

กรอบทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

ชมพู่ เนื่องจามงค์¹ ภัทรยุทธ โสภอัสวภรณ์² และ อัจฉรา ธนเพียร³

¹มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ

^{2,3}สถาบันเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ

THE 21st CENTURY LEARNING SKILLS FRAMEWORK AND PROJECT BASED LEARNING

Chompu Nuangjamnong¹, Pattarayuth Sopauthsawaporn² and Atchara Thaneepearn³

¹Assumption University, Thailand

^{2,3}Suvarnabhumi Institute of Technology, Thailand

E-mail address: chompunng@au.edu

วันที่รับบทความ (Received) 16 เมษายน 2563

วันที่ได้รับบทความฉบับแก้ไข (Revised) 2 มิถุนายน 2563

วันที่ตอบรับบทความ (Accepted) 2 มิถุนายน 2563

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานเป็นการจัดกิจกรรมที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและสอนให้การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีบูรณาการร่วมกับกรอบทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของการศึกษาไทย 4.0 วัตถุประสงค์ในการศึกษานี้คือ เพื่ออธิบายรายละเอียดลักษณะการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานเป็นการจัดกิจกรรมที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งมีเป้าหมายให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองและนำความรู้ไปประยุกต์ให้เกิดนวัตกรรม สู่สังคม การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานจะต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ กล่าวคือ 1) การสร้างสภาพแวดล้อมและกระตุ้นความกระหายใคร่รู้ในปัญหา 2) ผู้เรียนลงมือสร้างความเข้าใจและวางแผนในการเรียนรู้ 3) ลงข้อสรุปผลการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ 4) นำผลการเรียนรู้เข้าสู่กระบวนการขยายและแปลงความรู้ลงสู่นวัตกรรม และ 5) ประเมินผลการเรียนรู้

โดยสรุปผลจากการวิเคราะห์พบว่า การพัฒนาผู้เรียนที่เน้นกรอบทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานมีการนำเอาทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 อันประกอบด้วย 1) ทักษะชีวิตและการทำงาน 2) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี 3) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม เข้ามามีส่วนร่วมในออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียน การจัดการเรียนการสอนผสมผสานร่วมกับโครงงานทั้ง 4 รูปแบบ คือ 1) โครงงานประเภทสำรวจ 2) โครงงานประเภทการทดลอง 3) โครงงานประเภทสิ่งประดิษฐ์ และ 4) โครงงานประเภททฤษฎี โดยมีลักษณะการจัดกิจกรรมที่ยึดผู้เรียนและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบบนหลักของกรอบทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ที่ลงมือปฏิบัติจริงโดยผ่านโครงการ มุ่งเน้นวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ มาบูรณาการเข้ากับการเรียนรู้เพื่อสร้างนวัตกรรมให้เกิดขึ้นได้อย่างแท้จริง

คำสำคัญ: กรอบทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้

Abstract

The learning management through project-based learning (PBL) is an activity that is centered on students and a systematic problem solving by integrating with the 21st century learning skills framework of Thai education 4.0. The objectives of this study are to explain the nature of teaching and learning by using the project based on student-center learning. The concept in this study aims to enable students to create knowledge by themselves and apply knowledge to create innovation to society.

In the project-based learning, there have some important components, namely 1) Creating an environment and stimulating the appetite in problems, 2) Learners create understanding and plan for learning, 3) Conclusion of learning results and knowledge creation, 4) To bring learning results into the expansion process and transform knowledge into innovation, and 5) Learning evaluation.

In summary, the results from the analysis showed that for the development of learners who focus on the 21st century learning skills framework through the project-based learning management, the skills required for the 21st century include: 1) life and career skills 2) Information, media, and technology skills 3) learning and innovation skills join with leaning design activities for improving learner's skills. In the 21st century learning skills framework through the project-based learning management, there are combined between teaching and learning management within four project patterns, namely 1) survey research project, 2) experimental research project, 3) development research project, and 4) theoretical research project. Therefore, Thai education has to include learning activities that allow students to take action through a variety of the project patterns. The learners can be able to apply knowledge from core subjects and combine with the important issues for the 21st century skills which focus on STEM education, namely science, technology, engineering and mathematics by integration with truly learning.

Keywords: the 21st Century Skills, Project Based Learning, Learning Management

การพัฒนาการศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21

การพัฒนาการศึกษาภายใต้กรอบประเทศไทย 4.0 สู่ศตวรรษที่ 21 เริ่มต้นด้วยการฝึกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ครูเปลี่ยนจากครูสอนเป็นพี่เลี้ยง ครูฝึก (Coach) การเรียนแบบบูรณาการสหวิชาการ เชื่อมโยงความรู้กับจินตนาการ เปลี่ยนแปลงไปสู่รูปธรรมให้ผู้เรียนมีทักษะที่ต้องการ ซึ่งการจัดการศึกษาต้องสร้างความพอใจให้ผู้เรียนและท้าทายสู่การสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนอยากเรียน นโยบายของรัฐบาลปัจจุบันมุ่งให้ความสำคัญกับการศึกษาในด้านการส่งเสริมให้เป็นผู้สามารถพัฒนานวัตกรรมใหม่อย่างสร้างสรรค์ กล่าวคือ เมื่อมองย้อนกลับไปในอดีตระบบสังคมของประเทศไทยยุค 1.0 คือ การเกษตรกรรม 2.0 คือ อุตสาหกรรมเบา 3.0 คือ อุตสาหกรรมหนัก 4.0 คือ นวัตกรรม ดังนั้น การขับเคลื่อนบริบทของภาครัฐเข้าสู่ยุคไทยแลนด์ 4.0 ภาคการศึกษามีส่วนสำคัญในการเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมในการเรียนรู้ มุ่งสร้างผู้เรียนให้เป็นผู้รักการเรียนรู้ มีคุณธรรม และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้ ซึ่งเป็นที่มาของการสร้างผู้เรียนให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 การศึกษาจึงต้องเร่งดำเนินการปฏิรูปการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรม เช่น การพัฒนาทักษะเพื่อการติดต่อสื่อสาร การแลกเปลี่ยนความรู้ การประสานความร่วมมือ และการค้าขาย ในขณะเดียวกันนั้นผู้เรียนในอนาคตต้องดำรงรักษาวัฒนธรรมไทยควบคู่กับการเรียนรู้ศาสตร์ใหม่ๆ ที่มีความทันสมัยด้วยเช่นกัน (ธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์, 2559)

ปัจจุบันการศึกษาอยู่ในยุค 4.0 ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากสื่อการสอนทุกรูปแบบ ทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อดิจิทัล เน้นให้ผู้เรียนมีทักษะในการสืบค้นและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เนื่องจากข้อมูลในปัจจุบันมีจำนวนมาก ผู้เรียนจึงต้องมีความสามารถในการค้นหาและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล

การศึกษา 1.0 เป็นยุค พ.ศ. 2503 หรือเรียกว่า หลักสูตร 2503 (ซึ่งก่อนหน้านี้ตั้งแต่พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว トラพระราชบัญญัติประถมศึกษา ในปี พ.ศ. 2464 ส่วนใหญ่จะเป็นการเรียนตามตำรา ไม่ได้กำหนดเป็นหลักสูตร) เป็นยุคที่เน้นให้นักเรียนเกิดทักษะ 4 ด้าน คือ พุทธิศึกษา จริยศึกษา หัตถศึกษา และพลศึกษา การวัดผลวัดเป็นองค์รวม โดยตัดสินเป็นร้อยละ

