดิจิทัล เป็นพื้นที่ของผู้ที่เป็นชาวดิจิทัล โดยกำเนิดเป็นผู้ที่ดำเนินชีวิตสอดคล้องไปกับเทคโนโลยีดิจิทัลที่เกิดทักษะที่เรียนรู้จากระบบการศึกษาแบบดั้งเดิมที่ไม่ได้เตรียมการไว้ให้กับชาวดิจิทัลโดยกำเนิดอย่างเหมาะสม (Kirschner, & De Bruyckere, 2017, p. 136) ชาวดิจิทัล โดยกำเนิดเป็นมนุษย์สายพันธุ์ที่ต่างไปจากปัจจุบัน เรียกว่า *homo zappiens* หมายถึง ผู้เรียนรู้สายพันธุ์ใหม่ที่มีพัฒนาการโดยปราศจากความช่วยเหลือหรือการสอนจากผู้อื่น ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 สถานการณ์การเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนสายพันธุ์ *homo zappiens* (Prensky, 2001 cited in Perez, 2018)

ดังนั้น ผู้เรียนช่วงวัยนี้ลักษณะเด่นที่สำคัญ (Perez, 2017, pp. 22-23) คือ

1. การเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่สร้างจากเทคโนโลยีดิจิทัล (Digitally Savvy) ผู้เรียนช่วงวัยนี้เป็นผู้ที่มีสัญชาตญาณดิจิทัลโดยกำเนิด มองเห็นว่าเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินชีวิต โดยใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โทรศัพท์มือถือ และเครื่องมือสื่อสาร อิเล็กทรอนิกส์ และอินเทอร์เน็ต เพื่อการศึกษา ค้นคว้ารวมทั้งการศึกษาค้นคว้าวิจัยงานที่ได้รับมอบหมายจากชั้นเรียน นอกจากนี้ยังใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการสื่อสารข้อความไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (อีเมล) มากกว่าการใช้โทรศัพท์เพื่อติดต่อกันในกลุ่มเพื่อน และเพื่อสื่อสารกับครูผู้สอน

2. การเป็นผู้มีลักษณะที่เป็นตัวของตัวเอง และมุ่งสร้างความสำเร็จด้วยตนเองจากการเรียนรู้บนความริเริ่มและทำทนาย (Independent and Entrepreneurial) มุ่งพัฒนาโดยการใช้เทคโนโลยีที่ก้าวหน้าและมุ่งพัฒนาสังคมโลกให้เป็นเครือข่ายที่เข้าถึงกันอย่างทั่วถึง ซึ่งเป็นผลมาจากการคิดแบบองค์รวมและการกระทำ

ที่มุ่งผลสำเร็จบนความริเริ่มและทำทนาย เป็นผู้แสวงหาอัตลักษณ์ในชีวิตทุกอย่างก้าว

3. การเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Construct Their Own Knowledge) มีความกระหายที่จะสร้างกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น ชอบการเรียนรู้จากการกระทำเพื่อนำไปสู่การค้นพบ หรือเพื่อให้ได้ข้อเท็จจริง (Observations) หรือเพื่อสร้างสมมติฐาน หรือเพื่อสร้างกฎเกณฑ์ จากการเป็นผู้ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีสารสนเทศหลากหลายมิติ จึงเป็นผู้ที่มีความสามารถในการแยกแยะได้ระหว่างข้อเท็จจริงกับสิ่งที่ป็นจินตนาการ (Fiction) นอกจากนี้ยังเป็นผู้ที่ใส่ใจสรรพสิ่งที่อยู่รอบตัว และต้องการที่จะรู้ว่าอะไรจะเกิดขึ้นรอบตัว

4. เป็นผู้ทีประจบการกิจที่หลากหลายได้อย่างดีเยี่ยม (Excellent Multi-Taskers) ใช้ชีวิตอย่างไม่มีเวลาพักผ่อน (Immersed) ไปกับเทคโนโลยี และใช้ชีวิตไปกับการดำเนินไปของโลกตลอดเวลา มีการเชื่อมต่อเพื่อรับรู้การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างปัจจุบันในลักษณะที่เข้าถึงและโต้ตอบอย่างทันทีทันใด จึงเป็นช่วงวัยที่สามารถประมวลผลได้เร็ว แต่ก็สร้างประสบการณ์ใน



ลักษณะที่ให้ความสนใจในระยะเวลาที่สั้นกว่าช่วงวัยอื่น ก่อนหน้านั้น หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งได้ว่า ผู้เรียนช่วงวัย Z เป็นผู้ที่ประกอบภารกิจที่หลากหลายได้ดีกว่าช่วงวัยอื่นก่อนหน้านั้น เป็นช่วงวัยที่สามารถเปลี่ยนระหว่างงานกับเล่นได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ และจากการที่เป็นผู้ที่มีภูมิหลังที่มีการเบี่ยงเบนความสนใจ (Distraction) ได้หลากหลายความสนใจพร้อมกัน จึงเป็นผู้ที่สามารถทำงานได้หลากหลายอย่างในเวลาเดียวกัน

5. การเป็นผู้รวบรวมผลงาน (Collaborators) ในทางการศึกษาเห็นว่า ผู้เรียนช่วงวัย Z หรือที่เรียกว่า ช่วงวัยชาวเน็ต เป็นผู้ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการสอนที่เน้นครูผู้สอนเป็นการสอนที่ให้ผู้รวบรวมผลงาน (Collaboration) ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และจากคำกล่าวที่ว่า การเรียนรู้เป็นกิจกรรมทางสังคมนั้น จะเห็นได้ว่าผู้เรียนช่วงวัยนี้พอใจที่จะสร้างความสัมพันธ์และทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น จึงเป็นผู้ที่ไม่สร้างเฉพาะองค์ความรู้ของตนเองเท่านั้น ยังเป็นผู้ที่ทำกิจกรรมด้านวิชาการร่วมกับผู้เรียนคนอื่น ครูอาจารย์ นักวิชาชีพ และกับแหล่งเนื้อหานั่นด้วย

การเรียนรู้รูปแบบนี้จึงเป็นโมเดลที่ครอบคลุมและมีลักษณะไหลลื่น กล่าวคือเป็นการเตรียมผู้เรียนให้ เป็นสัมพันธ์กันผู้เรียนอื่นที่เป็นผู้มีส่วนร่วมให้มีลักษณะที่สามารถวิพากษ์และปรับตัวในมิติที่กว้างกว่าของสภาพแวดล้อมที่สร้างขึ้นให้เป็นสังคม และเป็นสภาพแวดล้อมของสารสนเทศที่ใช้เทคโนโลยีเป็นสื่อจึงเป็นที่มาของ metaliteracy ที่นำคำ “การรู้สารสนเทศ (Information Literacy)” มานิยามใหม่ที่ที่อยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีการเชื่อมต่อ (Connectivism) เป็นศาสตร์การสอนที่เน้นเครือข่ายเป็นฐาน ด้วยเหตุที่ว่า ความรู้มีการแพร่กระจายทั่วถึงกันทุกเครือข่ายที่มีการเชื่อมต่อกัน ดังนั้นการเรียนรู้จึงเป็นความสามารถในการสร้างความรู้และส่งผ่านไปตามเครือข่าย (O'Brien et al., 2017) วิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางนี้ เป็นการเรียนรู้ที่มีลักษณะเชิงรุก เน้นการประสานงานและการทำงานเป็นทีม เน้นการ

