

การจัดการเรียนรู้สู่การศึกษาไทย 4.0

LEARNING MANAGEMENT FOR THAI EDUCATIONS 4.0

ธนภัทร จันทรเจริญ
Tanaput Chancharoen

สาขาวิชาการบริหารจัดการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จังหวัดกรุงเทพมหานคร
Program in Educational Administration and Management, Bansomdejchaopraya Rajabhat University, Bangkok
E-mail: tanaput1090@hotmail.com

Received:	December 17, 2018
Revised:	February 13, 2019
Accepted:	February 19, 2019

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนรู้สู่การศึกษาไทย 4.0 เป็นประเด็นสำคัญยิ่งของการจัดการศึกษาในยุคปัจจุบัน ซึ่งต้องการปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดการเรียนรู้ของมนุษย์ให้สอดคล้องกับแนวคิดอุตสาหกรรม 4.0 ที่เน้นการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาประยุกต์ใช้ในการผลิตนวัตกรรมและบริการ การศึกษา 4.0 เป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิด ออกแบบ ผลิต พัฒนา ต่อยอด และนำเสนอสิ่งใหม่ที่มีคุณค่า และใช้ประโยชน์ได้จริง ด้วยความรับผิดชอบ ผู้เรียน 4.0 จึงควรมีคุณลักษณะสำคัญที่คิดเป็น ทำเป็น สร้างสรรค์ผลงานได้ ด้วยการบูรณาการความรู้เข้ากับเทคโนโลยีดิจิทัล และริเริ่มการดำเนินการใหม่ ๆ ได้ด้วยตนเอง ครู 4.0 ควรมีสมรรถนะที่ก้าวทันการเปลี่ยนแปลง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะตามที่ต้องการ หลักสูตร 4.0 ควรเป็นหลักสูตรที่มีเนื้อหาความรู้ในโลกยุคใหม่ เรียนรู้เฉพาะเรื่องที่สำคัญอย่างลึกซึ้ง เน้นการฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดทักษะในการดำรงชีวิตและสร้างผลงานขึ้นได้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ 4.0 ควรเป็นรูปแบบที่เสริมสร้างให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดผลิตภาพ และคิดรับผิดชอบ เพื่อให้สามารถสร้างผลผลิตหรือนวัตกรรมสร้างสรรค์ และการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ 4.0 ควรเป็นการประเมินเชิงคุณภาพระหว่างเรียนตามสภาพจริง ที่เน้นการปฏิบัติซึ่งสะท้อนให้เห็นความก้าวหน้าของผู้เรียน โดยใช้ข้อมูล เครื่องมือและวิธีการอย่างหลากหลาย การดำเนินการที่สอดคล้องสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบนี้ ย่อมส่งผลให้การจัดการเรียนรู้เกิดสัมฤทธิ์ผลตามเจตนารมณ์การศึกษาไทย 4.0 ได้โดยสมบูรณ์

คำสำคัญ

การจัดการเรียนรู้ การศึกษาไทย 4.0

ABSTRACT

Learning Management of Thai Educations 4.0 is the important issue of Learning Management in the present age which needs to be changed the processes of Human Learning Management to match the ideas of the industry 4.0 which focuses on bringing

digital technology to be applied in producing innovations and services. Education 4.0 is the Learning Management to develop the learners to be able of thinking, designing, producing, developing, creating, and presenting valuable and real usage of innovations with responsibility. Learners of 4.0 should have important qualifications of thinking, making and creating by integrating knowledge with digital technology, and initiate new operations by themselves. Teachers of 4.0 should have capacity of the pace of change to be used as a tool of developing learners to reach desired qualifications. Curriculum 4.0 should have modern world knowledge content, learning deeply only important subjects, and focus on practical trainings for life skills and create the works. The models of Learning Management 4.0 should be the models which promote learners to have ability of critical thinking, creative thinking, imagery thinking, and responsible thinking to get creative products or creative innovations. The assessment and evaluation of 4.0 should be a qualitative evaluation according to real conditions which focus on practices to reflect the learners' development by using information, tools, and various methods. The consistent and systematic operations will result the learning management accomplished completely according to the intent of Thai Education 4.0.

Keywords

Learning Management, Thai Educations 4.0

บทนำ

การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นมาพร้อมกับมนุษยชาติ และมวลมนุษย์ก็อาศัยการศึกษาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาความรู้ ความสามารถและทักษะ ควบคู่ไปกับคุณธรรมจริยธรรม เพื่อเพิ่มศักยภาพของตนให้สามารถดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ผ่านกระบวนการเรียนรู้จากสิ่งที่อยู่รอบตัวและสิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้น โดยอาศัยประสาทสัมผัสทั้ง 5 เพื่อให้เรียนรู้ จดจำ นำไปใช้และพัฒนาต่อยอดการเรียนรู้นั้นขึ้นไปเรื่อย ๆ ด้วยเหตุนี้ การศึกษาจึงเป็นรากฐานอันสำคัญของการพัฒนาและเป็นกลไกหลักในการสร้างทุนมนุษย์ (Human Capital) ให้เป็นทรัพยากรต้นทุนที่ทรงประสิทธิภาพในการขับเคลื่อนและพัฒนาประเทศชาติให้มีความเจริญก้าวหน้าในทุกมิติ

การศึกษาของโลกท่ามกลางกระแสการเปลี่ยนแปลงตามแนวคิดอุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งเป็นแนวคิดที่นำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการกระบวนการผลิตสินค้าและบริการ โดยเชื่อมต่อทางเครือข่ายในรูปแบบของ Internet of Things หรือ IoT เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต นำไปสู่การเกิดขึ้นของการศึกษา 4.0 เพื่อเป็นทางเลือกและทางรอดของสังคมโลกในยุคปัจจุบัน เพราะการศึกษา 4.0 เป็นการศึกษาที่เน้นทักษะการคิด ทักษะการออกแบบ ทักษะการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อให้ได้ผลผลิตและนวัตกรรม ใหม่ ๆ ควบคู่ไปกับการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ (Emotional Intelligence) เช่น ความรับผิดชอบ ความกระตือรือร้น คุณธรรมจริยธรรม รวมไปถึงภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดีไปพร้อมกันอีกด้วย

ปัจจุบันประเทศไทยให้ความสำคัญกับแนวคิดการศึกษา 4.0 เป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นแนวคิดที่จะพาให้ประเทศชาติหลุดพ้นจากกับดักประเทศผู้มีรายได้ปานกลาง และเปลี่ยนวิถีชีวิตดั้งเดิมของคนไทยจากการเป็นผู้บริโภค ไปสู่การเป็นผู้ผลิต การดำเนินการดังกล่าวควรเป็นไปอย่างมีระบบและเป็นขั้นตอน ประเทศไทยจึงจะก้าวเข้าสู่ยุค 4.0 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การขับเคลื่อนตามแนวความคิดนี้ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน โดยเฉพาะ “การศึกษา” ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานที่จะช่วยพัฒนาคนให้มีความคิดสร้างสรรค์นำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมขึ้นได้ เราจึงต้องปฏิรูปการศึกษา และปรับเปลี่ยนกลยุทธการจัดการเรียนรู้เสียใหม่ เพื่อสร้างกำลังคนให้มีทักษะแห่งอนาคตที่รองรับกับประเทศไทย 4.0 คือ ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องจึงจำเป็นต้องศึกษาความหมายและความเป็นมาของการศึกษา 4.0 เพื่อให้เข้าใจและมองเห็นภาพของการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น กำหนดคุณลักษณะของผู้เรียนกับหลักสูตรให้สัมพันธ์กัน แสวงหารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม รวมไปถึงวิธีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกันด้วย สิ่งสำคัญ คือ ครู จะต้องพัฒนาสมรรถนะของตนเองให้ก้าวหน้าและทันสมัยอยู่เสมอ เพื่อนำความรู้และประสบการณ์นั้นไปเป็นพื้นฐานสำหรับการพัฒนาผู้เรียนต่อไป