การศึกษา 2.0 เป็นยุค พ.ศ. 2521 หลังจากสังคมมีการเปลี่ยนแปลง ประชากรมากขึ้น จึงจำเป็นต้องเปลี่ยนหลักสูตร เป็นการเปลี่ยนใหม่ทั้งระบบ ให้มีระดับประถมศึกษา 6 ปี ยกเลิกชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ระดับมัธยมศึกษา 6 ปี ระดับมัธยมศึกษาใช้อักษรย่อว่า “ม.” ทั้งมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย การจัดการเรียนการสอนเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง มีวิชาเลือกมากมายนักเรียนสามารถเลือกเรียนตามความถนัด

การศึกษา 3.0 เป็นยุค 2551 จากข้อจำกัดของหลักสูตรการศึกษาพุทธศักราช 2521 และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 และพบว่า มีความสับสนของผู้ปฏิบัติการในสถานศึกษา เป็นหลักสูตรเนื้อหาแน่นเกินไปเรียนทั้งวัน มีปัญหาในการเทียบโอน และปัญหาคุณภาพผู้เรียนในด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จึงเปลี่ยนมาใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยเพิ่มสมรรถสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน มีการกำหนดตัวชี้วัดมาให้เป็นการจัดหลักสูตรที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรม และการเมือง

การศึกษา 4.0 จากปัญหาต่างๆ ของประเทศไทย เช่น เศรษฐกิจล้มเหลว การเมืองล้มแล้ว สังคมล้มเหลว หรืออื่นๆ ปัญหาที่ล้มเหลวต่างก็โทษการศึกษาล้มเหลว “ไทยแลนด์ 4.0” มีเป้าหมายต้องการให้ประเทศไทยมีนวัตกรรมเป็นของตนเอง ดังนั้นจึงต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดการศึกษาของประเทศเพื่อตอบสนองการสร้างนวัตกรรมของประเทศ มีการนำสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เข้ามาจัดการเรียนการสอนในโรงเรียน คำว่า “สะเต็ม” หรือ “STEM” เป็นคำย่อจากภาษาอังกฤษของศาสตร์ 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) หมายถึงองค์ความรู้ วิชาการของศาสตร์ทั้งสี่ที่มีความเชื่อมโยงกันในโลกของความเป็นจริงที่ต้องอาศัยองค์ความรู้ต่างๆ มาบูรณาการเข้าด้วยกัน หลักของนวัตกรรมทั้งหมดเกิดจากการบูรณาการของคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เป็นส่วนใหญ่ แล้วจึงเกิดนวัตกรรมจนกลายเป็นเทคโนโลยี ต่อมามีการนำเทคโนโลยีมาบูรณาการกับวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จึงเกิดนวัตกรรมใหม่ต่อยอดไปเรื่อยๆ ทั้งนี้ โดยใช้กระบวนการทางวิศวกรรมในการสร้างนวัตกรรม

การสอนให้นักเรียนสร้างนวัตกรรมนั้น ต้องสอนให้นักเรียนรู้แบบโครงงาน หรือการสร้างชิ้นงาน โดยในโครงงานหรือชิ้นงานนั้น นักเรียนต้องตอบได้ว่ามีคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้องอย่างไร ตัวอย่างเช่น อดีตการหุงข้าวเป็นวิถีชีวิตประจำวัน แม่บอกให้กรอกข้าว 1 หรือ 2 กระป๋อง ใส่น้ำให้สูงจากข้าวสาร 1 ช่อ หรือแล้วแต่บางคนให้ท่วมหลังมือ การหุงข้าวใช้ไม้พินหรือถ่าน หุงข้าวสุกไม่ดิบสามารถรับประทานได้เสร็จก็จบ แต่เราไม่เคยนำหลักคณิตศาสตร์เรื่องการตวง เรื่องปริมาตร หลักวิทยาศาสตร์ เรื่องความร้อน เข้ามาคิดในเรื่องการหุงข้าว ญี่ปุ่นนำหลักของ STEM มาใช้ในการหุงข้าว โดยใช้หลักของคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เช่น เรื่องของปริมาตร การตวง เรื่องของความร้อน เรื่องของเวลา จนสามารถสร้างหม้อหุงข้าวไฟฟ้าได้สำเร็จ และมีการพัฒนาขึ้นมาเรื่อยๆ เช่น กำหนดเวลาในการหุงข้าว การอุ่นข้าว การต้มข้าว ฯลฯ ฉะนั้นหลักสูตรต้องกำหนดให้นักเรียนต้องมีโครงงาน หรือชิ้นงานที่ตอบโจทย์ STEM ได้ ครูผู้สอนในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการทำงานอาชีพ ต้องมีความรู้ในนำ STEM มาบูรณาการในโครงงาน หรือชิ้นงานของนักเรียนได้ ส่วนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง สร้างชิ้นงานเป็นของตนเองได้จริง ท้ายสุดคือการสร้างตัวชี้วัดระดับบุคคลในการประเมินผลการปฏิบัติงานของครู เพื่อจะทำให้ทราบจุดเด่นจุดด้อย ต้องพัฒนาครูเป็นรายบุคคล กระทรวงต้องการให้ครูเป็นอย่างไรก็กำหนดตัวชี้วัดมาประเมินในสิ่งที่ต้องการให้เป็น

ในยุคการศึกษา 4.0 (Education 4.0) ที่การเรียนการสอนมุ่งสอนให้ผู้เรียน สามารถนำองค์ความรู้ที่มีอยู่ทุกหนทุกแห่งบนโลกนี้ มาบูรณาการเชิงสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนานวัตกรรมต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของสังคม ดังนั้นการศึกษายุคใหม่ต้องเน้นแสวงหาการเรียนรู้ได้เอง สร้างสรรค์ความรู้ใหม่ ต่อยอดความรู้เดิม คิดและประยุกต์ใช้ความรู้ให้เกิดประโยชน์ได้ (ธงชัย สิทธิธรรม, 2559; อดุลย์ วังศรีคุณ 2557)

ความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงแนวคิดทางการจัดการศึกษา คนที่จะเป็นกำลังในการพัฒนาชาติในยุค 4.0 นอกจากจะต้องมีทักษะจากความรู้ตามหลักสูตรที่ได้ร่ำเรียนมา-แบบจดจำ (Cognitive skills) ส่วนหนึ่งแล้วยังต้องมีทักษะอีกส่วนหนึ่ง คือทักษะที่ได้จากการทำงานของมันสมองส่วนหน้า วังมาจากการหล่อ

