Computational Thinking กับการศึกษาไทย

COMPUTATIONAL THINKING WITH THAI EDUCATION

ภาสกร เรืองรอง[1] รุจโรจน์ แก้วอุไร[2] ศศิธร นาม่วงอ่อน[3] อพัชชา ช้างขวัญยืน[4] และศุภสิทธิ์ เต็งคิว[5]

Passkorn Roungrong[1] Rujroad Kaewurai[2] Sasithorn Namoungon[3]

Apatcha Changkwanyeun[4] and Supasit Tengkew[5]

[1,2,3,4,5]คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

[1,2,3,4,5]Faculty of Education, Naresuan University

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันประเทศไทยต้องมีการจัดการศึกษาเพื่อให้สอดคล้องกับประเทศไทยยุค 4.0 ซึ่งต้องให้ความสำคัญกับทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และ Computational Thinking เป็นกระบวนการคิดที่ต้องใช้ทักษะและเทคนิคเพื่อแก้ไขปัญหา Computational Thinking เป็นทักษะที่สำคัญทักษะหนึ่งที่ทุกคนจำเป็นต้องพัฒนาขึ้น เพราะเป็นทักษะที่มีความเกี่ยวข้องกับทักษะเสริมศักยภาพอื่นๆ ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งกระบวนการคิดนี้มีการส่งเสริมโดยใช้การเขียนโปรแกรมเป็นหลัก เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการแก้ปัญหาโดยคอมพิวเตอร์ และเพื่อพัฒนาตรรกะและทักษะในการแก้ปัญหาของผู้เรียนเอง ดังนั้นจึงต้องมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะและกระบวนการคิดที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: กระบวนการคิดเชิงคำนวณ การศึกษาไทย

Abstract

At present, education management should be relevant with Thailand 4.0, so it is important to focus on the skills of 21st century learners. Computational Thinking is a thinking process that requires skill and technique to solve problems. Computational Thinking is an important skill that everyone needs to develop, as it is a skill that is relevant to other 21st century skills. This process mainly promotes programming in order to help students understand how to solve problems by computer. Also, it is to develop the logic and skills to solve the problem of the students themselves. It is therefore necessary to encourage students to develop skills and thinking processes that can be used to solve everyday problems effectively.

Keywords: Computational Thinking, Thai Education

Corresponding Author

E-mail: sasithornn20@gmail.com

บทนำ

การที่โลกเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ทำให้ความรู้ การหาข้อมูล การรับรู้ข่าวสาร การหาความบันเทิง รวมถึงการใช้ชีวิตย่อมเปลี่ยนแปลงไปด้วย หากจะกล่าวถึงการศึกษาในอนาคตก็ต้องอ้างอิงถึงการศึกษาในปัจจุบันก่อน ซึ่งประเทศไทยกำลังเข้าสู่ยุคโลกาภิวัตน์ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 กำหนดแนวคิดการจัดการศึกษาว่า ต้องยึดหลักผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดกระบวนการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ โดยมีการบูรณาการความรู้ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและทักษะด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เป็นสิ่งที่มีความสำคัญยิ่งในการนำพาประเทศไปสู่ความเจริญก้าวหน้าในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 (Ministry of Education, 2008)

สาระวิชามีความสำคัญแต่ไม่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้เพื่อมีชีวิตในโลกยุคศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้ควรเป็นการเรียนจากการค้นคว้าเองโดยผู้เรียน ครูช่วยแนะนำและออกแบบกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนแต่ละคนประเมินความก้าวหน้าการเรียนรู้ของตนเองได้ ทักษะที่สำคัญ อาทิ ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี เพราะในปัจจุบันมีการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารผ่านทางสื่อและเทคโนโลยีมากมาย ผู้เรียนจึงต้องมีความสามารถในการแสดงทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และปฏิบัติงานได้หลากหลาย โดยกระบวนการจัดการเรียนรู้จะต้องฝึกทักษะการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้ใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา (Panich, 2012)