ความหมายของการศึกษา 4.0

เมื่อประเทศไทยให้ความสำคัญและตื่นตัวกับการพัฒนาตาม “โมเดลประเทศไทย 4.0” คำว่า “การศึกษา 4.0” หรือ “Education 4.0” ก็ได้รับความสนใจและพัฒนาขึ้นเป็นลำดับถัดมา ในฐานะที่เปรียบเสมือนด่านหน้าของการเปลี่ยนผ่านไปสู่ความสำเร็จ เราจึงได้ยินคำนี้กันอยู่บ่อยครั้ง ปัจจุบันมีนักคิดและนักการศึกษาได้อธิบายความหมายไว้ว่า การศึกษา 4.0 หมายถึง การสร้างความรู้จากความสนใจรายบุคคลและจากการรวมตัวของคนที่มีความถนัดด้านเป็นทีม (Harkins, 2008 cited in Manosawej, 2016) เป็นการศึกษายุคผลผลิตภาพ เป็นยุคที่ต้องการผลผลิตให้ได้มากที่สุด เพื่อประโยชน์ของชุมชนตนเองและ ชุมชนอื่น ๆ ด้วย ทักษะของการศึกษาจึงจะต้องเน้นการทำได้ เมื่อลงมือทำแล้ว ก็จะได้ออกมาเป็นผลผลิต ซึ่งต้องมองผลผลิตภาพในลักษณะที่ตามให้ทันและก้าวไปข้างหน้า (Sinlarat, 2016) การศึกษาจึงต้องพัฒนาให้คนมีความสามารถด้านการคิด โดยเฉพาะการคิดสร้างสรรค์และการคิดผลผลิตภาพ เพื่อให้สามารถสร้างนวัตกรรมได้ด้วยตนเอง (Jindanurak, 2017) ซึ่งเป็นการศึกษาในยุคของเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม เทคโนโลยีและความคิดสร้างสรรค์ (Pratchayapreuk, 2018)

การศึกษา 4.0 จึงเป็นการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาผู้เรียนตามความสนใจรายบุคคลและเป็นทีม ด้วยทักษะการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติ โดยนำองค์ความรู้ ความสามารถในการคิดและเทคโนโลยีมาบูรณาการเชิงสร้างสรรค์ เพื่อให้ออกแบบ ผลิต พัฒนา และต่อยอดผลผลิตหรือนวัตกรรมที่มีคุณค่าและใช้ประโยชน์ได้จริง ตอบสนองความต้องการของสังคมอย่างเท่าทันและก้าวไปข้างหน้า ด้วยความรับผิดชอบต่อสังคม การศึกษา 4.0 จึงมีความหมายมากกว่าการเตรียมความพร้อมหรือให้ความรู้กับคนเพียงเท่านั้น แต่เป็นการเตรียมมนุษย์ให้เติบโตขึ้นเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ด้วยการสร้างคนให้มีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 กล่าวคือ นอกจากจะให้ความรู้แล้ว ยังต้องสร้างผู้เรียนให้เป็นคนรักที่จะเรียนรู้ มีทักษะชีวิต มีคุณธรรม และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุขได้

จากอุตสาหกรรม 4.0 สู่การศึกษา 4.0

อุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0) เป็นแนวคิดใหม่ที่เกิดจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งล่าสุด มีจุดเด่นด้านการพัฒนาเทคโนโลยีสื่อสารกับเครื่องจักร และระบบการผลิตในลักษณะ Industrial Automation เพื่อผลิตสินค้าตามความต้องการที่หลากหลายของผู้บริโภค แต่ยังคงรักษาประสิทธิภาพการผลิตที่สูงไว้ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงความต้องการซื้อ (Demand) และความต้องการขาย (Supply) ของสินค้าและบริการในโลกในอนาคต เมื่อประเทศเยอรมนีได้พัฒนาและประสบความสำเร็จในการปฏิวัติอุตสาหกรรมแล้ว ก็จัดแบ่งยุคของการปฏิวัติอุตสาหกรรมออกเป็น 4 ยุค ดังนี้ อุตสาหกรรม 0 คือ ยุคหัตถกรรมและเกษตรกรรมที่ผลิตด้วยมือหรือใช้สัตว์ช่วยผ่อนแรง อุตสาหกรรม 1.0 คือ ยุคของการผลิตด้วยเครื่องจักรกลไอน้ำที่ทุนแรงงานคน/สัตว์ อุตสาหกรรม 2.0 คือ ยุคแห่งการคิดค้นมอเตอร์ไฟฟ้า/พลังงานไฟฟ้าเพื่อทดแทนเครื่องจักรกลไอน้ำ ผลิตสินค้าที่เร็วขึ้นถึงขั้นลักษณะที่เหมือน ๆ กัน จึงเกิดการผลิตแบบ Mass Production ที่สินค้าผลิตเหมือนกันในปริมาณมาก อุตสาหกรรม 3.0 คือ ยุคเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ดิจิทัล/หุ่นยนต์ เริ่มแพร่หลาย กระบวนการผลิตทุกอย่างเริ่มอัตโนมัติมากขึ้นทำงานซ้ำ ๆ ได้ดี และอุตสาหกรรม 4.0 คือ การผลิตด้วยการนำเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ามาเชื่อมโยงข้อมูลการผลิตระหว่างเครื่องจักรอย่างมีประสิทธิภาพ จากการผลิตที่มีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ จึงต้องมีการออกแบบ Function การผลิตที่ละเอียดขึ้นแบบที่มนุษย์ไม่สามารถผลิตได้ เป็นยุคใหม่ของการรวมพลังระหว่างเทคโนโลยีดิจิทัลควบคุมเครื่องจักรให้เครื่องจักรสื่อสารข้อมูลกันเอง ซึ่งตัวที่ผลักดันได้ชัดเจนที่สุดให้เกิด 4.0 ขึ้นมา ก็คือ อินเทอร์เน็ต/ไซเบอร์ (National Science and Technology Development Agency, 2017)

ในต่างประเทศมีการตื่นตัวเรื่องการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตสู่เดิมอุตสาหกรรม 4.0 กันมาก นำโดยประเทศเยอรมันที่ประกาศ German Standardization Roadmap Industries 4.0 (Version 2) ซึ่งเป็นชาติที่ริเริ่มการใช้คำว่าอุตสาหกรรม 4.0 ขึ้น จากนั้นก็เสนอเพิ่มเติมว่าต้องการ การศึกษา 4.0 ด้วย เพื่อให้แนวคิดและวิธีการปรับเปลี่ยนไปตามโลกของงานอย่างสอดคล้องกับความต้องการของมนุษย์ จากนั้นก็มีการหยิบยืมและส่งต่อแนวความคิดนี้ไปสู่ประเทศต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง

ในส่วนของประเทศไทยเริ่มตระหนักเป็นพิเศษ เมื่อพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี และหัวหน้าคณะรักษาความสงบแห่งชาติ (คสช.) ได้ประกาศทิศทางการพัฒนาประเทศภายใต้แนวคิดประเทศไทย 4.0 สอดรับกับกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) ซึ่งต้องพัฒนารูปแบบการลงทุน โครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศขึ้นใหม่ที่เรียกว่า New Economy Model เพื่อสร้างความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนให้กับประเทศ ด้วยการสร้างความเข้มแข็งจากภายใน ขับเคลื่อนตามแนวคิดของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ผ่านกลไกประชารัฐ โดยเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (Value Based Economy) เพื่อสร้างความได้เปรียบในเชิงแข่งขันให้มากขึ้นด้วยนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ อันเป็นการวางรากฐานการพัฒนาประเทศระยะยาว เช่นเดียวกับสหรัฐอเมริกาที่กล่าวถึง A Nation of Makers อังกฤษผลักดัน Design of Innovation จีนประกาศ Made in China 2025 อินเดียขับเคลื่อน Made in India และเกาหลีใต้วางโมเดลเศรษฐกิจเป็น Creative Economy ซึ่งต่างก็ค้นหาและพัฒนา New Economic Model เช่นกัน