หลอมฝึกฝน (Non-Cognitive skills) ปฏิบัติให้เป็นคนไม่มั่งง่าย รู้จักใช้ความคิดใคร่ครวญ ไตร่ตรอง แสวงหาการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สร้างสรรค์แนวทางในการพิชิตแก้ปัญหา มีความมุ่งมั่นบากบั่น ถือว่าเป็นคุณลักษณะที่จำเป็นต้องปลูกฝังให้กับเยาวชนทุกคน นอกเหนือไปจากการให้ความรู้เนื้อหาวิชาในตำราเรียน ที่เรียกว่า พุทธิศึกษา พลศึกษา จริยศึกษา และหัตถศึกษา เป็นทักษะที่ทุกคนต้องมีและจะต้องสร้างขึ้น โดยการหล่อหลอมฝึกให้ทำงานชำนาญจนติดเป็นนิสัยที่ แสดงออกโดยอัตโนมัติ คำว่า จิตตะ มานะ วิริยะ อุตสาหะ เป็นเพียงความรู้ที่เราสอนให้จดจำ แต่เราไม่เคยปลูกฝัง ในยุคนี้ครูอาจารย์ในสถานศึกษาทุกระดับ จะต้องทำหน้าที่ให้ครบทั้งสองส่วน คือให้ความรู้และปลูกฝังนิสัยที่เกิดจากการพัฒนาทักษะต่างๆ ของสมองส่วนหน้า โดยอาศัยกระบวนการสอน และการฝึกให้ทำซ้ำๆ ให้มีความมุ่งมั่นบากบั่นมานะไม่ย่อท้อง่ายๆ เพื่อเพิ่มความสามารถในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองจากองค์ความรู้ผ่านทางนวัตกรรมที่เกิดขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง

แนวคิดการศึกษาไทย 4.0 (Thai Education 4.0) สำหรับการนำไปใช้ในการบูรณาการจัดการจัดการเรียนการสอนด้วยการใช้เทคโนโลยีแสวงหาความรู้ ต่อยอดองค์ความรู้ และเป็นการศึกษาสู่นาอนาคต ที่เน้นการผลิตคนไปสร้างสรรค์นวัตกรรมสู่ความสำเร็จ จึงต้องอาศัยทุกภาคส่วนให้ความร่วมมือ โดยเฉพาะครูต้องปรับการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM) และการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) นำมาใช้ในการเรียนการสอนอย่างจริงจัง ผู้บริหารโรงเรียนและสถานศึกษาต้องเป็นผู้นำทางวิชาการ การปฏิรูปการศึกษาต้องเน้นที่ห้องเรียน ติดตามพฤติกรรมการสอนของครูโดยสร้างตัวชี้วัดผลการปฏิบัติงาน และต้องมีมาตรฐานเดียวกัน (ธงชัย สิทธิกรณ, 2559; อดุลย์ วังศรีคุณ 2557)

การเปลี่ยนแปลงเข้าสู่สังคมแห่งศตวรรษที่ 21

สังคมมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาและในยุคปัจจุบันสังคมมีอัตราการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วมาก สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2557) ได้ประเมินสถานการณ์ที่มีผลต่อการพัฒนาประเทศไทยทั้งในระดับโลกและในระดับประเทศ (ตารางที่ 1) ดังนี้

ตารางที่ 1 การประเมินสถานการณ์ที่มีผลต่อการพัฒนาประเทศไทยทั้งในระดับโลกและระดับประเทศ

การเปลี่ยนแปลงสำคัญระดับโลก	การเปลี่ยนแปลงภายในประเทศ
1. กฎ กติกาใหม่ของโลกหลายด้านส่งผลให้ทุกประเทศต้องปรับตัว วิกฤตเศรษฐกิจและการเงินของโลกที่ผ่านมาได้ส่งผลให้เกิดการปรับเปลี่ยนกฎระเบียบในการบริหารจัดการเศรษฐกิจโลกทั้งด้านการค้า การลงทุน การเงินสิ่งแวดล้อม และสังคมเพื่อการจัดระเบียบใหม่ที่สำคัญของโลก	1. การเปลี่ยนแปลงสภาวะด้านเศรษฐกิจ อัตราการขยายตัวและเสถียรภาพทางเศรษฐกิจของประเทศไทยอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ภาคอุตสาหกรรม เป็นภาคการผลิตที่มีบทบาทสูง ภาคเกษตรเป็นแหล่งสร้างรายได้หลักของประชาชนส่วนใหญ่ในประเทศ และเป็นฐานในการสร้างมูลค่าเพิ่มของภาคอุตสาหกรรม ภาคบริการมีบทบาทสำคัญในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่เศรษฐกิจ
2. การปรับตัวเข้าสู่เศรษฐกิจโลกแบบหลายศูนย์ กลางรวมทั้งภูมิภาคเอเชียทวีความสำคัญ โดยเฉพาะกลุ่มประเทศอุตสาหกรรมใหม่ที่มีแนวโน้มเป็นศูนย์กลางการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมโลก ขณะทีนโยบายการเปิดประเทศของจีน รัสเซีย พลวัตการขยายตัวของบราซิลและอินเดีย และการเพิ่มขึ้นของชนชั้นกลางในภูมิภาคเอเชียจะเพิ่มกำลังซื้อในตลาดโลก	2. การเปลี่ยนแปลงสภาวะด้านสังคม ประเทศไทยก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุจากการมีโครงสร้างประชากรที่วัยสูงอายุเพิ่มขึ้น วัยเด็กและวัยแรงงานลดลง ปัญหาคุณภาพการศึกษาและระดับสติปัญญาของเด็ก พฤติกรรมเสี่ยงต่อสุขภาพ และผลิตภาพแรงงานต่ำ รวมถึงกลุ่มผู้ด้อยโอกาสยังไม่สามารถเข้าถึงบริการทางสังคมได้อย่างทั่วถึง
3. การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุของโลกอย่างต่อเนื่องในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 11 ประชากรสูงอายุในโลกจะเพิ่มขึ้นอีก 81.9 ล้านคน และการเป็นสังคมผู้สูงอายุของประเทศสำคัญๆ ในโลก มีผลกระทบต่อ การเคลื่อนย้ายกำลังคนข้ามประเทศ เกิดความหลากหลายทางวัฒนธรรม	3. การเปลี่ยนแปลงสภาวะด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทุนทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมโทรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลซ้ำเติมให้ปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรุนแรง กระทบต่อผลผลิตภาคเกษตรและความยากจน การบริหารจัดการทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร
4. การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกส่งผลให้สภาพภูมิอากาศแปรปรวนในช่วง 30 ปีที่ผ่านมา อุณหภูมิโลกสูงขึ้นโดยเฉลี่ย 0.2 องศาเซลเซียส ส่งผลให้สภาพภูมิอากาศแปรปรวนก่อให้เกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติบ่อยครั้งและทวีความรุนแรง อาทิ แผ่นดินไหว ดินถล่ม ภูเขาไฟระเบิด อุทกภัย วาตภัย ภัยแล้ง ฯลฯ ระบบนิเวศในหลายพื้นที่ของโลกอ่อนแอ	4. การเปลี่ยนแปลงสภาวะด้านการบริหารจัดการการพัฒนาประเทศ ประชาชนมีความตื่นตัวทางการเมืองสูงขึ้น ความเชื่อมั่นของนานาชาติรวมทั้งความสงบสุขของสังคมไทย ขณะที่ประสิทธิภาพภาครัฐมีการเปลี่ยนแปลงในภาพรวมที่ดีขึ้น แต่ขีดความสามารถในการป้องกันการทุจริตต้องปรับปรุง

ตารางที่ 1 การประเมินสถานการณ์ที่มีผลต่อการพัฒนาประเทศไทยทั้งในระดับโลกและระดับประเทศ (ต่อ)

