

An Instructional Approach to Encourage Systems Thinking with Microsoft Office 365 Education Tools

การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมวิธีการคิดเชิงระบบ ด้วยเครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ของ Microsoft Office 365

Thanin Intharawiset^{*}, Kittipong Phumpuang, Rujroad Kaewurai, and Supanees Sengsri

ธานินทร์ อินทรวิเศษ^{*}, กิตติพงษ์ พุ่มพวง, รุจโรจน์ แก้วอุไร, และ สุภาณี เส็งศรี

Department of Educational Technology and Communications, Faculty of Education, Naresuan University
สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

*Corresponding author: nhongtt@gmail.com

Received June 26, 2020 ■ Revised August 27, 2020 ■ Accepted October 15, 2020 ■ Published December 23, 2020

Abstract

Thailand's society has entered the society of digital technology, therefore human resource development to create innovative thinking skills is an important problem in education. Instructional management for the development of learner's should integrate learning with a variety of subjects that are linked to their current context of life and ability. This allows students to develop themselves to be innovators, The method of teaching students to acquire systems thinking, is the starting point for the development of various models to summarize and collect the knowledge for use to study and comparative on solving problems. By helping students become thinkers, they can analyze the most appropriate solutions according to the situations they encounter, which encourages systematic thinking, and the teachers need to understand the content of the educational goals and clearly understand their students, which will allow them to create instructional frameworks, and how to apply digital tools that are most appropriate from microsoft office 365. These contexts are based on real situations in the digital era.

Keywords: Instructional in the digital era, Systems thinking

บทคัดย่อ

ในยุคสังคมแห่งเทคโนโลยีดิจิทัลการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้เกิดทักษะความคิดในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเป็นโจทย์สำคัญในภาคการศึกษา การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนจึงเป็นการจัดเพื่อให้เกิดการพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อผู้เรียนเอง จากการบูรณาการด้วยสาระที่หลากหลาย และสามารถเชื่อมโยงกับบริบทชีวิตในปัจจุบันตามความถนัดของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่สามารถพัฒนาตนเองเป็นนวัตกรรม การสร้างผู้เรียนดังกล่าวมีความจำเป็นให้ผู้เรียนทราบถึงกระบวนการคิดเชิงระบบ (Systems thinking) ที่เป็นกระบวนการเริ่มต้น มาพัฒนารูปแบบต่างๆ ในการเรียนรู้ สร้างข้อสรุป ความรู้และเก็บสะสมความรู้ที่ไว้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเรียนรู้ปัญหา เปรียบเทียบตัดสินใจในการค้นหาวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมตามสถานการณ์ที่พบเจอ การฝึกให้ผู้เรียนเป็นนักคิดที่สามารถใช้วิธีการคิดเชิงระบบได้นั้น ผู้สอนจำเป็นต้องทำความเข้าใจในเนื้อหาในเป้าหมายการศึกษา และตัวตนของผู้เรียนให้ทอ่งแท้ เพื่อที่สามารถสร้างกรอบในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมวิธีการคิดเชิงระบบ และเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับผู้เรียน ในบทความนี้เป็นการศึกษาเพื่อเสนอวิธีนำเครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ของ Microsoft Office 365 มาใช้สนับสนุนการจัดการเรียนรู้และเพื่อส่งเสริมวิธีการคิดเชิงระบบตามบริบทความต้องการที่อ้างอิงสถานการณ์นั้นๆ

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล, การคิดเชิงระบบ

■ บทนำ (Introduction)

การเปลี่ยนแปลงที่ผกผันของเทคโนโลยีดิจิทัล การปรับเปลี่ยนพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ให้พร้อมต่อความเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 มีความจำเป็นอย่างเร่งด่วน การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้และการจัดการศึกษาที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงนั้น นั่นคือ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตนั้นควรเน้นให้มีการบูรณาการจัดการเรียนรู้ด้วยสาระที่หลากหลายให้เชื่อมโยงกับบริบทชีวิตในปัจจุบันตามความถนัดของตนเองเพื่อให้สามารถพัฒนาตนเองเป็นนวัตกรรม นักคิด ผู้ประกอบการเกษตรกรยุคใหม่หรืออื่นๆ ได้อย่างมีสัมมาอาชีพ (National Strategy Secretariat Office, 2018)

การจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล จึงมีกระบวนการทัศนวิทยาวิธีการสอนที่ปรับเปลี่ยนไปสู่กระบวนการการเรียนรู้แห่งตนวิธีการเรียนและความต้องการมีลักษณะที่แตกต่างออกไปจากอดีตที่เน้นทักษะกระบวนการคิดมากกว่าเนื้อหา การคิดนั้นเป็นกระบวนการเริ่มจากการตีความ พิจารณา ไตร่ตรอง สิ่งที่ได้จากผัสสะ แล้วสรุปเป็นความรู้บางอย่างหนึ่งอย่างใดแล้วเก็บสะสมความรู้นั้นไว้ เพื่อใช้เป็นพื้นฐานหรือความรู้เดิมให้ทราบถึงปัจจัยหรือองค์ประกอบอื่นๆ ในระบบที่มีความสัมพันธ์กันในแต่ละปัจจัยหรือองค์ประกอบมีความเชื่อมโยงกับส่วนอื่นๆ ทั้งนี้เพื่อสามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้ปัญหา เปรียบเทียบและตัดสินใจสรุปความรู้ใหม่เพิ่มขึ้นและค้นหาวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมที่สุดตามสถานการณ์ที่พบเจอ การพัฒนากระบวนการคิดดังกล่าวคือวิธีคิดเชิงระบบ (Systems thinking) เป็นทักษะที่จำเป็นสำคัญในศตวรรษที่ 21 ที่ส่งผลให้ผลลัพธ์ในการเรียนและการทำงานมีผลสัมฤทธิ์มากยิ่งขึ้น ในบทบาทผู้สอนจึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาวิธีการสอนและเครื่องมือการเรียนรู้ต่างๆ ที่อำนวยความสะดวกผู้เรียนในการสร้างทักษะในการคิดเชิงระบบได้ (Chidmanongkon & Chidmanongkon, 2017; Tisana et al., 2001; Yamkasikorn, 2003; Yamwagee, 2015)

สิ่งที่น่าข้อได้เปรียบของการจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล นั่นคือ การพัฒนาของเทคโนโลยีดิจิทัลที่ผู้เรียนและผู้สอนสามารถสร้างหรือเข้าถึงแหล่งความรู้และใช้งานอย่างสร้างสรรค์ได้โดยสะดวกผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ต่างๆ ในการพัฒนากระบวนการคิดและเสาะแสวงหาความรู้เพื่อนำมาใช้สร้างสรรค์ผลงานหรือการเรียนรู้ของตนเอง อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้สอนในการจัดการเรียนรู้หรือติดตามประเมินผลที่เหมาะสมกับผู้เรียนในยุคสมัยปัจจุบัน (Kongmanus, 2018; Langworthy & Neufeld, 2017)

ดังนั้น ในการจัดการเรียนรู้ที่สนับสนุนผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้กระบวนการคิดเชิงระบบในแต่ละบุคคล เพื่อให้เกิด

ประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้การนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาบูรณาการจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาผู้เรียนในยุคดิจิทัล ซึ่งในยุคดิจิทัลนั้นมีเครื่องมือดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ต่างๆ มากมายที่ผู้เรียนและผู้สอนสามารถเลือกใช้งานได้อย่างสร้างสรรค์ได้และอิสระบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แต่สิ่งที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล คือ บทบาทหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องคอยศึกษาหาวิธีการหรือเครื่องมือที่เหมาะสมกับรูปแบบการสอนตามเนื้อหาหรือหลักสูตรที่ต้องการและความต้องการของผู้เรียน โดยยึดผลลัพธ์ที่ผู้เรียนจะได้รับเป็นตัวตั้งต้นมาเป็นสิ่งที่สนับสนุนผู้เรียนและเพิ่มช่องทางให้ผู้เรียนสามารถฝึกฝน เรียนรู้และพัฒนาได้ด้วยตนเอง หรือตามรูปแบบในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

1. การเรียนรู้กับเครื่องมือในยุคดิจิทัล

สภาพเศรษฐกิจและสังคมปัจจุบันอยู่ในยุคของการปฏิวัติข้อมูลข่าวสารเทคโนโลยี อันเป็นผลพวงของการพัฒนาประสิทธิภาพของเทคโนโลยีดิจิทัล ส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในตลาดแรงงาน เกิดอาชีพใหม่ๆ และรวมไปถึงระบบการศึกษาที่ผู้เรียนมุ่งเน้นพัฒนากระบวนการเรียนรู้แห่งตนที่มีวิธีการเรียนและความต้องการมีลักษณะที่แตกต่างออกไปจากอดีตที่เน้นทักษะกระบวนการคิดมากกว่าเนื้อหาการจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลผู้สอนต้องสร้างความเข้าใจ เนื่องจากเป็นยุคที่การเรียนรู้ไร้พรหมแดนและเป็นรูปแบบที่ไม่ตายตัว เนื้อหาความรู้มาจากสภาพแวดล้อม เรื่องราว เหตุการณ์สภาพจริงหรือประสบการณ์ผู้เรียนประสบในชีวิตประจำวัน ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการ ความอยากรู้อยากเห็นสอดคล้องกับศักยภาพในแต่ละบุคคล โดยอาศัยเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นสื่อกลางในการเรียนรู้ (Kongmanus, 2018; Yamwagee, 2015)

เครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ (Education tools) ที่มีให้เลือกหลากหลายสำหรับใช้งาน เป็นเครื่องมือที่สำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพผู้เรียนต่อการสร้างองค์ความรู้ของแต่ละบุคคลสำหรับในการดำรงชีวิตและทักษะการประกอบอาชีพ ได้แก่ หลักสูตรออนไลน์แบบเปิด Massive Open Online Courses (MOOCs) เช่น ThaiMooC, ChulaMooC และอื่นๆ อีกมากมาย สื่อวิดีโอ เช่น Youtube เกมบนคอมพิวเตอร์หรือบนโมบายติวชี สื่อสังคม เช่น เฟซบุ๊ก หรือทวิตเตอร์ และสื่อทางเสียง เช่น Audio books หรือ Podcasts เป็นต้น โดยผู้เรียนสามารถเลือกใช้หรือศึกษาหาความรู้นอกห้องเรียนได้ตามลักษณะของเครื่องมือในแต่ละชนิดได้ตามความต้องการ ดังนั้น บทบาทที่ผู้สอนจำเป็นต้องมีคือความเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนรู้ที่มีความเป็นพลวัตและการเลือกใช้เครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนที่ยืดหยุ่นได้ตามสถานการณ์ (Office of Knowledge Management and Development (Public Organization), 2017; Reyna & Meier, 2018)

1.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล

โจทย์ของการศึกษาในปัจจุบันและในอนาคต คือ การผลิตผู้เรียนให้เป็นนักนวัตกรรมและนักเทคโนโลยีที่มีความคิดสร้างสรรค์ตอบสนองสถานการณ์โลกที่มีพลวัตสูง การเรียนที่เหมาะสมกับโลกที่มีพลวัตสูง ได้แก่ การเรียนแบบสนับสนุนศักยภาพรายบุคคลหรือ Personalized learning เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นความแตกต่างรายบุคคลของผู้เรียน ยึดองค์ความรู้หลักเป็นฐานแต่ไม่ยึดติดและจำกัดอยู่ในกรอบการออกแบบวิธีการจัดการเรียนการสอนและการจัดประสบการณ์ให้เด็กแต่ละคนได้เรียนรู้ปรับแต่งให้สอดคล้องกับความสามารถและความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน (Warasil-chai, 2017)

1.2 การจัดการเรียนรู้ PLI (Personalized Learner Initiative) โดยไมโครซอฟท์อีดูเคชัน

PLI (Personalized Learner Initiative) หรือ การตั้งต้นการเรียนรู้แบบสนับสนุนศักยภาพผู้เรียนรายบุคคล พัฒนามาจากความต้องการที่จะยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อผลลัพธ์ในการเรียนรู้ของผู้เรียน (Learning outcomes) ให้สูงขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ 1) การพัฒนาทักษะและความสามารถของของผู้เรียนสำหรับการทำงานและการ

เรียนรู้ตลอดชีวิต 2) ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน (Student voice) ช่องทางและการร่วมมือสนับสนุนประสบการณ์การเรียนรู้ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นให้กับผู้เรียนและ 3) การบูรณาการเทคโนโลยี การสอนและการเรียนรู้อย่างมีความหมาย (Langworthy & Neufeld, 2017) ดัง Figure 1

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PLI เป็นการจัดการเรียนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาศักยภาพของตนเองและคำนึงถึงผลลัพธ์ที่ผู้เรียนได้จากการเรียนรู้ (Learning outcomes) เป็นตัวตั้ง มุ่งองค์ประกอบหลักของการตั้งต้นนำไปใช้ได้แก่ 1) การตั้งเป้าหมายการเรียนการสอนตามความประสงค์ของผู้เรียน สร้างทางเลือกและวิธีการร่วมมือกันในการเรียนรู้ 2) เพิ่มชั่วโมงการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ PLI 3) จัดตั้งสมาชิกและเว็บไซต์เครือข่ายการเรียนรู้แบบ PLI 4) การสนับสนุนอุปกรณ์และเครื่องมือดิจิทัลกับนักเรียนทุกคนในห้องเรียนโดยรวมไปถึงการจัดการสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และ 5) การเพิ่มการฝึกฝนวิธีใช้เทคโนโลยี โดยยึดตามรูปแบบการสอนตามเนื้อหาหรือหลักสูตรที่ต้องการเป็นหลัก พร้อมกับให้ความช่วยเหลือให้คำปรึกษาทางด้านการประยุกต์เทคโนโลยี (Langworthy & Neufeld, 2017)