ปัจจุบันการศึกษาของประเทศไทยได้ก้าวเข้าสู่การศึกษา 4.0 แล้ว เริ่มจากการศึกษาไทย 1.0 ที่เป็นยุคเกษตรกรรม เน้นการศึกษาแบบพึ่งตนเอง ทักษะหลักที่ใช้ก็เพื่อการยังชีพ จากนั้นก้าวสู่การศึกษาไทย 2.0 เป็นการศึกษาที่อยู่บนพื้นฐานของอุตสาหกรรม เริ่มในสมัยรัชการที่ 5 หลักสำคัญคือการศึกษา

เพื่อชุมชนของคนอื่น ทักษะที่ใช้เป็นทักษะอุตสาหกรรมแบบแบ่งงานกันทำเป็นส่วน ๆ ต่อมาในยุคการศึกษาไทย 3.0 คือ การศึกษาในยุคเทคโนโลยี ยุคโลกาภิวัตน์ แต่ยุคโลกาภิวัตน์ในขณะนี้ เป็น Port Globalization ที่ค่อย ๆ เปลี่ยนไปเป็นการศึกษาเพื่อชุมชนนานาชาติ เน้นติดต่อสื่อสารทางเทคโนโลยีเป็นหลัก และคนจะเปลี่ยนไปในลักษณะช่วยตัวเองมากขึ้น ส่วนปัจจุบันเป็นการศึกษาไทย 4.0 เป็นการศึกษายุคผลิภาพ เป็นยุคที่ต้องการผลผลิตให้ได้มากที่สุด เพื่อประโยชน์ของชุมชน ด้วยทักษะการศึกษาที่เน้นการทำได้ และลงมือทำ แล้วออกมาเป็นผลผลิต (Sinlarat, 2016) สังคมไทยในทุกภาคส่วนต่างก็ปรารถนาที่จะพัฒนาตามแนวคิดนี้ หลายหน่วยงานจึงนำแนวคิดนี้ไปต่อท้ายขยายความในองค์กรของตน เช่น เศรษฐกิจ 4.0 สังคม 4.0 เกษตร 4.0 การท่องเที่ยว 4.0 เป็นต้น ในแวดวงการศึกษาที่เช่นกัน มีการกล่าวถึงกันอยู่มาก โดยเฉพาะการศึกษา 4.0 แล้วแตกประเด็นย่อยไปเป็นหลักสูตร 4.0 รูปแบบการเรียนรู้ 4.0 ห้องเรียน 4.0 ผู้เรียน 4.0 ครู 4.0 เป็นต้น โดยมากก็จะอธิบายความไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ เป็นการพัฒนาและเสริมสร้างผู้เรียนให้มีทักษะ สมรรถนะ และคุณลักษณะที่สอดคล้องกับแนวคิดประเทศไทย 4.0 ควบคู่ไปกับทักษะสำคัญแห่งศตวรรษที่ 21 ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้ที่มีอยู่มาบูรณาการเชิงสร้างสรรค์ เพื่อสร้างผลผลิตและพัฒนานวัตกรรมที่ตอบสนองความต้องการของสังคมการศึกษาไทย 4.0 จึงเป็นการเรียนรู้ที่มีเป้าหมายอย่างชัดเจน มิใช่การจัดการศึกษาเพื่อผลิตผู้เรียนให้มีรูปลักษณะเหมือนกันทั้งหมดดังเช่นในอดีต เป็นการจัดการศึกษาที่จะต้องคำนึงถึงความรู้ ความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน แล้วส่งเสริมสนับสนุนผ่านการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ด้วยการลงมือปฏิบัติ ซึ่งทำให้ผลผลิตและนวัตกรรมเกิดขึ้นได้สมความมุ่งหมายการจัดการศึกษาไทย 4.0 อย่างแท้จริง

สรุปได้ว่า การศึกษา 4.0 มีภูมิหลังมาจากแนวคิดที่เป็นเสมือนการปฏิรูปอุตสาหกรรมครั้งใหม่ ที่เรียกกันว่าอุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งเน้นการนำเทคโนโลยีดิจิทัลที่ทันสมัยมาประยุกต์ในการผลิตสินค้าและบริการตามความต้องการที่หลากหลายของผู้บริโภค ในต่างประเทศให้ความสำคัญและตื่นตัวเรื่องนี้นักมาก โดยเฉพาะประเทศเยอรมัน ส่งผลให้เกิดความต้องการที่จะปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดการเรียนรู้ของมนุษย์เพื่อให้เกิดความรู้ ความสามารถและทักษะที่สอดคล้องกับแนวคิดและวิธีการในโลกของงานที่เปลี่ยนแปลงไปด้วย ซึ่งเรียกแนวความคิดของการจัดการศึกษาตามการเปลี่ยนแปลงนี้ว่า “การศึกษา 4.0”

คุณลักษณะของผู้เรียน 4.0

จากสภาวะการณ์ที่โลกที่เปลี่ยนไปส่งผลให้สังคมเกิดการเปลี่ยนแปลง เมื่อสังคมเปลี่ยนแปลงจึงส่งผลให้ทักษะ การเรียนรู้และคุณลักษณะของผู้เรียนเปลี่ยนตามกันไปด้วย การจัดการศึกษาจึงต้องมุ่งประเด็นไปที่ผู้เรียนควรมีคุณลักษณะที่จำเป็นอย่างไร จึงจะสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี มีความสามารถที่โดดเด่น เชี่ยวชาญในทักษะที่จำเป็น และเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นปัจจัยสนับสนุน อันจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีคุณค่าและมีความหมาย (Chancharoen, 2014) ประเทศไทยจัดการศึกษาแบบลอกเลียนแนวคิดของต่างชาติกันมานาน จนทำให้เราขาดความเป็นตัวตน การศึกษาไทย 4.0 จึงต้องกำหนดเป้าหมายให้ชัดเจนว่าอยากเห็นผู้เรียนโตขึ้นมาอย่างไร แล้วพัฒนาไปให้ตรงทิศทาง

สุรเกียรติ์ ธาดาวัฒนวิทย์ (Thadawathanawit, 2018) ได้นำเสนอคุณลักษณะของบัณฑิตที่สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศตามแนวคิดประเทศไทย 4.0 ไว้ 12 ประการ ซึ่งผู้เขียนได้หยิบยกมานำเสนอพร้อมให้คำอธิบายตามทัศนะเพื่อสร้างความเข้าใจที่ชัดเจนในแต่ละประเด็น ดังนี้ 1) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) เพื่อให้เข้าใจและรู้จักสิ่งต่าง ๆ อย่างลึกซึ้งและกว้างขวาง 2) การคิดสร้างสรรค์ (Creative

Thinking) เพื่อให้ออกแบบ พัฒนาและต่อยอดความคิดให้ก้าวหน้าทันสมัย 3) การสร้างผลงาน (Productivity) เพื่อให้จัดการและดำเนินการให้เกิดผลผลิตขึ้นมาได้ 4) ความรับผิดชอบต่อสังคม (Responsibility) เพื่อให้รับผิดชอบต่อผลผลิตที่ตนเองพัฒนาขึ้น 5) ทำงานร่วมกับผู้อื่น (Cooperation) เพื่อให้สามารถสร้างสัมพันธภาพที่ดี รู้จักการปรับตัว และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน 6) ภาวะผู้นำ (Leadership) เพื่อให้ชักจูงหรือชักนำบุคคลอื่นให้ร่วมปฏิบัติงานจนประสบผลสำเร็จ 7) ภูมิใจในความเป็นไทย (Thai Pride) เพื่อให้เข้าใจ ซึมซับ และส่งต่ออย่างเต็มภาคภูมิ 8) ความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (Technology/Digital Competence) เพื่อให้รู้เท่าทัน และใช้เป็น 9) เรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learners) เพื่อให้ก้าวทันกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลก 10) สมรรถนะทางวัฒนธรรม (Cultural Competency) เพื่อให้รับมือและก้าวข้ามพรมแดนทางวัฒนธรรมที่หลากหลายในมิติต่าง ๆ ได้ 11) ความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneur) เพื่อให้เข้าใจการสร้างและกระบวนการทำธุรกิจใหม่ ๆ คิดริเริ่มการดำเนินธุรกิจด้วยตนเองได้ และยอมรับความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้น และ 12) ทักษะการทำงาน (Work Skills) เพื่อให้สามารถลงมือทำงานได้ด้วยตนเอง ฝึกฝนวิธีการให้สามารถทำงานได้อย่างคล่องแคล่ว ถูกต้อง แม่นยำ และมีความชำนาญในการปฏิบัติ