การคิดเชิงประมวลผล (Computational Thinking) ถูกมองว่าเป็นทักษะที่ผู้เรียนทุกคนจำเป็นต้องพัฒนาขึ้น เพราะเป็นทักษะที่มีความเกี่ยวข้องกับทักษะเสริมศักยภาพอื่นๆ ในศตวรรษที่ 21 เช่น การแก้ไขปัญหา การคิดเชิงวิพากษ์ ประสิทธิผลของงาน และความคิดสร้างสรรค์ Wing (2006) ได้กล่าวว่า ทักษะเสริมศักยภาพนี้ควรจะถูกเพิ่มเข้าไปในความสามารถในการวิเคราะห์ของเด็กทุกคนให้สมกับเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เนื่องจากโจทย์การศึกษาในศตวรรษที่ 21 จะเปลี่ยนจากคนวัยเรียนเป็นคนวัยทำงานจึงต้องมีการเตรียมคนให้พร้อมเป็นกำลังแรงงานของประเทศ ดร.กฤษณพงศ์ กีรติกร รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงศึกษาธิการได้กล่าวในการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ในโรงเรียนครั้งที่ 22 ถึงการทำงานในอนาคตควรมีทักษะในด้านต่างๆ หนึ่งในนั้นคือ ทักษะการคิดเชิงประมวลผล (Computational Thinking) คือ แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา การออกแบบโครงสร้าง และความเข้าใจพฤติกรรมของมนุษย์ โดยการใช้พื้นฐานความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ อันเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์

จากที่กล่าวมาข้างต้น การเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วของโลกนั้นทำให้ประเทศไทยกำลังเข้าสู่ยุคโลกาภิวัตน์ แนวทางการจัดการศึกษาไทยจึงต้องยึดหลักผู้เรียนที่สามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ผู้เรียนจะมีความสำคัญที่สุด กระบวนการศึกษาจึงต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ซึ่งการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เป็นสิ่งที่มีความสำคัญในการนำพาประเทศไปสู่ความเจริญก้าวหน้า ผู้เรียนจึงต้องมีทักษะในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 คือ ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี เพราะปัจจุบันมีการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารผ่านทางสื่อและเทคโนโลยีมากมาย ผู้เรียนจึงต้องมีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และปฏิบัติงานได้หลากหลาย โดยกระบวนการจัดการเรียนรู้จะต้องฝึกทักษะการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้ใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ การคิดเชิงประมวลผล (Computational Thinking) จึงถูกมองว่าเป็นทักษะที่ผู้เรียนทุกคนจำเป็นต้องพัฒนาขึ้น เพราะเป็นทักษะที่มีความเกี่ยวข้องกับทักษะเสริมศักยภาพอื่นๆ ในศตวรรษที่ 21

ความหมาย

Poolsawas (2016) ได้ให้ความหมายของ Computational Thinking ว่าเป็นกระบวนการคิดที่ต้องใช้ทักษะและเทคนิคเพื่อแก้ไขปัญหาอย่างเช่นที่นักพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Developer) หรือวิศวกรซอฟต์แวร์ (Software Engineer) ใช้ในการเขียนโปรแกรม ซึ่งแก่นแท้คือ การแก้ปัญหาแบบมีลำดับขั้นตอนให้กลายเป็นเรื่องที่สายอาชีพอื่นๆ สามารถนำแนวคิดลำดับขั้นตอนไปแก้ปัญหาในเชิงนามธรรม อย่างการจัดการแถวขบวนของเจ้าของร้านอาหารที่จะทำยังไงให้ไม่เกิดภาวะต่อคิวยาวนาน หรือปัญหา Classics ที่ให้นักทำบัญชีหาวิธีการใช้เครื่องมืออื่นๆ มาช่วยบันทึกยอดมากกว่าจดลงกระดาษแล้วใช้เครื่องคิดเลขกระทบยอด เป็นต้น

Kirtikara (2015) ได้ให้ความหมายของ Computational Thinking ว่าหมายถึง ระบบคิดเชิงตรรกะการคำนวณ ความสามารถที่สร้างกรอบแนวคิดเป็นนามธรรมจากข้อมูลจำนวนมาก และสามารถหาเหตุผลจากฐานข้อมูลนี้

Angevine (2017) ได้ให้ความหมายของ Computational Thinking ว่า Computational Thinking เป็นวิธีการแก้ปัญหาการออกแบบระบบและความเข้าใจพฤติกรรมมนุษย์ที่ใช้แนวคิดพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ที่เป็นทักษะขั้นพื้นฐานสำหรับทุกคนไม่ใช่เฉพาะนักวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์เท่านั้น

Wing (2006) ได้ให้ความหมายของ Computational Thinking ว่า Computational Thinking หมายถึง กระบวนการคิดอย่างมีประสิทธิภาพเกี่ยวข้องกับทักษะ แนวคิด และเทคนิค ซึ่งสามารถพัฒนาได้ตลอดเวลา ทั้งนี้ความคิดเชิงประมวลผล ประกอบด้วยสิ่งต่างๆ เหล่านี้ คือ วิธีการคิด การคิดเชิงคำนวณ กระบวนการแก้ปัญหา ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ขั้นตอน พฤติกรรม ปฏิสัมพันธ์และการออกแบบ รวมถึงกระบวนการต่างๆ นอกเหนือจากวิธีขั้นต้น