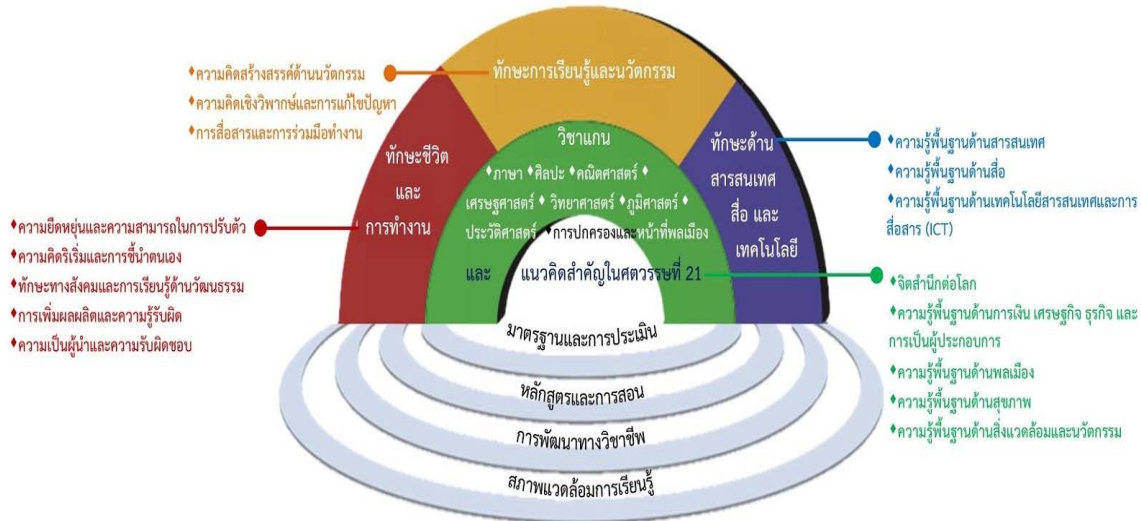
การเปลี่ยนแปลงสำคัญระดับโลก	การเปลี่ยนแปลงภายในประเทศ
5. ความมั่นคงทางอาหารและพลังงานของโลกมีแนวโน้มจะเป็นปัญหาสำคัญ ความต้องการพืช พลังงานสินค้าเกษตรและอาหารมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากการเพิ่มประชากรโลก แต่การผลิตพืชอาหารลดลงด้วยข้อจำกัดด้านพื้นที่เทคโนโลยีที่มีอยู่	
6. ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมรวมทั้งตอบสนองต่อการดำรงชีวิตของประชาชนมากยิ่งขึ้น ทั้งเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร นาโนเทคโนโลยี เทคโนโลยีชีวภาพ และเทคโนโลยีเกี่ยวกับการทำงานของสมองและจิต ที่เป็นทั้งโอกาส/ภัยคุกคามในการพัฒนา	
7. การก่อการร้ายสากลเป็นภัยคุกคามประชาคมโลก การก่อการร้ายและอาชญากรรมข้ามชาติมีแนวโน้มขยายตัวทั่วโลกและรุนแรง มีรูปแบบและโครงข่ายที่ซับซ้อนมากขึ้น	

ดังนั้นแนวโน้มของสังคมโลกและสังคมไทยในศตวรรษใหม่ในอนาคต มีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก ทั้งในเรื่องความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและระบบสารสนเทศเป็นปัจจัยสำคัญที่ผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของมนุษย์ การที่มนุษย์จะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับตัวให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงนี้

กรอบทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

กรอบแนวคิด “ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21” มีจุดเริ่มต้นมาจาก ภาควิชาเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (P21) ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นกลุ่มสมาชิกที่ประกอบด้วย องค์การวิชาชีพระดับประเทศ และสำนักงานด้านการศึกษาของรัฐ หน่วยงานเหล่านี้มีความกังวลเพราะเล็งเห็นความจำเป็นที่ประชาชนจะต้องมีทักษะที่ใช้ประโยชน์ได้จริงมากกว่าทักษะที่เน้นในโรงเรียน จึงมีการประชุมร่วมกันของนักวิชาการหลากหลายสาขา โดยรัฐบาลต้องการพัฒนาคุณภาพประชากรของประเทศ เพื่อยกระดับขีดความสามารถของประเทศกับนานาชาติ และต้องการให้ประชากรนั้นมีคุณภาพ และศักยภาพในสังคม สามารถดำรงชีวิตอยู่ในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จึงเป็นที่มาของความรู้และทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 (รูปที่ 1) ที่มุ่งเน้น

แนวคิด 2 ประการหลักคือ ความรู้ในวิชาแกน เนื้อหาประเด็นที่สำคัญสำหรับศตวรรษที่ 21 และ ทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 (ธงชัย สิทธิกรณ. 2559; อดุลย์ วังศรีคุณ. 2557)



รูปที่ 1 กรอบทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

ที่มา: ภาคเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (P21)

ความรู้ในวิชาแกน เนื้อหาประเด็นที่สำคัญสำหรับศตวรรษที่ 21 และ ทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 (วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และ อธิป จิตตฤกษ์. 2554) มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. ความรู้ในวิชาแกนและเนื้อหาประเด็นที่สำคัญสำหรับศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย

ความรู้ในวิชาแกน ได้แก่ ภาษาแม่และภาษาโลก คณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ศิลปะ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ หน้าที่พลเมืองและการปกครอง เนื้อหาประเด็นที่สำคัญสำหรับศตวรรษที่ 21 ที่ส่งผลต่อความสำเร็จและมีความสำคัญในที่ทำงานและชุมชน ได้แก่

- ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness)
- ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economics, Business and Entrepreneurial Literacy)
- ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civic Literacy)
- ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy)
- ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy)

2. ทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วยทักษะที่สำคัญ 3 ประการดังนี้

2.1 ทักษะชีวิตและการทำงาน (Life and Career Skills) ในการดำรงชีวิตและในการ

ทำงานนั้นไม่เพียงต้องการ คนที่มีความรู้ ความสามารถในการเนื้อหาความรู้ หรือทักษะการคิดเท่านั้น หากแต่ยังต้องการผู้ที่สามารถทำงานในบริบทที่มีความซับซ้อนมากขึ้นอีกด้วยด้วยทักษะที่จำเป็น ได้แก่

- ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว (Flexibility and Adaptability)
- ความคิดริเริ่มและการชี้นำตนเอง (Initiative and Self Direction)
- ทักษะทางสังคมและการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม (Social and Cross-cultural Skills)
- การเพิ่มผลผลิตและความรับผิดชอบ (Productivity and Accountability)
- ความเป็นผู้นำและความรับผิดชอบ (Leadership and Responsibility)

2.2 ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) ซึ่งในศตวรรษที่ 21 นี้ นับได้ว่ามีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมาก ดังนั้นผู้เรียนจึงควรมีทักษะดังต่อไปนี้ คือ

- การรู้เท่าทันสารสนเทศ (Information Literacy)
- การรู้เท่าทันสื่อ (Media Literacy)
- การรู้เท่าทันเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT (Information, Communications & Technology) Literacy)

2.3 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ซึ่งครอบคลุมไปถึง การคิดแบบสร้างสรรค์ การทำงานอย่างสร้างสรรค์ร่วมกับผู้อื่น และการนำความคิด นั้นไปใช้อย่างสร้างสรรค์

- การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) หมายความว่ารวมถึงการ คิดอย่างมีเหตุผล การคิดเชิงระบบ การคิดตัดสินใจและการ คิดแก้ปัญหา
- การสื่อสารและการร่วมมือ (Communication and Collaboration) ซึ่งเน้นการสื่อสาร โดยใช้สื่อรูปแบบ ต่างๆ ที่มีประสิทธิภาพ ชัดเจน และการทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างมีประสิทธิภาพ