สรุปได้ว่า คุณลักษณะสำคัญของผู้เรียน 4.0 ควรมี 12 ประการ ซึ่งเป็นลักษณะของการเรียนรู้ในยุค 4.0 ตามที่ได้นำเสนอมาแล้วในเบื้องต้น คุณลักษณะเหล่านี้จะสามารถช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่คิดเป็น ทำเป็น สร้างสรรค์ผลงานได้อย่างชำนาญ โดยอาศัยความรู้และเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นได้ ชักจูงบุคคลอื่นให้ร่วมปฏิบัติงานจนประสบผลสำเร็จ และริเริ่มการดำเนินธุรกิจใหม่ ๆ ได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้สังคมไทยก้าวข้ามปัญหาบริโภคนิยมสู่การเป็นผู้ผลิตบนพื้นฐานของความเป็นไทยที่ทันสมัยและก้าวหน้า ด้วยความรับผิดชอบต่อเมื่อผลสำเร็จของการศึกษา 4.0 คือความสามารถในการสร้างผลผลิตและนวัตกรรม การจัดการเรียนรู้จึงต้องมุ่งพัฒนาและเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ผลิตและสร้างสรรค์ผลงานแปลกใหม่ได้ด้วย จึงจะเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นทุนมนุษย์ที่มีประสิทธิภาพ และสามารถดำรงตนอยู่ได้ท่ามกลางกระแสการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในยุค 4.0 อย่างสง่างาม

สมรรถนะของครู 4.0

การที่บุคคลจะปฏิบัติงานได้นั้น จำเป็นต้องมีความรู้ ทักษะและความสามารถ ส่วนที่ต่อยอดเพิ่มเติมขึ้นมาให้ปฏิบัติงานได้ผลงานที่โดดเด่น ก็คือ สมรรถนะ ซึ่งเป็นคุณลักษณะพื้นฐานของบุคคลที่มีความสัมพันธ์ต่อการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิผล สมรรถนะจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับบุคคลในการปฏิบัติงานให้ประสบความสำเร็จ

หลายคนมักกล่าวว่า คุณภาพการศึกษาจะไม่ดีเกินกว่าคุณภาพครู เพราะคุณภาพครูเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดของคุณภาพการศึกษา อีกทั้งครูยังเป็นกลไกหลักในการขับเคลื่อนการจัดการเรียนรู้ ด้วยเหตุนี้การจัดการเรียนรู้สู่การศึกษาไทย 4.0 จึงจำเป็นต้องส่งเสริมให้ครูมีสมรรถนะที่จำเป็นสอดคล้องกับคุณลักษณะของผู้เรียนเสียก่อน จึงจะสามารถจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะสำคัญตามที่มุ่งหวังได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่ง อภิภา ปรัชญพฤทธ์ (Pratchayapreuk, 2018) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการผลิตครูเพื่อรองรับการศึกษายุค 4.0 ผลจากการวิจัย พบว่า ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีสมรรถนะที่สำคัญ คือ 1) สมรรถนะแกนกลางของการศึกษายุค 4.0 มี 10 ประการ ได้แก่ 1.1) การคิดแบบมีวิจารณญาณ 1.2) การแก้ปัญหาแบบสร้างสรรค์ 1.3) การสร้างนวัตกรรม 1.4) ความเป็นผู้ประกอบการ 1.5)

ความเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต 1.6) การใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศ 1.7) การทำงานร่วมกับผู้อื่น 1.8) การสื่อสารข้ามวัฒนธรรม 1.9) ภาวะผู้นำ 1.10) การมีจิตสาธารณะ และ 2) สมรรถนะวิชาชีพครู มี 6 ประการ ได้แก่ 2.1) ความเป็นครูและจรรยาบรรณวิชาชีพครู 2.2) การพัฒนาหลักสูตร 2.3) การรู้จักในเนื้อหาวิชาและวิธีวิทยาการสอน 2.4) การประเมินผลและวิจัยเพื่อพัฒนาการศึกษา 2.5) การพัฒนาผู้เรียน และ 2.6) การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

จากแนวคิดข้างต้นจะเห็นได้ว่า สมรรถนะแกนกลางของการศึกษายุค 4.0 ทั้ง 10 ประการนั้น จะส่งเสริมให้ครูเป็นผู้ใฝ่เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และต้องรู้จักพัฒนาตนเองให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลก อยู่เสมอ เพราะครูเป็นบุคคลสำคัญที่จะช่วยส่งเสริม สนับสนุน ผลักดัน ชี้แนะแนวทาง อำนวยความสะดวก และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้สามารถเรียนรู้เต็มตามศักยภาพ จนกระทั่งสามารถแสดง คุณลักษณะต่าง ๆ ตามที่คาดหวังนั้นออกมาได้ ครูผู้สอนจึงต้องมีสมรรถนะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับ คุณลักษณะของผู้เรียนด้วย เพื่อที่จะสามารถนำความรู้ ทักษะและเจตคติที่มีอยู่นั้น ไปพัฒนาผู้เรียนให้มี คุณลักษณะที่ดีอย่างเพียงพอ พร้อมทั้งจะออกไปประกอบสัมมาอาชีพและใช้ชีวิตอย่างมีความสุขได้ในที่สุด ส่วนสมรรถนะวิชาชีพครู ทั้ง 6 ประการ จะสนับสนุนให้การจัดการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จ ครูจึงจำเป็นต้องมีความรู้ทางด้านวิชาการอย่างกว้างขวางและลึกซึ้ง มีลีลาและศิลปะการสอนที่ใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์ เพื่อทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนอย่างแจ่มชัดและเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข ใช้การวัดและประเมินผล ที่นำไปสู่การเสริมสร้างผู้เรียนให้มีพัฒนาการที่ก้าวหน้า โดยอาศัยการจัดสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ให้เอื้อต่อการเรียนรู้ ประการสำคัญก็คือ ครูต้องเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ศิษย์ (Role Model) จึงจำเป็นต้องมีพฤติกรรม และการกระทำที่เหมาะสมกับความเป็นครู เพื่อให้สามารถประพฤติปฏิบัติ (ครองตน ครองคน และครองงาน) ในแนวทางที่ถูกที่ควร เป็นแบบอย่างที่ดีให้แก่ผู้เรียนและสังคมดำเนินรอยตามได้ ครูจึงจำเป็นต้องมี สมรรถนะวิชาชีพครูตามที่กำหนดไว้ในเบื้องต้น

สรุปได้ว่า สมรรถนะของครู 4.0 ควรเป็นสมรรถนะที่เพิ่มความสามารถในการสอนให้ผู้เรียนสามารถ ผลิตและสร้างสรรค์ผลงานขึ้นได้ ประกอบด้วย 1) สมรรถนะแกนกลางของการศึกษายุค 4.0 เนื่องจากสมรรถนะ ดังกล่าวนี้นี้จะส่งผลให้ครูผู้สอนสามารถพัฒนาความรู้ ความสามารถและทักษะของตนเองให้ก้าวทันการ เปลี่ยนแปลงและสอดคล้องกับแนวคิดการศึกษา 4.0 เพื่อให้สามารถใช้สมรรถนะเหล่านี้เป็นพื้นฐาน ในการถ่ายทอดความรู้และความสามารถไปสู่ผู้เรียนให้เกิดคุณลักษณะตามที่มุ่งหวังได้ และ 2) สมรรถนะ วิชาชีพครู ซึ่งเป็นสมรรถนะที่จะส่งเสริมให้ครูสามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนเรียนรู้อย่าง มีประสิทธิผล สมรรถนะทั้ง 2 จึงส่งเสริมให้ครูเป็นผู้ที่มีความพร้อมในการจัดการเรียนรู้อยุค 4.0 ได้เป็นอย่างดี