Cuny, Snyder & Wing (2010) ได้ให้ความหมายของ Computational Thinking ว่า Computational Thinking หมายถึง กระบวนการคิดซึ่งเกี่ยวข้องกับการนิยามปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหา โดยวิธีการแก้ไขปัญหาจะต้องถูกนำเสนอในรูปแบบที่ผู้แก้ปัญหาสามารถปฏิบัติตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในการแก้ปัญหาในทางคอมพิวเตอร์นั้นต้องมีความชัดเจนว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร เพราะไม่สามารถแก้ไขปัญหาแบบคร่าวๆ ได้

จากความหมายของ Computational Thinking ดังกล่าวสรุปได้ว่า Computational Thinking หรือกระบวนการคิดเชิงคำนวณ หมายถึง กระบวนการคิดที่ต้องใช้ทักษะและเทคนิคเพื่อแก้ไขปัญหา โดยมีลำดับขั้นตอนและวิธีการแก้ไขปัญหาจะต้องถูกนำเสนอในรูปแบบที่ผู้แก้ปัญหาสามารถปฏิบัติตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถนำแนวคิดลำดับขั้นตอนไปแก้ปัญหาในเชิงนามธรรมจากข้อมูลจำนวนมาก และสามารถหาเหตุผลจากฐานข้อมูลนี้ได้

องค์ประกอบของ Computational Thinking

Poolsawas (2016) กล่าวว่า กระบวนการ Computational Thinking ประกอบไปด้วย 1) Decomposition: การลงลึกเพื่อวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อยเพื่อศึกษาความซับซ้อนของผลลัพธ์หรือปัญหา เช่น การบอกว่าอาหารที่เราไม่เคยทานแล้วได้ทดลองทานดูนั้นมีรสชาติกลิ่น มาจากส่วนประกอบอะไรบ้าง (Materials) รูปแบบเบื้องต้นคือ การแจกแจงปัญหาไปสู่ส่วนประกอบย่อยเพื่อปรับปรุงให้ดีขึ้น 2) Pattern Recognition: คือ การมองหารูปแบบของปัญหา หรือสถานการณ์ (Pattern) ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ เช่น การดูกราฟแท่งเทียนของนักวิเคราะห์หุ้นที่สามารถมองรูปแบบกราฟแล้ว Forecast สถานการณ์ของหุ้นที่จะเกิดขึ้นได้ โดย Pattern ที่เกิดขึ้นนั้นนักวิเคราะห์หุ้นจะทราบทันทีว่าจะตัดสินใจซื้อหรือขายหุ้นในมือ 3) Pattern Generalization and Abstraction: คือ การมองภาพรวมเพื่อนิยามสิ่งที่เป็นรายละเอียดปลีกย่อย เช่น ในการบริหารเวลา นักวางแผนใช้การวางแผนรายสัปดาห์แทนรายวันและรายชั่วโมง 4) Algorithm Design: เป็นรูปแบบที่สำคัญที่สุด นั่นคือ การออกแบบ

ลำดับการทำงานที่สามารถ Define ปัญหา ตั้งวิธีการทำงาน การทำงานเดิมๆ ซ้ำๆ ในระบบงานเดิมๆ นักไอทีนักพัฒนาซอฟต์แวร์ จะมี Algorithm ในการสร้าง Pattern การทำงานให้สั้นที่สุด และเกิดผลลัพธ์ตามที่กำหนดในโปรแกรมหรือเกมเช่นกัน ในปัญหาที่เป็นปัจเจกพื้นฐานบนโลก ได้แก่ การที่พ่อครัวทำอาหารจานเดิมที่ขึ้นชื่อของร้านเป็นประจำจึงได้เขียนสูตรสัดส่วนและกระบวนการไว้ให้กับลูกมือสามารถทำตามแผนที่กำหนดไว้ได้ นั่นก็คือการออกแบบลำดับการทำงานหรือ Algorithm เช่นกัน อีกตัวอย่างบุรุษไปรษณีย์ที่เคยเดินทางก็สามารถสร้างแผนที่การเดินทางที่ซับซ้อนไว้ให้สำหรับคนที่ต้องมาเปลี่ยนมือก็จะไม่หลงทางอีกต่อไป นั่นก็คือการสร้างลำดับการทำงานอีกเช่นกัน

