

ครูและนักเรียนในยุคการศึกษาไทย 4.0

Teachers and Students in Thailand Education 4.0

ทวิศักดิ์ จินดานุรักษ์¹

tweesakchinda@yahoo.com

บทคัดย่อ

ครูในยุคการศึกษาไทย 4.0 ต้องเป็นครูมืออาชีพ โดยมีความรู้ในศาสตร์ด้านเนื้อหาความรู้ในวิชาที่สอน และ ศาสตร์ด้านการสอน มีความสามารถในการปฏิบัติการสอน ถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนได้ดี มีความสามารถในการด้าน ICT เป็นผู้ที่มีคุณธรรมจริยธรรมความเป็นครู สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และเป็นผู้ที่พัฒนาความรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอจึงจะสามารถพัฒนาผู้เรียนในยุคการศึกษา 4.0 ให้เป็นบุคลากรของประเทศที่มีศักยภาพเพียงพอในการสร้างนวัตกรรมจนได้เป็นสินค้าที่มีคุณภาพส่งขายไปยังต่างประเทศเพื่อสร้างรายได้ให้กับประเทศ การที่จะทำเช่นนี้ได้ผู้เรียนหรือนักเรียนจะต้องมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ การคิดผลิตภาพ การคิดนวัตกรรม ซึ่งเป็นการคิดที่สร้างผลผลิตที่มีความใหม่ ไม่ซ้ำแบบใครและมีความเป็นเชิงบวก นอกจากนี้ยังต้องมีการคิดรับผิดชอบ ต้องรับผิดชอบต่อการกระทำในทุกขั้นตอน ตลอดจนรับผิดชอบต่อผลผลิตที่สร้างขึ้นโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อสังคมส่วนรวมด้วย

คำสำคัญ: ครู นักเรียน การศึกษา 4.0

¹ รองศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

Abstract

Teachers in Thailand Education 4.0 era must be professional teachers who possess both content knowledge in the subject matter and pedagogical content knowledge. Moreover, they need to have the following attributes: teaching and transforming knowledge to students, the ability to use ICT, following a professional code of ethics, the ability to work with other people, and continually developing their knowledge. Thus, they will be able to develop students in Education 4.0 era to their full potential. These students will become intelligent individuals who are able to innovate and design quality export products that will help increase the country's income. To do these students need to be equipped with various thinking skills: analytical thinking, critical thinking, creative thinking, productive thinking, and innovative thinking so that they can design new unique positive products. They also need responsible thinking as they have to be responsible for work procedures and the products with regard to corporate social responsibility.

Keywords: Teacher, Student, Education 4.0

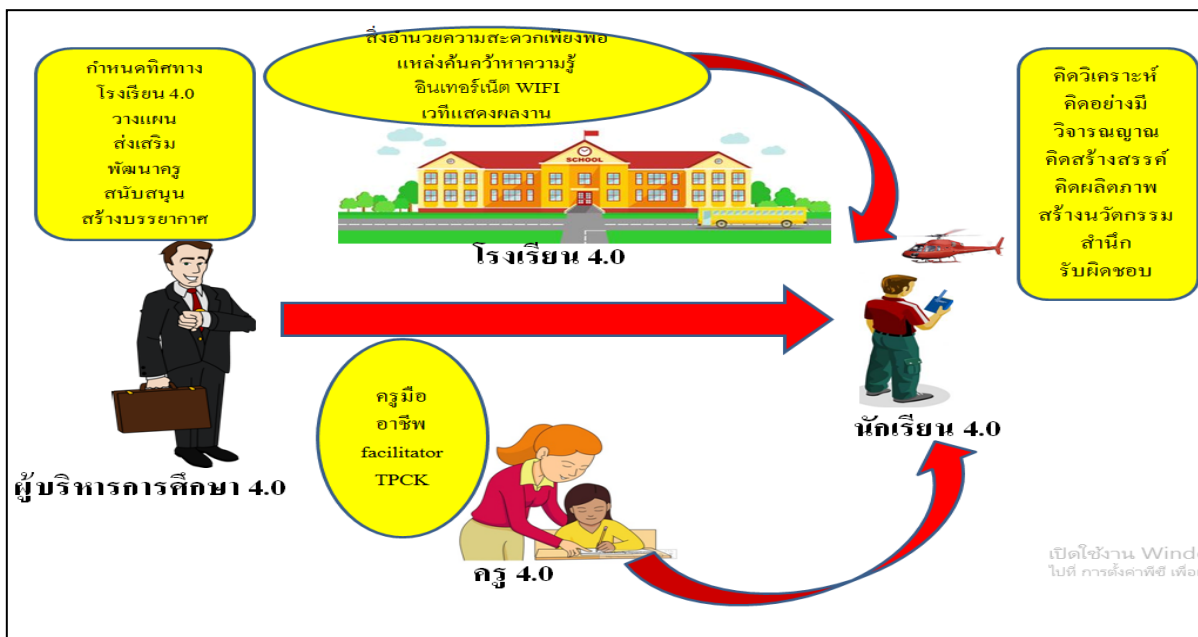
บทนำ

ครูและนักเรียนในยุคการศึกษา 4.0 เป็นบุคคลที่สอดคล้องกับการจัดการศึกษา 4.0 ตามแนวคิดความพยายามของรัฐบาลพลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา ที่มีความมุ่งมั่นในการนำ “โมเดลประเทศไทย 4.0” หรือ “Thailand 4.0” มาใช้ เพื่อผลักดันประเทศให้หลุดพ้นกับดัก 3 กับดักที่ทำให้ประเทศไทยไม่สามารถขึ้นไปสู่กลุ่มที่มีรายได้สูงได้ กับดัก 3 กับดักนั้นคือ 1) กับดักประเทศรายได้ปานกลาง (Middle Income Trap) 2) กับดักความเหลื่อมล้ำ (Inequality Trap) 3) กับดักความไม่สมดุลของการพัฒนา (Imbalance Trap) โดยมีเป้าหมายเพื่อนำประเทศมุ่งสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน อย่างเป็นรูปธรรม ผ่านโมเดลนี้ ก่อนหน้าที่จะมีการพัฒนาประเทศไทย 4.0 นั้น ไทยเริ่มก้าวสู่โมเดล Thailand 1.0 อยู่ในช่วงการขับเคลื่อนด้วยภาคเกษตรกรรม แล้วจึงค่อยปรับมาสู่ Thailand 2.0 เป็นยุคขับเคลื่อนด้วยอุตสาหกรรมเบาที่มุ่งเน้นแรงงานราคาต่ำ เช่น สิ่งทอ อาหาร และมาสู่ Thailand 3.0 ขับเคลื่อนด้วยอุตสาหกรรมหนัก เช่น การผลิตรถยนต์ ซึ่งการพัฒนาของประเทศไทยใน 3 ช่วงแรกนั้น ไทยมีการอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจสูงสุดเฉลี่ยถึงร้อยละ 7 ต่อปี แต่มาถึงจุดหนึ่งหลังปี พ.ศ. 2540 อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจลดลงมาเป็นร้อยละ 3-4 ต่อปี เหตุผลสำคัญเพราะไทยไม่เคยปรับโครงสร้างเศรษฐกิจอย่างจริงจังและไม่เคยมีการพัฒนาเทคโนโลยีของตนเอง แรงงานไม่ได้มีทักษะจนกลายเป็นปัญหาความเหลื่อมล้ำของโอกาส ซึ่งในช่วงนี้รัฐบาลต้องการก้าวกระโดดข้ามหุบเหวหรือกับดัก ซึ่งต้องใช้ความกล้าหาญทางการเมือง และต้องใช้พลังที่เรียกว่าพลังประชารัฐในการขับเคลื่อน