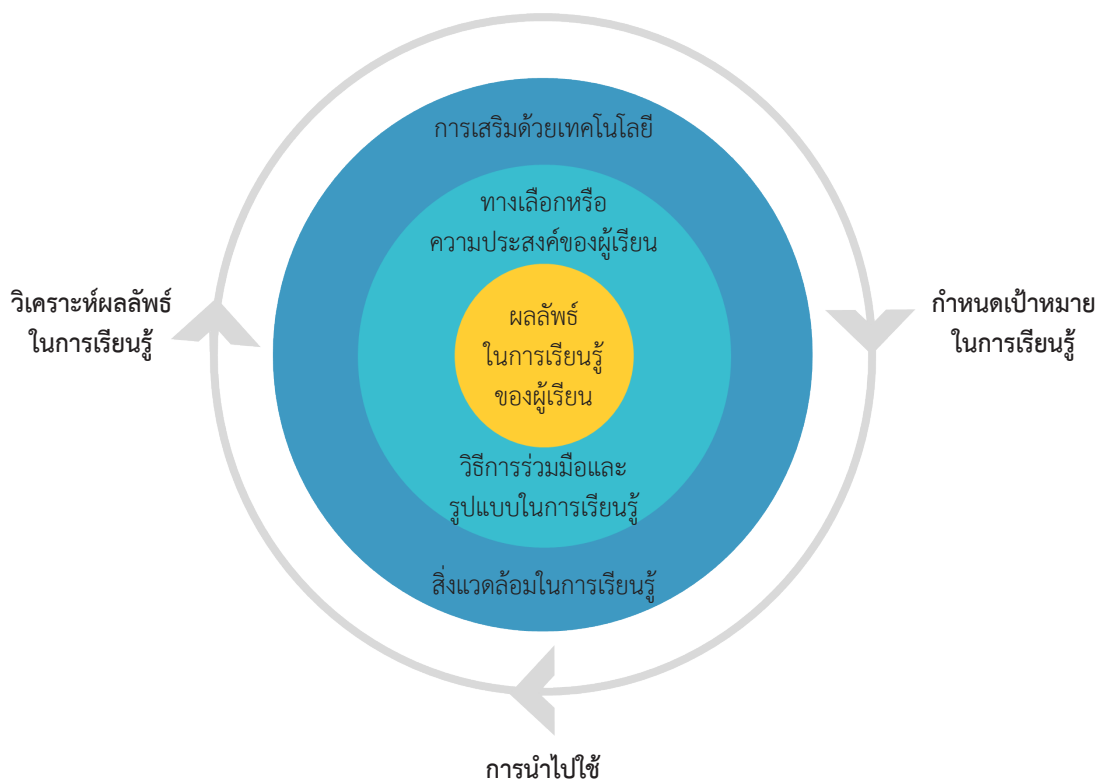


Figure 1 The PLI Theory of Action model.
ที่มา: ปรับปรุงจาก Langworthy and Neufeld (2017, p. 23)

รูปแบบวงจรการเรียนรู้จัดการเรียนรู้ PLI เป็นการนำเทคโนโลยีหรือเครื่องมือดิจิทัลมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับศักยภาพผู้เรียนในแต่ละบุคคลโดยเน้นให้ผู้เรียนตั้งผลลัพธ์การเรียนรู้ให้สามารถพัฒนาทักษะและความสามารถของผู้เรียนสำหรับการทำงานและการเรียนรู้ตลอดชีวิต พร้อมทั้งเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้ผู้สอนในด้านการสอน และการให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนได้ผ่านระบบออนไลน์และแบบปกติซึ่งในการนำไปใช้นั้นผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน แต่ข้อควรคำนึงถึงเป้าหมายและผลลัพธ์ในการเรียนรู้ตามเนื้อหาหรือหลักสูตรเป็นหลัก

2. การส่งเสริมการคิดเชิงระบบ

การคิดเป็นกิจกรรมทางสมองที่เกิดขึ้นตลอดเวลาอย่างมีจุดมุ่งหมาย ซึ่งเป็นการคิดที่จะนำไปสู่เป้าหมายหรือคิดค้นข้อสรุปอันเป็นคำตอบของการตัดสินใจหรือแก้ปัญหาสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การคิดเชิงระบบในเชิงปฏิบัติการ ประกอบด้วย การรับรู้สถานการณ์ปัญหา การวิเคราะห์จำแนกแยกแยะปัจจัย การเขียนวงจรสาเหตุปัญหา ไปสู่การออกแบบวงจรเพื่อการแก้ปัญหา การวัดและประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนนั้นจึงทำไปเพื่อค้นหาความสามารถ จุดเด่นและความก้าวหน้าของผู้เรียนรวมทั้งสามารถนำไปช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาเต็มศักยภาพในการกระทำกิจกรรมหรือกระบวนการทำงานตามสภาพจริงตามบริบท (Yamkasikorn, 2003)

2.1 นิยามของการคิดเชิงระบบ

การคิดเชิงระบบเป็นแขนงที่มุ่งมองสิ่งต่างๆ แบบองค์รวมเป็นกรอบการทำงานที่มองแบบแผนและความเกี่ยวพันกัน สิ่งที่เป็นลักษณะพิเศษคือ การมองโลกแบบองค์รวมที่มีความซับซ้อนมากขึ้น การมองทะลุลงไปจากมุมสูงเหมือนการมองของนก (Bird's-eye view) จะทำให้มองเห็นถึงส่วนต่างๆ ที่อยู่ข้างใน และเห็นถึงความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันของส่วนต่างๆ ซึ่งทำให้เกิดความเข้าใจในสิ่งนั้นอย่างลึกซึ้ง เพื่อค้นหาและสร้างแบบแผน (Pattern) ที่จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพัฒนาปัญหาหรือภารกิจให้มีความสมบูรณ์มากที่สุด การคิดเชิงระบบสามารถช่วยให้การออกแบบการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ (Chidmanongkon & Chidmanongkon, 2017; Senge, 2018; Yamkasikorn, 2003)

การคิดอย่างเป็นระบบไม่สามารถเกิดขึ้นได้เอง ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการฝึกฝน การเรียนรู้การคิดในลักษณะที่มีการเชื่อมต่อถึงส่วนต่างๆ แบบเป็นวงกลม ซึ่งจะก่อให้เกิดวงจรการป้อนกลับ (Feedback loops) ที่เป็นจากการสะท้อนกลับ ข้อมูลของระบบกลับคืนมาสู่จุดเริ่มต้นของระบบอีกครั้งหนึ่ง โดยข้อมูลที่ส่งกลับนั้นจะมีอิทธิพลต่อขั้นตอนต่อไปในพฤติกรรมของระบบเป็น (Active process) ที่เกิดขึ้นเฉพาะตัวบุคคล การสอนโดยวิธีบอกเล่าจึงเป็น (Passive process) จะไม่ช่วยให้เกิดการพัฒนาระบบการคิดมากนักเพื่อให้ผู้เรียนสามารถ

นำมาใช้ในการเรียนรู้ปัญหาและค้นหาวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมที่สุดตามสถานการณ์ที่พบเจอ (Judharasaka, 2013; O'Connor & McDermott, 2001)

2.2 ลำดับขั้นตอนการคิดเชิงระบบ

การสร้างวิธีการคิดเชิงระบบของผู้เรียนเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นนักคิดและวิเคราะห์ สามารถสร้างความเข้าใจถึงองค์ประกอบ คุณสมบัติ ความสัมพันธ์หรือลำดับสถานการณ์หรือเหตุการณ์ต่างๆ ก่อนที่จะเริ่มนำวิธีการคิดเชิงระบบมาใช้ในการแก้ไขหรือศึกษาถึงปัญหาและความสัมพันธ์ในสถานการณ์ต่างๆ ทำความเข้าใจคุณสมบัติของระบบและสร้างความเข้าใจระบบในเชิงลึกเสียก่อน เพื่อหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดในการสรุปปัญหาอย่างผิวเผิน ดัง Figure 2 (Judharasaka, 2013)