แสวงหาความรู้แบบสืบเสาะ เน้นการเรียนรู้จากการทำโครงการ และเน้นวิธีการแก้ปัญหาจากปัญหาจริง การสอนทุกวิธีนี้ ผู้สอนยังคงมีหน้าที่ความรับผิดชอบเบื้องต้นในการนิยามเนื้อหาวิชา ออกแบบการสอน สร้างวิธีการประเมินผลอย่างรัดกุมและยุติธรรม การให้ผลการเรียน (Grade) ต้องสอดคล้องกับข้อมูลที่นำมาประเมินผล ความแตกต่างของการสอนแบบการเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางคือ ผู้เรียนไม่เป็นผู้รับสารสนเทศจากครู หากแต่เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบเพิ่มมากขึ้นกับการเรียนรู้ และรับผิดชอบต่อสิ่งที่จะเกิดขึ้นว่าจะจัดการอย่างไร ครูไม่เป็นผู้มีปัญญารู้และคำตอบแต่เป็นผู้ชี้แนะ ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และทักษะตามที่ผู้เรียนแต่ละคนประสงค์ (Felder, & Brent, 2017) ที่ต้องการ การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นสิ่งที่จะเกิดขึ้นจากรายวิชาที่มากกว่าการฟังผู้สอนอย่างตั้งใจ โดยเกิดจากการทำงานของแต่ละคน หรือเกิดจากการทำงานกลุ่มที่จะหาวิธีการตอบคำถามที่เริ่มจากการนิยามคำหรือแนวคิด หรือลงมือปฏิบัติตามที่ผู้สอนมอบหมาย กิจกรรมจะหยุดดำเนินการเมื่อใช้เวลาที่มากพอ แล้วให้รายงานสิ่งที่ค้นพบ จากนั้นเริ่มกิจกรรมอื่นต่อไป โดยผู้สอนใช้สื่อการสอนที่เตรียมไว้เสริม เช่น วิดีทัศน์ช่วยสอนที่สามารถโต้ตอบได้ (Interactive Tutorial / Narrated Video)

กิจกรรมที่ผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติ ได้แก่ การอภิปราย การอ่าน การเขียน การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ การประเมินผล และการสังเคราะห์ รวมทั้งการสร้างองค์ความรู้จากการประสานงานความร่วมมือกัน ผู้เรียนทุกคนจึงเป็นผู้ที่ต้องมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรม ส่วนกิจกรรมของครู ได้แก่ การเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดให้มีการเรียนรู้และการอบรม โดยมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการคิดเชิงวิพากษ์ ทักษะการแก้ปัญหาและการวิจัย ให้เป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิตที่มีประสิทธิภาพ เพราะการเรียนรู้ตลอดชีวิตเป็นภาระหน้าที่ของแต่ละบุคคล ส่วนการศึกษาตลอดชีวิตเป็นภาระหน้าที่ของส่วนรวมหรือสังคม (Barros, 2012, p. 120, 124)

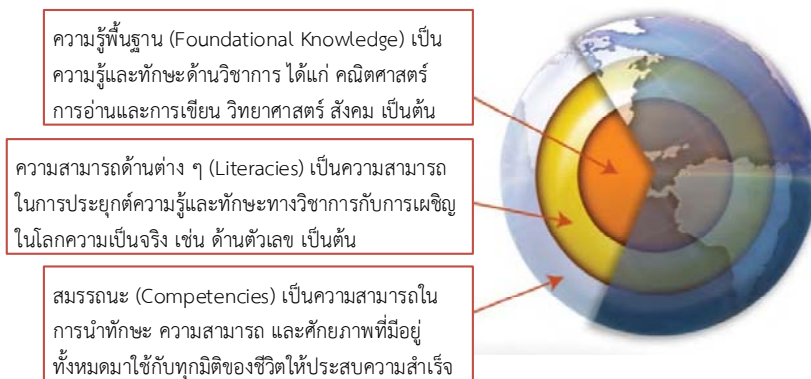
ผู้สอนเป็นผู้ช่วยในการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยการสะท้อนให้ผู้เรียนได้เห็นการเรียนรู้และสมรรถนะของตน รวมทั้งยังจัดให้ผู้เรียนมีโอกาสที่เพิ่มมากขึ้นเพื่อให้เกิดการเรียนรู้เชิงรุกและที่ลึกซึ้ง นอกจากนี้ผู้สอนยังต้องเสริมการแนะแนวหรือสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นและทุ่มเทกับการเรียนรู้ พร้อมกับมีการสื่อสารอย่างชัดเจนและต่อเนื่องกับผู้เรียนเกี่ยวกับการประเมินผล

ในการทำงานเดียวกัน จากเทคโนโลยีที่มีในปัจจุบันทำให้ผู้เรียนมีเวลาในการศึกษาค้นคว้าเป็นอิสระมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีความเป็นตนเองมากยิ่งขึ้น พัฒนาทักษะการสื่อสารในการทำรายงานที่ชัดเจนขึ้น และมีทักษะการคิดเชิงวิพากษ์มากยิ่งขึ้น ผู้สอนจึงจำเป็นต้องสร้างมาตรฐานให้กับผลการเรียนรู้โดยมีนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ เพื่อให้เป็นห้องเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Rodrigo, 2017) ห้องเรียนจึงมีลักษณะและบรรยากาศ ที่เรียกว่า ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ซึ่งตรงข้ามกับห้องเรียนในอดีต

การประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยเฉพาะเว็บ 2.0 กับการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้ดี โดยเฉพาะทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ความร่วมมือและการสื่อสาร การรู้เท่าทันโลกและ

การรู้สารสนเทศ ขณะเดียวกันช่วงวัยชาวดิจิทัล หรือชาวเน็ต หรือช่วงวัย Z เป็นช่วงวัยที่คุ้นเคยกับเทคโนโลยีเป็นอย่างดีในการแสวงหาสารสนเทศที่สภาพแวดล้อมในการดำเนินชีวิตครอบคลุมด้วยอุปกรณ์และเครื่องมือที่สร้างจากเทคโนโลยีขั้นสูง อันนำไปสู่เครือข่ายต่าง ๆ ทั่วโลก ดังนั้น จึงเป็นการเชื่อมโยงกันความรู้ในด้านศาสตร์การสอนให้เข้ากันได้กับผู้เรียนที่จะศึกษาให้ก้าวทันโลกเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจึงต้องใช้อย่างชาญฉลาดและเหมาะสมที่สามารถเพิ่มพูนความสามารถในการเรียนรู้ได้ ครูจึงต้องเป็นผู้มีความรู้ด้านศาสตร์การสอนเป็นอย่างดี ที่จะเลือกใช้กับสถานการณ์ให้สอดคล้องกับบริบทของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้ (Rahamat, et al., 2017, pp. 69-72; Tondeur et al., 2017)

ปัจจัยทางเทคโนโลยีเปลี่ยนวิถีชีวิตมนุษย์ ผู้เรียนจึงต้องมีความรู้ในสาระสำคัญ และทักษะทางด้านการสื่อสารทั้งการพูดและการเขียน ตลอดจนการมีทักษะการวิเคราะห์ที่ดี มีความสามารถในการยืดหยุ่นและการปรับตัว การทำงานร่วมกับผู้อื่น การสร้างสรรค์และนวัตกรรม ส่วนสมรรถนะเป็นทักษะที่ไม่เจาะจงว่าเป็นทักษะใด แต่เป็นทักษะที่สูงขึ้นในการแก้ปัญหาและการทำงานเป็นทีม ทั้งความรู้ ทักษะ และสมรรถนะที่ผู้เรียนต้องสามารถนำไปประยุกต์ในโลกความเป็นจริงได้ (Jerald, 2009, pp. 34-35) ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 คุณสมบัตินักเรียนในศตวรรษที่ 21 (Jerald, 2009, p. 35)



อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงยุคการผลิตของมนุษย์แต่ละยุค เป็นการเปลี่ยนแปลงที่มนุษย์เปลี่ยนเครื่องมือการผลิตใหม่ นับตั้งแต่จากยุคแรกเริ่มสู่ยุคเกษตรกรรม สู่ยุคการผลิตวัคซีน สู่ยุคการสำรวจดินแดน เป็นต้น สิ่งเหล่านี้เป็นภาวะที่มนุษย์ต้องการกระบวนการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา อันเป็นทักษะที่ต้องการการรู้สารสนเทศและการรู้เท่าทันโลก (Global Awareness) (Rotherham, & Willingham, 2009) ที่ไม่ต่างจากการเปลี่ยนจากยุคอนาล็อกสู่ยุคดิจิทัล แต่การเปลี่ยนแปลงในต้นสหัสวรรษที่สามนี้เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วมาก ในอดีตใช้ระยะเวลาวิวัฒนาการนับหลายพันปี แต่ครั้งนี้เฉพาะในสหรัฐอเมริกาใช้เวลาเพียง 5 ปี (Jerald, 2009, p. 1) เพราะเป็นการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีดิจิทัลและการโทรคมนาคม ทำให้มนุษย์ไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าในระยะยาวได้ (Rahamat et al., 2017) เป็นการเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อวิถีการดำเนินชีวิตของมนุษย์ต่างไปจากอดีตอย่างทั่วถึงแม้เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมที่แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง ที่เกิดภาวะการแข่งขันสูง ส่งผลให้ภาคการศึกษาต้องเตรียมผู้เรียนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นทักษะในศตวรรษที่ 21 ให้พร้อมเข้าสู่ภาคแรงงานที่ต้องให้ความสำคัญอย่างยิ่งกับหลักสูตรคุณภาพการสอน และการประเมินผล (Rotherham, & Willingham, 2009) ในส่วนของคุณภาพการสอนทักษะการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจะเพิ่มขึ้นไม่เฉพาะในการวิจัยวัสดุการสอนและการเตรียมการสอนเท่านั้น แต่รวมถึงทักษะการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพิ่มขึ้นด้วย อันส่งผลถึงการเพิ่มขึ้นทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของผู้เรียนด้วย (Kitazawa, Fujitani, & Fukumoto, 2017) ครูผู้สอนจึงมีบทบาทใหม่โดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาช่วยในการจัดการเรียนการสอน

## เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในโลกดิจิทัลของครูผู้สอน

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องสำหรับสื่อและส่งเสริมการเรียนรู้ กระตุ้นแรงจูงใจให้ใฝ่เรียนรู้ สร้างการมีพลังอำนาจในตนเอง (Empowerment) สนับสนุนสำหรับปวงชน พัฒนากิจกรรมศึกษาค้นคว้าวิจัย ช่วยให้ผู้เรียนแข่งขันกับตัวเองในการเรียนรู้ และส่งเสริมวิธีการสอนเชิงรุกและก็ไม่ส่งเสริมวิธีการถ่ายทอดความรู้เพียงอย่างเดียว โรงเรียนจัดให้มีเฉพาะเครื่องมือเท่านั้น แต่สมรรถนะของครูที่จะใช้เครื่องมือเป็นสิ่งที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในผู้เรียน เมื่อครูนำวิธีการสอนโดยการใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานนั้น ครูต้องใส่ใจในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของผู้เรียน และมีการสื่อสารที่มากขึ้นด้วย ตามความสามารถของครูที่จะบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกับกระบวนการสอน (Ferrari, 2012 cited in Capogna et al., 2017; Comi et al., 2017) การนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนทำให้เปลี่ยนวิธีการสอนและการเรียนรู้ต่างจากแบบดั้งเดิม (Denić, Gavrilović, & Kontrec, 2017)

มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ระบบการศึกษาและแนวปฏิบัติในชั้นเรียนควรต้องเปลี่ยนแปลงให้สามารถตอบสนองผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ให้ดียิ่งขึ้นได้ด้วยการรวมวิธีการเรียนรู้ให้เป็นหนึ่งเดียวโดยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นฐาน (Patel, Thakkar, & Shah, 2017) ปัจจัยสำคัญหนึ่งที่ทำให้การบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสัมฤทธิ์ผลคือ TPACK (Özdemir, 2017, p. 506) กรอบงาน TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge framework) เป็นกรอบพื้นฐานการสอนที่มีประสิทธิผล เพราะนำเทคโนโลยีมาใช้ประกอบการสอน โดยอธิบายทักษะและความรู้ที่จำเป็น






ในการบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อการสอนและการเรียนรู้ โดยเฉพาะความรู้ด้านเทคโนโลยีที่ครูต้องบูรณาการเป็นเนื้อเดียวกับการสอน ไม่แยกออกจากกัน ประกอบด้วยความรู้ ด้านเทคโนโลยี (Technological Knowledge: TK) ความรู้ด้านศาสตร์ การสอน (Pedagogical Knowledge: PK) และ ความรู้ด้านเนื้อหาสาระ (Content Knowledge: CK) และองค์ประกอบอื่น เช่น เครื่องมือที่เป็นเทคโนโลยี ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ตลอดจนการสอน และการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน (Hannaway & Steyn, 2017, pp. 2-3) ดังนั้น ครูจึงจำเป็นต้อง ตอบสนองความเป็นจริงดังกล่าว ด้วยการปรับตัวด้าน การออกแบบการสอน และระเบียบวิธีการต่าง ๆ ให้ สอดคล้องกับความสามารถ ความสนใจ และวิธีการ เรียนรู้ของผู้เรียน (Camilleri, & Camilleri, 2017, pp 2-3) อย่างไรก็ตาม ทักษะในศตวรรษที่ 21 มี ขอบเขตกว้างกว่าทักษะดิจิทัล และในทางตรงข้ามกับ ทักษะดิจิทัล ทักษะในศตวรรษที่ 21 ก็ไม่จำเป็นต้อง มีเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสนับสนุน สำหรับ ทักษะแกนของทักษะในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย ทักษะด้านวิชาการ การจัดการสารสนเทศ การสื่อสาร ความร่วมมือ การสร้างสรรค์ การคิดเชิงวิพากษ์ และการ แก้ปัญหา ส่วนทักษะที่เป็นไปตามบริบท (Contextual Skills) ประกอบด้วย การตระหนักรู้ในเชิงจริยธรรม การตระหนักรู้ในเชิงวัฒนธรรม ความสามารถในการ ยืดหยุ่น การกำหนดทิศทางได้ด้วยตนเอง และการ เรียนรู้ตลอดชีวิต (van Laar et al., 2017) เช่นเดียวกับที่ Ferrari (2012) กล่าวว่า สมรรถนะด้านดิจิทัล

ประกอบด้วยความรู้ ทักษะ และเจตคติ ซึ่งเป็นความ สามารถ ยุทธศาสตร์ ค่านิยม และการตระหนักรู้ ที่จำเป็น ต้องเกิดขึ้นเมื่อใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และสื่อดิจิทัล เพื่อดำเนินภารกิจ แก้ปัญหาสื่อสาร จัดการ สารสนเทศ ร่วมมือ สร้างและแลกเปลี่ยนเนื้อหาสาระ และสร้างองค์ความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีประสิทธิผล เหมาะสม ถูกต้อง สร้างสรรค์ มีอิสระ ยืดหยุ่น มีจริยธรรม พินิจพิเคราะห์ เพื่องาน การพักผ่อน การมีส่วนร่วม การเรียนรู้ การขัดเกลาทางสังคม การบริโภค และการมี พลังอำนาจในตนเอง

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีบทบาท สำคัญอย่างมากต่อครูผู้สอนและผู้เรียน ช่วยยกระดับ การศึกษาและสื่อสารได้ทั่วโลก ช่วยให้เข้าถึงแหล่ง ทรัพยากรสารสนเทศที่หลากหลายได้ ช่วยให้ผู้สอน ถ่ายทอดเนื้อหาในชั้นเรียนได้ดี และช่วยให้ผู้เรียน สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ การมีเจตคติที่ดี ต่อเทคโนโลยีจะช่วยปรับปรุงกระบวนการการเรียนรู้ได้ดี และมีการบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่มีประสิทธิผลจะช่วยให้เกิดการตกผลึกนวัตกรรม ทางการศึกษาได้ (González-Sanmamed, Sangrà, & Muñoz-Carril, 2017)

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้มีการ พัฒนาในลักษณะโปรแกรมประยุกต์ (Application) และแพลตฟอร์ม (Platform) ที่เป็นฐานที่ผู้สอนและ ผู้เรียนสามารถนำไปพัฒนา นอกจากนี้ยังเป็นเว็บไซต์ที่ให้ แหล่งสารสนเทศ เครื่องมือคำนวณ และการเข้าถึงแหล่ง สารสนเทศบุคคล เพื่อใช้ปัจจัยส่งเสริมการเรียนการสอน ในศตวรรษที่ 21 ได้เป็นอย่างดี ยกตัวอย่างเช่น ตารางที่ 1

