

## รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้เกมิฟิเคชันเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักศึกษาครู

### Blended Learning model using gamification base to promote computational thinking skills of student's teachers

มะยุรีย์ พิทยาเสนีย์<sup>1\*</sup>, ทิพรัตน์ สิทธิวงศ์<sup>2</sup> และกิตติพงษ์ พุ่มพวง<sup>3</sup>

(Mayuree Phitthayasenee<sup>1\*</sup>, Tipparat Sittiwong<sup>2</sup> and Kittipong Phumpuang<sup>3</sup>)

<sup>1\*</sup>สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำปาง,

<sup>2,3</sup>สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร

อีเมลผู้แต่งหลัก : mayuree\_jan@g.lpru.ac.th เบอร์โทร : 06 1145 9696

วันที่รับบทความ 2 กุมภาพันธ์ 2563  
Received: Feb. 2, 2020

วันที่รับแก้ไขบทความ 7 กันยายน 2563  
Revised: Sep. 7, 2020

วันที่ตอบรับบทความ 11 กันยายน 2563  
Accepted: Sep. 11, 2020

#### บทคัดย่อ

การก้าวเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ประเทศไทยมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาครูซึ่งเป็นกำลังสำคัญของชาติให้สามารถใช้ประโยชน์ของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้อย่างลงตัวฝึกการคิดอย่างเป็นระบบ การคิดเชิงเหตุผลและการคิดเชิงคำนวณ ตลอดจนสามารถออกแบบการเรียนการสอนเพื่อรองรับกับพฤติกรรมของผู้เรียนที่ว่าในทุกพื้นที่ใด เวลาใดก็ตาม ผู้เรียนมักจะพกพาอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศติดตัวไว้ตลอดเวลา เพื่อสร้างความสนุกสนานเพลิดเพลินให้กับตนเอง การติดต่อสื่อสาร และเอื้อประโยชน์ต่อการเรียนรู้ โดยไม่ได้คำนึงถึงผลกระทบที่จะตามมา อาทิ ภาวะสุขภาพเสื่อมโทรม การเกิดภัยอันตราย การเลียนแบบพฤติกรรมที่เป็นปัญหาในสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) ดังนั้นบทความนี้จึงได้นำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารของนักศึกษาครูในรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ที่มีสัดส่วนของการเรียนการสอนออนไลน์มากกว่าการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า โดยใช้กลไกของเกมิฟิเคชันในการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ การคิดเชิงเหตุผล การคิดเชิงคำนวณในการแก้ไขปัญหาสำหรับชีวิตประจำวัน ซึ่งอาศัยความสามารถของเทคโนโลยี กล่าวคือ รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้เกมิฟิเคชันเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักศึกษาครู

**คำสำคัญ:** การเรียนการสอนแบบผสมผสาน; เกมิฟิเคชันเป็นฐาน; ทักษะการคิดเชิงคำนวณ

#### Abstract

Moving into the 21st century, Thailand had needs to develop teachers who is being critical of the nation. To be able to use the benefits of information technology and communication perfectly. Practice in Systematic thinking, Logical thinking, Computational thinking as well as being Instructional Design in order to support the behavior learners in all areas. Students are always take their own

information technology devices in order to their happiness, communication and promoting learning through active interaction regardless of any results Such as Deteriorated health, Morbidity, Imitation Behavior on social media. Therefore, this article presents teaching and learning styles that are suitable for the behavior of information technology and communication of teachers students. In a blended teaching style with a greater proportion of online teaching than face-to-face teaching. Using gamification to motivate learners to promote systematic thinking skills, logical thinking and computational thinking in the application of solving problems for daily life. Based on ability of Information Technology said that Blended Learning model using gamification base to promote computational thinking skills of student's teachers.

**Keywords:** blended learning; gamification; computational thinking skills

### บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการศึกษาดังปรากฏในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2553 หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 66 ให้ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ในโอกาสแรกที่ได้เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ซึ่งสอดคล้องกับแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ.2557 - 2559 ยุทธศาสตร์ที่ 1 ยกระดับความสามารถของผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษาในการใช้ ICT เพื่อการศึกษา และยุทธศาสตร์ที่ 2 ส่งเสริมสนับสนุนระบบการเรียนรู้แบบอิเล็กทรอนิกส์

จากบทบาทสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์หลายประการด้วยกัน อาทิ การศึกษา บันทึกรูขี้อุตสาหกรรมตลอดจนการติดต่อสื่อสารกันในทุกมุมโลกอย่างไร้พรมแดน (มะยูริย์ พิทยาเสนีย์, 2558) ดังจะเห็นได้จากในสังคมทุก ๆ วัน ที่ทุก ๆ คนและทุก ๆ วยจะต้องพกพาโทรศัพท์มือถือติดตัวเพื่อใช้ประโยชน์ในการติดต่อประสานงานและสร้างความเพลิดเพลินให้กับตนเองอยู่ตลอดเวลา อันจะส่งผลให้เยาวชนบางคนอาจจะเกิดการเลียนแบบ พฤติกรรมการปฏิบัติตนตามสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) ทั้งในทางที่ดีและทางที่ไม่ดี ในยามใดที่มีปัญหาก็จะแก้ไขปัญหาโดยดูตัวอย่างในโลกออนไลน์ ขาดการคิดวิเคราะห์ คิดแบบมีเหตุผลและคิดหาวิธีการแก้ปัญหาให้ถูกต้อง ส่งผลให้ไม่สามารถดำรงชีวิตได้อย่างปกติสุข จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่การศึกษาไทยจะต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดอย่างเป็นระบบและการคิดเชิงคำนวณเพื่อการประยุกต์แก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันนำพาตนเองและประเทศชาติให้มีความปกติสุข เจริญรุ่งเรืองและสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการอุดมศึกษา พ.ศ.2562 มาตรา 5 วรรค 2 พัฒนาคูคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และทักษะที่จำเป็น เป็นคนดี มีวินัย ภูมิใจในชาติ เข้าใจสังคม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตสามารถปรับเปลี่ยนตนเองเพื่อรองรับสังคมโลกที่จะเปลี่ยนแปลง

ในอนาคต มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว ชุมชน สังคมและประเทศชาติ ร่วมกันแก้ปัญหาสังคม และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

อนึ่งการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่น่าสนใจที่ประกอบด้วยสัดส่วนการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบออนไลน์ (Online learning) และการเรียนในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face meeting) (สุกัญญา เอื้องกลาง, 2560) ที่ผู้สอนสามารถออกแบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติห้องเรียนเดิม ตอบสนองต่อความแตกต่างของแต่ละบุคคลด้วยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ผู้เรียนสามารถควบคุมเวลาสถานที่เส้นทางการเรียนของตนเองได้ และ Ai-Dong Fang & Guo-Long Chen & Zhi-Rang Cai & Lin Cui & Lein Harn (2017) ศึกษาเรื่องการเรียนรู้แบบผสมผสานแบบกลับด้านในชั้นเรียนในวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยบนพื้นฐานการคิดเชิงคำนวณ พบว่า การเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นแนวโน้มการสอนในระดับอุดมศึกษาที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้

การเรียนแบบออนไลน์ถือได้ว่าเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ตอบสนองสภาพแวดล้อมทางการเรียนวิถีใหม่ของมนุษย์ ที่ต้องการการเว้นระยะห่างจากการเรียนรู้ในห้องเรียน ซึ่งผู้สอนจำเป็นต้องออกแบบการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดเหมาะสมกับผู้เรียน นั่นก็คือจัดให้มีการเรียนการสอนทั้งแบบออนไลน์และแบบเผชิญหน้าดั้งเดิมในชั้นเรียน โดยจัดสัดส่วนการเรียนแบบออนไลน์ สำหรับลักษณะเนื้อหาที่เป็นทฤษฎีให้มากกว่าการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า ในลักษณะเนื้อหาที่เป็นการฝึกปฏิบัติ ในรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ซึ่งสอดคล้องกับ Lihua Liao & Jin Liang (2017) ศึกษาเชิงประจักษ์เกี่ยวกับการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมการพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ พบว่า การเรียนแบบร่วมมือ การเรียนรู้ด้วยโครงการ การสื่อสารออนไลน์สามารถส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน โดยการเรียนรู้แบบผสมผสานมีผลกระทบเชิงบวกต่อการคิดคำนวณของนักศึกษาวิทยาลัย

การคิดเชิงคำนวณถูกจัดให้เป็นสิ่งที่มีความสำคัญและความจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในอนาคตโดยเฉพาะครูระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากการศึกษาผลการวิจัยของ Ting-Chia and Other (2018) พบว่า มีการส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณในด้านการศึกษาซึ่งทำให้เกิดความคับหน้าอย่างมากในการศึกษาการคิดเชิงคำนวณในทศวรรษที่ผ่านมา และรายวิชาประเด็นการวิจัย เครื่องมือการสอนเกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณมีความหลากหลายมากขึ้น ซึ่งการศึกษาการคิดเชิงคำนวณส่วนใหญ่ใช้โครงการเป็นฐาน ปัญหาเป็นฐาน การเรียนแบบร่วมมือ การเรียนรู้ผ่านเกม การเรียนรู้ด้านสุนทรียภาพ การออกแบบการเรียนรู้นั้น การคิดเชิงคำนวณจึงถูกนำเสนอเป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับนักวิจัย สำหรับผู้สอน และสำหรับผู้กำหนดนโยบาย ซึ่งสอดคล้องกับ A. Bernik, D. Radošević and G. Bubaš (2017) ได้แนะนำ Gamification ให้เป็น e-Learning ในหลักสูตรมหาวิทยาลัย โดยนำเสนอเชิงประจักษ์เกี่ยวกับการใช้เกมพีเคชั่นในการเรียนการสอนออนไลน์ พบว่า เกมพีเคชั่นนั้นผู้เรียนให้ความสำคัญมากขึ้น เกิดแรงจูงใจในกระบวนการเรียนรู้และหลักสูตรออนไลน์ที่ได้รับการออกแบบอย่างมีส่วนร่วมกับการใช้เกมพีเคชั่น นอกจากนี้แล้วหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานฉบับปรับปรุงปีพุทธศักราช 2560 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สาระที่ 4 เทคโนโลยียังมีจุดเน้นในมาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา

ที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงานและการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

จากรายละเอียดข้างต้นจะเห็นได้ว่า ทักษะการคิดเชิงคำนวณมีความสำคัญสำหรับการจัดการเรียนการสอนในทุกระดับการศึกษา โดยเฉพาะสถาบันผลิตครูระดับอุดมศึกษาที่มีความจำเป็นจะต้องพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณให้กับนักศึกษาครู โดยเริ่มจากปลูกฝังการคิดอย่างเป็นระบบ การคิดเชิงเหตุผล การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ให้เกิดความเชื่อมโยงและนำไปสู่การแก้ปัญหาประยุกต์ใช้ แก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวัน และสามารถนำไปถ่ายทอดสู่ผู้เรียนได้ในอนาคต บทความนี้ผู้เขียนจึงได้เสนอรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้เกมพีเคชั้นเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักศึกษาครู

### ความหมายของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน คือ การเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นวิธีการศึกษาที่รวมเอาการเรียนรู้ออนไลน์กับวิธีการสอนตามสถานที่แบบดั้งเดิมมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยต้องมีครูและผู้เรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ (Caroline Lawless, 2019) อีกทั้ง สรพงศ์ สุขเกษม (2560) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน คือ ความสามารถในการออกแบบระบบการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับธรรมชาติของรายวิชาในสภาพเดิม ประกอบด้วย การจัดการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้าและการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ได้อย่างกลมกลืน ตอบสนองความแตกต่างแต่ละบุคคล โดยสิ่งที่นำมาผสมผสานกัน ได้แก่ เทคโนโลยีสารสนเทศ จุดมุ่งหมาย วิธีการเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรม และการปฏิสัมพันธ์ และสุกัญญา เอื้องกลาง (2560) กล่าวถึงการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนในห้องเรียนแบบดั้งเดิม แบบเผชิญหน้ากับการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถทำกิจกรรมร่วมกันได้ในเวลาเดียวกัน และต่างเวลากัน กล่าวโดยสรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสาน คือ การผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้าในห้องเรียน (face-to-face) กับการเรียนแบบออนไลน์ (Online learning) เข้าไว้ด้วยกัน โดยจัดให้มีออกแบบการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับธรรมชาติของห้องเรียนเดิมได้อย่างกลมกลืน ตอบสนองความแตกต่างของแต่ละบุคคล ทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมเวลา สถานที่ และเส้นทางการเรียนของตนเองได้

### องค์ประกอบและรูปแบบของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

นักออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Designer) หลายท่าน ได้แก่ ใจทิพย์ ณ สงขลา (2561); M. Victoria López-Pérez & M. Carmen Pérez-López & Lázaro Rodríguez-Ariza (2010) และโรไว และจอร์แดน (Rovai and Jordan, 2004) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ซึ่งกล่าวโดยสรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสานมีองค์ประกอบ 2 ส่วน ได้แก่ 1. การเรียนแบบออนไลน์ มีส่วนประกอบย่อย คือ 1) ระบบบริหารการจัดการหลักสูตร (Course Management) โดยกลุ่มผู้ใช้งานแบ่งเป็น 3 ระดับ ผู้สอน ผู้เรียน และผู้ดูแลระบบ โดยระบบบริหารจัดการหลักสูตรใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารและบริหารจัดการกิจกรรมการเรียนการ

สอน การแจกเอกสารประกอบการสอน การกำหนดวันส่งงาน การแจ้งงานที่มอบหมายล่วงหน้า การแจ้งประกาศ การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ถึงผู้เรียน ตัวอย่างของระบบบริหารจัดการหลักสูตร ได้แก่ MOODLE และ MOOC 2) ระบบการสร้างบทเรียน (Content Management) ประกอบด้วย เครื่องมือในการช่วยสร้างสาระความรู้ ในรูปแบบข้อความ สื่อประสมและทรัพยากรเสมือนในระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต 3) ระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) ข้อสอบอัตโนมัติ พร้อมเฉลย รายงานสถิติ คะแนน และสถิติการเข้าเรียนของผู้เรียน 4) ระบบส่งเสริม การเรียน (Course Tools) ประกอบด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้สื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ได้แก่ เว็บบอร์ด และห้องแชท 5) ระบบจัดการข้อมูล (Data Management System) ได้แก่ ระบบจัดไฟล์และโพลเดอร์ของผู้สอนและผู้เรียนที่มีเนื้อที่เก็บข้อมูลบทเรียน เป็นของตนเอง 2. การเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า ประกอบด้วยรูปแบบการเรียนรู้ คือ การบรรยาย หรือการนำเสนอ (Lecture/presentations) การสาธิต (Demonstration) การทบทวน (Tutorial) การลงมือปฏิบัติ (Workshop) การสัมมนา (Seminar) การแสดงบทบาทสมมติ (Role Play) การจำลองสถานการณ์ (Simulation) การทำโครงการ (Project) และการเยี่ยมชมสถานที่ (Site Visits)