กรอบแนวคิดเชิงมนทัศน์สำหรับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เป็นที่ยอมรับในการสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Model of 21st Century Outcomes and Support Systems) ซึ่งเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางเนื่องด้วยเป็นกรอบแนวคิดที่เน้นผลลัพธ์ที่เกิดกับผู้เรียน (Student Outcomes) ทั้งในด้านความรู้สาระวิชาหลัก (Core Subjects) และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่จะช่วยผู้เรียนได้เตรียมความพร้อมในหลากหลายด้าน รวมทั้งระบบสนับสนุนการเรียนรู้ ได้แก่ มาตรฐานและการประเมิน หลักสูตรและการเรียนการสอน การพัฒนาครู สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเรียนในศตวรรษที่ 21 ทำให้ทราบถึงองค์ประกอบของลักษณะการเรียนรู้ของเด็กยุคใหม่ในศตวรรษที่ 21 ที่เป็นปัจจัยสนับสนุนที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ดังกล่าว ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 จะช่วยเตรียมความพร้อมให้นักเรียนรู้จักคิด เรียนรู้ ทำงาน แก้ปัญหา สื่อสาร และร่วมมือทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพไปตลอดชีวิต

การศึกษาไทยกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

การให้การศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21 จะมุ่งเน้นความยืดหยุ่น สร้างสรรค์ ท้าทาย และซับซ้อน เป็นการศึกษาที่จะทำให้โลกเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วอย่างเต็มไปด้วยสิ่งท้าทาย และปัญหา รวมทั้งโอกาส และสิ่งที่เป็นไปได้ใหม่ ๆ ที่น่าตื่นเต้น โรงเรียนในศตวรรษที่ 21 จะเป็นโรงเรียนที่มีหลักสูตรแบบยึดโครงงานเป็นฐาน (Project -based Curriculum) เป็นหลักสูตรที่ให้นักเรียนเกี่ยวข้องกับปัญหาในโลกที่เป็นจริง ซึ่งเป็นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความเป็นมนุษย์ และคำถามเกี่ยวกับอนาคตเชิงวัฒนธรรม สังคม และสากล ภาพของโรงเรียนจะเปลี่ยนจากการเป็นสิ่งก่อสร้างเป็นภาพของการเป็นศูนย์รวมประสาท (Nerve Centers) ที่ไม่จำกัดอยู่แต่ในห้องเรียน แต่จะเชื่อมโยงครู นักเรียนและชุมชน เข้าสู่ศูนย์กลางแห่งความรู้ทั่วโลก ครูเองจะเปลี่ยนจากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ ไปเป็นผู้สนับสนุนช่วยเหลือให้นักเรียนสามารถเปลี่ยนสารสนเทศเป็นความรู้ และนำความรู้เป็นเครื่องมือสู่การปฏิบัติและให้เป็นประโยชน์ เป็นการเรียนรู้เพื่อสร้างความรู้ และต้องมีการสร้างวัฒนธรรมการสืบค้น (Create a Culture of Inquiry) (วิษยานนท์ สุทธิโส, 2558).

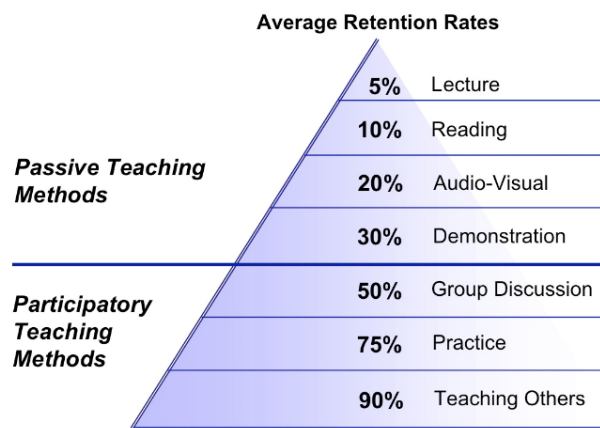
ดังนั้น การให้การศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญระดับชาติที่ประเทศไทยต้องแก้ไข และกำหนดยุทธศาสตร์การศึกษาของชาติใหม่ ทุกภาคส่วนต้องหันกลับมาองจุดที่ยืนอยู่และก้าวไปสู่จุดหมายใหม่ โดยการเปลี่ยนแปลงทัศนะ(Perspectives) จากกระบวนทัศน์แบบดั้งเดิม (Tradition Paradigm) ไปสู่กระบวนทัศน์ใหม่ (New Paradigm) ที่ให้โลกของนักเรียนและโลกความเป็นจริงเป็นศูนย์กลางของกระบวนการเรียนรู้ เป็นการเรียนรู้ที่ไปไกลกว่าการได้รับความรู้แบบง่าย ๆ ไปสู่การเน้นพัฒนาทักษะและทัศนคติ ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะองค์การ ทัศนคติเชิงบวก ความเคารพตนเอง นวัตกรรม ความสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสาร ทักษะและค่านิยมทางเทคโนโลยี ความเชื่อมั่นตนเอง ความยืดหยุ่น การภูมิใจตนเอง และความตระหนักในสภาพแวดล้อม (ธงชัย สิทธิกรณ. 2559.; อดุลย์ วังศรีคุณ. 2557.)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

การเรียนรู้แบบโครงงาน (Project Based Learning) เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตสอดคล้องกับหลักทฤษฎีการเรียนรู้การสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Constructionism) และการเรียนรู้แบบร่วมมือ (cooperative learning) ซึ่งมีขั้นตอนการเรียนรู้ที่เริ่มจากการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิด และทักษะในการแก้ปัญหาไว้ในรูปแบบการเรียนรู้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานนี้ ยึดหลักการของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Constructionism) ซึ่งพัฒนาต่อยอดจากทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ของเพียเจต์ (Piaget) โดยศาสตราจารย์ เซมัวร์ เพพเพิร์ต (Seymour Papert) เป็นผู้นำเสนอการใช้สื่อทางเทคโนโลยี ช่วยในการสร้างความรู้ที่เป็นรูปธรรมแก่ผู้เรียนโดยอาศัยพลังความรู้ของตัวผู้เรียนเอง และเมื่อผู้เรียนสร้างสิ่งหนึ่งสิ่งใดขึ้นมา ก็จะเสมือนเป็นการสร้างความรู้ขึ้นในตัวเองนั่นเอง ความรู้ที่สร้างขึ้นเองนี้มีความหมายต่อผู้เรียนมาก เพราะจะเป็นความรู้ที่อยู่คงทน ไม่ลืมง่าย ขณะเดียวกันสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจความคิดของตัวเองได้ดี

นอกจากนั้นความรู้ที่สร้างขึ้นเองนี้ ยังจะเป็นฐานให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ต่อไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุด (ทศนา แคมมณี. 2554.)

ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Constructionism) มีสาระสำคัญที่ (ทศนา แคมมณี. 2553.) กล่าวถึงว่า ความรู้ไม่ใช่เกิดจากผู้สอนเพียงอย่างเดียว แต่สามารถสร้างขึ้นโดยผู้เรียนเองได้ และการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อผู้เรียนลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) ซึ่งการลงมือกระทำนี้ ไม่เพียงแต่ได้รับความรู้ใหม่ด้วยตนเองแล้ว แต่ยังสามารถเก็บข้อมูลของสิ่งแวดล้อมเข้าไปเป็นโครงสร้างของสมองตนเอง ขณะเดียวกันก็สามารถนำความรู้เดิมที่มีอยู่ปรับให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ และจะเกิดเป็นวงจรเช่นนี้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้น การลงมือกระทำด้วยตนเองจะสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้เก่าและความรู้ใหม่ สร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา ซึ่งทั้งหมดจะอยู่ภายใต้ประสบการณ์และบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ โดยยึดหลักคิดที่ว่า “การเรียนรู้ที่ดีไม่ได้มาจากการหาวิธีการสอนที่ดีแก่ผู้สอน แต่มาจากการให้โอกาสที่ดีแก่ผู้เรียนในการสร้าง”



รูปที่ 2 พีระมิดแห่งการเรียนรู้ (Learning Pyramid)

ที่มา: Adapted from National Training Laboratories. Bethel, Maine. USA ; Letrud (2012).

พีระมิดแห่งการเรียนรู้ (Learning Pyramid) รูปที่ 2 เป็นการนำเสนอการเรียนรู้ของบุคคล ซึ่งตีพิมพ์ในวารสาร Harvard Business Review โดยผู้เขียน Prahalad (2011) แสดงให้เห็นร้อยละของการจัดกิจกรรมที่ต่างกันแต่ละอย่างโดยกิจกรรมที่ต่างกันจะทำให้เราจดจำสิ่งที่ได้การเรียนรู้ต่างกัน

- การเรียนในห้องเรียน (Lecture) นั่งฟังบรรยาย จะจำได้เพียง 5%
- การอ่านด้วยตัวเอง (Reading) จะจำได้เพิ่มขึ้นเป็น 10%
- การฟังและได้เห็น (Audiovisual) เช่น การดูโทรทัศน์ ฟังวิทยุ จำได้ 20%
- การได้เห็นตัวอย่าง (Demonstration) จะช่วยให้จำได้ 30%
- การได้แลกเปลี่ยนพูดคุยกัน (Discussion) เช่น การพูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้กันในกลุ่ม จะช่วยให้จำได้ถึง 50%

- การได้ทดลองปฏิบัติเอง (Practice doing) จะจำได้ถึง 75%
- การได้สอนผู้อื่น (Teaching) เช่น การติว หรือการสอน จะช่วยให้จำได้ถึง 90%

การเรียนรู้สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ กลุ่มที่ 1 เรียกว่า “**Passive Teaching Methods**” ซึ่งประกอบด้วย การบรรยาย การอ่าน การได้ดูและได้ยินเสียง การสาธิตทำให้ดู กลุ่มแรกเป็นการเรียนรู้ที่เริ่มจากคนอื่น แล้วนำมาให้เราแบบ **outside-in** หรือเป็นวิธีที่คนเข้าใจเรื่องนี้นำความรู้เรื่องนั้นเอามาถ่ายทอดให้ผู้เรียน คล้ายๆ การเรียนสิ่งที่ตกผลึก วิเคราะห์มาแล้วระดับหนึ่ง ผู้เรียนเป็นผู้รับรู้มากกว่า แบบ Inductive learning

กลุ่มที่ 2 เรียกว่า **Participatory Teaching Methods** ซึ่งประกอบด้วย การพูดคุยกันในกลุ่มย่อย การลงมือปฏิบัติ และการได้ถ่ายทอดสิ่งที่ทำได้ให้คนอื่น เป็นการเรียนรู้ที่ต้องทำความเข้าใจด้วยตนเอง แล้วสะท้อนออกมาด้วยการปฏิบัติ เป็นการเรียนแบบเข้าใจข้างในผู้เรียนเองก่อนแล้วถึงจะถ่ายทอดให้คนอื่น หรืออีกนัยหนึ่งเป็นการเรียนแบบค่อย ๆ ตกผลึกสิ่งที่เห็น สิ่งที่สังเกตแล้วมาปะติดต่อเป็นแนวคิด หรือหลักการ เป็นการเรียนแบบ Deductive learning โดยสรุปจะเห็นได้ว่ากลุ่มที่ 2 นั้นจะมีประสิทธิภาพของการเรียนรู้ดีกว่า หมายถึงระดับความลึกของการเข้าใจในเรื่องใด เรื่องหนึ่งในระดับที่ลึกกว่า (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2554: ออนไลน์.)

ปัจจุบันการศึกษาของไทยส่วนใหญ่ใช้วิธีการในกลุ่มที่ 1 เนื่องจากง่าย สะดวก กว่ากลุ่มที่ 2 ทั้งเนื่องมาจากวิธีการเรียนรู้ในกลุ่มที่ 2 นั้นต้องมีความสามารถในการออกแบบและใช้เวลามากกว่า ต้องใช้ความอดทนเฝ้าดูการเปลี่ยนแปลงมากกว่า จึงทำให้ผู้สอนเน้นการสอนในแบบกลุ่มที่ 1 จนกลายเป็นการปลูกฝังวัฒนธรรมการเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น การฝึกอบรมที่ใช้เวลา 3 ชั่วโมง (180 นาที) แบบการบรรยาย (Lecture) นั้นผู้เข้ารับการอบรม จะจดจำเนื้อหาสาระสำคัญได้เพียง 9 นาที (5 เปอร์เซ็นต์ ของ 180 นาที) เท่านั้น และยังเป็นสาเหตุหลักในการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเบื่อหน่ายในการเรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่ง วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสาเหตุสำคัญของการเบื่อหน่ายในการเรียนและส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการเรียนที่ต่ำลง (ตารางที่ 2) พอสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงสาเหตุสำคัญของการเบื่อหน่ายในการเรียน

ผู้สอน	ผู้เรียน
ผู้สอนไม่มีการเตรียมการที่ดี	ปัญหาทางบ้าน
สอนตามตำรา/สอนให้ท่องจำ	ผู้สอนให้งานเป็นกลุ่มใหญ่ แต่มีเพียง 1-2 คน ที่ทำจริง
ทำให้ผู้เรียนกลัวที่จะถูกถาม	เครื่องมือเครื่องมือในการฝึกมีไม่เพียงพอ
	บรรยากาศไม่สร้างแรงจูงใจในการเรียน

การสอนแบบโครงงานเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบหนึ่งที่สอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาตามมาตรา 22 และ มาตรา 23 และใช้พัฒนาวิธีการเรียนรู้ทางปัญญา (Intellectual strategy) เพื่อเอื้อให้ผู้เรียนให้เข้าถึงตัวความรู้ (Body of Knowledge) และความชำนาญทางด้านทักษะในสิ่งที่เรียน (Body of Process) เพราะเป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีกระบวนการทำงานและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้โดยมีครู/อาจารย์เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำ และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เต็มศักยภาพ

การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน คือ การจัดการสอนที่จัดประสบการณ์ในการปฏิบัติงานให้แก่ผู้เรียนเหมือนกับการทำงานในชีวิตจริงอย่างมีระบบ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรง ได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้ทำการทดลอง ได้พิสูจน์สิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง รู้จักการวางแผนการทำงาน ฝึกการเป็นผู้นำ ผู้ตาม ตลอดจนได้พัฒนากระบวนการคิดโดยเฉพาะการคิดขั้นสูง (Higher Order Thinking) และการประเมินตนเอง โดยแบ่งโครงงานออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. โครงงานประเภทสำรวจ (Survey Research Project) โครงงานประเภทนี้ผู้เรียนเพียงแต่ต้องการสำรวจและรวบรวมข้อมูลแล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. โครงงานประเภทการทดลอง (Experimental Research Project) โครงงานประเภทนี้เป็นโครงงานที่มีการออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาผลของตัวแปรหนึ่งที่มีผลต่อตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่ต้องการศึกษา โดยควบคุมตัวแปรอื่นๆ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาไว้ ขั้นตอนการดำเนินงานของโครงงานประเภทนี้จะประกอบด้วยกำหนดยุทธศาสตร์ การกำหนดจุดประสงค์ การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การดำเนินการทดลอง การรวบรวมข้อมูล การตีความหมายข้อมูลและการสรุป

3. โครงงานประเภทสิ่งประดิษฐ์ (Development Research Project) โครงงานประเภทนี้เป็นโครงงานเกี่ยวกับการประยุกต์ทฤษฎี หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์หรือด้านอื่นๆ มาประดิษฐ์ของเล่น เครื่องมือ เครื่องใช้หรืออุปกรณ์ เพื่อประโยชน์ใช้สอยต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ หรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นก็ได้

4. โครงงานประเภททฤษฎี (Theoretical Research Project) โครงงานประเภทนี้เป็นโครงงานนำเสนอทฤษฎี หลักการหรือแนวคิดใหม่ๆ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของสูตรสมการ หรือคำอธิบายก็ได้ โดยผู้เสนอได้ตั้งคำถามหรือข้อสงสัยขึ้นมาเอง แล้วนำเสนอทฤษฎี หลักการหรือแนวคิด หรือจินตนาการของตนเองตามกติกาคำถามหรือข้อสงสัยนั้น หรืออาจจะใช้คำถามหรือข้อสงสัยเดิมมาอธิบายก็ได้ ผลการอธิบายอาจจะใหม่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน หรืออาจจะขัดแย้งกับทฤษฎีเดิม หรืออาจจะเป็นการขยายทฤษฎีหรือแนวคิดเดิมก็ได้ ตัวอย่างเช่น โครงงานทฤษฎีของเซต โครงงานทฤษฎีดาวเคราะห์น้อย โครงงานทฤษฎีการเกิดโลก โครงงานทฤษฎีการเกิดคลื่นความร้อนในมหาสมุทร เป็นต้น

ดังนั้นขั้นตอนการทำโครงงานเป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่องและมีการดำเนินงานหลายขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงขั้นสุดท้าย (รูปที่ 3) อาจสรุปลำดับได้ดังนี้



รูปที่ 3 แสดงขั้นตอนการทำโครงการ

ที่มา: ประยุกต์จากแนวคิดและออกแบบแผนภาพโดยผู้เขียน (ชมพู เนื่องจำนงค์. 2562.)

1. **การคิดและเลือกหัวเรื่อง** ผู้เรียนจะต้องคิดและเลือกหัวเรื่องของโครงการด้วยตนเองว่าอยากจะทำอะไร ทำไมจึงอยากศึกษา หัวเรื่องของโครงการมักจะได้มาจากปัญหา คำถาม หรือความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ ของผู้เรียนเอง หัวเรื่องของโครงการควรเฉพาะเจาะจงและชัดเจน เมื่อใครได้อ่านชื่อเรื่องแล้ว ควรเข้าใจและรู้เรื่องว่า โครงการนี้ทำอะไร การกำหนดหัวเรื่องของโครงการนั้น มีแหล่งที่จะช่วยกระตุ้นให้เกิดความคิดและสนใจ จากหลายแหล่งด้วยกัน เช่น จากการอ่านหนังสือ เอกสาร บทความ การไปเยี่ยมชมสถานที่ต่างๆ การฟังบรรยายทางวิชาการ การเข้าชมนิทรรศการ หรืองานประกวดโครงการทางวิทยาศาสตร์ การสนทนากับบุคคลต่างๆ หรือจากการสังเกตปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัว

2. **การวางแผน** การวางแผนการทำโครงการ จะรวมถึงการเขียนเค้าโครงของโครงการ ซึ่งต้องมีการวางแผนไว้ล่วงหน้า เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างรัดกุมและรอบคอบ ไม่สับสน แล้วนำเสนอต่อผู้สอนหรือครู/อาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอความเห็นชอบก่อนดำเนินการขั้นตอนต่อไป

3. **การดำเนินงาน** เมื่อที่ปรึกษาโครงการให้ความเห็นชอบเค้าโครงของโครงการแล้ว ต่อไปก็เป็น ขั้นตอนลงมือปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ได้ระบุไว้ ผู้เรียนต้องพยายามทำตามแผนงานที่วางไว้ เตรียมวัสดุอุปกรณ์และสถานที่ให้พร้อม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึงความปลอดภัยและปลอดภัยในการทำงาน ตลอดจนการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ว่าได้ทำอะไรไปบ้าง ได้ผลอย่างไร มีปัญหาและข้อคิดเห็นอย่างไร พยายามบันทึกให้เป็นระเบียบและครบถ้วน

4. **การเขียนรายงาน** การเขียนรายงานเกี่ยวกับโครงการ เป็นวิธีสื่อความหมายวิธีหนึ่งที่จะให้ผู้อื่นได้เข้าใจถึงแนวคิด วิธีการดำเนินงาน ผลที่ได้ ตลอดจนข้อสรุปและข้อเสนอแนะต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงการนั้น การเขียนโครงการควรใช้ภาษาที่อ่านแล้วเข้าใจง่าย ชัดเจนและครอบคลุมประเด็นสำคัญ ๆ ทั้งหมดของโครงการ

5. **การนำเสนอผลงาน** การนำเสนอผลงานเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำโครงการ เป็นวิธีการที่จะทำให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจถึงผลงานนั้น การนำเสนอผลงานอาจทำได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับประเภทของโครงการ เนื้อหา เวลา ระดับของผู้เรียน เช่น การแสดงบทบาทสมมติ การเล่าเรื่อง การเขียนรายงาน สถานการณ์จำลอง การสาธิต การจัดนิทรรศการ ซึ่งอาจจะมีทั้งการจัดแสดงและการอธิบายด้วย

คำพูด หรือการรายงานปากเปล่า การบรรยาย การใช้ CAI (Computer Assisted Instruction) การใช้ Multi media Computer/Homepage แต่สิ่งที่สำคัญคือ ผลงานที่จัดแสดงต้องดึงดูดความสนใจของผู้ชม มีความชัดเจน เข้าใจง่าย และมีความถูกต้องของเนื้อหา

ความสัมพันธ์รอบทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในการศึกษาไทย 4.0 กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

การเข้าสู่การศึกษาไทย 4.0 โดยมีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับรอบทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยการจัดการเรียนรู้ในลักษณะการใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นลักษณะการเปลี่ยนการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม (Traditional Teaching) มาเป็นแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ผ่านโครงงาน เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพและสามารถสร้างนวัตกรรมได้ตามเป้าหมายของการจัดการศึกษาไทย 4.0 (รูปที่ 4) ซึ่งควรมีหลักการดังนี้



รูปที่ 4 แสดงความสัมพันธ์รอบทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในการศึกษาไทย 4.0

กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

ที่มา: ประยุกต์จากแนวคิดและออกแบบแผนภาพโดยผู้เขียน (ชมพู เนื่องจำนงค์. 2562.)