Google for Education (2018) ขั้นตอนการแก้ปัญหาที่มีจำนวนของลักษณะและการแสดงออก CT เป็นสิ่งจำเป็นในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แต่ก็ยังสามารถนำมาใช้เพื่อสนับสนุนการแก้ปัญหาทั่วทุกสาขา รวมทั้งมนุษยศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่เรียนรู้ CT ข้ามหลักสูตรสามารถเริ่มต้นที่จะเห็นความสัมพันธ์ระหว่างเรื่องการศึกษาเช่นเดียวกับระหว่างชีวิตภายในและนอกห้องเรียนโดยในหลักสูตรนี้มีองค์ประกอบของ CT ดังนี้

1. Decomposition คือ การแบ่งแยกข้อมูลหรือปัญหาออกเป็นส่วนย่อยเพื่อให้ง่ายต่อการจัดการ

2. Pattern Recognition คือ การสังเกตรูปแบบแนวโน้มของปัญหา และความสม่ำเสมอในข้อมูลที่สามารถเกิดขึ้นซ้ำๆ

3. Abstraction คือ การระบุหลักการทั่วไป และการดึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดความคิดหลัก

4. Algorithm Design คือ การออกแบบขั้นตอนตามคำแนะนำสำหรับการแก้ปัญหานี้และปัญหาที่คล้ายคลึงกัน

The institute for the promotion of teaching science and technology (2017) องค์ประกอบของ Computational Thinking คือ แนวทางการแก้ปัญหาแบบหนึ่งที่สามารถให้คอมพิวเตอร์ทำงานแทนได้ที่นักเรียนไม่ใช่เป็นเพียงผู้ใช้เครื่องมือ แต่เป็นผู้สร้างเครื่องมือโดยจำแนกองค์ประกอบได้ดังนี้

1. Decomposition คือ การแบ่งปัญหาใหญ่ให้เป็นปัญหาย่อยทำให้การแก้ปัญหาง่ายขึ้น โดยวิธีที่การจัดการกับปัญหาย่อยหลากหลายแบบ ซึ่งอาจจะทำให้การทำงานได้พร้อมกันและตัดส่วนที่ไม่ต้องการออกไปได้

2. Pattern recognition คือ การจัดรูปแบบของปัญหาซึ่งจะช่วยในการสร้างความคุ้นเคยและนำไปสู่การทบทวน เพื่อทำให้การกำหนดสาระสำคัญของสิ่งที่ต้องการได้อย่างเหมาะสมโดยใช้การฝึกฝนได้ง่าย

3. Abstraction คือ การกำหนดสาระสำคัญเพื่อแบ่งแยกข้อมูลและนำมาสร้างแบบจำลองเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาต่างๆ โดยตัดสินใจว่าข้อมูลใดสำคัญขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของแต่ละปัญหาที่เกิดขึ้น

4. Algorithm design คือ การลำดับขั้นตอนการแก้ไขปัญหาที่ชัดเจน เพื่อนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ต้องการโดยที่สามารถเขียนหรืออธิบายแต่ละองค์ประกอบนั้นได้

จากองค์ประกอบข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า Computational Thinking มี 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. การแบ่งปัญหาใหญ่ให้เป็นปัญหาย่อย
2. การจัดรูปแบบของปัญหา
3. การกำหนดสาระสำคัญ
4. การออกแบบอัลกอรึทึม

กรณีศึกษาที่เกี่ยวกับ Computational Thinking

ไมโครซอฟต์ได้จัดกิจกรรม #WeSpeakCode (#วีสปีคโค้ด) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการ YouthSpark (ยูธสปาร์ค) โดยได้ทำการสำรวจนักเรียนและนักศึกษากว่า 1,850 คน ที่มีอายุต่ำกว่า 24 ปี จาก 8 ประเทศในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกรวมถึงประเทศไทย เพื่อสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนนักศึกษาที่มีต่อการเขียนโค้ดหรือการพัฒนาซอฟต์แวร์ และโอกาสในการเรียนรู้เรื่องโค้ดซึ่งเปิดกว้างมากขึ้นในปัจจุบัน โดยกลุ่มตัวอย่าง