### ความหมายของเกมพีเคชั่น

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของเกมพีเคชั่น คือ การนำเอาหลักการพื้นฐาน ในการออกแบบกลไกการเล่น เกม เช่น แต้มสะสม (Points) ระดับชั้น (Levels) การได้รับรางวัล กระดานผู้นำ (Leader boards) หรือการจัดการแข่งขันระหว่างผู้เข้าร่วม (Competition) มาประยุกต์ใช้ ในบริบทการจำลองสภาพแวดล้อมให้เสมือนการเล่น เกม โดยผู้เข้าร่วมทุกคนจะได้รับแต้มหรือรางวัล เมื่อปฏิบัติภารกิจสำเร็จ จุดมุ่งหมายหลักที่สำคัญของการนำแนวคิดเกมพีเคชั่น เพื่อต้องการกระตุ้น ความสนใจ สร้างความผูกพันและส่งเสริมให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเกิดพฤติกรรมตามที่ผู้ออกแบบ ต้องการ ซึ่งในปัจจุบันเกมพีเคชั่นในอีเลิร์นนิ่งกำลังพัฒนาอย่างรวดเร็ว (ชนัต พูนเดช และธนิตา เลิศพรกุลรัตน์, 2559) อีกทั้ง Yu-kai (2013) ได้กล่าวถึงเกมพีเคชั่น คือ การนำองค์ประกอบ ที่ก่อให้เกิดความสนุกสนานและดึงดูดใจของเกมมาประยุกต์ใช้ในโลกแห่งความจริงหรือในกิจกรรม ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นการออกแบบที่ให้ความสำคัญกับมนุษย์ และสุขวิทยา เยื้องกลาง (2560) ได้ให้ความหมายของเกมพีเคชั่น คือ การนำเอาแนวคิด ทฤษฎีหรือกลไกพื้นฐานของเกมมาใช้ ในการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อช่วยในการกระตุ้น ส่งเสริม และสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ ให้กับผู้เรียน โดยทำให้การเรียนรู้เป็นเสมือนเกมการแข่งขันที่มีความสนุกสนาน น่าสนใจ ทำทหาย ดึงดูดความสนใจและการมีส่วนร่วมในกิจกรรม จนเกิดการพัฒนาพฤติกรรมและทักษะ ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ อันจะนำมาซึ่งความสำเร็จของการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงกล่าวโดยสรุปได้ว่า เกมพีเคชั่น คือ การนำเอาหลักการพื้นฐานในการออกแบบกลไก การเล่น เกมมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนบนโลกแห่งความเป็นจริง ทำให้การเรียนรู้เกิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเสมือนเกมการแข่งขันที่มีความสนุกสนาน น่าสนใจ ทำทหาย ดึงดูดความสนใจด้วยแต้มคะแนน รางวัล ระดับชั้น กระดานผู้นำ ก่อให้เกิดการพัฒนา พฤติกรรมและทักษะตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนตั้งไว้ ส่งผลถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ โดยการ จัด

กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เกมพีเคชั้นสามารถกระทำผ่านบทเรียน e-Learning ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### องค์ประกอบของเกมพีเคชั้น

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของเกมพีเคชั้น ได้แก่ Meaghan C. Lister (2015) ; Kapp (2012); โจทิพย์ ณ สงขลา (2561); สุชัยญา เยื้องกลาง 2563; นครินทร์ สุขใส (2561); กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย (2560) และสุรพล บุญลือ (2560) กล่าวโดยสรุปได้ว่าเกมพีเคชั้นมีองค์ประกอบ 8 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) แต้มสะสม (Points) สิ่งที่ใช้วัดความสำเร็จจากการทำงาน 2) เหรียญตราสัญลักษณ์ (Badges) การบ่งบอกถึงความสำเร็จในการทำตามกิจกรรมพิเศษที่กำหนดไว้ 3) ระดับชั้น (Levels) ระดับความยากง่ายที่ทำให้เกิดความท้าทายและความต่อเนื่องไปยังเป้าหมายที่ต้องการ 4) ตารางอันดับ (Leaderboard) การจัดอันดับจากคะแนนสะสมเพื่อกระตุ้นให้เกิดการแข่งขันระหว่างผู้เล่นเกม 5) รางวัล (Reward) สิ่งเร้าและการตอบสนองเพื่อการสร้างแรงจูงใจเมื่อผู้เรียนประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ 6) กฎ/กติกา (Rules) เงื่อนไขต่าง ๆ และวิธีการได้มาซึ่งคะแนน 7) เวลา (Times) สิ่งกำหนดในการดำเนินกิจกรรม และ 8) ผลป้อนกลับ (Feedback) ข้อเสนอแนะและการกระทำที่ผิดพลาดเพื่อแนะนำไปในทิศทางที่เหมาะสมสำหรับการดำเนินกิจกรรมต่อไป