ตัวอย่างการใช้รูปแบบภูเขาน้ำแข็งในการวิเคราะห์สถานการณ์เชิงลึกจากปัญหาความเครียดของนิสิต สิ่งที่พบเจอในระดับปรากฏการณ์และระดับแนวโน้มหรือแบบแผน คือ นิสิตเกิดความเครียดเป็นผลมาจากกระบวนการศึกษา ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ระดับโครงสร้างจากรูปแบบของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นปัจจัยที่มีอิทธิพลมาจากความมุ่งมั่นในการศึกษาให้สำเร็จตามความคาดหวัง การเรียนการสอนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ความสัมพันธ์ภาพกับอาจารย์ และด้านการใช้ชีวิตและสุขภาพ ส่งผลให้นิสิตก่อเกิดพฤติกรรมหรือเกิดความเครียด โดยความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถนำมาวิเคราะห์ความเชื่อมโยง เพื่อหาค้นหาวิธีการแก้ปัญหาให้ได้อย่างเหมาะสม

การศึกษาการประยุกต์ใช้วิธีการคิดเชิงระบบกับการเรียนการสอนจากนักวิชาการทั้งในประเทศและต่างประเทศ ได้แสดงให้เห็นถึงลำดับขั้นตอนการใช้วิธีการคิดเชิงระบบกับการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงระบบแก่นิสิตระดับปริญญาตรี มีลำดับขั้นตอนดังนี้ (Elmansy, 2016; Goodman & Karash, 1995; Judharasaka, 2013; Yamkasikorn, 2003)

1. กำหนดประเด็นปัญหา เป็นขั้นตอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาหรือสถานการณ์ที่พบเจอ และให้ผู้เรียนระดมความคิด แบ่งปันทรรศนะที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่พบเจอร่วมกัน เพื่อค้นหาแนวทางหรือวิธีแก้ไขปัญหากลางได้เป้าหมายที่มีร่วมกัน

2. รวบรวมข้อมูลเพื่อระบุตัวแปรที่ต้องการศึกษา เมื่อระบุประเด็นปัญหาชัดเจนแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นขั้นตอนในการรวบรวมค้นหาข้อมูล พฤติกรรมและปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและสถานการณ์นั้นๆ เพื่อระบุลักษณะของตัวแปร โดยตัวแปรที่จะระบุจะต้องเป็นชื่อที่มีความชัดเจนตรงไปตรงมาเพื่อนำไปใช้พิจารณาความสัมพันธ์ในขั้นตอนถัดไป

3. ศึกษาและอธิบายพฤติกรรมในแต่ละสถานการณ์ ด้วยกราฟ BOT เพื่อพิจารณาและอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรและปัจจัยเพื่อให้มองเห็นทิศทางความสัมพันธ์ของ

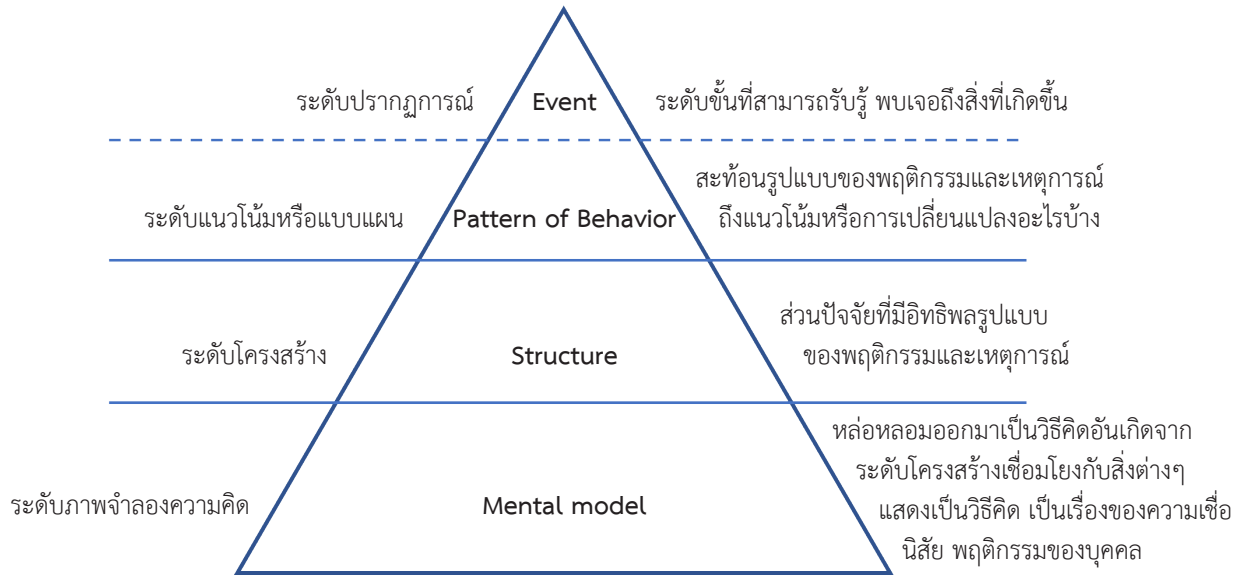


Figure 2 The iceberg framework to discuss patterns and discover how different people see the same event.

ที่มา: ปรับปรุงจาก Goodman (1997); Karash (1995)

ตัวแปรต่างๆ โดยกำหนดให้เวลาอยู่ในช่วงแนวนอน ผู้เรียนต้องพิจารณาความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล ปัจจัยตัวใดที่มีความสัมพันธ์เป็นเหตุเป็นผลเชื่อมโยงกันได้อย่างไรบ้าง ในขั้นตอนการคิดพิจารณาความเป็นเหตุเป็นผลอาจทำให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นได้บ้าง ปัจจัยบางประการอาจก่อให้เกิดผลที่ผู้เรียนอาจจะยังคิดไม่ถึง อาจทำให้ได้ปัจจัยใหม่เพิ่มขึ้นอีก ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความเข้าใจในปัญหาหรือสถานการณ์ที่พบเจออย่างชัดเจนมากที่สุด

4. สังเคราะห์โครงสร้างระบบจากข้อมูลที่ได้พิจารณาปัญหาตามขั้นตอนต่างๆ เพื่อสร้างโครงสร้างระบบที่มีลักษณะเป็นโครงสร้างของแผนผังวงจรสาเหตุที่แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงและปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่อาจเกิดขึ้นได้ โดยลักษณะโครงสร้างระบบจะมีองค์ประกอบที่รวมกันอยู่ในหลายลักษณะ คือ จะมีวงจรข้อมูลย้อนกลับหนึ่งวงจรหรือมากกว่า กระบวนการเสริม (Reinforcing process) หรือเป็นกระบวนการที่สมดุล (Balancing process) จะมีความสัมพันธ์ในลักษณะเหตุและผลที่เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร หรือเป็นกระบวนการถ่วงเวลา (Delays) เพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหาได้ตรงกับสาเหตุที่แท้จริงและไม่ส่งผลกระทบต่อระบบอื่นๆ