หลักสูตร 4.0

หลักสูตรนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ เปรียบเสมือนเข็มทิศ ที่ชี้แนะแนวทางในการจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะบรรลุผลตามจุดมุ่งหมาย หลักสูตร สำหรับการศึกษาไทย 4.0 จึงเป็นหลักสูตรที่ต้องกำหนดเนื้อหาวิชา การจัดการเรียนรู้ และลักษณะอื่น ๆ ให้สอดคล้องกับแนวคิดประเทศไทย 4.0 อย่างชัดเจน จึงจะส่งผลให้การจัดการเรียนรู้สามารถพัฒนาผู้เรียน ให้มีคุณลักษณะตามที่ต้องการ

กลุ่มคนก้าวกระโดด (Leapfrog) นำโดย Harkins (2008) ได้เสนอความคิดว่า การศึกษา 4.0 นั้น ต้อง คิดอย่างเป็นระบบ คิดทันทีทันใด พยายามเข้าสู่การเปลี่ยนแปลงและท้าทายในสิ่งที่ยังไม่รู้ คิดใหม่

และใช้ประโยชน์จากทางเลือกต่าง ๆ พัฒนาและสนใจต่อเป้าหมายและการท้าทาย เข้าใจและใช้ข้อมูลที่เป็นอยู่ ใช้ระบบ ICT อย่างมีประสิทธิภาพ เลือกใช้ความรู้ที่มีในโลก แสดงความคิดเห็นและแสดงความรับผิดชอบ ลักษณะอย่างนี้เน้นที่ทักษะเป็นพื้นฐาน ในขณะที่ Zhao Yong (2012) เสนอว่า การศึกษาต้องให้อิสระในการเรียนแก่เด็กอย่างกว้างขวาง ให้เด็กลงมือทำงานได้ผลงานและใช้โลกเป็นห้องเรียน ต้องเน้นที่จะสร้างจิตวิญญาณและทักษะการเป็นผู้ประกอบการ ให้ความสำคัญกับผลผลิตหรือบริการที่ผู้เรียนสร้างขึ้น สอนให้ผู้เรียนควบคุมโครงการได้เอง รู้จักการวางแผนงานและกลยุทธ์การตลาด ครูมีบทบาทเป็นผู้ร่วมลงทุน สนับสนุนและแนะแนว เชื่อมโยงกับชุมชนเพื่อส่งผลผลิตเข้าชุมชน จัดสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนให้เน้นผลผลิต สอนให้แสวงหาความรู้มาจากที่ต่าง ๆ และสอนให้รู้จักคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับโครงการแล้วใช้ทักษะในการแก้ปัญหาเป็น เมื่อสอนด้วยเนื้อหาและกระบวนการต่าง ๆ ของหลักคิดทางการศึกษาแล้ว หลักสูตรในแนวการศึกษา 4.0 ควรต้องเน้นเป็นพิเศษในเรื่องของทักษะที่จะนำไปสู่การสร้างแนวคิด และสามารถนำไปใช้ในการสร้างนวัตกรรมได้ การศึกษา 4.0 จึงไม่ใช่มีเพียงหลักการอย่างเดียว แต่ต้องมีวิชาการที่จะต้องศึกษาควบคู่ไปกับการเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่การสร้างทักษะใหม่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วย หลักสูตรจึงควรประกอบไปด้วย กระบวนการแสวงหาความรู้ ภูมิปัญญาหลักของไทย ทางเลือกของสังคมไทยและสังคมโลก และนวัตกรรมใหม่ ๆ ของโลก ทั้ง 4 อย่างนี้ จะเป็นหลักสูตรที่จำเป็นให้ผู้สอนคิดใหม่ คิดสร้างสรรค์ คิดออกแบบ และคิดผลิตภาพได้จริง (Sinlarat, 2016) นอกจากนี้จะต้องปรับให้มีสาระการเรียนรู้ไม่น้อยกว่า 8 กลุ่มสาระวิชา และเน้นเฉพาะสาระวิชาหลัก เช่น คณิตศาสตร์ ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ เป็นต้น นอกจากนี้ก็ควรเน้นสมรรถนะในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถคิด วิเคราะห์ และปฏิบัติเองได้ มากกว่าการเน้นเนื้อหาตามสาระวิชา ลดสัดส่วนเวลาของการเรียนในห้องเรียนให้น้อยลง และเพิ่มสัดส่วนการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริงให้มากขึ้น ควรออกข้อสอบที่สามารถวัดทักษะผู้เรียนได้ในเชิงการคิดวิเคราะห์ ไม่ใช่เป็นการวัดความรู้อย่างเดียว และเปิดโอกาสในการสร้างอาชีพให้แก่ผู้เรียนเพิ่มขึ้น (Office of the Education Council, 2018) สอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งต้องก้าวข้ามสาระวิชา (Content) ไปสู่การเรียนรู้ทักษะเพื่อการดำรงชีวิต ที่ครูสอนไม่ได้ ผู้เรียนต้องเรียนรู้เอง โดยครูต้องออกแบบการเรียนรู้ให้เหมาะสมแก่วัยหรือพัฒนาการของศิษย์ และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการลงมือทำ ท้ายที่สุดการเรียนรู้ก็จะเกิดจากภายในใจและสมองของตัวผู้เรียนเอง (Phanit, 2012) ครูจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรว่าเป็นอย่างไร ต้องเปลี่ยนระบบการประเมินเพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตร และต้องปรับรูปแบบการพัฒนาตนเองให้สอดคล้องกับความต้องการในการนำความรู้ไปใช้อีกด้วย

สรุปได้ว่า หลักสูตรการศึกษาไทย 4.0 ควรเป็นหลักสูตรที่มีเนื้อหาเปลี่ยนไปตามองค์ความรู้ในโลกยุคใหม่ เรียนรู้เฉพาะเรื่องที่สำคัญ ๆ และต้องเรียนรู้ได้อย่างลึกซึ้ง ซึ่งต้องปรับสาระการเรียนรู้ในปัจจุบันให้ลดน้อยลงกว่าเดิม คงไว้เฉพาะสาระวิชาหลักที่จำเป็น เน้นที่ทำให้ผู้เรียนอ่านออก เขียนได้ สื่อสารได้ และคิดเลขเป็น ซึ่งเป็นทักษะที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ รวมถึงทุกเรื่องในชีวิตประจำวัน แล้วสอดแทรกเนื้อหาภูมิปัญญาหลักของไทยซึ่งเป็นองค์ความรู้ดั้งเดิม ทางเลือกของสังคมไทยและสังคมโลกเพื่อให้มองเห็นโอกาสและการเปลี่ยนแปลง นวัตกรรมใหม่ ๆ เพื่อให้รู้เท่าทันและใช้งานเป็น ผ่านกระบวนการแสวงหาความรู้ที่เน้นสมรรถนะในการคิด การวิเคราะห์และการลงมือปฏิบัติอย่างมีอิสระ ปรับสัดส่วนเวลาของการเรียนให้เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริงให้มากขึ้น ใช้โลกเป็นห้องเรียน เพื่อให้เกิดทักษะในการดำรงชีวิต โดยครูเป็นผู้ออกแบบและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ พัฒนาระบบการประเมินผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับหลักสูตรและสะท้อนถึงผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ตามสภาพจริง ซึ่งควรวัดทักษะในเชิงการคิดวิเคราะห์ ไม่ใช่

การวัดความรู้ สิ่งสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องเปิดโอกาสในการสร้างอาชีพใหม่ ๆ ให้แก่ผู้เรียนเพิ่มมากขึ้น เพื่อเสริมสร้างผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงและเต็มตามศักยภาพ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ 4.0

การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะตามที่มุ่งหวัง ย่อมต้องอาศัยวิธีการเชิงระบบ หรือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพเข้ามาช่วย การเลือกใช้ระบบหรือรูปแบบที่เหมาะสมจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี อีกทั้งยังช่วยจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