## ตารางที่ 1 โปรแกรมประยุกต์ หรือแพลตฟอร์ม คุณสมบัติ และการประยุกต์

โปรแกรมประยุกต์ (Applications) หรือแพลตฟอร์ม	คุณสมบัติ	การประยุกต์
Kahoot ( <a href="https://kahoot.com/">https://kahoot.com/</a> หรือ  )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เป็นแพลตฟอร์มออนไลน์ที่ไม่เสียค่าใช้จ่าย</li> <li>2. อยู่ในรูปแบบของเกม</li> <li>3. สามารถเพิ่มวิดีโอทัศนหรือภาพได้ด้วย แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน</li> <li>4. ผู้เรียนดาวน์โหลดแพลตฟอร์ม ลงในคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต เพื่อตอบคำถามทั้งชั้นเรียนร่วมกัน</li> <li>5. พัฒนาความเข้าใจแนวคิดของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น ช่วยให้เกิดการมีส่วนร่วมในบทเรียนเชิงรุกจูงใจให้ผู้เรียนสนใจการเรียนรู้และสร้างเนื้อหา เป็นเครื่องมือมีความคิดสร้างสรรค์ และให้ความสนุกสนานเพลิดเพลินที่ตอบสนององวัตถุประสงค์ การเรียนการสอนได้หลายด้าน และตรงความสนใจผู้เรียนได้ดี (Tsihouridis, Vavougiou, &amp; Ioannidis, 2017, September; Wang, &amp; Lieberoth, 2016, October)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใช้นำเข้าสู่นเนื้อหา การเรียนการสอน และใช้ในการทดสอบและการประเมินผลได้ดีที่ได้ผลลัพธ์ในทันทีทันใด</li> <li>2. แสดงผลการทดสอบได้หลายลักษณะ เช่น เมื่อจบคำถามทีละข้อแล้วแสดงผลพร้อมจัดอันดับ หรือสามารถนำมาประมวลผลในโปรแกรมทางสถิติอื่นได้</li> </ol>
Martindale's Calculators On-line Center ( <a href="http://www.martindalecenter.com/Calculators.html">http://www.martindalecenter.com/Calculators.html</a> หรือ  )	เป็นเว็บไซต์ที่รวมลิงค์เครื่องคำนวณออนไลน์กว่า 20,000 ลิงค์ จัดเป็นหมวดหมู่ ได้แก่ คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เคมี ฟิสิกส์ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ และดาราศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ และเครื่องคำนวณทั่วไป	ช่วยการค้นหาคำตอบที่ต้องคำนวณ และแปลงค่าระหว่างหน่วยต่าง ๆ ทั้งทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และทั่วไป
Ask a question ( <a href="http://www.madsci.org/ask.html">http://www.madsci.org/ask.html</a> หรือ  )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ให้บริการตอบคำถามด้านวิทยาศาสตร์ มีคำถามย้อนหลังให้ศึกษา (Archive) จัดระดับการศึกษาของผู้ถาม ตั้งแต่ระดับ K-3 ถึงระดับหลังปริญญาตรี ครู อาจารย์ ผู้สอนวิทยาศาสตร์ และแบ่งเป็นสาขาในวิชาวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์</li> <li>2. ยังมีเว็บไซต์ที่น่าสนใจ เช่น Ask ERIC (<a href="http://askeric.org">http://askeric.org</a> หรือ ) Ask a Scientist (<a href="https://science.nasa.gov/ask-a-scientist">https://science.nasa.gov/ask-a-scientist</a> หรือ )</li> <li>3. บริการอื่นในลักษณะนี้ สามารถค้นหาได้ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ทั่วไปด้วยคำค้น เช่น Ask a Scientist, Ask an Expert, Ask the Physicians เป็นต้น</li> </ol>	ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน และแสวงหาเครือข่ายวิชาการ

<p>References Management Tools (<a href="https://access.clarivate.com/#/login?app=endnote&amp;pageview=">https://access.clarivate.com/#/login?app=endnote&amp;pageview=</a> หรือ </p>	<p>เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการข้อมูลบรรณานุกรม และจัดเก็บเอกสาร ข้อมูล และภาพ ใช้งานง่ายเพียงไม่กี่ฟังก์ชันก็สามารถรวบรวม จัดเก็บ และส่งพิมพ์ บรรณานุกรมได้ในรูปแบบที่ต้องการ ดังนี้ (1) ฟังก์ชัน Import References ภายใต้อคำสั่ง Collect ให้นำข้อมูล บรรณานุกรมเข้าสู่โปรแกรมจากแหล่งต่าง ๆ รายการ บรรณานุกรมแต่ละรายการสามารถแนบเพิ่มข้อมูล และภาพได้ (2) ฟังก์ชัน Sharing group ภายใต้อคำสั่ง Organize ใช้สั่งให้ผู้อื่นใช้ทำงานร่วมด้วยได้ (3) คำสั่ง Format ใช้สั่งพิมพ์บรรณานุกรมในแบบที่ต้องการ</p>	<p>ใช้เป็นเครื่องมือจัดการสารสนเทศ และบรรณานุกรมจากการแสวงหา จัดเก็บรวบรวม การศึกษาค้นคว้า วิจัย การเรียบเรียงที่สะดวกรวดเร็ว ประหยัดเวลา</p>
<p>Turnitin (<a href="https://turnitin.com/login_page.asp">https://turnitin.com/login_page.asp</a> หรือ </p>	<p>เป็นเว็บไซต์สำหรับตรวจสอบการป้องกัน การลอกเลียนผลงานเขียน</p>	<p>ตรวจสอบการโจรกรรมผลงาน ทางวิชาการ ส่งเสริมให้มีการ สร้างสรรค์ผลงานอย่างถูกวิธี</p>
<p>Survey Monkey (<a href="https://www.surveymonkey.com">https://www.surveymonkey.com</a> หรือ </p>	<p>เป็นเครื่องมือใช้สำรวจความคิดเห็นผู้เรียน เพื่อการมีส่วนร่วมในบทเรียน หรือกิจกรรม</p>	<p>เป็นแพลตฟอร์มหนึ่งในการบริการ จัดการแบบสอบถามที่ครบวงจร</p>
<p>Google form (<a href="https://docs.google.com/forms/d/1FLi4hxjhDXDUGNi0Mlcj7Gu0u8JVtKYxqUCj8gDhqvs/edit">https://docs.google.com/forms/d/1FLi4hxjhDXDUGNi0Mlcj7Gu0u8JVtKYxqUCj8gDhqvs/edit</a> หรือ </p>	<p>เป็นฟังก์ชันหนึ่งของ Google drive สำหรับการออกแบบ และเก็บผลการตอบแบบทดสอบ มีหลายแบบทดสอบให้ เลือกใช้ ใช้งานง่าย</p>	<p>เมื่อออกแบบแบบทดสอบเรียบร้อยแล้ว สามารถส่งแบบทดสอบถึงผู้เรียนได้ หลายวิธี เช่น ส่งไปยังที่อยู่ไปรษณีย์ อีเล็กทรอนิกส์ (อีเมล) หรือเผยแพร่ ลิงค์ หรือ QR Code ได้</p>
<p>QR Code Generator (<a href="https://www.the-qrcode-generator.com/">https://www.the-qrcode-generator.com/</a> หรือ </p>	<p>เป็นเว็บไซต์สำหรับสร้าง QR Code</p>	<p>เพื่อให้ผู้เรียนเข้าสู่เว็บไซต์ ที่สร้างขึ้น เพื่อการมีส่วนร่วม ในบทเรียน กิจกรรมอื่นใด การประเมินการเรียนการสอน การสำรวจความคิดเห็น</p>
<p>List of web 2.0 applications (<a href="http://edutechwiki.unige.ch/en/List_of_web_2.0_applications">http://edutechwiki.unige.ch/en/List_of_web_2.0_applications</a> หรือ </p>	<p>เป็นเว็บไซต์รวมโปรแกรมที่พัฒนาจากเทคโนโลยีเว็บ 2.0 จำแนกเป็นหมวดหมู่ตามการใช้งานมากกว่า 20 หมวด ที่รวมทั้งบล็อก (Blog) วิกิ (Wiki) เครือข่ายสังคม (Social Networking) RSS feeds, video sharing, photo sharing, Chat, Electronic Portfolios (ePortfolios), Personal digital assistants (PDAs), Podcasts, 3D immersive environments, computer games, animation, and collaborative software</p>	<p>เป็นแพลตฟอร์มสำหรับ พัฒนาการเรียนการสอน ทั้งครูผู้สอน และผู้เรียน</p>