5. สรุปผลข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์โครงสร้างระบบเพื่อให้ได้แนวทางหรือดำเนินการแก้ปัญหาได้ตรงกับสาเหตุที่แท้จริง และแลกเปลี่ยนผลที่ได้จากการดำเนินการระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

การส่งเสริมวิธีการคิดเชิงระบบของผู้เรียนช่วยให้ผู้เรียนสามารถควบคุมหรือเตรียมการรับมือในการแก้ไขปัญหาที่สถานการณ์ที่เกิดขึ้น เป็นพื้นฐานของผู้เรียนสำหรับการคิดและสื่อสารถึงสิ่งที่พบเจอและสร้างความเข้าใจในสิ่งต่างๆ ได้มากขึ้น

จากกระบวนการพิจารณาข้อบกพร่องหรือปัญหาหรือที่ต้องการพัฒนาที่เป็นลำดับอย่างเป็นเหตุเป็นผล เพื่อก่อให้เกิดการกระทำที่ช่วยในการจัดการตนเอง และสามารถทำให้การทำแบบที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนขยายขอบเขตในการคิดและเกิดมุมมองใหม่ๆ ในเรื่องที่ต้องการแก้ปัญหาเป็นทักษะที่สำคัญต่อผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 (Phothong & Yamkasikorn, 2016)

เนื่องจากลำดับขั้นตอนการคิดเชิงระบบเป็นกิจกรรมทางสมองที่ผู้เรียนต้องใช้การฝึกฝนการคิด จากการนำความรู้มาจากระบบการรับรู้ที่ได้รับและได้รับจากสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน มาหล่อหลอมเป็นรูปแบบทางปัญญา (Cognitive style) หรือรูปแบบการเรียนรู้ (Learning style) ซึ่งมีคุณสมบัติที่ค่อนข้างถาวรและแตกต่างกันในแต่ละบุคคล เป็นปัจจัยมีผลต่อการเรียนรู้ และในการจัดสิ่งแวดล้อมหรือประสบการณ์ (Na-Songkhla, 2018)

ดังนั้น การสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้กระบวนการคิดเชิงระบบในแต่ละบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องหาวิธีการหรือเครื่องมือที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน ทั้งนี้สามารถประยุกต์รูปแบบวงจรการเรียนรู้จัดการเรียนรู้ PLI นำเครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลของไมโครซอฟท์อีดูเคชัน (Microsoft Education) มาช่วยส่งเสริมและอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกระบวนการ ตามลำดับขั้นตอนกระบวนการคิดเชิงระบบโดยยึดผลลัพธ์ในการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นหลักซึ่งในที่นี้ ต้องการสามารถใช้วิธีการคิดเชิงระบบ มาควบคุมหรือเตรียมการรับมือในการแก้ไขปัญหาที่สถานการณ์ที่เกิดขึ้นจากรูปแบบวงจรการเรียนรู้จัดการเรียนรู้ PLI หน้าทีของผู้สอนคือสร้างสภาพแวดล้อมให้ส่งเสริมการ

จัดการเรียนรู้และนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาสนับสนุนผู้เรียนใน
 การคิดวิเคราะห์เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ในข้างต้น

ดัง Table 1

Table 1 Digital learning tools and how to applications for support in instructional of systems thinking.

เครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล	รายละเอียด	การใช้งานสำหรับสนับสนุนวิธีการคิดเชิงระบบ
<p>Microsoft tools for the classroom เครื่องมือการเรียนรู้ คือ ชุดของพีเจอาร์แบบรวมที่พร้อมใช้งานในหลากหลายของแพลตฟอร์มที่ช่วยให้นักเรียนทุกคนในการอ่าน การเขียนคณิตศาสตร์และการสื่อสาร</p>  <p>Teams</p>  <p>ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม</p>	<p>ศูนย์กลางดิจิทัลที่นำการสนทนาเนื้อหาและแอปมารวมกันในที่เดียว นักการศึกษาสามารถสร้างห้องเรียนที่ทำงานร่วมกันได้เชื่อมต่อกับชุมชนการเรียนรู้แบบมืออาชีพและติดต่อสื่อสารกับเจ้าหน้าที่ของโรงเรียนทั้งหมดจากประสบการณ์การใช้งานครั้งเดียวใน Office 365 Education</p> <ul style="list-style-type: none"> - Video Conference, Meeting & Presentation online. - ใช้งาน Office Mix (เช่น Word, Excel, PowerPoint) ใน Teams สร้างพื้นที่ในการทำงานร่วมกัน - แอปพลิเคชันเสริมภายใน เช่น Stormboard, Polls, Mindmeister และอื่นๆ 	<p>สามารถใช้เป็นห้องเรียนเสมือนที่เป็นศูนย์กลางเครื่องมือดิจิทัลที่สามารถสร้างกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทั้งผู้เรียนและผู้สอน พร้อมทั้งแอปพลิเคชันเสริมอื่นที่สามารถติดตามได้ทุกขั้นตอนของการส่งเสริมการคิดเชิงระบบได้ทุกลำดับขั้น</p>
 <p>Yammer!!</p>  <p>ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม</p>	<p>ช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนเชื่อมต่อกับเครือข่ายหรือเพื่อนร่วมงานและเข้าสู่ความรู้ขององค์กรได้ตลอดเวลา Yammer ทำงานได้อย่างราบรื่นกับ Office 365 และแอป Office</p> <ul style="list-style-type: none"> - แจ้งเตือนถึงเนื้อหาที่มีความเกี่ยวข้องหรือที่ผู้ใช้งานติดตาม 	<p>สร้างช่องทางและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถนำมาใช้ในขั้นตอน กำหนดปัญหาและรวบรวมข้อมูล สำหรับศึกษาปัจจัยพฤติกรรมในแต่ละองค์ประกอบของปัจจัย ผู้เรียนสามารถแบ่งปันความรู้และเนื้อหา ร่วมกัน และผู้สอนสามารถติดตามได้ตลอดเวลา</p>
<p>Microsoft tools for the classroom เครื่องมือการเรียนรู้ คือ ชุดของพีเจอาร์แบบรวมที่พร้อมใช้งานในหลากหลายของแพลตฟอร์มที่ช่วยให้นักเรียนทุกคนในการอ่าน การเขียนคณิตศาสตร์และการสื่อสาร</p>  <p>Edges</p>  <p>ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม</p>	<p>เบราว์เซอร์ที่รวดเร็วและปลอดภัยที่ออกแบบมาสำหรับ Windows 10 มีเครื่องมือสนับสนุนในการค้นหาข้อมูลมากมายที่อำนวยความสะดวกผู้ใช้งาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตัวช่วยในการอ่าน และแปลภาษา - สามารถวิเคราะห์หลักไวยากรณ์อังกฤษ - สามารถบันทึกบทความสำหรับอ่านภายหลังได้ 	<p>เครื่องมือในการค้นหาความรู้ที่มี AI ช่วยในการค้นหาข้อมูล และลดช่องว่างระหว่างภาษาให้กับผู้เรียน ผู้เรียนสามารถบันทึกบทความที่สนใจไว้อ่านในภายหลังและแชร์ให้เพื่อนในชั้นเรียนได้ เป็นตัวช่วยสำคัญสำหรับการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับการส่งเสริมการคิดเชิงระบบในแต่ละขั้น</p>

Table 1 Digital learning tools and how to applications for support in instructional of systems thinking. (cont.)

เครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล	รายละเอียด	การใช้งานสำหรับสนับสนุนวิธีการคิดเชิงระบบ
<p>Office 365 ชุดแอปพลิเคชันการทำงานที่อำนวยความสะดวกในการทำงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เข้าถึงเอกสารของคุณจากคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือโทรศัพท์ ด้วย OneDrive - แชร์เอกสารของคุณและทำงานร่วมกับผู้อื่น - ติดตามและรีวิวกการเปลี่ยนแปลงแบบเรียลไทม์ 	<p> Word</p> <p> ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม</p> <p>โปรแกรมจัดการเอกสารเพื่อการนำเสนอที่ผู้ใช้งานสามารถสร้างงานนำเสนอตั้งแต่เริ่มต้นหรือสร้างจากเทมเพลตหรืออื่นๆ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เพิ่มข้อความ รูปภาพ งานศิลป์ และวิดีโอ - หาหัวข้อและค้นหาแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ 	<p>ผู้เรียนสามารถใช้จัดการเอกสารต่างๆ เพื่อร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกันหรือสรุปอภิปรายผลที่ได้จากการศึกษา โดยที่ผู้สอนสามารถเข้าร่วมติดตามและให้คำแนะนำผู้เรียนตลอดกระบวนการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา</p>
<p>Office 365 ชุดแอปพลิเคชันการทำงานที่อำนวยความสะดวกในการทำงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เข้าถึงเอกสารของคุณจากคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือโทรศัพท์ ด้วย OneDrive - แชร์เอกสารของคุณและทำงานร่วมกับผู้อื่น - ติดตามและรีวิวกการเปลี่ยนแปลงแบบเรียลไทม์ 	<p> Excel</p> <p> ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม</p> <p>สนับสนุนการวิเคราะห์และการคำนวณข้อมูลที่ซับซ้อน ช่วยแนะนำการป้อนข้อมูลด้วยการเติมอัตโนมัติ แล้วรับคำแนะนำแผนภูมิโดยอ้างอิงจากข้อมูลของคุณแล้วสร้างแผนภูมิได้ด้วยคลิกเดียว หรือระบุแนวโน้มและรูปแบบอย่างง่ายดายด้วยแถบข้อมูล การใส่รหัสสี และไอคอน</p>	<p>ช่วยสนับสนุนผู้เรียนในการวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างความเชื่อมโยงตัวแปรปัจจัยต่างๆ พร้อมทั้งสามารถอำนวยความสะดวกผู้เรียนในการสร้างภาพประกอบข้อมูล เช่น กราฟ แผนผัง หรือสถิติ เพื่อใช้ในการศึกษาหาแนวโน้มพฤติกรรมของตัวแปรหรือปัจจัยตามช่วงระยะเวลาที่ต้องการศึกษา</p>
<p>Office 365 ชุดแอปพลิเคชันการทำงานที่อำนวยความสะดวกในการทำงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เข้าถึงเอกสารของคุณจากคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือโทรศัพท์ ด้วย OneDrive - แชร์เอกสารของคุณและทำงานร่วมกับผู้อื่น - ติดตามและรีวิวกการเปลี่ยนแปลงแบบเรียลไทม์ 	<p> PowerPoint</p> <p> ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม</p> <p>สนับสนุนการออกแบบเพื่อการนำเสนอที่อิสระตามแนวคิดของผู้ใช้งานพร้อมทั้งกราฟิกต่างๆ ที่ช่วยขยายการสื่อสารได้ดีขึ้น</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตัวช่วยออกแบบการนำเสนอตามสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันและความต้องการของผู้ชม - สามารถนำเสนอพร้อมคำอธิบายภาพหรือคำบรรยายโดยอัตโนมัติในแบบเรียลไทม์ใน PowerPoint 	<p>ใช้ในการสร้างผังในการนำเสนอแนวคิดที่ได้จากการศึกษาลักษณะโครงสร้างของแผนผังวงจรที่แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยง และปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่อาจเกิดขึ้นได้หรือนำเสนอแนวคิดผลสรุปข้อมูลที่ได้จากการศึกษาแนวทางหรือดำเนินการแก้ปัญหาได้ตรงกับสาเหตุที่แท้จริง เพื่อแลกเปลี่ยนผลที่ได้จากการดำเนินการระหว่างผู้เรียนและผู้สอน</p>

Table 1 Digital learning tools and how to applications for support in instructional of systems thinking. (cont.)

เครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล	รายละเอียด	การใช้งานสำหรับสนับสนุนวิธีการคิดเชิงระบบ
<p>Office 365 ชุดแอปพลิเคชันการทำงานที่อำนวยความสะดวกในการทำงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เข้าถึงเอกสารของคุณจากคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือโทรศัพท์ ด้วย OneDrive - แชร์เอกสารของคุณ และทำงานร่วมกับผู้อื่น - ติดตามและรีวิวกการเปลี่ยนแปลงแบบเรียลไทม์ (ต่อ) 	<p> OneNote</p> <p> เพิ่มเติม</p> <p>สมุดบันทึกดิจิทัลที่ช่วยให้คุณ นักเรียนของคุณ และเพื่อนร่วมงานของคุณเก็บข้อมูลทั้งหมดไว้บนอุปกรณ์ของคุณทุกเครื่อง คุณสามารถสร้างและบันทึกเนื้อหาที่หลากหลาย เช่น ตาราง ข้อความ รูปภาพ ภาพประกอบ และการบันทึกเสียง แนวคิดและแผนของคุณจะถูกบันทึกบนหน้าที่จัดระเบียบลงในส่วนที่อยู่ภายในสมุดบันทึกด้วย OneNote ทุกคนสามารถจัดระเบียบได้ อยู่เสมอ แชร์บทเรียน และทำงานร่วมกับครูและนักเรียน แอปจะบันทึกข้อมูลของคุณโดยอัตโนมัติเมื่อคุณทำงาน</p>	<p>แอปพลิเคชันสมุดจดบันทึกดิจิทัลที่สามารถเก็บบันทึกข้อมูลในลักษณะต่างๆ เช่น ภาพ เสียง วิดีโอหรือตาราง และการคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่สามารถใช้ได้ใช้ร่วมกันได้ทุกอุปกรณ์ ผู้เรียนสามารถเลือกใช้เพื่อสร้างบันทึกข้อมูลในการศึกษาปัจจัยหรือปัญหาที่ศึกษาร่วมกัน พร้อมทั้งสามารถสร้างสื่อดิจิทัลเพื่อขยายความรู้ในแต่ละประเด็นที่ศึกษาได้เพิ่มขึ้น และเก็บสารสนเทศมาใช้สรุปเพื่อนำเสนอแนวคิดในลำดับอื่นๆ ถัดไป</p>
<p>Office 365 ชุดแอปพลิเคชันการทำงานที่อำนวยความสะดวกในการทำงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เข้าถึงเอกสารของคุณจากคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือโทรศัพท์ ด้วย OneDrive - แชร์เอกสารของคุณ และทำงานร่วมกับผู้อื่น - ติดตามและรีวิวกการเปลี่ยนแปลงแบบเรียลไทม์ 	<p> Publisher</p> <p> เพิ่มเติม</p> <p>โปรแกรมที่ช่วยสร้างสิ่งพิมพ์ที่มีลักษณะการใช้งานได้ง่ายและรวดเร็วในการสร้างสื่อสิ่งพิมพ์ อย่างมีอาชีพทุกสิ่งที่คุณเพิ่มลงใน Publisher จะอยู่ในลักษณะตามที่คุณออกแบบ ทั้งในรูปแบบการพิมพ์ ออนไลน์ หรือในอีเมล</p>	<p>ตัวช่วยผู้เรียนและผู้สอนในการออกแบบเพื่อนำเสนอข้อมูลความรู้จากการศึกษาได้ง่ายขึ้น</p>
<p> Kaizala</p> <p> เพิ่มเติม</p>	<p>แอปพลิเคชันสำหรับการสื่อสารและการทำงานเป็นกลุ่มขนาดใหญ่ ซึ่งช่วยให้บุคคลที่ติดต่อสื่อสารระหว่าง และภายในองค์กรได้อย่างง่ายดาย Kaizala ทำให้ง่ายต่อการเชื่อมต่อกับผู้ร่วมงาน สามารถช่วยจัดตารางเวลาการทำงาน ให้เอกสารการฝึกอบรม และส่งสิ่งที่แนบ เช่น รูปภาพ เอกสาร วิดีโอ ไฟล์เสียง และอื่นๆ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kaizala ทำให้ผลป้อนกลับทันทีจากผู้อื่นเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ทำตามที่คุณต้องการ มีการดำเนินการ Kaizala - สามารถส่งออกแบบสำรวจ และแบบสำรวจเพื่อนับพันคนได้ คำตอบของทุกคนจะรวมอยู่โดยอัตโนมัติ และแสดงในรายงานสามารถอ่านได้ 	<p>แอปพลิเคชันจัดการสื่อสารข้อมูลระหว่างผู้เรียนและผู้สอนกับผู้เรียนที่สามารถช่วยในการจัดระเบียบข้อมูล รวมไปถึงช่วยวิเคราะห์แนวโน้มพฤติกรรมตามแนวคิดที่ได้จากการทำงานร่วมกัน สามารถทำงานได้ทุกอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่สามารถนำมาใช้ได้ ในขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล ศึกษาโครงสร้างพฤติกรรมหรือปัจจัย และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้พิจารณาปัญหาตามขั้นตอนต่างๆ ได้ทุกสถานที่</p>