เนื้อหาที่ผู้สอน สอนจัดให้กับผู้เรียน โครงงานทั้ง 4 ประเภทควรเป็นการบูรณาการความรู้ ซึ่งผู้สอนสามารถใช้เนื้อหาแบ่งออกเป็น 4 ระดับด้วยกัน คือ 1) การบูรณาการเนื้อหาภายในวิชา 2) การบูรณาการเนื้อหาแบบพหุวิทยาการ 3) การบูรณาการเนื้อหาแบบสหวิทยาการ 4) การบูรณาการเนื้อหาแบบข้ามสาขาวิชา ซึ่งเป็นความรู้ในวิชาแกนและเนื้อหาประเด็นที่สำคัญสำหรับศตวรรษที่ 21 โดยเน้นวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) ในขณะเดียวกันการบูรณาการต้องก่อให้เกิดทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 อันประกอบด้วย 1) ทักษะชีวิตและการทำงาน (Life and Career Skills) 2) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี (Information, Media, and Technology Skills) 3) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ซึ่งควรมุ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ นั่นๆ ตั้งแต่กระบวนการคิดและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะสะท้อนผลการเรียนรู้ได้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนจากโครงงานแต่ละประเภทที่จัดทำ ภายในโครงงานต้องส่งเสริมแนวทางในการทำงาน หรือการลงมือปฏิบัติดังนี้

- ผู้สอนบอกแต่น้อย ให้ผู้เรียนเรียนรู้ให้มาก (Teach less; Learn more)
- ผู้สอนออกแบบการสอน (Teaching Design)
- ออกแบบการเรียนรู้ (Learning Design)
- อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนค้นพบและซึมซับเอาความรู้ด้วยตนเอง (Facilitate)
- ให้เรียนโดยการลงมือทำจริง (Learning by Doing)
- อาศัยหลักการทำงานร่วมกันของ ผู้สอน ผู้เรียน เพื่อนๆ และแหล่งความรู้ (Collaborative)
- อาศัยโลกแห่งความเป็นจริง (Real World) การสื่อสารทางไกล โลกาภิวัตน์ (Communication, Globalization)
- การประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต และเครื่องมือสื่อสารสมัยปัจจุบันเป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้

จากการผสมผสานระหว่างกรอบทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในการศึกษาไทย 4.0 กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานจะทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ให้เกิดนวัตกรรมสู่สังคม ซึ่งส่งผลให้เกิด 1) ผู้เรียนแสดงออกถึงพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องโดยผ่านโครงงาน 2) ผู้เรียนแสดงออกถึงการทำงานแบบร่วมมือกันในการเรียนรู้และการรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตน 3) ผู้เรียนสามารถแสดงออกถึงพฤติกรรมความสามารถในการสื่อสารประกอบด้วยถ่ายทอดความคิดผ่านการเขียน อภิปรายโต้แย้ง ให้เหตุผล แสดงความคิดเห็นและแสดงทัศนะคติในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน 4) ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหา แนวคิดในการแก้ปัญหามากมายและเป็นระบบ 5) ผู้เรียนสามารถแสดงผลของการเรียนรู้สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองและนำความรู้ไปประยุกต์ให้เกิดนวัตกรรมอย่างสร้างสรรค์

สรุป

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานเป็นการจัดกิจกรรมที่ยึดผู้เรียนและปัญหาเป็นสำคัญ โดยบูรณาการร่วมกับกรอบทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของการศึกษาไทย 4.0 ซึ่งมีเป้าหมายให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองและนำความรู้ไปประยุกต์ให้เกิดนวัตกรรมสู่สังคม การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานจะต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ กล่าวคือ 1) การสร้างสภาพแวดล้อมและกระตุ้นความกระหายใคร่รู้ในปัญหา 2) ผู้เรียนลงมือสร้างความเข้าใจและวางแผนในการเรียนรู้ 3) ลงข้อสรุปผลการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ 4) นำผลการเรียนรู้เข้าสู่กระบวนการขยายและแปลงความรู้ลงสู่สังคม และ 5) ประเมินผลการเรียนรู้ ดังนั้นการศึกษาไทย 4.0 จะต้องเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง สามารถนำองค์ความรู้จากวิชาแกนและเนื้อหาประเด็นที่สำคัญสำหรับศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) มาบูรณาการแบบสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมต่างๆ ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในส่วนของการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เน้นภาคปฏิบัติจะต้องมีการนำเอาทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 อันประกอบด้วย 1) ทักษะชีวิตและการทำงาน (Life and Career Skills) 2) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media, and Technology Skills) 3) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) เข้ามามีส่วนร่วม ซึ่งผู้เรียนจะมีอิสระในการเลือกที่จะเรียนรู้ มีส่วนร่วมคิดออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะของตนเอง อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงผลของการเรียนรู้ตลอดจนสามารถแสดงถึงการประยุกต์ความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการรังสรรค์ชิ้นงานขึ้นมาใหม่ ซึ่งสามารถสะท้อนถึงความรู้ ทักษะกระบวนการคิด ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา สมรรถนะและคุณลักษณะของผู้เรียน ซึ่งจะเป็นการแสดงว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยผ่านโครงงานเป็นฐานให้กับผู้เรียนนั้น จะสามารถให้ผลตอบสนองกับความต้องการของสังคมสามารถส่งผลให้ผู้เรียนเกิดหรือมีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 และเป็นไปตามเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ของการศึกษาไทย 4.0 ได้อย่างแท้จริง

เอกสารอ้างอิง

- ทิตนา แคมมณี. (2553). **ศาสตร์การสอน**. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : กรุงเทพมหานคร.
- ทิตนา แคมมณี. (2554). **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : กรุงเทพฯ.
- ธงชัย สิทธิกรณ (2559). **การออกแบบการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21**. สืบค้นเมื่อ 15 มิถุนายน 2561 จาก <http://www.birdkm.com/outside-classroom/outsideclass/newlearningc21>
- วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และ อธิป จิตตฤกษ์.(2554). **ทักษะแห่งอนาคตใหม่ : การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ Open Worlds.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). **วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี – สฤษดิ์วงศ์.
- วิชยานนท์ สุทธิโส. (2558). **การพัฒนาข้อเสนอแนะเชิงนโยบายบริบทอาเซียนในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2556-2565)**. วิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2557). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559)** สืบค้นเมื่อ 22 กรกฎาคม 2561.จากwww.nesdb.go.th/Portals/0/news/plan/p11/plan11.pdf
- สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ. 2553. **การเปลี่ยนแปลงโลกของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และการพัฒนาสู่ “ครูมืออาชีพ”** ใน สุดาพร ลักษณะียนาวิน (บรรณาธิการ). 2553. **การเรียนรู้สู่การเปลี่ยนแปลง**. สมาคมเครือข่ายการพัฒนาวิชาชีพอาจารย์และองค์กรอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย.
- อดุลย์ วังศรีคุณ. (2557). **การศึกษาไทยในศตวรรษที่ 21: ผลผลิตและแนวทางการพัฒนา**.
- Kare, Letrud. (2012). “A Rebuttal of NTL Institute’s Learning Pyramid”. **Journal of Education**. 133(1).
- Deepa, Prahalad. (2011). “Design Lessons from the Consumer at the Bottom of the Pyramid”. **Harvard Business Review**. MAY 17, 2011.