เว็บ 2.0 (Sharma, 2018) เป็นแหล่งที่ครู ผู้สอน ผู้เรียน และบุคคลทั่วไปที่สามารถอ่านและเขียนข้อความได้ นำมาใช้ร่วมมือกันสร้างเนื้อหาสาระออนไลน์ เป็นแพลตฟอร์มที่ช่วยให้ตอบสนองความต้องการผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์มีเวทีอภิปรายและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน ครูผู้สอนจึงต้องเรียนรู้การทำงานของเว็บ 2.0 และบูรณาการกับเทคโนโลยีอื่นได้ ที่นอกจากเพื่อประโยชน์ด้านการเรียนการสอนที่สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารบูรณาการความรู้ในศาสตร์ การสอนกับความรู้ในเนื้อหาสาระที่จะสอนได้แล้ว ยังต้องสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ด้วย จึงกล่าวได้ว่าเป็นสมรรถนะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ประสบความสำเร็จได้อย่างแท้จริง อันเป็นปัจจัยสำคัญที่จะต้องนำมาประเมินผลสมรรถนะครูผู้สอน Dede (2009) จัดประเภท เครื่องมือเว็บ 2.0 ประกอบด้วย

(1) Sharing ได้แก่ Communal Bookmarking, Photo/Video Sharing, Social Networking, Writers' Workshops/Fanfiction

(2) Thinking ได้แก่ Blogs, Podcasts, Online Discussion Forums และ

(3) Co-Creating ได้แก่ Wikis/Collaborative File Creation, Mashups/ Collective Media Creation, Collaborative Social Change Communities

การมีเว็บไซต์เครือข่ายสังคมจะช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับครูด้วยพฤติกรรมทางวิชาชีพที่เหมาะสม ขณะเดียวกันความท้าทายของศาสตร์การสอนและเทคโนโลยีสัมพันธ์กับการประสานกันในแนวปฏิบัติ การสร้างเครือข่ายสังคมสู่แนวปฏิบัติการสอนและทางวิชาการ (Manca, & Ranieri, 2017)

จากการวิจัยเพื่อสร้างความเข้าใจบุคคลในช่วงวัย Z ในด้านความพึงพอใจในการเรียนรู้ความสัมพันธ์กับชุมชน และแรงบันดาลใจในการประกอบอาชีพ Seemiller, & Grace (2017) เสนอแนววิธีการ

ให้การศึกษที่สามารถผูกมัดบุคคลในช่วงวัยนี้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ 4 ประการคือ (1) การใช้ประโยชน์ เพื่อการเรียนรู้ที่ใช้ วิตทัศน์ออนไลน์เป็นฐาน รวมถึงสื่อที่เป็นภาพ เพื่ออธิบายหลักการแนวคิด หรือทฤษฎี เพราะผู้เรียนช่วงวัยนี้เป็นผู้ที่สังเกต เช่น จาก TED Talks สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เข้าใจกระบวนการทำให้ผลงานมีความสมบูรณ์ (2) ประสานการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในตนเองของผู้เรียนสู่การเรียนรู้ในชั้นเรียนและงานกลุ่ม ให้รู้จักย่อยโครงการเป็นส่วน ๆ และรวมเป็นกระบวนการ เป็นวิธีการที่เหมาะสมอย่างยิ่งกับการเรียนรู้แบบกลับด้าน เพราะผู้เรียนได้เตรียมการก่อนบทเรียนที่จะสอน (3) จัดให้มีโอกาส เพื่อสัมพันธ์กับชุมชน เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาสังคม ให้ผู้เรียนรู้จักใช้เทคโนโลยีแก้ปัญหาสังคม และ (4) จัดให้ผู้เรียนมีโอกาสในการฝึกปฏิบัติงานในวิชาชีพ เนื่องจากเป็นช่วงวัยที่ต้องการเริ่มต้นในการประกอบอาชีพได้หลังจากสำเร็จการศึกษา ไม่ต้องการเรียนรู้กับงานที่เริ่มใหม่ โดยให้ฝึกทั้งในและนอกสถานศึกษา

## การประเมินสมรรถนะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูผู้สอน

ครูผู้สอนในศตวรรษที่ 21 เป็นครูที่ต้องมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีถ่ายทอดเนื้อหา สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ทั้งการให้ผู้เรียนเป็นผู้สามารถแก้ปัญหา ทำงานเป็นทีมได้ ตลอดจนเป็นผู้มีความรับผิดชอบสังคมและสิ่งแวดล้อมให้ยั่งยืน สมรรถนะดังกล่าวมีผู้ศึกษารายละเอียดที่เกี่ยวข้องในมุมมองที่แตกต่างกัน

คำที่ใช้แทนกันได้กับคำ “สมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร” มีหลายคำ ได้แก่ การรู้เทคโนโลยีและการสื่อสาร (ICT Literacy) สมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT Competence) การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) และสมรรถนะด้านดิจิทัล (Digital Competence) สำหรับ

ความหมายของสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คือการบูรณาการและการใช้ความรู้ ทักษะ และเจตคติที่อยู่ในรูปแบบดิจิทัลอย่างถูกต้อง ตรงตามวัตถุประสงค์ สิ่งที่มีทั้งความรู้และทักษะเพื่อการบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกับการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สมรรถนะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูผู้สอนที่เป็นสมรรถนะพื้นฐานตามที่ Ferrari (2013) เสนอสมรรถนะ 5 ด้าน จากการรวม 21 สมรรถนะ เป็นสมรรถนะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประกอบด้วย

1. สารสนเทศ ประกอบด้วยความสามารถด้านการกำหนด การแสวงหา การสืบค้น การจัดโครงสร้าง และการวิเคราะห์สารสนเทศดิจิทัล ซึ่งเป็นการพิจารณาตัดสินให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

2. การสื่อสาร เป็นการสื่อสารในสภาพแวดล้อมดิจิทัล ประกอบด้วยความสามารถด้านการแลกเปลี่ยนทรัพยากรสารสนเทศทางออนไลน์ การเชื่อมโยงกับบุคคลอื่นและการรวบรวมผ่านเครื่องมือดิจิทัล การติดต่อสื่อสารระหว่างกัน และการเข้าร่วมในชุมชนและเครือข่ายอื่น การรู้เท่าทันอย่างข้ามวัฒนธรรม

3. การสร้างสรรค์เนื้อหา ประกอบด้วยความสามารถด้านการสร้างสรรค์และการแก้ไขเนื้อหาใหม่ จากการประมวลผลด้วยคำไปเป็นภาพและวีดิทัศน์) การบูรณาการและการทำให้ความรู้และเนื้อหาที่มีอยู่ชัดเจนขึ้น การสร้างการแสดงผลผ่านสื่อ และการเขียนรหัสคำสั่งอย่างสร้างสรรค์ ทั้งหมดนี้เกี่ยวข้องและการประยุกต์กับสิทธิ์ในทรัพย์สินทางปัญญาและการอนุญาต

4. ความปลอดภัย ประกอบด้วยความสามารถด้านปกป้องความเป็นส่วนตัว การปกป้องข้อมูล การปกป้องอัตลักษณ์ทางดิจิทัล การวัดความปลอดภัย การใช้อย่างปลอดภัยและยั่งยืน