ในการสำรวจครั้งนี้เป็นนักเรียนนักศึกษาที่มาจากหลากหลายสาขาวิชา ไม่ว่าจะเป็นศิลปศาสตร์และมนุษยศาสตร์ สเต็มศึกษา (Science Technology Engineering and Mathematics Education: STEM Education–วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์) ธุรกิจ และสาขาวิชาอื่นๆ จากการสำรวจพบว่า นักเรียนไทยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 89) ต้องการเรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนโค้ดมากขึ้น และกว่าร้อยละ 94 ต้องการให้มีการบรรจุการเขียนโค้ดเป็นวิชาหลักในหลักสูตรการศึกษา เนื่องจากการเขียนโค้ดสามารถช่วยสร้างความสนใจและพัฒนาจินตนาการให้กับนักเรียนนำมาซึ่งการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ไมโครซอฟต์เชื่อว่า โค้ดเป็นภาษาที่ทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ รวมถึงกระบวนการคิดแบบ Computational Thinking เป็นทักษะสำคัญที่ควรจะมีการเรียนการสอนในทุกโรงเรียน โดยไม่จำกัดอายุ เพศ หรือสาขาอาชีพ (Microsoft Thailand News Center, 2015)

Fraser (2015) ได้พัฒนาชุดสำหรับการสร้างโปรแกรมเชิงจินตภาพที่พัฒนาโดย Google โดยรูปแบบของคอมโพเนนต์ที่สามารถใช้งานได้อยู่ในรูปแบบของกราฟิกรูปภาพที่เรียกว่า บล๊อค (Block) ประกอบไปด้วยเงื่อนไขที่แตกต่างกัน นักพัฒนาที่ต้องการพัฒนาโปรแกรมเชิงจินตภาพร่วมกับโครงงานที่ต้องการใช้งานสามารถเข้าไปดาวน์โหลดและติดตั้งชุดพัฒนา เพื่อนำมาใช้ร่วมกับการเขียนโปรแกรมประยุกต์ได้ทั้งรูปแบบของเว็บไซต์และแอปพลิเคชั่นบนระบบปฏิบัติการ Android สำหรับการนำมาใช้ในหัวข้อนี้ได้เลือก Blockly เป็นเครื่องมือในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบโปรแกรมเชิงจินตภาพ เนื่องจาก Scratch ของ MIT เหมาะที่จะเป็นเครื่องมือในการฝึกแนวคิดเชิงคำนวณในระดับของเด็กประถมหรือมัธยมให้รู้จักรูปแบบของการเขียนโปรแกรม แต่ Blockly กลับเป็นเครื่องมือที่เน้นในส่วนของการเรียนภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ผ่านการออกแบบของชิ้นตัวต่อแบบบล็อก พร้อมกับส่วนขยายที่ต่อยอดไปสู่การประมวลผล (Interpreter) ให้กลายเป็นรูปแบบภาษาโปรแกรมได้

จะเห็นได้ว่า มีการนำแนวคิดแบบ Computational Thinking มาใช้ในหลากหลายสาขาวิชา ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการสอนเขียนโค้ด ซึ่งจะช่วยทำให้เกิดทักษะกระบวนการคิดแบบ Computational Thinking ซึ่งเป็นทักษะสำคัญทักษะหนึ่งที่จำเป็นต่อผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

การนำ Computational Thinking ไปใช้ในการศึกษา

ประเทศไทยยังติดกับดัก ที่การเรียนการสอนเพื่อให้เป็นผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ไม่ได้สอนศาสตร์พื้นฐานเพื่อการสร้างคนให้สมบูรณ์ คิดเป็น วิเคราะห์ สร้างสรรค์เป็น วางแผนเป็น รู้ระบบ ทำงานเป็นขั้นตอน มีเหตุมีผล และคิดแบบวิทยาศาสตร์ (Poovarawan, 2016) และจะเห็นได้ว่า ในปัจจุบันเด็กให้ความสนใจกับการใช้สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ตอยู่ตลอดเวลา ดังคำกล่าวของโรซานน์ อีมาดิ ที่ว่า “เด็กทุกวันนี้ยุ่งขิงกับสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และใช้เทคโนโลยีรูปแบบต่างๆ อยู่ตลอดเวลา แต่ยังมีไม่มากที่ใช้มันในการสร้างสรรค์ ซึ่งการสร้างสรรค์ที่ว่าอาจเป็นเรื่องง่ายๆ เช่น เด็กเขียนโปรแกรมทำเขาวงกตไว้เล่นกับเพื่อน หรือสั่งการหุ่นยนต์ให้เดินหน้าเลี้ยวซ้ายเลี้ยวขวา การได้เห็นอย่างเชื่อมโยงว่า โค้ดที่เขาเขียนกลายเป็นจริงได้นั้นจะกลายเป็นประกายความคิดให้เขาสร้างสรรค์ต่อไป” (Humdani, 2017)