### ความหมายของการคิดเชิงคำนวณ

นักเทคโนโลยีการศึกษาและนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการคิดเชิงคำนวณ กล่าวคือ การคิดเชิงคำนวณจะกลายเป็นทักษะพื้นฐานที่ใช้ทุกคนในโลกในช่วงกลางศตวรรษที่ 21 เช่นเดียวกับการอ่านการเขียนและคณิตศาสตร์ การคิดเชิงคำนวณเป็นกระบวนการคิดที่เกี่ยวข้องในการกำหนดปัญหาและแสดงวิธีแก้ปัญหาในวิธีที่คอมพิวเตอร์ มนุษย์หรือเครื่องจักรทำได้โดยมีประสิทธิภาพ การคิดเชิงคำนวณเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนหน้าเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ การรู้คิดของมนุษย์เติมพลังของระบบอัตโนมัติ (Jeannette M. Wing, 2012) อีกทั้ง Shuchi Grover and Roy Pea (2013) กล่าวว่า การคิดเชิงคำนวณเกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหา การออกแบบระบบและการเข้าใจพฤติกรรมมนุษย์ โดยเป็นการวาดภาพบนแนวคิดพื้นฐานวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ สาระสำคัญของการคิดเชิงคำนวณเป็นการคิดแก้ไขปัญหาแบบวิทยาศาสตร์เมื่อเผชิญหน้ากับปัญหา และ García-Peñalvo, F. J., & Mendes, A. J., (2017) กล่าวว่า การคิดเชิงคำนวณเป็นแนวทางส่งเสริมการเขียนโปรแกรมหรือการศึกษาการเขียนโปรแกรม ผู้เรียนจะสามารถเกิดทักษะการเขียนโปรแกรมให้แข็งแกร่งขึ้น ผู้เขียนจึงกล่าวโดยสรุปได้ว่า การคิดเชิงคำนวณ หมายถึง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ความสามารถของเทคโนโลยีในการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน ด้วยการใช้วิเคราะห์รายละเอียดของปัญหาอย่างมีเหตุมีผล กำหนดขอบเขตของปัญหา แยกย่อยรายละเอียดปัญหา สาระสำคัญ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

### องค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ

นักวิชาการหลายท่านได้ด้วยกันได้แก่ Ugur Kale & Other (2018); Kassan et al (2016); Cynthia C. Selby (2015); CSTA & ISTE, 2009; ภาสกร เรืองรองและคณะ (2561) และชยการ ศิริรัตน์ (2562) สรุปได้ว่าการคิดเชิงคำนวณมี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การแยกย่อยปัญหา คือการจำแนกแ่งมุมที่สำคัญของปัญหา โดยใช้การแก้ปัญหาส่วนเล็ก ๆ ทีละขั้นที่แก้ได้ง่ายกว่าปัญหาชิ้นใหญ่ ตรวจสอบและแก้ไขหรือออกแบบทีละอย่างที่ย่อยต่อการทำงานสามารถแก้ไขปัญหานั้นได้อย่างง่ายดาย 2) การจับแบบรูปปัญหา คือ การบ่งชี้ความเหมือนหรือความแตกต่างของปัญหาบางอย่าง ซึ่งการศึกษาเกี่ยวกับความเหมือนและรูปแบบในปัญหาเล็ก ๆ สามารถช่วยแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ 3) การคิดประเด็นสำคัญคือการกำหนดคุณสมบัติที่สำคัญในปัญหา โดยมุ่งเน้นในประเด็นสำคัญที่สามารถช่วยในการแก้ปัญหา 4) การออกแบบอัลกอริทึมคือขั้นตอนในการแก้ปัญหา และ 5) การประเมินผล คือ การสรุปและการถ่ายทอดกระบวนการแก้ปัญหาไปสู่การแก้ปัญหาที่หลากหลาย

### ตัวอย่างการประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน เกมพีเคชั่นและทักษะการคิดเชิงคำนวณ

ผู้เขียนได้ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานเกมพีเคชั่นและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ดังต่อไปนี้

Lihua Liao & Jin Liang (2017) ศึกษาเชิงประจักษ์เกี่ยวกับการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมการพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ผลการวิจัยพบว่า แนวทางการเรียนรู้คือ สามารถส่งเสริมพัฒนาการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนรวมถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนรู้ด้วยโครงการการสอนออนไลน์บทสนทนาเชิงวิชาการ ฯลฯ วิธีการเรียนรู้เหล่านี้สามารถรวมกับการสอนแบบดั้งเดิมในวิธีที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น การเรียนรู้แบบผสมผสานมีผลกระทบเชิงบวกต่อการคิดคำนวณของนักศึกษาวิทยาลัยที่มีความซับซ้อนชัดเจน การเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีประสิทธิภาพสามารถส่งเสริมนักเรียนการพัฒนาการคิดเชิงคำนวณ เพิ่มประสิทธิภาพของนักเรียน ความสนใจในการเรียนรู้ช่วยนักเรียนสร้างความรู้ และพัฒนาทักษะการคิดคำนวณของนักเรียน อีกทั้งกิตติ เสือแพรว; มีชัย โลหะการ และปณิตา วรธนพิรุณ (2559) ศึกษาเรื่องการพัฒนาการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบปรับเหมาะร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณและทักษะการเขียนโปรแกรมสำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า พบว่า 1) ผู้เรียนมีคะแนนด้านทักษะการคิดคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