ปัจจุบันมีนักวิชาการที่เสนอระบบหรือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการศึกษา 4.0 จำนวนไม่มากนัก ที่เป็นหลักที่เห็นจะเป็นปรัชญาการศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ (CCPR Model) ที่เน้นการคิด 4 ประการ คือ 1) คิดวิเคราะห์ (Critical) 2) คิดสร้างสรรค์ (Creative) 3) คิดผลิตภาพ (Productive) และ 4) คิดรับผิดชอบ (Responsible) และรูปแบบการเรียนการสอน CRP ซึ่งประกอบไปด้วย รูปแบบการเรียนการสอนย่อย 3 รูปแบบ คือ รูปแบบการเรียนการสอนแบบตกลึก (Crystal Based Instructional Model) รูปแบบการเรียนการสอนด้วยวิธีวิจัย (Research Based Instructional Model) และ รูปแบบการเรียนการสอนเชิงผลิตภาพ (Productivity Based Instructional Model) ซึ่งเป็นผลงานสร้างสรรค์ของ ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (Sinlarat, 2016)

ส่วน อังศิริ ศรีภักการ (Sripakakom, 2016) ได้กล่าวแนะถึงกระบวนการของการศึกษา 4.0 ว่า ประกอบไปด้วย 1) การเปิดใจทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) 2) ตั้งโจทย์ปัญหาที่ต้อง (Define) 3) กล้าคิดกล้าลงหลาย ๆ แนวคิด (Ideate) 4) เรียนรู้อย่างรวดเร็วผ่านการทำ (Prototype) และ 5) ทดสอบจริงกับผู้ใช้นอกจากนี้ ก็เป็นแนวคิดการเรียนการสอนดั้งเดิมที่เคยใช้กันมาแต่มีประสิทธิภาพสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับการศึกษา 4.0 ได้ เช่น การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) การเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning) การเรียนรู้ตามสถานการณ์จริง (Situated Learning) เป็นต้น

เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ผู้เขียนจึงได้นำเสนอรูปแบบการจัดการศึกษาโดยลงกรณีสำหรับการศึกษายุค 4.0 : การเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ซึ่งมีขั้นตอนสำคัญ 4 ระยะ (Jantamaruek, et al., 2018) คือ 1) ระยะก่อนพัฒนาผลิตภาพ (Pre-Production Phase) เป็นระยะที่มีการกำหนดผลผลิตสำคัญจากการเรียนที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาหรือสาขาวิชา เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสรู้และพัฒนาศักยภาพการคิดขั้นสูงในกระบวนการพัฒนาผลผลิตนี้จะต้องคำนึงถึงการเผยแพร่และการนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง โดยพิจารณาจากความสร้างสรรค์ เช่น ความแปลกใหม่ ความหลากหลาย และคุณค่าของผลงานในระยะเริ่มต้นอาจได้ผลผลิตที่ไม่แตกต่างไปจากเดิมมากนัก แต่ผู้เรียนจะต้องเสนอความพิเศษหรือจุดเด่นของผลผลิตที่ตนสร้างขึ้นให้ได้ ในระดับที่สูงขึ้นมาควรเป็นผลผลิตที่ไม่ธรรมดา (Unusual) คือ ต้องระบุการดัดแปลงความคิดแปลกใหม่ที่ตนเองได้ออกแบบหรือเพิ่มเติมในการผลิตผลงานได้ และระดับสูงสุดควรเป็นผลผลิตที่มีความแปลกใหม่ (Original) อย่างชัดเจน 2) ระยะพัฒนาผลิตภาพ (Production Phase) เป็นระยะที่จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับรายวิชา ผู้เรียนเป็นผู้ออกแบบ ปฏิบัติ ดำเนินการสร้างผลผลิต มีการปรับปรุงกระบวนการและผลผลิตเพื่อให้มีทัศนคติในการสร้างสรรค์ความแปลกใหม่หรือความสมบูรณ์ สามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลายคุณค่า ผูกการทำงานร่วมกัน ผู้สอนมีบทบาทในการส่งเสริมการกล้าคิดสิ่งใหม่ ติดตาม

ความก้าวหน้า รู้ความก้าวหน้าทางด้านการคิด และความก้าวหน้าในการผลิตผลงานของผู้เรียน โดยอาจเป็นที่ปรึกษา ผู้อำนวยการความสะดวกหรือเป็นผู้เชี่ยวชาญบ้างในบางกรณี เพื่อให้การพัฒนาผลผลิตมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ในกระบวนการออกแบบผลผลิตผู้สอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ทักษะ และเทคโนโลยี บูรณาการเข้าด้วยกัน ส่วนกระบวนการสร้างหรือการทดลองควรเน้นความถูกต้องตามหลักวิชาและกระตุ้นความคิดเกี่ยวกับคุณค่าหรือประโยชน์ของผลผลิตด้วย ครูผู้สอนควรสร้างความเชื่อด้านบวกในการสร้างสรรค์ผลผลิตของผู้เรียน และควรให้ผู้เรียนตระหนักว่าการปรับปรุงในกระบวนการสร้างสรรค์เป็นความคิดสร้างสรรค์มิใช่ปรับปรุงเพราะความผิดพลาดหรือความบกพร่องเท่านั้น 3) ระยะเวลาหลังการพัฒนาผลผลิตภาพ (Post Production Phase) เป็นระยะที่มีการประเมินผลผลิตและประเมินกระบวนการ โดยให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานทั้งจุดเด่น ประโยชน์ คุณค่า และกระบวนการพัฒนาผลงานอย่างถูกต้องตามหลักวิชา ครูผู้สอน ผู้เรียน ผู้ที่เกี่ยวข้องใช้ข้อมูลที่น่าเสนอเพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับหรือข้อเสนอแนะ ซึ่งจะเป็นการประเมินกระบวนการสำหรับการประเมินผลงานควรมีเกณฑ์ที่ชัดเจน และผู้เรียนต้องรับรู้ตั้งแต่ก่อนเริ่มพัฒนาผลผลิต ซึ่งควรกำหนดเกณฑ์การประเมินผลผลิตพร้อมกับโจทย์หรือเป้าหมายตั้งแต่ระยะพัฒนาผลผลิต การประเมินคุณภาพผลผลิตอาจประเมินด้านความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น ความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ตามหลักวิชา คุณค่า การใช้ประโยชน์ ความคงทน ประสิทธิภาพ การใช้ทุนต่ำ หรือกำหนดเกณฑ์อื่น ๆ ตามความเหมาะสมกับผลผลิต โดยให้ครูผู้สอน ผู้เรียน ผู้ใช้ประโยชน์และผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้มีส่วนร่วมในการประเมิน ถ้าเป็นผลผลิตที่สำคัญ ควรเปิดโอกาสให้ประเมินแบบเปิด (Open Assessment) ตามเกณฑ์อื่น ๆ อย่างอิสระ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์สำคัญที่สามารถพัฒนาตนเองให้ก้าวหน้าต่อไปได้ และ 4) ระยะเผยแพร่และนำไปใช้ประโยชน์(Publication/Commercialization Phase) เป็นระยะที่ขับเคลื่อนโดยสถานศึกษาเพื่อนำผลผลิตออกเผยแพร่และนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การเผยแพร่ผลงานเชิงวิชาการ ได้แก่ ผลงานวิจัย บทความวิชาการ นวัตกรรมการศึกษา เป็นต้น และควรขับเคลื่อนสู่งานประชุมวิชาการ ทั้งระดับชาติและนานาชาติ ด้วย การนำไปใช้ประโยชน์มีหลากหลายลักษณะ คือ การใช้ประโยชน์เชิงสาธารณะ การใช้ประโยชน์เชิงนโยบาย การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ การใช้ประโยชน์เชิงพื้นที่ และการใช้ประโยชน์เชิงวิชาการ