สสวท. จึงได้ทำการปรับเปลี่ยนหลักสูตรทางด้านเทคโนโลยี โดยจะเน้นเนื้อหาที่ให้ความสำคัญในเรื่องการคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหา โดยใช้เทคโนโลยี รวมถึงแนวคิดและกรอบการวางแผน การออกแบบการสร้างจินตนาการความคิดสร้างสรรค์ การคิดแบบเป็นระบบ การอยู่ร่วมกับนิเวศน์ดิจิทัลในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อันผลเนื่องมาจากเทคโนโลยี การใช้สื่อใหม่ การดูแลปกป้องตัวเองในสังคมดิจิทัล ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์กับนักเรียนที่จะได้ในอนาคต โดยสถาบันการเรียนรู้ มจธ. ได้ให้ความร่วมมือกับ สสวท. ในการร่วมวางกรอบหลักสูตรวิชา Computing Science ระดับประถม และมัธยม ซึ่งมีแนวความคิดจาก Computational Thinking เป็นกระบวนการออกแบบหลักสูตรที่

เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ (outcome-based curriculum) ที่มีผลกระทบสูงในระดับประเทศ หลักสูตรใหม่นี้กระทรวงศึกษาธิการวางแผนจะประกาศใช้ราวเดือน ก.พ. ปี 2560 สำหรับทุกโรงเรียนในประเทศไทยทั้งในระดับประถมและมัธยม (ป.1–ม.6) เพื่อเตรียมพร้อมเยาวชนให้เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศในอนาคต วิสัยทัศน์หลักที่เป็นแนวทางในการวางหลักสูตรนี้ก็คือ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน (ทักษะการคิดเชิงคำนวณ) ตลอดจนสมรรถนะอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชา computer นั้น ล้วนเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการดำรงชีวิตในอนาคต

ประเทศไทยให้ความสนใจในการพัฒนาทักษะต่างๆ ที่มาพร้อมกับเทคโนโลยีและรูปแบบการเรียนการสอนแนวคิดด้าน Computational Thinking เป็นกระบวนการคิดที่ต้องใช้ทักษะและเทคนิคเพื่อแก้ไขปัญหาของผู้เรียนในการเรียนการสอน ซึ่งมีรูปแบบและวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนทำการวิเคราะห์และหาคำตอบผ่านการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Poolsawas & Dokprakhon (2016) ศึกษาเกมบนโปรแกรมเชิงจินตภาพ และแนวคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบ โดยกล่าวไว้ว่า แนวคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบ กลายเป็นความสามารถพื้นฐานสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และมีการใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพเข้ามาช่วยสร้าง และปรับปรุงทักษะการเขียนโปรแกรม งานวิจัยนี้นำเสนอแนวทางการออกแบบการเรียนรู้เพื่อวัดผลจากการใช้แนวคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบและโปรแกรมเชิงจินตภาพ สรุปผลการทดลองผ่านโครงงานพัฒนาเกม และแบบทดสอบก่อนหลังการเรียน ผลลัพธ์ที่ได้คือ ระยะเวลาในการพัฒนาเกมที่สั้นลงและผู้เรียนมีทักษะที่เพิ่มขึ้นเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม โดยในปัจจุบันการเขียนโค้ดมีเรื่องที่น่าสนใจที่จะให้นักเรียนได้เรียนอย่างสนุกสนาน มีตัวอย่างการฝึกปฏิบัติและสร้างโครงงานต่างๆ ได้มาก นักเรียนในยุคนี้เป็น Digital native เรียนรู้เรื่องเหล่านี้ได้ง่ายและเร็ว มีเครื่องมือที่สนับสนุนการเรียนรู้อยู่มาก ทำให้สร้างวิธีการเรียนรู้ให้สมบูรณ์แบบได้ มีความคิดริเริ่ม ความคิดเป็นระบบ มีเหตุมีผล ทำงานร่วมกันได้ (Poovarawan, 2016)

Computational Thinking จะมีความเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่เน้นการเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา จะเห็นได้จากห้องเรียนที่เน้นการเรียนการสอนด้าน STEM เนื่องจากแก่นของ Computational Thinking คือ การแยกแยะปัญหาออกเป็นส่วนย่อยๆ ที่ง่ายต่อการจัดการ ซึ่งนักเรียนที่ใช้แนวคิดนี้จะมีวิธีในการแก้ปัญหาที่สลับซับซ้อน โดยเปลี่ยนปัญหาให้กลายเป็นหลายๆ ปัญหาย่อยที่มีความเชื่อมโยงกัน ซึ่งกลยุทธ์นี้นอกจากจะทำให้ง่ายต่อการแก้ปัญหาแล้วยังทำให้นักเรียนมีกระบวนการคิดที่มีประสิทธิภาพอีกด้วย (Sapgert, 2016)