Table 1 Digital learning tools and how to applications for support in instructional of systems thinking. (cont.)

เครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล	รายละเอียด	การใช้งานสำหรับสนับสนุนวิธีการคิดเชิงระบบ
<p>Office 365 ชุดแอปพลิเคชันการทำงานที่อำนวยความสะดวกในการทำงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เข้าถึงเอกสารของคุณจากคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือโทรศัพท์ ด้วย OneDrive - แชร์เอกสารของคุณและทำงานร่วมกับผู้อื่น - ติดตามและรีวิวกการเปลี่ยนแปลงแบบเรียลไทม์ 	<p> Sway</p> <p> เพิ่มเติม</p> <p>แอปพลิเคชันรวบรวมเนื้อหาข้อความ รูปภาพ วิดีโอ และเนื้อหาอื่นๆ เพื่อผลิตดิจิทัลคอนเทนต์อย่างง่ายดายในรูปแบบโต้ตอบออนไลน์</p> <ul style="list-style-type: none"> - แนะนำการเลือกใช้เค้าโครงและแบบแผนชุดสีออกแบบโดยนักออกแบบหรือให้ Sway แนะนำองค์ประกอบการออกแบบที่เข้ากับเนื้อหาของคุณ - ช่วยค้นหาและนำเข้าเนื้อหาที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ - แชร์ Sways ที่เสร็จสมบูรณ์แล้วของคุณลงบนเว็บ 	<p>ตัวช่วยผู้เรียนและผู้สอนในการออกแบบเพื่อนำเสนอข้อมูลความรู้จากการศึกษาเป็นดิจิทัลคอนเทนต์รูปแบบโต้ตอบออนไลน์ได้ง่ายขึ้น</p>
	<p> Delve</p> <p> เพิ่มเติม</p> <p>อำนวยความสะดวกในการเชื่อมต่อและทำงานร่วมกับผู้อื่น รวมถึงช่วยอำนวยความสะดวกการค้นหาและจัดระเบียบข้อมูลที่ดูน่าสนใจมากที่สุดสำหรับคุณ</p>	<p>สามารถช่วยผู้เรียนในการจัดระเบียบข้อมูลและการค้นหาข้อมูลที่สามารถอ้างอิงที่มาของผู้ให้ข้อมูลในการทำงาน รวมไปถึงช่วยวิเคราะห์แนวโน้มพฤติกรรมตามแนวคิดที่ได้จากการทำงานร่วมกัน</p>
	<p> Sharepoint</p> <p> เพิ่มเติม</p> <p>แอปพลิเคชันบริการแชร์ข่าวสารหรือเข้าถึงข่าวสารและเนื้อหาของคุณได้จากทุกที่แบบเรียลไทม์</p>	<p>ช่องทางด่วนในการเข้าถึงคลังความรู้และกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันที่ง่ายต่อการเข้าถึงเพื่อแก้ไขหรือทำงานร่วมกันแบบเรียลไทม์</p>

Table 1 Digital learning tools and how to applications for support in instructional of systems thinking. (cont.)

เครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล	รายละเอียด	การใช้งานสำหรับสนับสนุนวิธีการคิดเชิงระบบ
<p>Office 365 ชุดแอปพลิเคชันการทำงานที่อำนวยความสะดวกในการทำงาน</p> <p>การทำงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - เข้าถึงเอกสารของคุณจากคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือโทรศัพท์ ด้วย OneDrive - แชร์เอกสารของคุณ และทำงานร่วมกับผู้อื่น - ติดตามและรีวิวกการเปลี่ยนแปลงแบบเรียลไทม์ 	<p> Form</p> <p></p> <p>เพิ่มเติม</p> <p>แอปพลิเคชันสร้างแบบสอบถาม แบบทดสอบ และโพล และดูผลลัพธ์ได้อย่างง่ายดาย</p> <ul style="list-style-type: none"> - แชร์แบบทดสอบกับนักเรียนของคุณ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ใดก็ได้ - แม้แต่บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ - สร้างการประเมินพัฒนาการโดยใช้การโยงหัวข้อ - ใช้การวิเคราะห์ที่มีอยู่ภายในเพื่อประเมินผลการทดสอบของนักเรียนของคุณ - สร้างการประเมินเป็นทีมโดยการแชร์ร่างแบบทดสอบกับนักการศึกษาคนอื่นๆ - ส่งออกข้อมูล เช่น ผลลัพธ์แบบทดสอบไปยัง Excel เพื่อวิเคราะห์เพิ่มเติมหรือจัดเกรด 	<p>ตัวช่วยในการเก็บข้อมูล เพื่อนำมาสรุปเพื่อตัดสินใจ หรือหาแนวทางแก้ไขที่เหมาะสมตามพฤติกรรม พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกผู้สอนในกระบวนการติดตามประเมินผล ผู้เรียนได้ตลอดเวลา</p>
<p> Stream</p> <p></p> <p>เพิ่มเติม</p>	<p>บริการวิดีโอองค์กรที่บุคลากรในองค์กรของคุณสามารถอัปโหลด ดู และใช้วิดีโอร่วมกันได้อย่างปลอดภัย คุณสามารถใช้ร่วมกันบันทึกของคลาส การประชุม งานนำเสนอ เซสชันการฝึกอบรม หรือวิดีโออื่นๆ ที่ช่วยในการทำงานร่วมกันของทีมของคุณ</p>	<p>ช่วยจัดการข้อมูลวิดีโอตามลักษณะเนื้อคอนเทนต์หรือตามบุคคล อย่างเป็นระเบียบ ทำให้สะดวกต่อการแชร์ข้อมูลเพื่อการศึกษา และง่ายต่อการเข้าถึงเพื่อนำมาใช้ศึกษาอย่างเป็นหมวดหมู่</p>