Meng Tan and Khe Foon Hew (2016) ศึกษาเรื่องการใช้รูปแบบเกมพีเคชั่นที่มีความหมายในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน : เพื่อการเสริมแรงและอารมณ์ทางการเรียนรู้การศึกษานี้ใช้ระยะเวลา 3 วัน โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลองและวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ กลุ่มประชากร คือ ผู้เรียนจำนวน 22 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มทดลองที่เข้าเรียนรายวิชาโดยใช้กลไกของเกมในการจัดการเรียนการสอนมีองค์ประกอบ ได้แก่ คะแนน ป้าย และกระดานผู้นำ 2) กลุ่มควบคุมที่เรียนในรายวิชาเดียวกันผู้สอนเดียวกันแต่ไม่ใช้กลไกของเกมพีเคชั่น การเก็บรวบรวมข้อมูล

ประกอบด้วยคะแนนก่อนเรียน คะแนนหลังเรียน คะแนนสิ่งประดิษฐ์จากกลุ่ม การโพสต์ข้อความแบบสอบถามผู้เรียน การสัมภาษณ์ผู้เรียนและการสะท้อนตนเองของครู พบว่า การใช้รูปแบบเกมพีเคชั่นทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากขึ้น โดยสังเกตได้จากคุณภาพสิ่งประดิษฐ์จากกลุ่มทดลองสูงกว่าคุณภาพสิ่งประดิษฐ์ของกลุ่มควบคุม ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มทดลองเห็นด้วยอย่างยิ่งกับการเกิดแรงจูงใจในรายวิชา อย่างไรก็ตามผู้เรียนในกลุ่มควบคุมมีเพียงจำนวนครั้งเดียวเท่านั้นที่พบว่ามีความสนใจในการเรียนโดยไม่ใช้หลักการของเกมพีเคชั่น โดยข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการขยายเวลามากกว่า 6 เดือน และขยายขนาดของประชากร และ Marko Urha, Goran Vukovica, Eva Jereba and Rok Pintara (2015) ศึกษาเรื่องรูปแบบเกมพีเคชั่นสู่การเรียนรู้ผ่านบทเรียน e-learning ในระดับอุดมศึกษา พบว่า การจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษานั้นจะต้องใช้หลักการของเกมพีเคชั่นในขั้นตอนของการพัฒนาบทเรียน e-learning โดยองค์ประกอบของเกมพีเคชั่นสู่การเรียนรู้ผ่าน e-learning ในระดับอุดมศึกษา คือ การวิเคราะห์ การวางแผน การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมินผล ซึ่งในตลอดทุกขั้นตอนของการพัฒนาบทเรียน e-learning นั้นประสบการณ์ผู้ใช้มีความสำคัญมาก รูปแบบเกมพีเคชั่นผ่านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในระดับอุดมศึกษานั้นจะแตกต่างจากการใช้เกมพีเคชั่นโดยผู้ใช้ในระดับอื่น ๆ ที่ผู้สอนจะต้องปรับให้เข้ากับลักษณะของผู้เรียนให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน เพิ่มความพึงพอใจของผู้เรียน

García-Penalvo (2017) ได้สำรวจการคิดเชิงคำนวณก่อนการศึกษาในมหาวิทยาลัย พบว่าหลายประเทศมักจะมีการจัดลำดับความสำคัญหลายประการสำหรับการพัฒนาสมรรถนะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจากระดับอนุบาลถึงระดับมัธยมศึกษาส่วนใหญ่เน้นการพัฒนาความสามารถหลักและทักษะการเขียนโค้ด การเขียนโค้ดอาจจะน่าสนใจมากสำหรับผู้เรียนหากมีการฝึกปฏิบัติที่ดีและมีประสบการณ์ และอาจน่าสนใจมากขึ้นในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรกะของผู้เรียน และทักษะการแก้ไขปัญหาตลอดทั้งแนวทางการเขียนโปรแกรมหรือการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งคือความท้าทายที่น่าตื่นเต้นมาก มีความเป็นไปได้เกี่ยวกับการเขียนโค้ดควบคุมหุ่นยนต์ แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์มือถือ แอปพลิเคชันบน Arduino การเรียนรู้โดยใช้เกมส์เป็นฐานและอื่น ๆ ดังนั้นมีความสำคัญมากที่จะต้องสำรวจประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณก่อนรับเข้าเรียนในระดับเตรียมอุดมศึกษา ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา มุ่งเน้นไปที่การคิดเชิงคำนวณซึ่งเป็นหนึ่งในเครื่องมือที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญเพื่อพัฒนาแบบสะท้อนกลับ ซึ่งจะช่วยให้เด็ก ๆ แก้ปัญหาโดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน อีกทั้ง Lap-Kei Lee and Nga-In (2019) ศึกษาเรื่องการเรียนรู้การคิดคำนวณผ่านเกมพีเคชั่นและการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า การคิดเชิงคำนวณไม่เพียงแต่เกี่ยวข้องกับ Coding หรือการเขียนโปรแกรม แต่เป็นทักษะพื้นฐานสำหรับทุกคนในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยวิธีการที่สามารถนำมาใช้ซ้ำได้ในบริบทที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ Ugur Kale & Other (2018) ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์การคิดเชิงคำนวณกับการสอน พบว่า การคิดเชิงคำนวณเป็นหนึ่งในทักษะที่สำคัญสำหรับการแก้ปัญหาที่ประสบความสำเร็จในการขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี

จากความสัมพันธ์ของรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน รูปแบบเกมพีเคชั่นทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายละเอียดข้างต้น จะเห็นได้ว่ามีนักการศึกษาหลายท่านที่ให้ความสนใจผู้เขียนในฐานะผู้สอนนักศึกษาครูในระดับอุดมศึกษาจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบ

การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้เกมฟิเคชันเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักศึกษาครูระดับอุดมศึกษาที่มีบทบาทสำคัญ เพื่อการประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันโดยการสร้างนวัตกรรม เพื่อแก้ปัญหาทางการศึกษามุ่งสู่ความเป็นนวัตกรรม ในภาคเรียนที่ 1/2563 จึงได้ประยุกต์ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้เกมฟิเคชันเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักศึกษาครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารการศึกษา และการเรียนรู้ที่มุ่งหวังให้นักศึกษาครูได้รับการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนการถ่ายทอดสู่ผู้เรียน สำหรับการประกอบอาชีพครูในอนาคต ซึ่งได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดเชิงคำนวณใน 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การแยกย่อยปัญหา 2) การจับแบบรูปปัญหา 3) การคัดประเด็นสำคัญ 4) การออกแบบอัลกอริทึม และ 5) การประเมินผลเพื่อการวิเคราะห์ปัญหา การเรียนการสอนในชั้นเรียนนำไปสู่การออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการศึกษาของผู้เรียน โดยใช้หลักการของเกมฟิเคชันในการเสริมแรงและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน

## สรุป

การเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการบูรณาการระหว่างการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้ากับการเรียนแบบออนไลน์เข้าไว้ด้วยกัน ตอบสนองความแตกต่างของแต่ละบุคคล สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งครูผู้สอนสามารถออกแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้กลไกของเกมหรือเกมฟิเคชันมาช่วยในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเปลี่ยนจากการเล่นเกมมาเป็นการใช้กลไกของเกมเป็นพื้นฐานในการเรียนการสอนบนโลกแห่งความเป็นจริง ทำให้การเรียนรู้เกิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเสมือนการได้เล่นเกมการแข่งขันที่มีความสนุกสนาน ทำทนาย ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและช่วยส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน โดยอาศัยความสามารถของเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างลงตัว สำหรับการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณส่วนใหญ่จะใช้โครงงานเป็นฐาน ปัญหาเป็นฐาน เกมเป็นฐาน และใช้การเรียนแบบร่วมมือ

## เอกสารอ้างอิง

- กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย. (2560). **เกมฟิเคชัน (Gamification) โลกแห่งการเรียนรู้ที่ขับเคลื่อนด้วยเกม**. สืบค้นเมื่อ 31 มีนาคม 2563. จาก <http://touchpoint.in.th/gamification/>
- กิตติ เสือแพรว, มีชัย โลหะการ และปณิตา วรรณพิรุณ. (2559). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนแบบปรับเหมาะร่วมกับเครือข่าย สังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณและทักษะการเขียนโปรแกรมสำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า. **วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์** ปีที่ 10 ฉบับที่ 3.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2561). **การออกแบบการเรียนแนวดิจิทัล**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชนันต์ พูนเดช และธนิดา เลิศพรกุลรัตน์. (2559). แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมฟิเคชัน. **Journal of Education Naresuan University**. Vol. 18 (3), pp.331-339.