ปัจจุบันมีแหล่งเรียนรู้หลากหลายที่สามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิด Computational Thinking เช่น

1. Project Bloks โดยโครงการ Project Bloks ได้พัฒนาขึ้นโดย Google เพื่อให้เด็กสามารถฝึกหัดทักษะในการแก้ปัญหาและมีความคิดสร้างสรรค์ในเชิง Computational Thinking ด้วยการใช้ตัวต่อแบบ Open Hardware Platform เข้ามาช่วยแก้ปัญหาให้เด็กๆ ได้หัดเขียนโปรแกรมแบบ Physical Coding (Techtalkthai, 2016)

2. เว็บไซต์ code.org เป็นเว็บไซต์ที่ให้ผู้เรียนฝึกหัดได้โดยการเปิดเว็บไซต์เท่านั้น ไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม โดยออกแบบแบบฝึกหัดให้มีรูปแบบเป็น Block programming ซึ่งง่ายต่อการเข้าใจมากกว่าการเขียนด้วยภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพราะ block programming มีลักษณะเหมือนการต่อจิ๊กซอว์ บล๊อคแต่ละชิ้นมีสีสันที่แตกต่างกันที่หมายความถึงรูปแบบการเขียนหรือโครงสร้างของโปรแกรมที่แตกต่างกัน ทำให้ไม่ต้องสนใจกับไวยากรณ์อันซับซ้อนของตัวภาษา แต่เน้นไปที่การพัฒนาตรรกะและทักษะในการแก้ปัญหาของผู้เรียน ซึ่งเมื่อผู้เรียนเคยชินกับโครงสร้างของการเขียนโปรแกรมและเข้าใจวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้คอมพิวเตอร์แล้ว ก็จะทำให้สามารถเปลี่ยนไปเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์อื่นๆ ได้โดยง่าย (Thanathani, 2014)

3. CodeCombat เป็นแพลตฟอร์มสำหรับผู้เรียนที่จะเรียนรู้วิทยาการคอมพิวเตอร์ในขณะที่เล่นผ่านเกมจริง เป็นหลักสูตรที่มีการสอนโดยเฉพาะเพื่อให้มีความโดดเด่นในห้องเรียน แม้กระทั่งสำหรับครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีเลย โดยมีหลักสูตร JavaScript และ Python หลักสูตรการพัฒนาเว็บไซต์ HTML, CSS และ jQuery (Codecombat, 2018)

4. Blockly คือ เครื่องมือพัฒนาโปรแกรมแบบวิชวล (Visual) โดยใช้สัญลักษณ์ภาพแบบจิ๊กซอว์ แทนคำสั่งมาเรียงต่อกันตามเงื่อนไขที่ต้องการ พัฒนาโดย Google for Education แล้วเปิดให้ทดลองใช้ (Try Blockly) บนเว็บของกูเกิ้ลหรือนักพัฒนาจะดาวน์โหลดไปติดตั้งบนเว็บไซต์ของตนเอง เพื่อพัฒนาต่อยอดได้ (Rujjanapan, 2015)

ดังนั้นการศึกษาในปัจจุบันและอนาคตจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ และทักษะต่างๆ ดังคำกล่าวของ Panich (2016) ที่ว่า การศึกษาไม่ว่าประเทศใดต้องก้าวจากสิ่งที่เรียกว่า ทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติ ความรู้ที่อยู่ในการปฏิบัตินั้นเป็นความรู้ที่ไม่ชัดเจนแต่ปฏิบัติได้ ทำแล้วได้ผลหรือบางทีไม่ได้ผล แต่เกิดการเรียนรู้ ตรงนี้คือ จุดสำคัญที่สุด เพราะฉะนั้นการเรียนสมัยใหม่ต้องไม่ใช่แค่เพื่อให้ได้ความรู้แต่ต้องได้ทักษะ หรือ Skill เป็น 21st Century Skills ในฐานะนักเทคโนโลยีการศึกษาในยุค Thailand 4.0 ซึ่งการศึกษาจะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 จึงต้องพัฒนาองค์ความรู้เดิมผสมผสานกับองค์ความรู้ใหม่ ซึ่งจะทำให้เกิดเป็นนวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะและกระบวนการคิดที่ใช้แก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

References

Angevine, C. (2017). *Advancing Computational Thinking Across K-12 Education.* Retrieved February 15, 2018, from http://digitalpromise.org/2017/12/06/advancing-computational-thinking-across-k-12-education/

Codecombat. (2018). *Codecombat.* Retrieved February 15, 2018, from https://codecombat.com/

Cuny, J., Snyder, L. & Wing, J. W. (2010). *Demystifying Computational Thinking for Non-Computer Scientists.* work in process.