หมายเหตุ: ข้อมูลจาก Microsoft Education help center

บทสรุป (Conclusions)

จากรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PLI เป็นการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ที่นำเทคโนโลยีดิจิทัลมาสนับสนุนผู้เรียนในการคิดวิเคราะห์เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ผู้สอนมีบทบาทในการสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ในแต่ละบุคคล ด้วยการเพิ่มช่องทางให้ผู้เรียนสามารถฝึกฝน เรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ตามลักษณะเฉพาะของตนได้

เครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลของไมโครซอฟท์ อีดูเคชัน (Microsoft Education) สามารถนำมาช่วยส่งเสริมและอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงระบบโดยยึดตามจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ของผู้เรียน และลักษณะของเครื่องมือที่เอื้อต่อการทำงานหรือการศึกษาของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถศึกษา ควบคุมหรือเตรียมการรับมือในการแก้ไขปัญหาตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น

ใช้อำนวยความสะดวกในการค้นหารวบรวมความรู้ที่เกี่ยวข้อง ลำดับจัดระเบียบกลุ่มข้อมูลความรู้ และสร้างผังความคิด เพื่อนำไปสู่การสร้างข้อสรุป ความรู้ใหม่หรือแนวคิด รวมถึงสามารถช่วยในการสร้างการนำเสนอผลที่ได้จากการศึกษาได้ตรงกับสาเหตุที่แท้จริง ซึ่งกระบวนการดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างผู้เรียนให้เป็นนวัตกรรม

ถึงแม้ว่าเครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ดิจิทัลจะถูกพัฒนาและมาให้ใช้งานขึ้นมามากมาย แต่ข้อควรคำนึงถึงในทุกๆ กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยเครื่องมือต่างๆ นั้น ผู้สอนควรตระหนักว่า เครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ดิจิทัลเป็นเพียงช่องทาง หรือทางเลือกหนึ่งที่สามารถส่งเสริมหรือสนับสนุนให้เกิดโอกาสในการเรียนรู้มากขึ้น แต่สิ่งที่ยังคงเป็นตัวขับเคลื่อนการจัดการเรียนรู้ให้ได้ผลลัพธ์ตรงตามเป้าหมายนั้น บทบาทที่สำคัญของตัวผู้สอนที่มีหน้าที่ดำเนินการจัดสภาพแวดล้อมหรือรูปแบบการจัดการ

เรียนรู้ให้ผู้เรียน ดังนั้น เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการจัดการเรียนรู้ หน้าที่หลักของผู้สอนคือทำความเข้าใจในเนื้อหาเป้าหมาย การศึกษา และลักษณะผู้เรียนให้ถ่องแท้ เพื่อที่สามารถสร้างกรอบในการจัดการเรียนรู้และเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับผู้เรียน ตามบริบทหรือความต้องการที่อ้างอิงสถานการณ์ในแต่ละช่วงเวลาให้ได้อย่างเหมาะสมอย่างมีประสิทธิภาพ

■ เอกสารอ้างอิง (References)

- Chidmanongkon, R., & Chidmanongkon, S. (2017). Systems thinking, teaching for improving systems thinking. *Journal of Education Studies*, 45(2), 209-224.
- Elmansy, R. (2016). *What does the systems thinking teach us about the problems of problem-solving practice*. Retrieved from <https://www.designorate.com/systems-thinking-problem-solving-practice>
- Goodman, M. (1997). System thinking: What, why, when, where and how. *THE SYSTEMS THINKER*, 8(2), 6-7. Retrieved from https://www.appliedsystemsthinking.com/supporting_documents/Intro4WsandHow.pdf
- Goodman, M., & Karash, R. (1995). Six steps to thinking systemically. *THE SYSTEM THINKER*, 6(2), 16-18.
- Judharasaka, M. (2013). *Systematic thinking: How to apply in instructional*. Nonthaburi: khrōngkān sawatdikān wichākān Sathāban Phrabōrommarāchanok.
- Karash, R. (1995). *How to see "Structure"*. Retrieved from <https://the-systemsthinker.com/how-to-see-structure>
- Kongmanus, K. (2018). Digital learning tools: ways of digital education era. *Journal of Education Naresuan University*, 20(4), 279-289.
- Langworthy, M., & Neufeld, P. (2017). *Futures challenge, and 21C learning design fresno personalized learning initiative: Year 1 Report*. Retrieved from http://edudownloads.azureedge.net/msdownloads/Fresno_PLI_Analytics_Report_Year_1_2017.pdf
- Microsoft. (2019). *Education help center*. Retrieved from <https://support.office.com/th-th/education?omkt=th-TH>
- Na-Songkhla, J. (2018). *Digital learning design*. Bangkok: The Publishing of Chularongkorn University.
- National Strategy Secretariat Office. (2018). *National strategy 2018-2037 (Summary)*. Retrieved from https://www.nesdb.go.th/download/document/SAC/NS_SumPlanOct2018.pdf
- O'Connor, J., & McDermott, I. (2001). *Huačhai nak khit=The art of systems thinking* (W. Makasiranon & N. Ketmaris, Trans.). Bangkok: Exper Net Books.
- Office of Knowledge Management and Development (Public Organization). (2017). *Shine opportunities from learning*. Retrieved from <http://www.okmd.or.th/okmd-opportunity/FutureLearningPlatform/817>
- Phothong, W., & Yamkasikorn, M. (2016). Systems thinking: Operation part. *Journal of Research and Curriculum Development*, 5(1), 1-14.
- Reyna, J., & Meier, P. (2018). Learner-Generated Digital Media (LGDM) as an assessment tool in tertiary science education: A review of literature. *IAFOR Journal of Education*, 6(3), 93-109.
- Senge, P. (2018). *Creating the world anew*. Retrieved from <https://the-systemsthinker.com/creating-the-world-anew>
- Tisana, K., Kanjanavasri, S., Dachakupt, P., Withayasirinun, S., Chawakirtipoon, N., & Theeranuruk, P. (2001). *Thinking methodology*. Bangkok: The Master Group Management.
- Warasilchai, L. (2017). *Personalized learning: Solution of education*. Retrieved from <http://ifit.bu.ac.th/2018/personalized-learning-การศึกษาที่มีทางออก>
- Yamkasikorn, M. (2003). *The development of system thinking instructional model for Ungraduated Student in Educational Technology Program* (Doctoral thesis), Srinakarin viroj University, Bangkok.
- Yamwagee, N. (2015). *Instructional management in digital era*. Retrieved from <https://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=43633&Key=hotnews>