- ชยการ คีรีรัตน์. (2562). การใช้กระบวนการแก้ปัญหาและโปรแกรม App Inventor พัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking: CT) สำหรับผู้เรียนระดับ มัธยมศึกษา. **จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**. 47 (2). เมษายน - มิถุนายน. 2562. หน้า 31-47.
- นครินทร์ สุกใส. (2561). ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันที่มีต่อความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. **ปริญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**.
- ภาสกร เรืองรอง และคณะ. (2561). Computational Thinking กับการศึกษาไทย. **ปัญญาวิวัฒน์**. 10(3). กันยายน - ธันวาคม 2561.
- มะยูริย์ พิทยาเสนีย์. (2558). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Adobe Flash Professional. **คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง**.
- สุชัญญา เยื้องกลาง. (2560). การพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์สู่ชีวิตจริงระดับประถมศึกษา. **ปริญยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม**.
- สุรพล บุญลือ. (2560). การสร้างสื่อ e-learning แบบปฏิสัมพันธ์ที่ผสมผสานในรูปแบบ Gamification. **ชมรมวิชาชีพครูเทคโนโลยีการศึกษา 24 มีนาคม 2560 ณ วิทยาลัยอาชีวศึกษากาญจนบุรี. ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ**
- สรพงศ์ สุขเกษม. (2560). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานรายวิชาคอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี. **วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร**.
- A. Bernik, D. Radošević and G. Bubaš. (2017). **Introducing Gamification into e-Learning University Courses**. MIPRO 2017, May 22- 26, 2017, Opatija, Croatia.P (711-716).
- Ai-Dong Fang & Guo-Long Chen & Zhi-Rang Cai & Lin Cui & Lein Harn. **Research on Blending Learning Flipped Class Model in Colleges and Universities Based on Computational Thinking**. Received 18 February 2017.
- Andreea Cristina Ionica and Monica Leba. (2014). **Gamification & Research – Partnership for Innovation**. 2nd GLOBAL CONFERENCE on BUSINESS, ECONOMICS, MANAGEMENT and TOURISM, 30-31 October 2014, Prague, Czech Republic.
- Caroline Lawless. (2019). **ความหมายของการเรียนการสอนแบบผสมผสาน**. ออนไลน์ : Digital Marketing Manager at LearnUpon Published on January 17, 2019.
- Cynthia C. Selby. WIPSC. (2015). November 09-11, London, United Kingdom
- Copyright is held by the owner/author(s). Publication rights licensed to**

- ACM. ACM 978-1-4503-3753-3/15/11...\$15.00 DOI:  
<http://dx.doi.org/10.1145/2818314.2818315>
- García-Peñalvo, F. J., & Mendes, A. J., (2017). **Exploring the computational thinking effects in pre-university education**, *Computers in Human Behavior*.  
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.12.005>.
- Jeannette M. Wing. (2012). **Microsoft Research Asia Faculty Summit 26 October 2012**.
- Kapp, K. M. (2012). **The gamification of learning and instruction : game based methods and strategies for training and education**. John Wiley & Sons.
- Kassan, S., Looi, K. F., & Tham, Y. M. (2016). **แนวคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking)**. สืบค้น จาก <http://school.dek-d.com>. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 มกราคม 2563.
- Lihua Liao & Jin Liang. (2017). **An Empirical Study on Blended Learning to Promote the Development of Computational Thinking Ability of College Students**. *International Symposium on Educational Technology*.
- Lap-Kei Lee and Nga-In. (2019). Springer Nature Switzerland AG 2019 S. K. S. Cheung et al. (Eds.): ICBL 2019, LNCS 11546, pp. 339–349.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-030-21562-0\\_28](https://doi.org/10.1007/978-3-030-21562-0_28)
- Marko Urha, Goran Vukovica, Eva Jereba and Rok Pintara. (2015). **The model for introduction of gamification into e-learning in higher education**. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 197, pp. 388 – 397.
- Meng Tan and Khe Foon Hew. (2016). **Incorporating meaningful gamification in a blended learning research methods class: Examining student learning, engagement, and affective outcomes**. *Australasian Journal of Educational Technology*, 32(5), pp. 19–34.
- M. Victoria López-Pérez & M. Carmen Pérez-López & Lázaro Rodríguez-Ariza. (2010). **Blended learning in higher education: Students’ perceptions and their relation to outcomes**. *Computers & Education*, 56 (2011) 818–826.
- Rovai, A.P. and Jordan, H. M. (2004). **Blended learning and sense of community. A comparative analysis with traditional and fully online graduate courses**. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 8, 1492–3831.
- Shuchi Grover and Roy Pea. (2013). **Computational Thinking in K–12: A Review of the State of the Field**. *Educational Researcher*, Vol. 42 No. 1, pp. 38–43.

- Ting-Chia Hsu, Shao-Chen Chang and Yu-Ting Hung. (2018). **How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature.** Received in revised form 29 June 2018; Accepted 2 July 2018, From <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.004>
- Ugur Kale & Mete Akcaoglu & Theresa Cullen & Debbie Goh & Leah Devine & Nathan Calvert & Kara Grise. (2018). **Computational What? Relating Computational Thinking to Teaching.** Association for Educational Communications & Technology 2018. From <https://doi.org/10.1007/s11528-018-0290-9>
- Yu-kai, C. (2013). **What is Gamification.** Retrieved May 6, 2020, from <http://www.yukaichou.com/gamification-examples/what-is-gamification/#.VjLOi9LhCUk>