Fraser, N. (2015). *Ten things we've learned from Blockly.* In Proceedings of the IEEE Blocks Beyond Workshop 2015.

Google for Education. (2018). *Exploring Computational Thinking.* Retrieved February 15, 2018, from https://edu.google.com/resources/programs/exploring-computational-thinking/

Humdani, S. K. (2017). *Coding: What is the need for children?* Retrieved February 15, 2018, from https://themomentum.co/coding-for-kids/ [in Thai]

Kirtikara, K. (2015). *From teaching to learning: (Knowledge) (Skill) (Attitude) Higher order Thinking and Working Skills*. Bangkok: Ministry of Education. [in Thai]

Microsoft Thailand News Center. (2015). *Microsoft Survey Reveals Thailand students want to learn to code a core subject in schools.* Retrieved February 15, 2018, from https://news.microsoft.com/th-th/2015/03/21/codingevent_th/ [in Thai]

Ministry of Education. (2008). *The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Bangkok: Kurusapa Printing Ladphrao. [in Thai]

Panich, V. (2012). *Way of learning for students in the 21st century.* Bangkok: Sri Fresh Foundation–Sarit Wong. [in Thai]

Panich, V. (2016). *Creating a 21st Century Learning Skills* (3rd ed.). Bangkok: The Siam Commercial Foundation. [in Thai]

Poolsawas, B. & Dokprakhon, P. (2016). Visual Programming and Computational Thinking Game. *Journal of Information Science and Technology, 6*(2), 9-16. [in Thai]

Poolsawas, B. (2016). *Systematic thinking Computational Thinking for Teachers by Google*. Retrieved February 12, 2018, from http://www.edtechthai.com/2016/08/09/computation-thinking/ [in Thai]

Poovarawan, Y. (2016). *Basic Education with Computing Science and Computer Science*. Retrieved February 12, 2018, from https://www.facebook.com/permalink.php?story_fbid=1020686292871000&id=1162233576 [in Thai]

Rujjanapan, B. (2015). *Blockly visual Development Tools*. Retrieved February 12, 2018, from http://www.thaiall.com/blog/burin/6656/ [in Thai]

Sapgert, S. (2016). *Learning Activities to strengthen the thinking process. With the learning management in full education. Academic Programs and Applications Grade 4 at ANUKUL NAREE School.* Master of Education, Mahasarakham University. [in Thai]

Techtalkthai. (2016). *Google debut Project Bloks.* Retrieved February 15, 2018, from https://www.techtalkthai.com/google-announced-project-bloks-for-physical-coding/ [in Thai]

Thanathani, S. (2014). *Learn how to code with code.org.* Retrieved February 15, 2018, from http://www.vcharkarn.com/varticle/500070 [in Thai]

The institute for the promotion of teaching science and technology. (2017). *Computational Thinking.* Retrieved February 12, 2018, from http://celt.li.kmutt.ac.th/mock/km/wp-content/uploads/2017/10/170802.1-Computational-Thinking.key.pdf [in Thai]

Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM, 49*(3), 33-36.

Name and Surname: Passkorn Roungrong
Highest Education: Doctor of Philosophy (Computer Education), King Mongkut's University of Technology North Bangkok
University or Agency: Naresuan University
Field of Expertise: Technology and Communication Education
Address: Naresuan University

Name and Surname: Rujroad Kaewurai
High Education: Doctor of Education (Educational Technology), Srinakharinwirot University
University or Agency: Naresuan University
Field of Expertise: Technology and Communication Education
Address: Naresuan University

Name and Surname: Sasithorn Namoungon
Highest Education: Master of Education (Educational Technology and Communications), Naresuan University
University or Agency: Naresuan University
Field of Expertise: Technology for educational
Address: 15/7 Asia Rd., Mae-Sod, Tak 63110

Name and Surname: Apatcha Changkwanyeun
Highest Education: Master of Education (Educational Technology and Communications), Naresuan University
University or Agency: Naresuan University
Field of Expertise: Educational Technology and Communications
Address: 560/6 Moo 7, Samokhae, Mueang, Phitsanulok 65000

Name and Surname: Supasit Tengkew
Highest Education: Master of Education (Educational Technology and Communications), Naresuan University
University or Agency: Naresuan University
Field of Expertise: Technology and Communication Education
Address: 3/2 Moo 3, Buengphra, Mueang, Phitsanulok 65000