Thailand 4.0 การเปลี่ยนผ่านประเทศไทยจาก Thailand 3.0 เป็น Thailand 4.0 หรือจากประเทศที่ขับเคลื่อนด้วยการผลิต "เชิงอุตสาหกรรมหนัก" ไปสู่การขับเคลื่อนด้วย "เทคโนโลยีและนวัตกรรม" หัวใจสำคัญของการก้าวสู่ประเทศไทยในยุค 4.0 คือ การพัฒนาคนไทยให้มีความสามารถเชิงนวัตกรรม เปลี่ยนจากความสามารถในการผลิตสินค้าภาคอุตสาหกรรมมาสู่การผลิตสินค้าเชิงนวัตกรรม และสิ่งสำคัญในการพัฒนาคนในระดับประเทศคือ การศึกษา การจัดการศึกษาในยุคนี้จึงต้องเป็นการศึกษา 4.0 ซึ่งจะต้องพัฒนาให้คนไทยมีความสามารถในการคิด โดยเฉพาะในด้านการคิดสร้างสรรค์ การคิดผลิตภาพเพื่อให้สามารถสร้างนวัตกรรมได้ด้วยตนเอง

1. แนวคิดการจัดการศึกษา 4.0 กับการพัฒนาประเทศ

การพัฒนาประเทศให้ยั่งยืนตามแนวทาง Thailand 4.0 ได้นั้น ต้องจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับยุคประเทศไทย 4.0 ซึ่งการศึกษาไทยยุค 4.0 เป็นการจัดการเรียนการสอนที่สอนให้ผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้ที่มีอยู่ทุกหนทุกแห่งบนโลกนี้ มาบูรณาการเชิงสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนานวัตกรรมต่างๆ มาตอบสนองความต้องการของสังคม ผู้ที่มีผลโดยตรงต่อการพัฒนาให้เด็กและเยาวชนของประเทศมีทักษะและคุณลักษณะที่เหมาะสมกับประเทศไทย 4.0 คือครู ดังนั้นครูต้องมีความรู้ความสามารถเพียงพอในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่เหมาะสมสำหรับพัฒนาประเทศในยุคประเทศไทย 4.0 โดยครูจะต้องสามารถสอนให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Analytic Thinking) ซึ่งเป็นการคิดพื้นฐานสำคัญสำหรับการคิดขั้นสูงต่อไป การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) เป็นกระบวนการพิจารณาใคร่ครวญอย่างมีเหตุผลมีหลักเกณฑ์และตรวจสอบประเมินข้อมูลหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่คิดทุกด้านอย่างรอบคอบโดยใช้เกณฑ์ที่กำหนดหลักเหตุผลจนได้คำตอบที่เหมาะสมหรือดีที่สุดเพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจประเมินหรือแก้ปัญหาต่างๆ การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นการคิดนอกกรอบจากความคิดเดิมที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้ความคิดใหม่ ความคิดริเริ่ม หรือความคิดค้นแบบ ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ดี และการคิดผลิตภาพ (Productive Thinking) เป็นการผลิตหรือสร้างผลงานออกมาเป็นรูปธรรมที่ชัดเจนซึ่งจะเป็นนวัตกรรมในผลผลิตต่อไป และต้องมีความคิดรับผิดชอบ (Responsibility Thinking) ในงานที่ทำในผลงานที่ผลิตขึ้น การสอนในยุคใหม่นี้ต้องการให้ผู้เรียนสามารถสร้างผลผลิตอย่างสร้างสรรค์ การจัดการเรียนการสอนเน้นการคิด การประดิษฐ์ การสร้างสิ่งใหม่ๆ ให้ได้องค์ความรู้ใหม่ และสามารถบูรณาการความรู้ที่ศึกษาทั้งของเดิม และของใหม่เข้าด้วยกันผลิตเป็น ผลงานของตนเองได้อย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้ความคิดอย่างมีวิจารณญาณในการตัดสินใจเลือกสร้างสรรค์สิ่งใหม่ที่เหมาะสม และมีความรับผิดชอบต่อสิ่งที่สร้างสรรค์ขึ้น การสอนแบบนี้ต้องการให้ผู้เรียนมีความคิดใหม่ๆ เพื่อมีผลให้คนในประเทศมีความสามารถในการคิดสิ่งใหม่ๆ ผลิตผลงานใหม่ๆ ขึ้น โดยไม่ต้องคอยใช้หรือบริโภคลิขสิทธิ์ที่ผู้อื่นประเทศอื่นคิดมาจำหน่ายให้



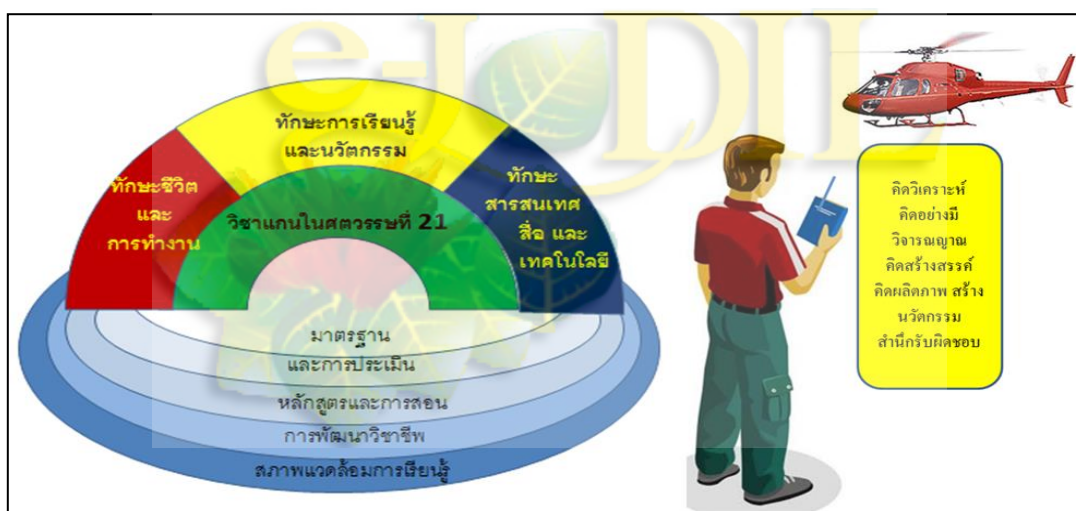
ภาพที่ 1 ผู้บริหาร ครูและนักเรียนกับการศึกษา 4.0