รูปแบบการจัดการศึกษาวไลยอลงกรณ์สำหรับการศึกษายุค 4.0 : การเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ และผลิตภาพนี้ เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ไปพร้อมกับการคิด การฝึกฝนและทำงานจริง โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก จนสามารถสร้างผลิตภาพหรือผลงานที่เกิดจากความรู้ ประสบการณ์ กิจกรรม และความร่วมมือ ใช้วิธีการประเมินที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์สำคัญสามารถพัฒนาตนเองให้ก้าวหน้าต่อไปได้ แม้ว่ารูปแบบนี้จะพัฒนาขึ้นสำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษาก็ตาม แต่ในความคิดของผู้เขียนเห็นว่า ครูผู้สอนหรือสถาบันการศึกษาที่สนใจสามารถนำไปปรับใช้ได้ ตามสภาพและบริบท โดยกำหนดผลิตภาพหรือผลงานและวิธีการประเมินให้เหมาะสมกับช่วงวัย ศักยภาพ และความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน

สรุปได้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ 4.0 ควรเป็นรูปแบบที่ไม่ซับซ้อน มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดผลิตภาพ และคิดรับผิดชอบจนสามารถสร้างสรรค์ผลงานขึ้นมาได้ มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างชัดเจน โดยเน้นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทั้งกระบวนการกลุ่มและรายบุคคล ผ่านการเปิดใจที่จะเรียนรู้ กล้าคิดกล้าลงมือในสิ่งใหม่ ๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของการเรียนที่เป็นผลผลิตหรือนวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์ที่มีคุณค่าทั้งเชิงสาธารณะและเชิงพาณิชย์ นำไปเผยแพร่และใช้ประโยชน์จริงได้ มีวิธีประเมินผลการเรียนรู้

เชิงคุณภาพ โดยประเมินจากผลงานซึ่งเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ตามสภาพจริง และใช้เกณฑ์การประเมินที่สอดคล้องกับเป้าหมายของการจัดการศึกษา 4.0

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 4.0

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องดำเนินการไปพร้อมกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ทราบว่าการจัดการเรียนรู้นั้นประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์หรือไม่ มากน้อยเพียงใด และมีอะไรเป็นจุดเด่นหรือจุดบกพร่อง การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนมีจุดมุ่งหมายพื้นฐาน 2 ประการ คือ 1) วัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียน เป็นการวัดและประเมินผลย่อย (Formative Assessment) ที่เน้นลักษณะการประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning) มากกว่าการประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ (Assessment of Learning) และ 2) วัดและประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียน เป็นการประเมินสรุปผลการเรียนรู้ (Summative Assessment) ซึ่งมีหลายระดับ ผลการตัดสินจะออกมาเป็นคะแนนหรือระดับผลการเรียน เพื่อรับรองว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถผ่านเกณฑ์หรือไม่

การจัดการศึกษา 4.0 มีเป้าหมายที่จะพัฒนาผู้เรียนให้สามารถคิด ออกแบบ ผลิต พัฒนา ต่อยอด และนำเสนอสิ่งใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าและใช้ประโยชน์ได้จริง ด้วยความรับผิดชอบ ดังนั้น วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่เหมาะสมจึงต้องเน้นไปที่ผลผลิตหรือنواتกรรมที่ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ขึ้น สิ่งนี้จะเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์และเป็นผลสัมฤทธิ์ที่สามารถชี้ให้เห็นว่า ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถและทักษะ ตลอดจนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์มากน้อยเพียงใด วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนสามารถเลือกใช้ (Puathong, 2017) ประกอบด้วย 1) การประเมินด้วยการสื่อสารส่วนบุคคล ได้แก่ การถาม-ตอบระหว่างทำกิจกรรมการเรียนรู้ การพบปะสนทนาพูดคุยกับผู้เรียนและผู้ที่เกี่ยวข้อง การสอบปากเปล่า การอ่านบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ของผู้เรียน และการตรวจแบบฝึกหัดหรือการบ้าน เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและเจตคติอย่างไร สิ่งสำคัญก็คือ เมื่อประเมินแล้วครูควรต้องให้ข้อมูลป้อนกลับที่นำไปสู่การพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน 2) การประเมินจากการปฏิบัติ (Performance Assessment) เป็นวิธีการประเมินงานหรือกิจกรรมที่ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติ เพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด การประเมินการปฏิบัตินี้ ผู้สอนต้องเตรียมการในสิ่งสำคัญ 2 ประการ คือ 1) ภาระงานหรือกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติ (Tasks) และ 2) เกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) ซึ่งมีลักษณะการประเมินโดยเน้นการปฏิบัติจริง 3) การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เป็นการประเมินผลจากการปฏิบัติงานหรือกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยงานหรือกิจกรรมที่มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติจะเป็นงานหรือสถานการณ์ที่เป็นจริง (Real Life) หรือใกล้เคียงกับชีวิตจริง จึงเป็นงานที่มีสถานการณ์ซับซ้อน (Complexity) และเป็นองค์รวม (Holistic) มากกว่างานปฏิบัติในกิจกรรมการเรียนรู้ทั่วไป วิธีการประเมินตามสภาพจริงไม่มีความแตกต่างจากการประเมินจากการปฏิบัติ เพียงแต่อาจมีความยุ่งยากในการประเมินผลมากกว่า เนื่องจากเป็นสถานการณ์จริง หรือต้องจัดสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับความจริง แต่จะเกิดประโยชน์กับผู้เรียนมาก เพราะจะทำให้ทราบความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนว่ามีจุดเด่นและข้อบกพร่องในเรื่องใด อันจะนำไปสู่การแก้ไขและพัฒนาที่ตรงประเด็นมากที่สุด และ 4) การประเมินด้วยแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio Assessment) เป็นวิธีการประเมินที่ช่วยส่งเสริมให้การประเมินตามสภาพจริงมีความสมบูรณ์ สะท้อนสมรรถนะที่แท้จริงของผู้เรียนมากขึ้น โดยการให้ผู้เรียนได้เก็บรวบรวมผลงานจากการปฏิบัติจริง ทั้งในชั้นเรียนหรือในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ

มาจัดแสดงอย่างเป็นระบบ โดยมีจุดประสงค์เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงความพยายาม เจตคติ แรงจูงใจ พัฒนาการ และความสัมฤทธิ์ผลของการเรียนรู้ของผู้เรียน การวางแผนดำเนินการประเมินด้วยแฟ้มสะสมงานที่สมบูรณ์ จะช่วยให้ผู้สอนสามารถประเมินจากแฟ้มสะสมงานแทนการประเมินจากการปฏิบัติจริงได้

สรุปได้ว่า การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 4.0 ควรเป็นการประเมินผลระหว่างเรียนตามสภาพจริง ที่เน้นการปฏิบัติและประเมินจากแฟ้มสะสมผลงาน ซึ่งสะท้อนให้เห็นสภาพงานปัจจุบัน และสิ่งที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ เพื่อให้เกิดผลงานที่สร้างสรรค์ขึ้นจากการใช้ทักษะการคิดที่ซับซ้อน ซึ่งต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้ความสามารถด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อให้เห็นความก้าวหน้าของผู้เรียน การวัดและประเมินผลในลักษณะนี้จำเป็นต้องใช้ข้อมูล ชิ้นงาน เครื่องมือ และวิธีการอย่างหลากหลาย ตลอดจนนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาบูรณาการ ที่สำคัญควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน แล้วนำผลจากการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขผลงานของตนให้มีคุณค่าและประโยชน์มากขึ้น นอกจากนั้นควรให้ผู้ได้รับประโยชน์จากผลงานของผู้เรียนมาร่วมประเมินด้วย การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 4.0 จึงเป็นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เชิงคุณภาพ ที่ได้จากผลงานซึ่งเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ตามสภาพจริง