5. การแก้ปัญหา ประกอบด้วยความสามารถด้านการระบุความต้องการและทรัพยากรสารสนเทศดิจิทัล โดยตัดสินได้ว่าเครื่องมือดิจิทัลใดเหมาะสมกับวัตถุประสงค์หรือความต้องการ แก้ปัญหาเชิงแนวคิดผ่านวิธีการทางดิจิทัล โดยใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ แก้ปัญหาโทจยทางวิชาการ การพัฒนาสมรรถนะส่วนตนและบุคคลอื่นให้เป็นปัจจุบัน

Tondeur et al. (2017) จำแนกสมรรถนะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารว่าประกอบด้วย (1) สมรรถนะที่จะช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในชั้นเรียน และ (2) สมรรถนะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารออกแบบการสอน ทั้งสมรรถนะของครูผู้สอนด้านการสนับสนุนผู้เรียนและสมรรถนะออกแบบการสอนที่อายุของครูผู้สอนเป็นปัจจัยสำคัญ จากการวิจัยอายุของนักศึกษาคู เป็นปัจจัยสำคัญในการรับรู้กับสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร Romero-Martin et al. (2017) พบว่า นักศึกษาครูที่อายุน้อยกว่า 22 ปี (คือผู้ที่เกิดหลัง ปี 1995) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนสูงกว่าอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบกับนักศึกษาคูที่อายุมากกว่า 22 ปี (คือผู้ที่เกิดก่อนปี 1995) ส่วนประสิทธิผลของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนนั้น Comi et al. (2017) พบว่าเกิดจากครูผู้สอนต้องทำงานในเชิงรุก และต้องใช้ความสามารถในการบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกับกระบวนการเรียนการสอน เพราะเป็นสิ่งที่จะทำให้ครูผู้สอนสามารถนำเครื่องมือที่มีนวัตกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนโดยเฉพาะแบบออนไลน์ได้นั้น ครูผู้สอนต้องเป็นผู้ที่มีทักษะทางดิจิทัลด้วย ในขณะที่เดียวกันก็จะทำให้ครูผู้สอนเป็นผู้ที่สร้างสรรค์ทรัพยากรสารสนเทศที่ใช้สื่อดิจิทัลลักษณะต่าง ๆ ร่วมกันได้ (Ramirez-Montoya, Mena, & Rodriguez-Arroyo, 2017) สมรรถนะด้านดิจิทัลของครูเป็นองค์ประกอบ



สำคัญที่เป็นประโยชน์นำไปสู่การปฏิบัติจริง และนำไปสู่การพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน สมรรถนะด้านดิจิทัล ประกอบด้วย ชุดเนื้อหา ทักษะ และเจตคติ ที่เป็นสิ่งจำเป็นเมื่อมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Mena, Ramírez Montoya, & Rodríguez Arroyo, 2017)

ความมีประสิทธิภาพของครูผู้สอนต้องพิจารณาจากมิติที่หลากหลาย และจากการประเมินผล ที่มาจากความสามารถของครูผู้สอนในการพัฒนาทักษะการคิดที่ซับซ้อนและสมรรถนะด้านอารมณ์-สังคมของผู้เรียนด้วย (Kraft, 2017)

องค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีที่จำเป็นสำหรับครูผู้สอน (Markauskaite et al., 2011) ประกอบด้วย (1) ความรู้หลักสูตร ครูผู้สอนต้องมีความรู้และความเข้าใจแหล่งทรัพยากรสารสนเทศดิจิทัลเพื่อนำมาบูรณาการกับหลักสูตร (2) ความรู้ลักษณะผู้เรียน ครูผู้สอนต้องมีความรู้แหล่งทรัพยากรสารสนเทศเทคโนโลยีที่ผู้เรียนจะต้องมี โดยเฉพาะทรัพยากรสารสนเทศที่จำเป็นว่าจะจัดให้แก่ผู้เรียนอย่างไร (3) ความรู้บริบทด้านการศึกษา ครูผู้สอนมีความรู้ในเทคโนโลยีที่จะใช้เพื่อการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับระดับของผู้เรียน เช่น ระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา มัธยมศึกษาตอนปลาย หรือระดับอุดมศึกษา และ (4) ความรู้เกี่ยวกับผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษา ครูผู้สอนมีความรู้และความเข้าใจเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ทางการศึกษา ผลลัพธ์ และคุณค่าทางการศึกษา Mishra, & Mehta (2017) กล่าวว่า การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีความแตกต่างจากแนวคิดการเรียนรู้ที่ได้จากความใส่ใจสอดคล้องกับ Baturay, Gökçearslan, & Ke (2017) พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์ใด ๆ กับความใส่ใจยอมรับเทคโนโลยี แต่มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกอย่างมีนัยสำคัญระหว่างสมรรถนะด้านคอมพิวเตอร์ เจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับความตั้งใจที่มีต่อการยอมรับเทคโนโลยี การรับรู้ถึงความ

มีประโยชน์และการนำไปใช้มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ และสอดคล้องกับที่ Kereluik et al. (2013) เสนอการสังเคราะห์รอบงานและมุมมองของผู้เชี่ยวชาญในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สรุปเป็นรูปแบบความรู้ 9 รูปแบบ ภายใต้กลุ่มกว้าง ๆ 3 กลุ่ม ได้แก่ ความรู้พื้นฐาน (Foundational) ความรู้เกี่ยวกับมนุษย์ (Humanistic) และความรู้ขั้นสูง (Meta) ผลวิจัยสอดคล้องกับมุมมองที่เป็นที่นิยมมากในปัจจุบันเกี่ยวกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ลดความสำคัญของความรู้ขั้นพื้นฐานและความรู้ที่เกี่ยวกับมนุษย์ เป็นการให้ความสำคัญพลังอำนาจของเทคโนโลยีในการเข้าถึงสารสนเทศ

อย่างไรก็ตาม สมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นควบคู่กับการการรู้เท่าทันสื่อและวัฒนธรรมสารสนเทศ สมรรถนะดังกล่าวเป็นสมรรถนะที่เป็นอิสระและสร้างสรรค์ เป็นสมรรถนะผู้เรียนสร้างโครงการด้วยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร พัฒนาและบูรณาการบทเรียนให้เข้ากับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และนำไปใช้กับงานอื่นได้ (Cheng, 2017)

## แนวทางการสร้างทักษะของการเป็นครูที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นฐาน

อุปสรรคในการบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแบ่งเป็นอุปสรรคภายนอกประกอบด้วย ไม่มีนโยบายและการวางแผน ไม่มีโอกาสในการฝึกอบรม ไม่มีการสนับสนุนทางวิชาการ ขาดเงินทุนที่ช่วยให้เข้าถึงอินเทอร์เน็ต มีปัญหาด้านภาษาและหลักสูตร และอุปสรรคภายในซึ่งเกี่ยวข้องกับครูโดยตรง เช่น ไม่มีเวลา ไม่มีความเชื่อมั่นในความรู้และทักษะ ต่อต้านการเปลี่ยนแปลง ไม่สามารถเข้าถึงแหล่งสารสนเทศและแพลตฟอร์ม ต่าง ๆ ได้ (Salam et al., 2018) จาก

อุปสรรคดังกล่าวสามารถแก้ไขได้ อันเป็นแนวทางการสร้างทักษะของการเป็นครูที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นฐานได้ดังนี้

1. การอุทิศเวลาอย่างเต็มที่ให้กับผู้เรียนในการให้ข้อแนะนำในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ไม่จำกัดสถานที่ เพราะผู้เรียนสามารถเข้าถึงสารสนเทศได้หลายแพลตฟอร์ม หลากหลายสถานที่ โดยเฉพาะผ่านอินเทอร์เน็ต (Georgina, & Olson, 2007 cited in Fonseca, Conde, & García-Peñalvo, 2018)