2. นักเรียนในยุคการศึกษา 4.0

นักเรียนในยุคการศึกษา 4.0 จะเป็นบุคลากรของประเทศที่มีศักยภาพเพียงพอในการสร้างนวัตกรรมจนได้เป็นสินค้าที่มีคุณภาพส่งขายไปยังต่างประเทศ เพื่อเอาเงินตราเข้าประเทศและสร้างรายได้ให้กับประเทศอย่างมีรายได้สูงได้ ผู้เรียนหรือนักเรียนจะมีความสามารถเช่นนั้นได้ต้องมีความสามารถหลายอย่างอยู่ในตัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นความสามารถด้านการคิด ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) เป็นการคิดในการแยกแยะข้อมูล ทั้งที่เป็นข้อเท็จจริงและความคิดเห็นออกเป็นส่วนย่อยๆ และมีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของข้อมูลเหล่านั้น เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการคิดระดับอื่นๆ หรือทำให้เกิดความเข้าใจเหตุการณ์ในแง่มุมต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) เป็นการคิดที่ให้ระบุประเด็นปัญหา ประมวลข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากการคิดทางกว้าง คิดทางลึกซึ้ง คิดอย่างละเอียด และคิดในระยะไกล วิเคราะห์ข้อมูล พิจารณาทางเลือก โดยพิจารณาข้อมูล โดยใช้หลักเหตุผลและระบุทางเลือกที่หลากหลาย ลงความเห็น ตัดสินใจ ทำนายอนาคต โดยประเมินทางเลือกและใช้เหตุผล การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นการคิดที่มีองค์ประกอบสำคัญตามแนวคิดของ พอล ทอร์แรนซ์ (Paul Torrance) คือ การคิดคล่อง (Fluency) การคิดยืดหยุ่น (Flexibility) การคิดละเอียดลออ (Elaboration) และการคิดต้นแบบ (Originality) การคิดผลึกภาพ (Productive Thinking) ความสามารถทางสมองของบุคคลในการทำภาพที่เกิดขึ้นให้ออกมาเป็นสิ่งที่เป็ผลึกภาพที่เป็นรูปธรรม ที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาหรือไปทำประโยชน์ในงานต่างๆ ได้ โดยการสร้างผลงาน แนวทางดังกล่าวนี้จะต้องเน้นให้มีผลงานเกิดขึ้นจากผู้เรียน ไม่ว่าผลงานนั้นจะเป็นผลงานวิชาการ ผลงานการประดิษฐ์ ผลงานสร้างสรรค์ต่างๆ ดังนั้นไม่ว่าจะเป็นการสอนภาษา ก็ต้องมีผลงานทางภาษา ถ้าสอนวิทยาศาสตร์ต้องมีผลงานทางวิทยาศาสตร์ ถ้าสอนศิลปะต้องมีงานศิลปะออกมา ถ้าเป็นงานทางเกษตร ต้องมีผลงานเกษตรที่ชัดเจน ไม่ว่าจะเป็นการเรียนวิชาใดเรื่องใด เป้าหมายจะต้องมีผลผลิตออกมาอย่างชัดเจน นอกจากนั้น ผลผลิตที่ออกมาจะต้องเป็น ผลผลิตที่ก่อให้เกิดสิ่งใหม่ๆ

ด้วยพร้อมกันไป ไม่ใช่เพียงแค่ลอกเลียนคนอื่นมาเท่านั้น ในขณะที่รู้จักคิดสร้างสรรค์ สำหรับการคิดนวัตกรรม (Innovation Thinking) เป็นการคิดที่สร้างผลผลิตที่มีความใหม่ ไม่ซ้ำแบบใครและมีความเป็นเชิงบวก และการคิดรับผิดชอบ (Responsible Thinking) ต้องรับผิดชอบต่อผลกระทบในทุกขั้นตอน ตลอดจนรับผิดชอบต่อผลผลิตที่สร้างขึ้นโดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อสังคมส่วนรวมด้วย

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st century skills; transversal skills) สำหรับนักเรียน 4.0 เป็นกลุ่มความรู้ ทักษะและนิสัยการทำงาน ที่เชื่อว่ามีผลสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ตลอดชีวิต ทักษะดังกล่าวนี้เป็นผลจากการพัฒนากรอบความคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (21st Century Learning Framework) โดยภาคีเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (The Partnership for 21st Century Skills) เบอร์นี ทริลลิง และชาลส์ เฟเดล (Bernie Trilling & Charles Fadel) ได้เสนอในหนังสือ *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times* (2009) เป็นดังต่อไปนี้ 3Rs 7C (ราชบัณฑิตยสถาน ,2558)



ภาพที่ 2 ผู้เรียนหรือนักเรียน 4.0 และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ที่มา: ปรับจาก Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. San Francisco, John Wiley & Sons.(p.173)

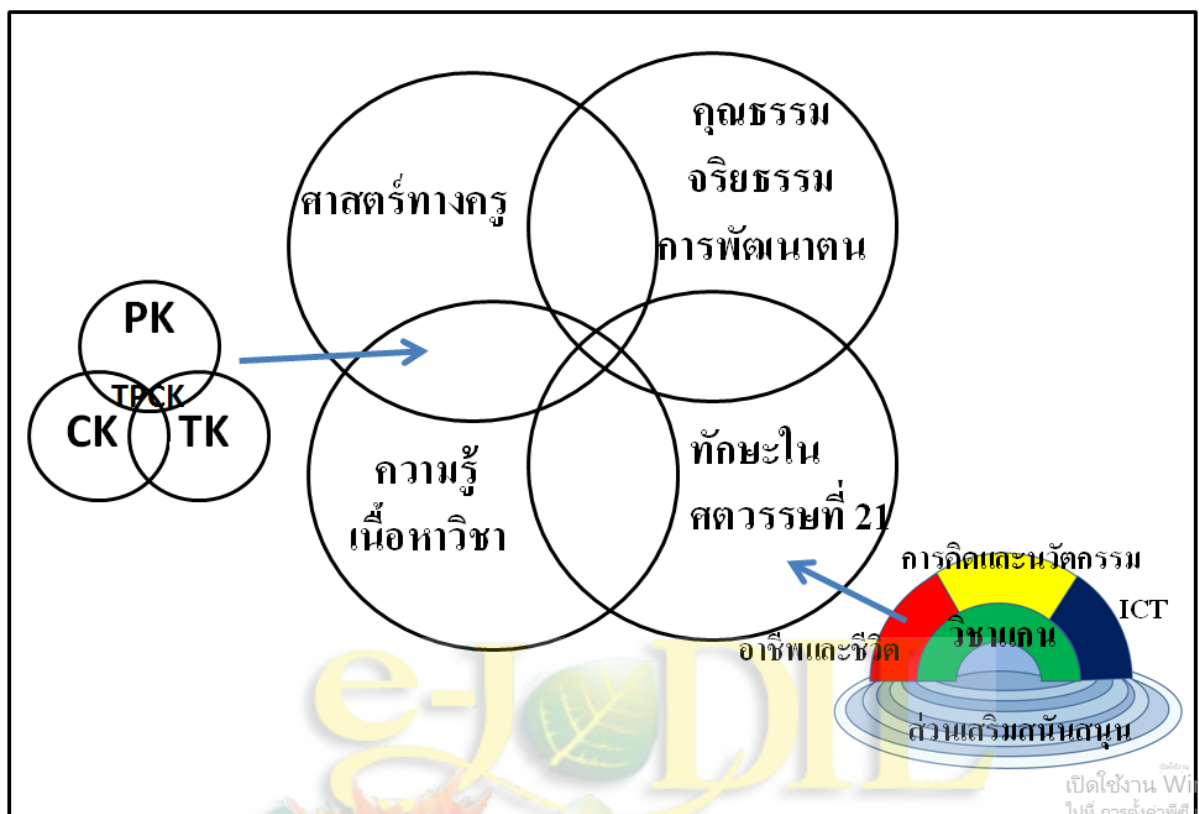
3Rs ประกอบด้วย ทักษะการรู้หนังสือ ได้แก่ 1. Reading ทักษะการอ่าน อ่านออก 2. Writing ทักษะการเขียน เขียนได้ 3. Arithmetic ทักษะเลขคณิต คิดเลขเป็น