สรุป

การจัดการเรียนรู้สู่การศึกษาไทย 4.0 จะเกิดขึ้นได้จริง มีประสิทธิภาพ และประสบความสำเร็จได้นั้น หลักสำคัญต้องปรับเปลี่ยนวิธีคิดของการจัดการศึกษาแบบดั้งเดิม ที่เน้นการจัดการเรียนรู้เพียงเพื่อให้ผู้เรียนศึกษา ค้นคว้า คิด เขียน วิเคราะห์ วิวิจารณ์ และสอบผ่านเท่านั้น ให้ก้าวข้ามไปสู่กระบวนการจัดการเรียนรู้ 4.0 ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิด ได้ปฏิบัติอย่างมีอิสระเสรีภาพ ตามความถนัดและความสนใจ โดยนำองค์ความรู้ ความสามารถในการคิดและเทคโนโลยีมาบูรณาการเชิงสร้างสรรค์ เพื่อให้สามารถออกแบบ ผลิต พัฒนา และต่อยอดผลผลิตที่มีคุณค่า โดยอาศัยหลักสูตร 4.0 ที่มีเนื้อหาเปลี่ยนไปตามความรู้ในโลกยุคใหม่ เรียนรู้เฉพาะเรื่องที่สำคัญและจำเป็นอย่างลึกซึ้ง สอดแทรกภูมิปัญญาไทยและสังคมโลกเพื่อให้มองเห็นโอกาสและการเปลี่ยนแปลงอย่างเท่าทันที่สำคัญต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสการสร้างอาชีพใหม่ ๆ ให้แก่ผู้เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ 4.0 ที่พัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์คิดสร้างสรรค์ คิดผลิตภาพ และคิดริบผิตชอบ ผ่านกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำจริง เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของการเรียนที่เป็นผลผลิตหรือนวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์ที่มีคุณค่าในเชิงสาธารณะ เชิงพาณิชย์ และมีประโยชน์ ใช้การวัดและประเมินผล 4.0 ซึ่งเป็นการประเมินผลระหว่างเรียนตามสภาพจริงที่เน้นการปฏิบัติและการสะสมผลงาน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้ความสามารถที่แสดงให้เห็นพัฒนาการ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการอย่างหลากหลาย บูรณาการกับเทคโนโลยีดิจิทัล ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยครูที่มีสมรรถนะของครู 4.0 กล่าวคือ มีสมรรถนะแกนกลางของการศึกษายุค 4.0 และสมรรถนะวิชาชีพครู อันส่งเสริมให้ครูเป็นผู้ที่มีความพร้อมในการจัดการเรียนรู้ในยุค 4.0 ได้เป็นอย่างดี การจัดการเรียนรู้จึงจะพัฒนาและเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะของผู้เรียนในยุค 4.0 คือ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น สามารถผลิตและสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างชำนาญ โดยอาศัยความรู้และเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือ และมีความรับผิดชอบต่อชุมชนสังคม เท่าที่ผ่านมาประเทศไทยก็มีความพยายามมาโดยตลอด แต่ผลสัมฤทธิ์ที่ออกมายังไม่ปรากฏเด่นชัดสมดังเจตนารมณ์เท่าที่ควร ดังนั้น “ครู” ในฐานะ

ผู้นำการเปลี่ยนแปลง จึงต้องศึกษาทำความเข้าใจแนวคิดการศึกษา 4.0 นี้ให้ชัดเจน เลือกสรรแนวทางที่เหมาะสม เพื่อนำไปสู่วิถีการปฏิบัติที่กระทำได้จริง เมื่อครูรู้ ครูเข้าใจ และครูมีแนวทางที่ชัดเจนแล้ว ก็จะสามารถปรับการเรียนเปลี่ยนการสอนให้สอดคล้องกันได้อย่างเหมาะสมและเป็นรูปธรรมมากขึ้น การศึกษาไทย 4.0 ก็จะสามารถสำเร็จได้ตามความมุ่งหวังที่ปรารถนา

References

- Chancharoen. T. (2014). phū rian tōng mī khunnalaksana yāngrai mūa lōk plian pai læ sangkhom Thai plianplæng [What Characteristics Must the Students Have when the World and the Society Changed]. **Dan Asoke the Saint Gabriel's College Bulletin**, 49(158), 57.
- Harkins, A. M. (2008). Leapfrog Principles and Practices: Core Components of ducation 3.0 and 4.0. 'ēkkasān kān prachum rūāng kānchatkān rianrū Education 4.0 walai 'Alongkōn modēn [Meeting Documents on Learning Management Education 4.0 the Model of Valaya Alongkorn]. 1st July 2016 at Valaya Alongkorn Rajapat University under the Royal Patronage.
- Jantamaruek, S. et al. (2018). rūpbæp kānchatkān suksāwa lai 'Alongkōn samrap kānsuksā yuk 4.0: kān rianrū choēng sāngsan læ phalit phāp [The Model of Valaya Alongkorn's Educational Management for Education 4.0: Creative and Productive Learning]. **Journal of Graduate Studies Valaya Alongkorn Rajapat University under the Royal Patronage**. 12(2), 265-267.
- Jindanurak. T. (2017). khru læ nakrian nai yuk kānsuksā Thai 4.0 [Teachers and Students of Thai Education 4.0]. **E-Journal of Innovative Distance Learning**, 7(2) (July-December), 16.
- Manoosawej. C. (2016). Leapfrog 4.0: phonlawat kānchatkān suksā phūa phatthana phū rian. kānsuksā 4.0 pen ying kwa kānsuksā [Leapfrog 4.0: Educational Management Dynamics for Learners Development]. **kānsuksā sī. sū pen ying kwa kānsuksā** [Education 4.0 is More than Education]. Bangkok: Chulalongkorn University.
- National Science and Technology Development Agency. (2017). 'utsāhakam 4.0 (Industry 4.0) nāothāng khōng 'utsāhakam hāng 'anāhot. [Industry 4.0 the Future of Industry Guidelines]. Retrieved from: <https://www.nstda.or.th/th/nstdaknowledge/11529-industry-4-0>. [2018, December 10th].
- Office of the Education Council. (2018). sarup phon sapha kānsuksā sēwana (OEC Forum) khang thī sipsōng rūāng botbat kānsuksā kap kānkāo sū yuk thailæ n sī. sū. [The 12th of Summary of The Education Council Seminar (OEC Forum) Topic: "Education

- Role and The Pace of Thailand 4.0”]. **The Education Council Seminar 2016-2017: The Role of Thai Education of Thailand 4.0**. Bangkok: Prikwan Graphic Ltd.
- Phanit, W. (2012). **wit̄i sāng k̄an r̄ianr̄u ph̄uā sit nai satawat th̄i ȳisip‘et** [The Ways to Create Learning for Students in the 21st Century]. Bangkok: Company Tathata, Publications Limited.
- Prachayapreuk, A. (2018). **r̄āngān k̄anwīchai rūāng k̄anphatthana rūpbāep k̄anphalit khru ph̄uā rōng rap k̄ansuksa 4.0**. [The Report of Research: Development of Teacher reduction Model to Support 4.0 Era Study]. Bangkok: Chulalongkorn University.
- Puathong, S. (2017). **k̄an wat læ pramoēn thaksa k̄an r̄ianr̄u nai satawat th̄i 21**. [Measurement and Evaluation of Learning Skills in the 21st Century]. **Veridian E-Journal Silapakorn University**. 10(2), 1864-1866.
- Sinlarat, P. (2016). **k̄ansuksa s̄i. sū pen ying kwa k̄ansuksa** [Education 4.0 is more than Education]. Bangkok: Chulalongkorn University.
- Sripakorn, A. (2016). Education 4.0: Definition and Experience from Chula Engineering Education 4.0. **‘ēkkasān prakōp k̄an prachum rūāng k̄anchatk̄an r̄ianr̄u Education 4.0 walai ‘Alongkōn mōdēn** [Meeting Documents on Learning Management Education 4.0 the Model of Valaya Alongkorn]. 1st July 2016 at Valaya Alongkorn Rajapat University under the Royal Patronage.
- Thadawathanawit, S. (2018). **khunnalaksana bandit th̄i sōtkhlōng kap k̄anphatthana prathet Thai tām næo prathet Thai 4.0** [Graduate Characteristics that are Consistent with Thailand’s Development according to “Thailand 4.0”]. **Journal of Dusit-thani College**. 12(2), 413-414.
- Zhao Yong. (2012). **World Class Learner: Educating Creative and Entrepreneurial Students**. California: Corwin.