การเรียนรู้เทคโนโลยี กับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ดร.เขมวดี พงศานนท์
สาขาเทคโนโลยี
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ในปี พ.ศ ๒๕๕๑ กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี ตัวชี้วัดช่วงชั้น และสาระการเรียนรู้แกนกลางให้สถานศึกษาและท้องถิ่น นำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดทำหลักสูตร โดยมี สาระการออกแบบและเทคโนโลยี และสาระเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระที่ ๒ และ ๓ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี หลักสูตรในขณะนั้นเน้นให้ผู้เรียนฝึกใช้อุปกรณ์ เครื่องมือเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยกระบวนการเทคโนโลยี และนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยสามารถค้นหาข้อมูลและสร้างชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีจริยธรรม และมีความรู้พื้นฐานด้านการเขียนโปรแกรมเพื่อการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เทคโนโลยี รวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเริ่มเข้ามามีบทบาทกับการทำงานและการดำเนินชีวิตประจำวัน

ปัจจุบันเศรษฐกิจและสังคมโลก เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมาก มีการใช้เทคโนโลยีอย่างหลากหลายทั้งในการดำเนินชีวิตประจำวัน และในอุตสาหกรรมทั้งการผลิตและการบริการ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิต สังคม มีการทำธุรกรรมออนไลน์ การเข้าถึง ติดต่อสื่อสาร นำเสนอข้อมูลข่าวสาร ผ่านสื่อต่างๆ ส่วนการพัฒนาด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารก็ได้รับการนำไปใช้เป็นเครื่องมือ ช่วยในการทำงานการศึกษา การเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพและสะดวกสบายมากขึ้น เพื่อการพัฒนาประเทศให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงนี้ รัฐบาลจึงได้วางนโยบาย ประเทศไทย 4.0 ที่เน้นขีดความสามารถการแข่งขันของประเทศ เป็นโมเดลเศรษฐกิจที่จะนำพาประเทศไทยให้เปลี่ยนผ่าน ไปสู่ “ประเทศในโลกที่หนึ่ง” ที่มีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ในบริบทของการปฏิวัติอุตสาหกรรมยุคที่ 4 อย่างเป็นรูปธรรม ตามแนวทางแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ด้วยการสร้างความเข้มแข็งจากภายใน ควบคู่ไปกับการเชื่อมโยงกับประชาคมโลก ตามแนวคิด “ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” ทิศทางการพัฒนาของประเทศเน้นแนวทางจากการได้เปรียบของประเทศไทยที่มีอยู่ 2 ด้านคือ “ความหลากหลายเชิงชีวภาพ” (Biodiversity) และ “ความหลากหลายเชิงวัฒนธรรม” (Cultural Diversity) ให้เป็น “ความได้เปรียบในเชิงแข่งขัน” (Competitive Advantage) โดยการเติมเต็มด้วยวิทยาการความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการวิจัยและพัฒนา แล้วต่อยอดความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบเป็น 5 กลุ่มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเป้าหมาย ประกอบด้วย (๑) กลุ่มอาหาร เกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ (๒) กลุ่มสาธารณสุข สุขภาพ และเทคโนโลยีทางการแพทย์ (๓) กลุ่มเครื่องมืออุปกรณ์อัจฉริยะ หุ่นยนต์ และเทคโนโลยีเมคาทรอนิกส์ (๔) กลุ่มดิจิทัล Internet of Things ปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว และ (๕) กลุ่มเศรษฐกิจสร้างสรรค์ วัฒนธรรมและบริการที่มีมูลค่าสูง ซึ่งอุตสาหกรรมทุกกลุ่มข้างต้นมีฐานจากการสนับสนุนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลทั้งสิ้น

การเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจึงอาจไม่เพียงพอสำหรับการดำเนินชีวิตในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล ที่ต้องมีพื้นฐานความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงหรือพัฒนานวัตกรรม และใช้ทรัพยากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการสร้างองค์ความรู้หรือสร้างมูลค่าให้เกิดขึ้นได้อย่างสร้างสรรค์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะของผู้เรียนให้ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ ๒๑ รวมถึงสร้างความรู้ ความเข้าใจ และส่งเสริมทักษะขั้นพื้นฐานในการนำเทคโนโลยีไปสร้างนวัตกรรมอย่างมีความคิดสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองต่อแผนยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี และนำประเทศสู่ความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืน จึงได้ปรับเปลี่ยนหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปสู่หลักสูตรวิทยาการคำนวณที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณซึ่งเป็นทักษะในการแก้ปัญหา โดยการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาแอพพลิเคชันและหรือโครงงานด้านคอมพิวเตอร์ที่สนับสนุนงานในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ อีกทั้งสร้างทักษะในการรวบรวม ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอสารสนเทศ และสร้างสารสนเทศที่เป็นประโยชน์หรือเกิดมูลค่าได้ รวมถึงให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปกป้องข้อมูลส่วนตัว และรู้เท่าทันต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นการเตรียมเยาวชนให้เป็นพลเมืองที่มีความพร้อมในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล

หลักสูตรเทคโนโลยีและเป้าหมายของหลักสูตร

ดังที่ได้กล่าวแล้วว่าการปรับเปลี่ยนหลักสูตรเทคโนโลยีนั้น เกิดขึ้นจากวัตถุประสงค์ในการพัฒนาพลเมืองไทยให้เป็นพลเมืองที่ไม่เพียงดำรงชีวิตในศตวรรษที่ ๒๑ อย่างมีความสุข แต่สามารถเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาประเทศไทยให้มีความเข้มแข็งด้านอุตสาหกรรมและเศรษฐกิจ สสวท. จึงได้พัฒนามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดสาระเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้พื้นฐานสาระที่ ๔ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ๒ มาตรฐานการเรียนรู้ ได้แก่

- **มาตรฐาน ว ๔.๑ การออกแบบและเทคโนโลยี (Design and Technology)** ให้เรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ ๑ - ๖ เพื่อให้ผู้เรียน *เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม*
- **มาตรฐานที่ ๔.๒ วิทยาการคำนวณ (Computing Science)** ให้เรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ ๑ จนถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ ๖ เพื่อให้ผู้เรียน *เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม*

โดยมีเป้าหมายที่สำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถ

๑. ค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมิน จัดการ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา

๒. ประยุกต์ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์

๓. ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์เพื่อประโยชน์ต่อตนเองหรือสังคม

๔. ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาเทคโนโลยี

๕. ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ

๖. เพื่อใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบ มีจริยธรรม

๗. เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

หลักสูตรการออกแบบและเทคโนโลยี

หลักสูตรการออกแบบและเทคโนโลยีที่อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ถึงแม้มีชื่อเดียวกับสาระที่ ๒ การออกแบบและเทคโนโลยีในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี แต่มีจุดเน้นที่แตกต่างกัน กล่าวคือ ในขณะที่สาระที่ ๓ เน้นให้ผู้เรียนฝึกใช้อุปกรณ์ เครื่องมือเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยกระบวนการเทคโนโลยี มาตรฐาน ว ๔.๒ เน้นการฝึกทักษะการแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงระบบ เพื่อการพัฒนานวัตกรรมหรือเทคโนโลยีด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยบูรณาการกับศาสตร์ต่างๆ โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่สอดคล้องกับนโยบายประเทศไทย ๔.๐ รวมทั้งใช้วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ให้แก่ผู้เรียน โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (maker) เทคโนโลยีมากกว่าการเป็นเพียงแค่ผู้ใช้ (user) จึงได้กำหนดสาระสำคัญของหลักสูตรเป็น ๓ ส่วนดังนี้

- **ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี** เรียนรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ ธรรมชาติของเทคโนโลยี ระบบทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น และผลกระทบของเทคโนโลยี