7Cs ประกอบด้วย ทักษะ 7 ด้าน คือ 1. ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) เป็นการคิดอย่างผู้เชี่ยวชาญ 2. ด้านการสื่อสารสารสนเทศและการรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information, and Media Literacy) เป็นการสื่อสารอย่างซับซ้อนและการประเมินความน่าเชื่อถือของสื่อต่าง ๆ 3. ด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) เป็นความสามารถในการนำผู้อื่นและความรับผิดชอบต่อแบบกระจายบทบาท 4. ด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม

(Creativity and Innovation) เป็นการใช้จินตนาการ การประยุกต์ และการประดิษฐ์ ในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ เรื่องใหม่ 5. ด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (cComputing and ICT Literacy) มีความรู้แหล่งสารสนเทศและสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว สามารถประเมินความน่าเชื่อถือของสารสนเทศและสามารถใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างสร้างสรรค์ 6. ด้านการทำงาน การเรียนรู้ และการพึ่งตนเอง (Career and Learning Self-Reliance) มีความยืดหยุ่นและปรับตัวได้ดี มีความสามารถในการจัดการ ทำงานและเรียนรู้อย่างอิสระ 7. ด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-Cultural Understanding) มีปฏิสัมพันธ์ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถทำงานกับทีมงานที่มีความแตกต่างหลากหลายได้ดี ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เป็นจุดมุ่งหมายสำคัญของการจัดการศึกษาและการเรียนรู้ที่ช่วยผู้เรียนให้มีคุณภาพเพื่อเตรียมพร้อมที่จะมีชีวิตในคริสต์ศตวรรษที่ 21 เป็นทักษะในการเรียนรู้ตลอดชีวิต และเป็นส่วนช่วยเสริมสร้างความสามารถของผู้เรียนในยุคการศึกษา 4.0 ให้สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมให้กับประเทศได้ต่อไป

3. ครูในยุคการศึกษา 4.0

ครูในยุคการศึกษา 4.0 ต้องเป็นครูมืออาชีพ หมายถึง ครูที่มีความรู้ในวิชาที่สอนเป็นอย่างดี โดยมีความรู้ในส่วนที่เป็นศาสตร์ด้านเนื้อหาความรู้ที่สอน เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา ศิลปศึกษา หรือพลศึกษา และมีความรู้ในส่วนที่เป็นศาสตร์ด้านการสอน มีความสามารถในการปฏิบัติการสอน หรือมีศิลป์ในการสอน ถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนได้ดี มีความสามารถในการด้าน ICT เป็นผู้ที่มีคุณธรรมจริยธรรม ความเป็นครู สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และเป็นผู้ที่พัฒนาความรู้ตนเองอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ รายละเอียดของคุณลักษณะด้านต่างๆ มีดังนี้



ภาพที่ 3 ครูในยุคการศึกษา 4.0

3.1 TPCK; TPACK เป็นความรู้เนื้อหาผสานวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPCK : Technological Pedagogical Content Knowledge) (ราชบัณฑิตยสถาน, 2558) เป็นความสามารถบูรณาการระหว่างเนื้อหาวิชากับศาสตร์การสอนได้เหมาะสม สามารถผสานความรู้ 3 ด้าน ได้แก่ ความรู้ด้านเนื้อหา ความรู้ด้านการสอน และความรู้ด้านเทคโนโลยี เพื่อช่วยให้การสอนโดยใช้เทคโนโลยีเกิดประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีและรวดเร็วขึ้น

ความรู้ด้านเนื้อหาหรือซีเค (Content Knowledge-CK) หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจของครูผู้สอนในวิชาหรือเนื้อหาที่สอน ลักษณะและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของ เนื้อหา มโนทัศน์สำคัญ หลักการ ทฤษฎี โครงสร้าง และกรอบความคิดของเนื้อหาที่สอน รวมถึง ข้อมูล หลักฐาน กระบวนการสืบสวนและพัฒนาความรู้ในเนื้อหาสาระนั้น

ความรู้ด้านการสอนหรือพีเค (Pedagogical Knowledge-PK) หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับผู้เรียน วัตถุประสงค์ กลยุทธ์ วิธีการและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การจัดการชั้นเรียน การจัดประสบการณ์ เสริมการเรียนรู้และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ความรู้ด้านเทคโนโลยีหรือทีเค (Technological Knowledge–TK) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีแบบต่าง ๆ ทั้งในระบบแอนะล็อก (Analog System) และระบบดิจิทัล (Digital System) รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศหรือไอที (Information Technology–IT) เพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ แต่เนื่องจากความรู้ด้านเทคโนโลยีกำลังอยู่ในสถานะของการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอย่างรวดเร็ว ความรู้ทั้งหลายจึงอาจล้าสมัยได้ในเวลาอันรวดเร็ว ดังนั้นกรอบความคิดของการใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยีในที่นี้จึงไม่ได้หมายถึงความรู้ทั่วไปด้านเทคโนโลยี (Computer Literacy) เท่านั้น แต่หมายรวมถึงความยืดหยุ่นและความคล่องตัวของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศหรือฟิตเนส (Fluency of Information Technology–FITness) กล่าวคือ ผู้สอนจำเป็นต้องมีความเข้าใจเทคโนโลยีในระดับที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวันได้

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) หรือที่นิยมเรียกว่า ทีแพ็ก (TPACK) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการสอนเนื้อหาสาระด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และผู้เรียน โดยสามารถปรับหรือประยุกต์เทคโนโลยีที่มีอยู่ให้สามารถใช้งานได้เหมาะสมกับบริบทและวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