2. การมีนวัตกรรมทางการศึกษา (Educational Innovation) ที่ต้องปรับเปลี่ยนกิจกรรมการเรียนรู้หรือการสอน เช่น ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสื่อภาษาต่างประเทศโดยตรงโดยเฉพาะภาษาอังกฤษ ย่อมได้ผลดีมากกว่าการมุ่งพยายามสร้างแหล่งสารสนเทศที่เป็นภาษาไทยให้ครอบคลุมความต้องการของผู้เรียน ภาษาไม่ใช่อุปสรรค (ในการเข้าถึงและใช้แหล่งสารสนเทศทั่วโลก) อีกต่อไป (Mali, 2017, p. 1) เพราะสามารถเลือกเครื่องมือที่ใช้ช่วยแปลภาษาได้ง่ายที่มีหลากหลาย เช่น <https://dict.longdo.com>

3. การศึกษาแนวปฏิบัติทางการศึกษาที่ดีที่สุด (Best Educational Practices) เพื่อให้เกิดการส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับผู้เรียน เกิดกระบวนการปฏิกริยาตอบกลับที่มีประสิทธิภาพ เป็นการสร้างบรรยากาศให้เกิดการเรียนรู้เชิงรุกระหว่างผู้เรียนด้วยกันโดยใช้วิธีการสร้างความร่วมมือกัน รวมทั้งการส่งเสริมให้พัฒนากิจกรรมให้ดียิ่งขึ้น เพื่อบรรลุความคาดหวังที่สูงขึ้น จะทำให้ผู้สอนสามารถประยุกต์นวัตกรรมการสอนและเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารใหม่ ๆ กับวิธีการสอนและการเรียนรู้ได้ (Fonseca, Conde, & García-Peñalvo, 2018; Dede, 2010, pp. 48-54)

4. การเรียนรู้แหล่งทรัพยากรสารสนเทศออนไลน์และแพลตฟอร์มให้ครอบคลุมกิจกรรมในชั้นเรียน การเข้าถึง และใช้งานแหล่งสารสนเทศและแพลตฟอร์ม

ทั้งหลายต้องมีความชำนาญ ก่อนนำไปแนะนำผู้เรียนหรือจัดสถานการณ์การเรียนรู้ นอกจากนี้ ครูจึงต้องแสวงหาแหล่งสารสนเทศออนไลน์หรือแพลตฟอร์มใหม่ ๆ อยู่เสมอด้วย

5. การฝึกอบรมเป็นความต้องการ เพื่อปรับความรู้ด้านวิธีการสอนด้วยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้ทันสมัยและเป็นปัจจุบัน (Granados, 2015 cited in Hernandez, 2017, pp. 341-342) ครูจำนวนมากขาดทักษะทางดิจิทัลที่จำเป็นที่จะช่วยให้ใช้เครื่องมือเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในการเรียนการสอน นอกจากนี้การมีข้อจำกัด ในการใช้เครื่องมือดังกล่าว จะก่อให้เกิดผลเสียแก่การเรียนรู้ของผู้เรียนและเพิ่มช่องว่างความไม่เสมอภาคทางการศึกษาให้มากยิ่งขึ้น (Hinostroza, 2018) โดยเฉพาะ Siero (2017) พบว่า ครูรุ่นเก่า (Older teacher) ต้องการการฝึกอบรมแบบเผชิญหน้าในการออกแบบกิจกรรมและแพลตฟอร์มออนไลน์ ส่วนครูรุ่นใหม่ (Younger teacher) ต้องการการฝึกอบรมด้านการคิดเชิงการคำนวณ (Computational Thinking)

ครูผู้สอนชาวอนาล็อกต้องสร้างและพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้ ด้วยการอุทิศเวลาและความมุ่งมั่นพยายามศึกษาเรียนรู้ตลอดเวลา เพื่อการถ่ายทอดและเสริมสร้างให้ผู้เรียนชาวดิจิทัลโดยกำเนิดได้เข้าสู่พื้นที่ของตนได้โดยสมบูรณ์ ให้เป็นผู้สามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองตามความสนใจ

## บทส่งท้าย

ผลกระทบที่เกิดจากเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารมีต่อการสอนของครูผู้สอนชาวอนาล็อกที่ต้องปรับตัวเข้ากับวิถีชีวิตชาวดิจิทัลด้านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ทว่าการนี้ยังคงมีอยู่ และจะลดลงตามลำดับ แล้วหมดไปในที่สุดจนเข้าสู่สมัยที่ชาวดิจิทัล โดยกำเนิดเป็นครูผู้สอนทั้งหมด สิ่งที่ต้องการเร่งด่วนจากสังคมไทย คือ การปรับเปลี่ยนมุมมอง จากการศึกษาที่ผู้เรียนสะดวก

เข้าถึงได้เฉพาะแหล่งสารสนเทศและแพลตฟอร์มที่เป็นภาษาไทยเท่านั้น ให้เป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนทุกระดับมีความสามารถด้านภาษาต่างประเทศ โดยเฉพาะภาษาอังกฤษให้เข้าถึงแหล่งสารสนเทศและแพลตฟอร์มของต่างประเทศได้ ขณะเดียวกันต้องเร่งสร้างนวัตกรรมและ

เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้แสวงหา และสร้างองค์ความรู้ทั้งด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และภาษารวมถึงศาสตร์ด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ที่เป็นภาษาไทยด้วย เพื่อให้ผู้เรียนชาวดิจิทัลพร้อมเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงแห่งยุคสมัย

## References

- Barros, R. (2012). From lifelong education to lifelong learning: Discussion of some effects of today's neoliberal policies. *European journal for Research on the Education and Learning of Adults*, 3(2), 119-134.
- Baturay, M. H., Gökçearslan, Ş., & Ke, F. (2017). The relationship among pre-service teachers' computer competence, attitude towards computer-assisted education, and intention of technology acceptance. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 9(1), 1-13.
- Camilleri, M. A., & Camilleri, A. C. (2017). Digital learning resources and ubiquitous technologies in education. *Technology, Knowledge and Learning*, 22(1), 65-82.
- Capogna, S., Cianfriglia, L., De Angelis, M. C., Giordani, L., Pireddu, M., & Proietti, E. (2017). DEvelop COmpetences in Digital Era. Expertise, best practices and teaching in the XXI century IO2. Innovative training models, methods and tools for teachers in the digital age.
- Cheng, K. M. (2017). Advancing 21<sup>st</sup> century competencies in East Asian education systems. Center for Global Education. Asia Society, 2.
- Comi, S. L., Argentin, G., Gui, M., Origo, F., & Pagani, L. (2017). Is it the way they use it? Teachers, ICT and student achievement. *Economics of Education Review*, 56, 24-39.
- Dede, C. (2009). Comments on Greenhow, Robelia, and Hughes: Technologies that facilitate generating knowledge and possibly wisdom. *Educational Researcher*, 38(4), 260-263.
- Dede, C. (2010). Comparing frameworks for 21<sup>st</sup> century skills. *21<sup>st</sup> century skills: Rethinking how students learn*, 20, 51-76.
- Denić, N., Gavrilović, S., & Kontrec, N. (2017). Information and communications technologies in function of teaching process. *The University Thought-Publication in Natural Sciences*, 7(2), 58-63.
- Felder, R., & Brent, R. (2017). Learner-centered teaching. In.
- Ferrari, A. (2012). Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Ferrari, A. (2013). DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe.