- **กระบวนการออกแบบ** ลงมือปฏิบัติโดยใช้กระบวนการออกแบบ (Design process) เพื่อฝึกทักษะการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน กระบวนการคิด การทำงานเป็นทีม และความคิดสร้างสรรค์
- **ความรู้และทักษะพื้นฐานเฉพาะด้าน** เรียนรู้และฝึกทักษะการใช้เครื่องมือพื้นฐานอย่างถูกต้องและปลอดภัย เช่น วัสดุ อุปกรณ์ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ตารางด้านล่าง แสดงการเปรียบเทียบตัวชี้วัดในสาระที่ ๒ การออกแบบและเทคโนโลยีในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพฯ และมาตรฐาน ว ๔.๑ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากตาราง จะเห็นได้ว่าตัวชี้วัดในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ หรือสมรรถนะปลายทางของผู้เรียน เน้นการลงมือปฏิบัติ การคิดและแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน และมีเนื้อหาที่ทันสมัย และจำเป็นต่อการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพในศตวรรษที่ ๒๑ มากกว่าตัวชี้วัดในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพฯ

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานฯ หลักสูตร ๒๕๕๑	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยศาสตร์ หลักสูตรฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐
ม. ๒/๔ เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการลดการใช้ทรัพยากร หรือเลือกใช้เทคโนโลยี ที่ไม่มีผลกระทบ ต่อสิ่งแวดล้อม	ม.๒/๑ คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นโดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และวิเคราะห์ เปรียบเทียบ ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม
ม. ๒/๑ อธิบายกระบวนการเทคโนโลยี ม. ๒/๒ สร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัย ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง ๓ มิติหรือภาพฉาย เพื่อนำไปสู่ การสร้างต้นแบบของสิ่งของเครื่องใช้หรือถ่ายทอดความคิดของวิธีการเป็นแบบจำลองความคิดและการรายงานผลเพื่อนำเสนอวิธีการ ม. ๒/๓ มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา หรือสนองความต้องการในงานที่ผลิตเอง	ม. ๒/๒ ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่น สรุปกรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ม. ๒/๓ ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็นภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ม. ๒/๔ ทดสอบ ประเมินผล และอธิบายปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา ม. ๒/๕ ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

หลักสูตรวิทยาการคำนวณ

ในทำนองเดียวกับหลักสูตรการออกแบบและเทคโนโลยี หลักสูตรวิทยาการคำนวณที่อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นหลักสูตรที่ต่อยอดความรู้และทักษะที่ระบุในสาระที่ ๓ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี กล่าวคือ ในสาระที่ ๓ เน้นการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยสามารถเลือกใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ได้อย่างเหมาะสม มีจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ มีทักษะการแก้ปัญหาผ่านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในขณะที่มาตรฐาน ว.๔.๒ ไม่เพียงฝึกทักษะการเป็นผู้ใช้ แต่ยังเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน สร้างทางเลือกในการตัดสินใจ นำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย โดยได้กำหนดสาระสำคัญของหลักสูตรเป็น ๓ ส่วนดังนี้

- **วิทยาการคอมพิวเตอร์** (Computer Science: CS) การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ การใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้-ปัญหาในชีวิตประจำวัน การบูรณาการกับวิชาอื่น การเขียนโปรแกรม การคาดการณ์ผลลัพธ์ การตรวจหาข้อผิดพลาด การพัฒนาแอพพลิเคชันหรือพัฒนาโครงงานอย่างสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง

- **เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** (Information and Communication Technology: ICT) การรวบรวมข้อมูล การประมวลผล การประเมินผล การนำเสนอข้อมูลหรือสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง การค้นหาข้อมูลและแสวงหาความรู้บนอินเทอร์เน็ต การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การเลือกใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต ข้อตกลงและข้อกำหนดในการใช้สื่อหรือแหล่งข้อมูลต่างๆ หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร

- **การรู้ดิจิทัล** (Digital Literacy: DL) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย การรู้เท่าทันสื่อ กฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม นวัตกรรมและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม

ตารางด้านล่าง แสดงการเปรียบเทียบตัวชี้วัดในสาระที่ ๓ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพฯ และมาตรฐาน ว ๔.๒ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากตาราง จะเห็นได้ว่า ตัวชี้วัดในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ หรือสมรรถนะปลายทางของผู้เรียน เน้นการลงมือปฏิบัติ การคิดและแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน และมีเนื้อหาที่ทันสมัย และจำเป็นต่อการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพในศตวรรษที่ ๒๑ มากกว่าตัวชี้วัดในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพฯ นอกจากนี้ จะเห็นได้ว่า ตัวชี้วัดในมาตรฐาน ว ๔.๒ สามารถแบ่งออกเป็น ๓ ส่วนตามที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานฯ หลักสูตร ๒๕๕๑	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยศาสตร์ หลักสูตรฉบับปรับปรุง ๒๕๖๐
ป.๓/๑ ค้นหาข้อมูลอย่างมีขั้นตอน และนำเสนอข้อมูลใน ลักษณะต่างๆ	**ป.๓/๓** ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ **ป.๓/๔** รวบรวม ประมวลผล และนำเสนอข้อมูล โดยใช้ซอฟต์แวร์ตามวัตถุประสงค์
ป.๓/๒ บอกวิธีดูแลและรักษา อุปกรณ์เทคโนโลยี สารสนเทศ	**ป.๓/๕** ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้ อินเทอร์เน็ต
-	**ป.๓/๑** แสดงอัลกอริทึมในการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ **ป.๓/๒** เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาด ของโปรแกรม

การคิดเชิงคำนวณ

ทักษะสำคัญที่เป็นจุดเน้นของหลักสูตรวิทยาการคำนวณ คือ การคิดเชิงคำนวณ (computational thinking) ซึ่งเป็นกระบวนการในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบที่สามารถนำไปประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถึงแม้ว่าทักษะการคิดเชิงคำนวณจะเป็นทักษะที่จำเป็นในการเขียนโปรแกรม (coding) เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานหรือการพัฒนาซอฟต์แวร์ ขอบเขตของการคิดเชิงคำนวณก็ไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะในศาสตร์ของวิทยาการคอมพิวเตอร์ แต่เป็นกระบวนการคิดที่มนุษย์สามารถใช้ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันทั่วไป ปัญหาทั้งง่ายและซับซ้อน และเป็นประโยชน์ต่อการทำงานในทุกสาขาวิชา การคิดเชิงคำนวณมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

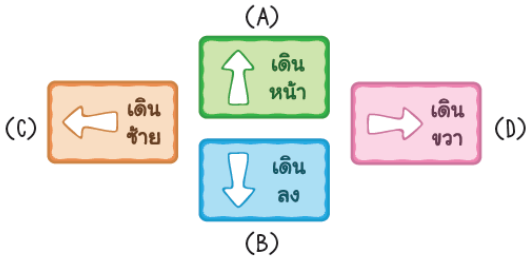
- **การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหางานย่อย** (decomposition) เป็นการพิจารณาและแบ่งปัญหาหรืองานที่ซับซ้อนออกเป็นส่วนย่อยๆ เพื่อให้จัดการกับปัญหาได้ง่ายขึ้น
- **การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา** (pattern recognition) การพิจารณาหารูปแบบ แนวโน้ม และลักษณะทั่วไปของข้อมูลหรือปัญหา โดยพิจารณาว่าเคยพบปัญหาลักษณะนี้มาก่อนหรือไม่ หากมีรูปแบบของปัญหาที่คล้ายกันสามารถนำวิธีการแก้ปัญหานั้นมาประยุกต์ใช้ และพิจารณารูปแบบปัญหาย่อยๆ ซึ่งอยู่ภายในปัญหาใหญ่ ว่ามีส่วนใดที่เหมือนกัน เพื่อใช้วิธีการแก้ปัญหาเดียวกันได้ ทำให้จัดการกับได้ง่ายขึ้น และการทำงานมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น
- **การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา** (abstraction) เป็นการพิจารณารายละเอียดที่สำคัญของปัญหา แยกแยะสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่สำคัญ เพื่อจัดการกับรูปแบบหรือลักษณะเฉพาะที่สำคัญและเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา
- **การออกแบบอัลกอริทึม** (algorithms) การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน โดยมีลำดับของคำสั่งหรือวิธีการที่ชัดเจนที่คอมพิวเตอร์สามารถปฏิบัติตามได้