ครูในยุคการศึกษา 4.0 ต้องเป็นครูที่มี TPCK คือมีความรู้ด้านเทคโนโลยีสามารถนำเนื้อหาสาระที่เตรียมไว้ผนวกกับความรู้ที่ค้นคว้าผ่านระบบเครือข่ายสารสนเทศดังกล่าว ซึ่งมีผู้อื่นจัดทำไว้ในรูป สถิติ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวที่มีลิขสิทธิ์สวยงาม มีเสียงประกอบมาสร้างเป็นบทเรียน หรือสอดแทรกในบทเรียน ทำให้บทเรียนและการสอนแต่ละครั้งมีความน่าสนใจ และสามารถสื่อความหมายของผู้สอนได้ดียิ่งขึ้น นอกจากความรู้ด้านเทคโนโลยีจะช่วยกระบวนการสอนตามเนื้อหาที่เตรียมไว้น่าสนใจยิ่งขึ้นแล้ว ความรู้ด้านเทคโนโลยีแสวงหาข้อมูลและเรื่องที่เป็นประโยชน์ผ่านเครือข่ายที่มีความเร็วสูง จะประหยัดเวลาในการเตรียมบทเรียนเป็นอย่างมาก รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีช่วยเตรียมบทเรียนจะช่วยให้สามารถนำเสนอบทเรียนได้อีกหลายครั้ง และสามารถแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้เนื้อหาสาระมีความทันสมัย เหมาะสมยิ่งขึ้นได้โดยง่าย ตลอดจนเข้าใจถึงการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

การสอนที่เน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงานต่อไป การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มีเทคนิคหลายอย่าง จากการวิจัยพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ต่ำ สามารถปลูกฝังและส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นได้ ด้วยการถามคำถาม และให้โอกาสได้คิดคำตอบในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย เป็นที่ยอมรับของผู้อื่น สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นได้ แม้บุคคลที่มีความคิดว่าตนเองไม่มีความคิดสร้างสรรค์ก็สามารถ สร้างความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นด้วยการฝึกฝน เทคนิคการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มีดังนี้ (ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์, 2558) 1. **เทคนิคการสร้างความคิดใหม่** โดยการให้บุคคลแจกแจงแนวทางที่สามารถใช้ในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งมา 10 แนวทาง 2. **เทคนิคการระดมพลังสมอง** เป็นเทคนิควิธีหนึ่งในการแก้ปัญหาของออสบอร์น (Alex Osborn) จุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้บุคคลมีความคิดหลายทาง คิดได้คล่องในช่วงเวลาจำกัด โดยการให้บุคคลเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ จดรายการความคิดต่างๆ ที่คิดได้โดยๆ แล้วค่อยๆ ประเมินเลือกเอาความคิดที่ดีที่สุดมาใช้ 3. **เทคนิคอุปมาอุปไมย** เป็นการคิดจากสิ่งที่คุ้นเคยไปสู่สิ่งแปลกใหม่ และคิดจากสิ่งแปลกใหม่ไปสู่สิ่งคุ้นเคย ทำได้โดยใช้การเปรียบเทียบอุปมาอุปไมย จากรูปลักษณะหรือหน้าที่ของสิ่งที่คิด 4. **เทคนิคการคิดอย่าง**

มีประสิทธิภาพ เป็นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เป็นความคิดของ เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) โดยใช้เครื่องมือฝึกคิด 7 ขั้น และ 5. เทคนิค SCAMPER เป็นเทคนิคที่จะช่วยทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์โดยนำตัวย่อของการคิด 7 แบบมาใช้เป็นหลักในการคิด ตัวย่อทั้ง 7 ตัว มีความหมายดังนี้ (www.creativethinking.net)

S	=	Substitute ทดแทน
C	=	Combine รวมกัน ผสมกัน
A	=	Adapt ปรับ
M	=	Minify, Magnify, Modify ทำให้เล็ก..., ใหญ่..., ปรับโฉมใหม่
P	=	Put to other uses ใช้อย่างอื่น
E	=	Eliminate กำจัดออกไป
R	=	Reverse, Rearrange กลับทิศ จัดใหม่

(Bob Eberle., 1996 "Scamper: Creative Games and Activities for Imagination Development")

Reproduced with permission of Prufrock Press Inc.)

เทคนิคการคิดสร้างสรรค์แบบต่างๆ ช่วยให้ผู้เรียนคิดสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ได้ด้วยตนเอง จึงมีผลมากต่อผลงานเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้ง่าย

3.2 มีคุณธรรมจริยธรรมความเป็นครู การเป็นผู้นำทางด้านจิตใจเป็นคุณลักษณะที่สำคัญยิ่งอีกประการหนึ่งของครูมืออาชีพ ซึ่งมีความสามารถในการพัฒนาตนและบุคคลอื่นให้เป็นคนที่มีจิตใจดี การมีจิตใจดีเป็นเกณฑ์หลักในการตัดสินการเป็นคนดี ทั้งเกณฑ์ทางวิชาชีพและเกณฑ์ทางสังคม ทั้งเกณฑ์ทางทางตะวันตกและตะวันออก ครูทุกคนจึงต้องเป็นผู้นำทางจิตใจ องค์ประกอบด้านคุณลักษณะทางคุณธรรมจริยธรรมของครูมืออาชีพ ได้แก่ 1) มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพครู 2) มีเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานวิชาชีพครู 3) มีเจตคติที่ดีต่อศิลปวัฒนธรรมไทย 4) ความเป็นผู้นำ และ 5) มีคุณธรรม จริยธรรม ใจกว้าง มีเหตุผล รักความยุติธรรม รักความสามัคคี

ครูที่มีคุณธรรมจริยธรรม จะได้รับการเคารพจากศิษย์ ได้รับการยอมรับจากผู้ปกครอง ได้รับการสนับสนุนจากเพื่อนและผู้บังคับบัญชา ทำให้มีความก้าวหน้าในการทำงานและการประกอบอาชีพ ซึ่งอาจได้รับการยกย่องประกาศเกียรติคุณให้เป็นตัวอย่างที่ดีของบุคลากรในวิชาชีพ ในด้านภาระงานการเป็นผู้นำของสังคม ครูมืออาชีพควรเป็นผู้นำในด้านการใช้เหตุผลได้อย่างเหมาะสมกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในสังคมหรือชุมชน ไม่ปล่อยปละให้สังคมเกิดความมั่งคั่งต่อความเชื่อผิดๆ ที่ขาดหลักการทางวิทยาศาสตร์ ครูจึงเป็นตัวอย่างที่ดีของสังคม สามารถนำให้สังคมมีคุณธรรมจริยธรรมที่ดี และได้รับการยกย่องให้เป็นผู้นำที่ดีของสังคม

3.3. มีมนุษยสัมพันธ์ ครูมีอาชีพสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี สามารถสร้างมนุษยสัมพันธ์กับบุคลากรภายในสถานศึกษา ทั้งเพื่อนครู นักเรียน ผู้บริหาร และยังสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับบุคลากรนอกด้วย ได้แก่ ผู้ปกครองและคนในชุมชน