- Fisher, K. (2006). The new learning environment: Hybrid designs for hybrid learning. *Education futures public*, 2.
- Fonseca, D., Conde, M. Á., & García-Peñalvo, F. J. (2018). Improving the information society skills: Is knowledge accessible for all? *Universal Access in the Information Society*, 17(2), 229-245.
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., & Muñoz-Carril, P.-C. (2017). We can, we know how. But do we want to? Teaching attitudes towards ICT based on the level of technology integration in schools. *Technology, Pedagogy and Education*, 26(5), 633-647.
- Georgina, D.A., & Olson, M.R. (2007). Integration of technology in higher education: a review of faculty self-perceptions. *Internet Higher Educ.* 11, 1–8. doi:10.1016/j.iheduc.2007.11.002
- Granados, A. (2015). Las TIC en la enseñanza de los métodos numéricos. *Sophia Educación*, 11(2), 143-154.
- Grasha, A.F. (1996). *Teaching with styles. A practical guide to enhance learning by understanding learning and teaching styles*. New York: Alliance Publisher.
- Hannaway, D., & Steyn, M. G. (2017). Teachers' experiences of technology-based teaching and learning in the Foundation Phase. *Early Child Development and Care*, 187(11), 1745-1759.
- Hernandez, R. M. (2017). Impact of ICT on Education: Challenges and Perspectives. *Journal of Educational Psychology-Propósitos y Representaciones*, 5(1), 337-347.
- Hinostroza, J. E. (2018). New Challenges for ICT in Education Policies in Developing Countries: The Need to Account for the Widespread Use of ICT for Teaching and Learning Outside the School. In *ICT-Supported Innovations in Small Countries and Developing Regions* (pp. 99-119): Springer.
- Jerald, C. D. (2009). Defining a 21<sup>st</sup> century education. *Center for Public education*, 16.
- Kereluik, K., Mishra, P., Fahnoe, C., & Terry, L. (2013). What knowledge is of most worth: Teacher knowledge for 21<sup>st</sup> century learning. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 29(4), 127-140.
- Kirschner, P. A., & De Bruyckere, P. (2017). The myths of the digital native and the multitasker. *Teaching and Teacher Education*, 67, 135-142.
- Kraft, M. A. (2017). Teacher Effects on Complex Cognitive Skills and Social-Emotional Competencies. *Journal of Human Resources*, 0916-8265R0913.
- Lak, M., Soleimani, H., & Parvaneh, F. (2017). The Effect of Teacher-Centeredness Method vs. Learner-Centeredness Method on Reading Comprehension among Iranian EFL learners. *Journal of Advances in English Language Teaching*, 5(1), 1-10.

- Liang, J. L., Peng, L. X., Zhao, S. J., & Wu, H. T. (2017). Relationship among Workplace Spirituality, Meaning in Life, and Psychological Well-Being of Teachers. *Universal Journal of Educational Research*, 5(6), 1008-1013.
- List of web 2.0 applications. (2018, January 31). *EduTech Wiki, A resource kit for educational technology teaching, practice and research*. Retrieved 09:29, July 1, 2018 from [http://edutechwiki.unige.ch/mediawiki/index.php?title=List\\_of\\_web\\_2.0\\_applications&oldid=66311](http://edutechwiki.unige.ch/mediawiki/index.php?title=List_of_web_2.0_applications&oldid=66311)
- Lynch, D. N. (2010). Student-centered learning: The approach that better benefits students. Virginia Beach, VA: Virginia Wesleyan Collage.
- Mali, S. (2017). Implementation of internet based content delivery practices. *Journal of Engineering Education Transformations*, 30(4), 40-45.
- Manca, S., & Ranieri, M. (2017). Implications of social network sites for teaching and learning. Where we are and where we want to go. *Education and Information Technologies*, 22(2), 605-622.
- Markauskaite, L., Bachfischer, A., Goodyear, P., & Kali, Y. (2011). *Beyond technology, pedagogy and content: Insights into the knowledge bases for collaborative eLearning design*. Paper presented at the Paper accepted for presentation at the American Educational Research Association conference.
- Maxwell, B. (2017). Codes of Professional Conduct and Ethics Education for Future Teachers. *Philosophical Inquiry in Education*, 24(4), 323-347.
- Mena, J., Ramirez Montoya, M. S., & Rodriguez Arroyo, J. A. (2017). Teachers' self perception on Digital Competence and OER use as determined by a xMOOC training course.
- Mishra, P., & Mehta, R. (2017). What we educators get wrong about 21<sup>st</sup>- Century learning: Results of a survey. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 33(1), 6-19.
- O'Brien, K., Forte, M., Mackey, T., & Jacobson, T. (2017). Metaliteracy as pedagogical framework for learner-centered design in three MOOC platforms: Connectivist, coursera and canvas. *Open Praxis*, 9(3), 267-286.
- Özdemir, S. (2017). Teacher Views on Barriers to the Integration of Information and Communication Technologies (ICT) in Turkish Teaching. *International Journal of Environmental and Science Education*, 12(3), 505-521.
- Patel, B. H., Thakkar, A., & Shah, P. (2017). Edmodo: ICT based collaborative learning tool in promoting professional learning platforms. In: Accessed via Research Gate at: [https://www.researchgate.net/publication/317954157\\_Edmodo\\_ICT\\_Based\\_Collaborative\\_Learning\\_Tool\\_In\\_Promoting\\_Professional\\_Learning\\_Platforms](https://www.researchgate.net/publication/317954157_Edmodo_ICT_Based_Collaborative_Learning_Tool_In_Promoting_Professional_Learning_Platforms)
- Perez, B. H. (2017). Shifting School Design to the 21st Century: Challenges with Alternative Learning Environments.

- Perez, D. D. (2018). Digital Natives' Perceptions on Feeling Understood by Teachers: A Transcendental Phenomenological Study Informing 21<sup>st</sup> Century Education.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the horizon*, 9(5), 1-6.
- Prensky, M. (2009). H. sapiens digital: From digital immigrants and digital natives to digital wisdom. *Innovate: journal of online education*, 5(3), 1.
- Rahamat, R. B., Shah, P. M., Din, R. B., & Aziz, J. B. A. (2017). Students' readiness and perceptions towards using mobile technologies for learning the English language literature component. *The English Teacher*, 16.
- Ramírez-Montoya, M.-S., Mena, J., & Rodríguez-Arroyo, J. A. (2017). In-service teachers' self-perceptions of digital competence and OER use as determined by a xMOOC training course. *Computers in Human Behavior*, 77, 356-364.
- Razak, N. A., Ahmad, F., & Shah, P. M. (2017). Perceived and preferred teaching styles (methods) of english for specific purposes (ESP) Students. *e-Bangi*, 2(2).
- Reyes Jr, V. C., Reading, C., Doyle, H., & Gregory, S. (2017). Integrating ICT into teacher education programs from a TPACK perspective: Exploring perceptions of university lecturers. *Computers & Education*, 115, 1-19.
- Rodrigo, R. T. (2017). Reflections and Insights on the Models of Learning: Subject-centered, Learner-Centered and Problem-Centered Design Models.
- Romero-Martín, M. R., Castejón-Oliva, F.-J., López-Pastor, V.-M., & Fraile-Aranda, A. (2017). Formative Assessment, Communicative Competencies and ICT in Teachers Training.
- Rotherham, A. J., & Willingham, D. (2009). 21st century. *Educational leadership*, 67(1), 16-21.
- Sarfraz, R. (2018). The changing Role of a Teacher: A Paradigm Shift. *Journal of Islamabad Medical & Dental College*, 7(2), 83-83.
- Seemiller, C., & Grace, M. (2017). Generation Z: Educating and Engaging the Next Generation of Students. *About Campus*, 22(3), 21-26.
- Sharma, R. C. (2018). *Unit 17: Web 2.0*. In: IGNOU.
- Siero, N. B. (2017). *Guidelines for supporting teachers in teaching digital literacy*. University of Twente, (M.Sc. Thesis).
- Salam, S., Zeng, J., Pathan, Z. H., Latif, Z., & Shaheen, A. (2018). Impediments to the Integration of ICT in Public Schools of Contemporary Societies: A Review of Literature. *Journal of Information Processing Systems*, 14(1).
- Stronge, J. H. (2018). *Qualities of effective teachers*. ASCD.



- Tondeur, J., Aesaert, K., Pynoo, B., Braak, J., Fraeyman, N., & Erstad, O. (2017). Developing a validated instrument to measure preservice teachers' ICT competencies: Meeting the demands of the 21<sup>st</sup> century. *British Journal of Educational Technology*, 48(2), 462-472.
- Tondeur, J., van Braak, J., Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: a systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research and Development*, 65(3), 555-575.
- Tsihouridis, C., Vavougios, D., & Ioannidis, G. S. (2017). *Assessing the Learning Process Playing with Kahoot–A Study with Upper Secondary School Pupils Learning Electrical Circuits*. Paper presented at the International Conference on Interactive Collaborative Learning.
- van Laar, E., van Deursen, A. J., van Dijk, J. A., & de Haan, J. (2017). The relation between 21<sup>st</sup>- century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in human behavior*, 72, 577-588.