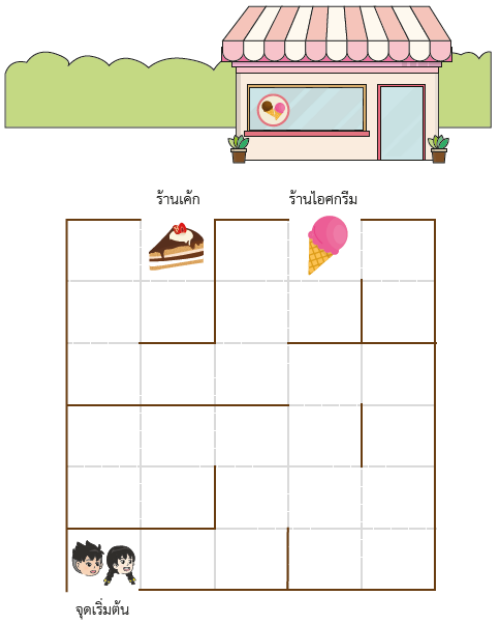
Coding ในวิทยาการคำนวณ

ดังที่ได้เกริ่นไว้แล้วข้างต้นว่าเป้าหมายหนึ่งของหลักสูตรวิทยาการคำนวณ คือ การฝึกกระบวนการในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอนให้แก่นักเรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาปีที่ ๑ เพื่อสร้างให้พลเมืองไทยที่เป็นนักคิดที่มีเหตุผล สามารถวิเคราะห์และคิดอย่างมีตรรกะ และทำงานอย่างเป็นขั้นตอน อีกทั้งเป็นการสร้างรากฐานที่ดีในการดำรงชีวิตในยุคดิจิทัลที่ต้องเกี่ยวข้องกับระบบคอมพิวเตอร์ ระบบอัตโนมัติหรือแม้แต่การเขียนโปรแกรมอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ให้แก่พลเมืองไทย และคาดหวังว่าในระดับมัธยมศึกษา ผู้เรียนจะสามารถพัฒนาแอพพลิเคชั่นหรือโครงงานด้วยการเขียนโปรแกรม อย่างไรก็ตาม หลักสูตรวิทยาการคำนวณไม่ได้กำหนดว่าสถานศึกษาจะต้องจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องลงมือเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโปรแกรมตั้งแต่ระดับประถมศึกษา

การเขียนโปรแกรม หรือ coding เป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามความต้องการ ในการจัดการเรียนรู้เพื่อฝึกทักษะการสร้าง และแสดงลำดับขั้นตอนในการทำงานหรืออัลกอริทึมให้แก่ผู้เรียนระดับประถมศึกษานั้น สามารถใช้การจัดการเรียนรู้ที่เรียกว่า unplugged computer science คือ การสอนการเขียนโปรแกรมโดยไม่ใช่คอมพิวเตอร์ แต่ใช้สื่อการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ลงมือทำและสร้างลำดับของคำสั่งเพื่อใส่ให้เพื่อนปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่งให้สำคัญ หรือแสดงลำดับของการสร้างชุดคำสั่งเพื่อแก้ปัญหาให้สำเร็จ ตัวอย่างของกิจกรรม unplugged computer science ที่สามารถใช้จัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนระดับประถมศึกษาปีที่ ๑ คือกิจกรรมโปรแกรมแก้หิว