1) ครูมีอาชีพมีแนวทางในการสร้างมนุษยสัมพันธ์กับนักเรียน ดังนี้ (ทัศนีย์ ชาติไทย, 2535) รักนักเรียนและตั้งใจสอนนักเรียน รับฟังปัญหาของนักเรียน ให้ความสนับสนุนกับนักเรียน ให้ความสำคัญกับนักเรียน ขยันอบรมจริยธรรมให้นักเรียน ขยันดูแลเอาใจใส่นักเรียน ทำตนให้เป็นตัวอย่างที่ดีของนักเรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้กว้างขวาง เป็นผู้มีความเพียร อดทนในกิจกรรมต่างๆ ที่ทำร่วมกับนักเรียน ใช้หลักประชาธิปไตยในการจัดกิจกรรมต่างๆ ร่วมกับนักเรียน

2) ครูมีอาชีพมีแนวทางในการสร้างมนุษยสัมพันธ์กับผู้ร่วมงาน ดังนี้ (ชนรัชฎ์ ศิริสวัสดิ์, 2549) ทักทายและพบปะกันในโอกาสอันควร จริงใจต่อกัน เลี่ยงการนินทา ไม่ขัดท้อความผิดให้คนอื่นเมื่อเป็นความผิดของตน ยกย่องตามโอกาสอันควร ด้วยความจริงใจ ใจกว้าง เอื้อเฟื้อ และให้ความร่วมมือกับเพื่อนด้วยความเต็มใจ รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ทำตนเสมอต้นเสมอปลาย และไม่ทำตัวเหนือเพื่อน เห็นใจและช่วยเหลือเพื่อนในยามทุกข์ ให้เกียรติเพื่อนร่วมงานทุกระดับ

3) ครูมีอาชีพมีแนวทางในการสร้างมนุษยสัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชา ดังนี้ (ชนรัชฎ์ ศิริสวัสดิ์, 2549) เข้าใจความคิดของผู้บังคับบัญชา พยายามหาทางให้ความคิดของผู้บังคับบัญชาให้เป็นความจริงและเกิดผลดี เรียนรู้นิสัยการทำงานของผู้บังคับบัญชา ทำงานให้ดีและเต็มความสามารถ พยายามทำความเข้าใจของผู้บังคับบัญชาให้เป็นความจริงและเกิดผลดี เลี่ยงการประจบ ยกย่องและสรรเสริญผู้บังคับบัญชาตามโอกาสอันควร เข้าพบและปรึกษาผู้บังคับบัญชาในโอกาสและเวลาที่เหมาะสม ทำงานโดยใช้เหตุผลเป็นสำคัญ ไม่นินทาผู้บังคับบัญชา และไม่รบกวนในเรื่องเล็กๆ น้อยๆ ตลอดจนไม่กล่าวถึงความยากลำบากในการปฏิบัติงานกับผู้บังคับบัญชา ประเมินการทำงานของตนเป็นระยะๆ

4) ครูมีอาชีพมีแนวทางในการสร้างมนุษยสัมพันธ์กับผู้ปกครองและชุมชน ดังนี้ (ชนรัชฎ์ ศิริสวัสดิ์, 2549) เข้าใจความต้องการของชุมชนและสังคม พยายามศึกษาความเปลี่ยนแปลงของชุมชนอยู่เสมอ ประชาสัมพันธ์กิจกรรมที่สถานศึกษาจัดให้ชุมชนรับทราบ และช่วยประชาสัมพันธ์กิจกรรมของชุมชนด้วย พยายามใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดการศึกษาของสถานศึกษา และให้ชุมชนมีโอกาสมาใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในสถานศึกษาด้วย รับฟังความคิดเห็นของประชาชนในชุมชนอยู่เสมอ มีความตื่นตัวในการพัฒนาสถานศึกษาและท้องถิ่นอยู่เสมอ

3.4 พัฒนาความรู้ตนเองอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ ครูมืออาชีพเป็นผู้นำในวิชาชีพเป็นผู้ที่พัฒนาตนเองอย่างสม่ำเสมอ โดยพัฒนาทั้งด้านปัญญา ด้านศาสตร์ทางเนื้อหา ด้านจิตใจ และคุณลักษณะในวิชาชีพครู เป็นการพัฒนาตนเองรอบด้าน การพัฒนาตนเองมีได้หลายแบบ เช่น โดยการเรียนรู้ จะต้องพัฒนาการอ่านทางวิชาการทั้งด้านเทคนิคการอ่านและขอบข่ายของการอ่าน โดยการประชุมสัมมนาทางวิชาการ และโดยการศึกษาอบรมโดยระบบทางไกลและระบบทางไกล การศึกษาอบรมโดยระบบทางไกลเป็นการศึกษาอบรมที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับการศึกษาต่อ หรือการเข้ารับการอบรมในหน่วยงาน เป็นวิธีที่ปฏิบัติกันมากทั้งในอดีตและปัจจุบัน การศึกษาอบรมทางไกลเป็นการศึกษาที่ผู้ให้และผู้รับความรู้มีการพบปะกันโดยตรงน้อยกว่าการศึกษาอบรมทางไกล ปัจจุบันมีการศึกษาอบรมทางไกลได้หลายรูปแบบ และสามารถหาความรู้จากเว็บในระบบต่างๆ ได้เช่น MOOC (Massive Open Online Course) เป็นต้น

ครูในยุคการศึกษา 4.0 ต้องจัดให้มีบรรยากาศชั้นเรียนในรูปแบบการสอนที่มีเป้าหมายหลักต้องการให้สร้างผลผลิตให้มากที่สุด ให้ความสำคัญกับผู้เรียน ได้ลงมือทำและพัฒนาเป็นผลงานที่มีคุณภาพ โดยเฉพาะผลงานของตนเองในเชิงสร้างสรรค์และรับผิดชอบต่อผลงานที่พัฒนาขึ้น ซึ่งเป็นคุณลักษณะคนรุ่นใหม่ของสังคมไทยในการพัฒนาประเทศ รูปแบบการสอนแบบซีซีพีอาร์ (CCPR) เป็นรูปแบบที่เน้นเป้าหมายนี้ บรรยากาศชั้นเรียนในรูปแบบการสอนนี้มีลักษณะเฉพาะที่สำคัญ 4 อย่าง คือ 1) ส่งเสริมการคิดเชิงนวัตกรรม เป็นกระบวนการที่ช่วยให้เกิดการคิดอย่างสร้างสรรค์มีแนวคิดใหม่ ๆ มีการเสนอแนะ มีการพัฒนา มีการจัดระบบขึ้นมา เพื่อให้กระบวนการนวัตกรรมเกิดขึ้น เน้นการสร้างผลผลิต และเน้นกระบวนการที่เป็นลำดับ 2) พัฒนามาตรฐานคุณภาพ เน้นการให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของคุณภาพซึ่งสำคัญมาก หากผลผลิตที่พัฒนาขึ้นมาไม่มีคุณภาพพอก็ไม่สามารถจะพัฒนาต่อยอดในอนาคตได้ ดังนั้นทุกชิ้นงานจึงต้องตอบโจทย์ในเชิงคุณภาพ ทั้งในด้านผลผลิตและวิธีการ 3) ทำกิจกรรมเน้นความร่วมมือ เป็นความร่วมมือระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน ใช้การวิเคราะห์วิจารณ์และการพัฒนาความสามารถของบุคคลในแต่ละกลุ่ม 4) สัมพันธ์กับสังคม โดยเน้นการปลูกฝังจิตสำนึกทางสังคมให้กับผู้เรียน เป็นการทำผลงานโดยไม่หวังสิ่งตอบแทนและตระหนักถึงความจำเป็นของสังคมในการเปลี่ยนแปลงและแก้ไขให้ดีขึ้น