โปรแกรมแก้หิวเป็นกิจกรรมที่ใช้บัตรคำสั่งเป็นสื่อให้ผู้เรียนสร้างลำดับคำสั่งเพื่อเดินทางจากสถานที่หนึ่งบนแผนที่ไปยังสถานที่หนึ่ง โดยใช้คำสั้นๆ หรือสัญลักษณ์กำกับในบัตรคำสั่ง คำสั่งในโปรแกรมแก้หิว ประกอบด้วย ๔ คำสั่ง ดังภาพด้านขวามือ





รูปแสดงแผนที่ตำแหน่งของสถานที่และเส้นทางในกิจกรรมโปรแกรมแก้หิว

นอกจากบัตรคำสั่งแล้ว สื่อที่สำคัญสำหรับการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมโปรแกรมแก้หิวคือแผนที่แสดงตำแหน่งของสถานที่ในเมืองหรือตลาด และเส้นทางที่สามารถเดินทางไปยังสถานที่เหล่านั้นดังรูปด้านซ้ายมือ

กิจกรรมโปรแกรมแก้หิวเป็นเหมือนเกมที่ให้ผู้เรียนสร้างลำดับของคำสั่งเพื่อเดินทางไปยังสถานที่ต่างๆ โดยครูหรือเพื่อนเป็นผู้สร้างโจทย์ เช่น ***ให้เดินจากบ้านเพื่อไปซื้อไอศกรีมที่ร้านไอศกรีม*** เมื่อได้รับโจทย์ผู้เรียนต้องร้างลำดับคำสั่งเพื่อปฏิบัติภารกิจให้สำเร็จ โดยนำบัตรคำสั่งวางเรียงในตารางลำดับบัตรคำสั่งที่แสดงในรูปด้านล่าง

1)	2)	3)
4)	5)	6)
7)	8)	9)
10)	11)	12)
13)	14)	15)

รูปแสดงตารางลำดับคำสั่งในกิจกรรมโปรแกรมแก้หิว

ในการนำกิจกรรมโปรแกรมแก้หิวไปใช้ในชั้นเรียน ครูผู้สอนสามารถสร้างความหลากหลายในการจัดกิจกรรมได้ตามบริบทของโรงเรียน โดยอาจะดำเนินการโดยให้นักเรียนกรอกคำสั่งลงในตารางลำดับคำสั่งซึ่งอยู่ในใบงานหรือใบกิจกรรม หรือการให้ผู้เรียนแสดงบทบาทสมมติโดยให้ผู้เรียนคนหนึ่งเป็นผู้สร้างลำดับคำสั่งเพื่อสั่งให้ผู้เรียนอีกคน ซึ่งสวมบทบาทเป็นตัวละครหรือคอมพิวเตอร์ที่จะต้องดำเนินการตามลำดับคำสั่งทีละขั้นตอนเพื่อปฏิบัติภารกิจให้สำเร็จ ดังรูปที่แสดงด้านล่าง

รูปแสดงตัวอย่างการนำกิจกรรมโปรแกรมแก้หิวไปใช้ในชั้นเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่า การคิดเชิงคำนวณและการเขียนโปรแกรมเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพในศตวรรษที่ ๒๑ รวมถึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาประเทศให้มีความมั่นคงและแข่งขันได้ทางเศรษฐกิจ อีกทั้ง การเรียนรู้หรือฝึกฝนทักษะดังกล่าวเป็นเรื่องที่สามารถเป็นไปได้แม้ในกลุ่มผู้เรียนระดับประถมศึกษาหรือในโรงเรียนที่ไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับให้การเรียนรู้ของนักเรียนทุกระดับชั้น โดยการจัดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม unplugged computer science ที่เปลี่ยนการเล่นเป็นการเรียนรู้ เปลี่ยนเกมเป็นสื่อการสอน

บรรณานุกรม

ศึกษาธิการ, กระทรวง. (๒๕๖๑). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑. กรุงเทพฯ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (๒๔๖๑). คู่มือการใช้หลักสูตร รายวิชาวิทยาการคำนวณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑. กรุงเทพฯ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (๒๔๖๑). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.