นอกจากนี้ครูในยุค 4.0 นี้ต้องติดตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่จะเปลี่ยนแปลงห้องเรียนในอนาคต ซึ่งสิ่งเหล่านี้บางอย่างได้เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนปกติแล้ว

Michael Poh (2014) ได้เสนอ เทคโนโลยี 8 อย่างที่เปลี่ยนห้องเรียนในอนาคต (8 Technologies That Will Shape Future Classrooms) ที่มา: <http://www.hongkiat.com/blog/future-classroom-technologies/>

1) **ความเป็นจริงเสมือน (Augmented Reality, AR)** เป็นเทคโนโลยีที่ผสานโลกของความจริง (real) เข้ากับโลกเสมือน (virtual) ซึ่งจะทำให้ภาพที่เห็นในจอภาพกลายเป็นวัตถุสามมิติลอยอยู่เหนือพื้นผิวจริง โดยใช้วิธีซ้อนภาพสามมิติที่อยู่ในโลกเสมือนไปอยู่บนภาพที่เห็นจริงๆ ในโลกของความเป็นจริง ผ่านกล้องดิจิทัลของแท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรืออุปกรณ์อื่นๆ และให้ผลการแสดงภาพ ณ เวลาจริง (Real time) การใช้เทคโนโลยี AR ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเห็นภาพสามมิติของระบบสุริยะ เห็นดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของระบบ และดาวเคราะห์ดวงต่างๆ กำลังโคจรรอบดวงอาทิตย์ หรือทางชีววิทยาภาพ เทคโนโลยี AR ช่วยให้เห็น อวัยวะภายในร่างกาย โครงสร้างของหัวใจ โครงสร้างของกระดูกโดยเห็นเป็นภาพสามมิติ



ภาพที่ 4 การใช้ AR สร้างภาพระบบสุริยะ ภาพที่ 5 โมเดลจากเครื่องพิมพ์สามมิติ (3D Printing)
(ที่มา: <http://www.eonreality.com/downloads/>) (ที่มา: <http://www.hongkiat.com/blog/future-classroom-technologies/>) สืบค้นเมื่อวันที่ 19 ธันวาคม 2558

2) **เครื่องพิมพ์สามมิติ (3D Printing)** เป็นเครื่องพิมพ์ที่พิมพ์วัตถุสามมิติ ให้มีรูปร่างเหมือนของจริงจากรูปแบบดิจิทัลการพิมพ์ภาพ 3D จากคอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยให้นักประดิษฐ์สร้างชิ้นงานหรือชิ้นส่วนที่ไม่สามารถทำได้ด้วยขั้นตอนการสร้างแบบปกติ โดยไม่ต้องพึ่งการใช้เครื่องมือที่ใช้ในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ เครื่องพิมพ์แบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ผลงานที่เป็นนวัตกรรม เมื่อได้ออกแบบชิ้นงานที่ต้องการจะทำแล้ว นำแบบที่สร้างขึ้นมาพิมพ์เป็นวัตถุตามผลงานออกมา

3) **การประมวลผลแบบคลาวด์หรือกลุ่มเมฆ (Cloud Computing)** เป็นรูปแบบของเทคโนโลยีสารสนเทศในการใช้งานบนอินเทอร์เน็ตที่เน้นการขยายตัวได้อย่างยืดหยุ่น สามารถที่จะปรับขนาดได้ตามความต้องการของผู้ใช้ และมีการจัดสรรทรัพยากรโดยเน้นการทำงานระยะไกลอย่างง่าย ที่ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นโครงสร้างพื้นฐาน การประมวลผลแบบคลาวด์หรือกลุ่มเมฆนี้ ทำให้ไม่ต้องนำตำราเรียนจำนวนมากติดตัวไปแต่ต้องมีการเข้าถึงข้อมูลอย่างต่อเนื่องกับอุปกรณ์การอ่านที่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

4) **เครือข่ายสังคมออนไลน์ (Online Social Networking)** เป็นสังคมที่มีการเชื่อมโยงกันเพื่อสร้างเครือข่ายด้วยระบบออนไลน์เพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มทางสังคม หรือความสัมพันธ์ทางสังคม ในกลุ่มคนที่มีความสนใจหรือมีกิจกรรมร่วมกัน บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์จะให้บริการผ่านหน้าเว็บ และให้มีการ

ตอบโต้กันระหว่างผู้ใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ต มีจุดเด่นหลัก คือ ช่วยเรื่องการสื่อสารให้มีประสิทธิภาพ สื่อสารได้ในวงกว้าง ได้หลายรูปแบบ เช่น ข้อความ รูปภาพ วิดีโอ เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้รวดเร็วและเป็นช่องทางการสื่อสารได้ตลอดเวลา ในด้านการศึกษาได้นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ให้ผู้เรียนได้เรียนร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันผ่านทางอินเทอร์เน็ต การออกแบบการสอนที่ดีทำให้ช่วยเสริมพลังในการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกันและผู้เรียนกับผู้สอนด้วย

5) อุปกรณ์แสดงผลยืดหยุ่น (Flexible Displays) เป็นอุปกรณ์แสดงผลที่โค้งงอได้ไม่แตกหักง่าย โครงสร้างของอุปกรณ์แสดงผลแบบ โค้งงอได้นี้ เป็นหน้าจอที่มีพื้นฐานอิงบนหน้าจอแบบ OLED ซึ่งไม่ต้องใช้แสง backlight ด้านหลังแบบจอ LCD เดิม และหน้าจอแบบนี้สามารถแสดงผลบนวัสดุที่ทำมาจาก “พลาสติก” ได้แทนที่จะเป็นกระจกแบบหน้าจอแบบเดิมๆ การพัฒนาอุปกรณ์แสดงผลยืดหยุ่น ทำให้ได้กระดาษอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic paper)

6) ไบโอเมตริก การเคลื่อนไหวของสายตา (Biometrics: Eye Tracking) เป็น เทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีทางด้านชีวภาพและการแพทย์ กับเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน โดยการตรวจวัดคุณลักษณะทางกายภาพ (Physical Characteristics) และลักษณะทางพฤติกรรม (Behaviors) ที่เป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละคนมาใช้ในการระบุตัวบุคคลนั้นๆ ในโรงเรียนบางแห่งนำข้อมูลด้านไบโอเมตริกมาใช้ เช่น ใช้สแกนลายนิ้วมือในการยืมหนังสือ ในการเข้าใช้ห้องสื่อการศึกษา ในอนาคตก็นำมาใช้ประกอบการพิจารณาผู้เรียนที่แสดงออกถึงความเข้าใจหรือมีความสงสัยในเนื้อหาที่สอน โดยดูจากดวงตาหรือใบหน้าได้ เพื่อที่ครูได้นำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป หรือใช้ตรวจสอบกับการเรียนทาง e-Learning โดยพิจารณาจากกระบวนการเคลื่อนไหวของดวงตา การใช้เวลาในการจ้องมองในตำแหน่งต่างๆ ของหน้าจอภาพ เพื่อจัดส่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน



ภาพที่ 6 กระดาษอิเล็กทรอนิกส์

ภาพที่ 7 ไบโอเมตริก การเคลื่อนไหวของสายตา

ภาพที่ 8 มัลติทัช LCD สกรีน (Multi-Touch LCD Screens)

(ที่มา: <http://www.hongkiat.com/blog/future-classroom-technologies/>)

7) มัลติทัช LCD สกรีน (Multi-Touch LCD Screens) เป็นหน้าจอสัมผัสที่สามารถรับคำสั่งได้ทีละหลายจุดหลายคำสั่งพร้อมกัน เป็นการต่อยอดมาจากหน้าจอสัมผัสทั่วไปซึ่งโดยปกติถ้าเป็นทัชสกรีนธรรมดา

จะเป็นการรับคำสั่งได้ที่ละจุดทีละคำสั่ง ทำให้เกิดรูปแบบการสั่งงานที่คล่องตัวมากขึ้น และสามารถใช้อุปกรณ์หน้าสัมผัสที่หลากหลาย อาจจะเป็นพื้นโต๊ะ ผนังกำแพง แผ่นกระจกก็ได้

8) การสอนโดยใช้เกม (Game-Based Learning, GBL) เป็นสื่อในการเรียนรู้แบบหนึ่ง ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อให้มีความสนุกสนานไปพร้อมๆ กับการได้รับความรู้ โดยสอดแทรกเนื้อหาในหลักสูตรเอาไว้ในเกมและให้ผู้เรียนเล่นเกมโดยที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้ต่างๆ ในเนื้อหานั้นผ่านการเล่นเกมนั้นด้วย ในขณะที่ลงมือเล่นผู้เรียนจะได้รับทักษะ การเรียนแบบนี้ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เกมการศึกษา เป็นเกมที่มีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ มิใช่เล่นเพื่อความสนุกสนานเท่านั้น

เทคโนโลยีต่างๆ ที่จะเข้ามามีผลต่อทางโรงเรียน ครูต้องติดตามทันกับความก้าวหน้าและสามารถวางแผนเลือกและนำมาใช้อย่างคุ้มค่าเพื่อสร้างผลผลิตให้กับทางโรงเรียนและได้พัฒนาผู้เรียนได้เต็มประสิทธิภาพ

ครูในยุคการศึกษาไทย 4.0 ต้องเป็นครูมือที่มี TPACK โดยมีความรู้ทั้งในศาสตร์ที่เป็นตัวเนื้อหาความรู้ในวิชาที่สอน และศาสตร์ด้านการสอน มีความสามารถในการปฏิบัติการสอน ถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนได้ดี มีหลักจิตวิทยาในการถ่ายทอดความรู้ หรือจัดกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ได้มากที่สุด มีความสามารถในด้าน ICT สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนและติดตามความก้าวหน้าที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ส่วนที่ขาดไม่ได้คือเป็นผู้ที่มีคุณธรรมจริยธรรมความเป็นครู สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และเป็นผู้ที่พัฒนาความรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอจึงจะสามารถพัฒนาผู้เรียนในยุคการศึกษา 4.0 ให้มีคุณลักษณะเป็นนักเรียน 4.0 โดยส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถสร้างผลผลิตที่เป็นนวัตกรรมได้อย่างเหมาะสมตามวัย โดยได้รับการพัฒนาความสามารถในการคิดเป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ คิดผลิตภาพและต้องรู้คิดรับผิดชอบในการทำงานทุกขั้นตอน และรับผิดชอบต่อผลงานที่สร้างขึ้น โดยคำนึงถึงความยั่งยืนในการอยู่ร่วมกันของพลโลก ไม่คิดที่จะเอาเปรียบคนอื่นเพื่อให้สังคมอยู่ร่วมกันได้อย่างมีความสุข จึงนับว่าครูและนักเรียนในยุค 4.0 มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าอย่างยั่งยืนต่อไป

บรรณานุกรม

- ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. (2558). *การคิดสร้างสรรค์ในศาสตร์การคิด*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- _____. (2559). ครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพ. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์การเรียนรู้ทางไกลเชิงนวัตกรรม* 6 (1). <http://e-jodil.stou.ac.th/Page/ShowPaPer.aspx?idindex=537>
- _____. (2559). แนวโน้มของหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. *วารสารบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม*, 11 (1). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
- _____. (2559). การพัฒนาและประเมินความคิดสร้างสรรค์ในสถานศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*, 29 (1). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ทศนา เขมมณี. (2544). *ลักษณะการคิด วิทยาการด้านการคิด*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- ทศนา เขมมณี และคณะ. (2540). *ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาระบวนการคิด : ด้นแบบการเรียนรู้ทางด้านทฤษฎี และแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานรัฐมนตรี.
- ทัศนีย์ ชาติไทย. (2535). มนุษย์สัมพันธ์และสภาพแวดล้อมในโรงเรียนกับการวัดและประเมินผลการศึกษา ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาจิตวิทยาและสังคมวิทยาพื้นฐานเพื่อการวัดและประเมินผลการศึกษา* (หน่วยที่ 11) นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ธนรัชท์ ศิริสวัสดิ์. (2549). มนุษย์สัมพันธ์และการทำงานเป็นทีม. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาประสบการณ์วิชาชีพ* มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (หน่วยที่ 6) นนทบุรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ไพฑูรย์ สินลารัตน์ และคณะ. (2559). *การศึกษา 4.0 เป็นยิ่งกว่าการศึกษา*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- _____. (2559). *การศึกษาไทย 4.0 ปรัชญาการศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- _____. (2559). *คิดผลิตภาพ สอนและสร้างได้อย่างไร*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- _____. (2559). *คิดสร้างสรรค์ สอนและสร้างได้อย่างไร*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2558). *พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ร่วมสมัย ฉบับราชบัณฑิต*. กรุงเทพฯ: สำนักงานราชบัณฑิตยสภา.
- Bob Eberle. (1996). *Scamper: Creative Games and Activities for Imagination Development*. Reproduced with permission of Prufrock Press Inc.

<http://realtypod.com/2013/04/top-10-amazing-innovations-of-the-near-future/3/#WEtsdz1FJP3Um7Lz.99> สืบค้นเมื่อวันที่ 19 ธันวาคม 2558

<http://www.most.go.th/main/index.php/org/2945.html#sthash.9wH62LO1.dpuf> สืบค้นเมื่อวันที่ 19 ธันวาคม 2558.

<http://www.hongkiat.com/blog/future-classroom-technologies/> สืบค้นเมื่อวันที่ 19 ธันวาคม 2558.

<http://www.eonreality.com/downloads/> สืบค้นเมื่อวันที่ 19 ธันวาคม 2558.

Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. San Francisco: John Wiley & Sons.

