



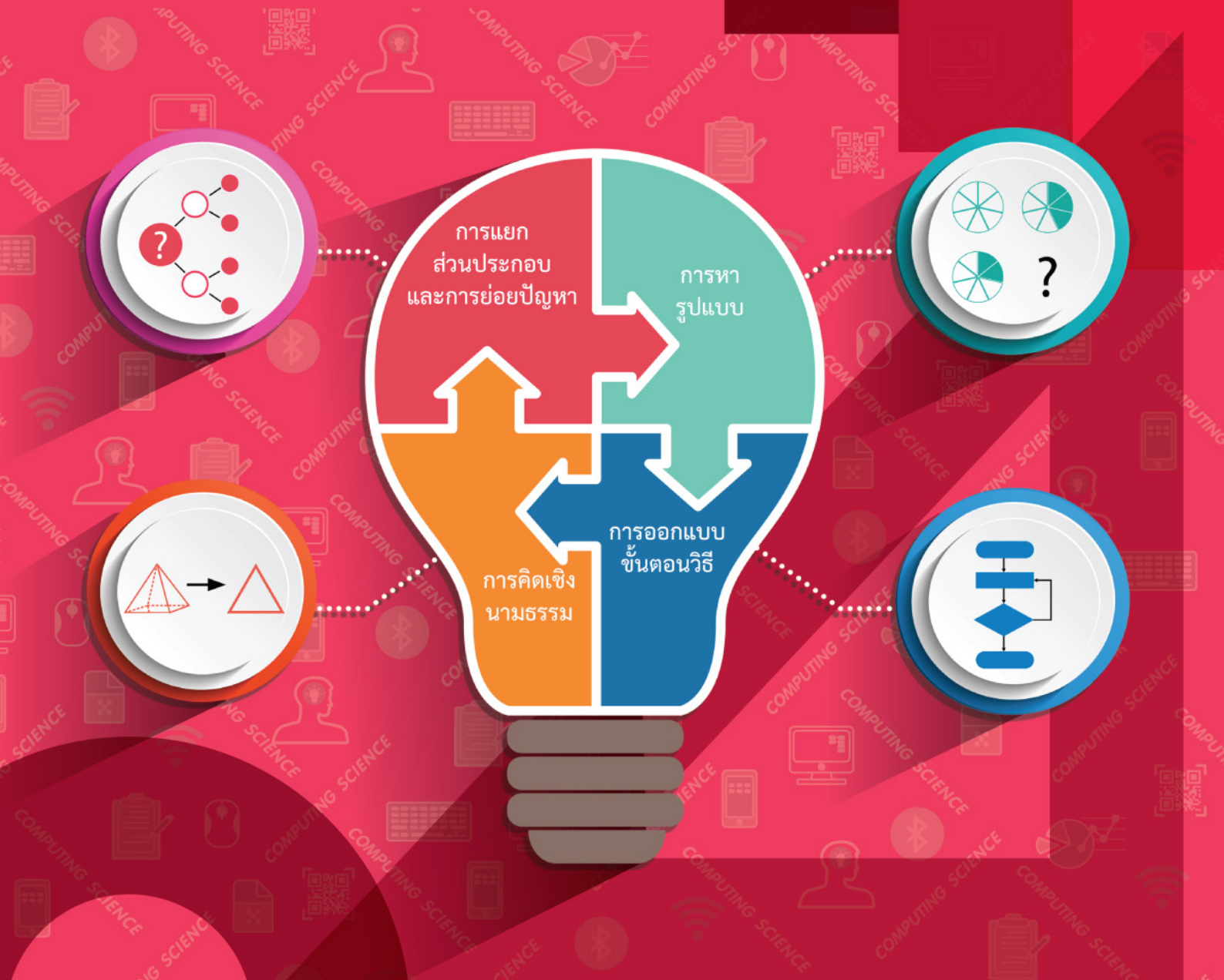
คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

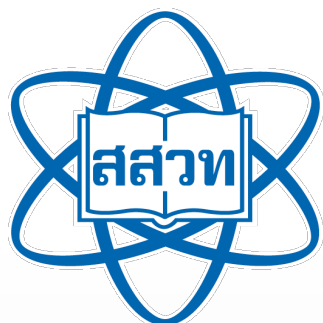
สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา



จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ



คู่มือการใช้หลักสูตร

สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)



คำนำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ ได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ในการนี้ได้กำหนดให้รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีเป้าหมายพัฒนาผู้เรียนให้ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณ สามารถคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ สามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมิน จัดการ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงและทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบ มีจริยธรรม โดย สสวท. ได้จัดทำคู่มือการใช้หลักสูตรเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจในภาพรวมของหลักสูตรและให้สถานศึกษาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้

คู่มือการจัดการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ฉบับนี้ สถานศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสมและตามบริบท ในเล่มประกอบด้วยภาพรวมของเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) แนวทางการจัดการเรียนรู้และการประเมินผล ตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการวัดประเมินผล และรายละเอียดอื่น ๆ ที่จะช่วยให้ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้ซึ่งอาจไม่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

การพัฒนาคู่มือการใช้หลักสูตรนี้ ได้ผ่านการพิจารณาและระดมความคิดจากผู้ทรงคุณวุฒิ คณาจารย์ นักวิชาการ และครูผู้สอน จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้ สสวท. หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือการใช้หลักสูตรนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย หากมีข้อเสนอแนะใดที่จะทำให้คู่มือการใช้หลักสูตรเล่มนี้ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โปรดแจ้ง สสวท. ทราบด้วย จะขอบคุณยิ่ง



(นางพรพรรณ ไวทยางกูร)

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ





สารบัญ

บทนำ	1
เป้าหมายของหลักสูตร	3
สาระการเรียนรู้เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)	4
มาตรฐานการเรียนรู้	4
โครงสร้างเวลาเรียน	5
คุณภาพผู้เรียน	5
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้	6
ทักษะการคิดเชิงคำนวณ	29
การวางแผนการจัดการเรียนรู้สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)	30
โครงสร้างพื้นฐาน ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์	31
การจัดการเรียนรู้	33
การวัดและประเมินผล	38
ภาคผนวก ก. แนวทางการจัดการเรียนรู้และการประเมินผล	41
ภาคผนวก ข. ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	53
ภาคผนวก ค. ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	91
ภาคผนวก ง. ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	125
ภาคผนวก จ. ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	159
อภิธานศัพท์	173
บรรณานุกรม	175
คณะผู้พัฒนาหลักสูตรวิทยาการคำนวณ	176
คณะผู้พัฒนาคู่มือการใช้หลักสูตรและตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้	177



1. บทนำ

ในปี พ.ศ. 2551 กระทรวงศึกษาธิการประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี ตัวชี้วัดช่วงชั้น และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ให้สถานศึกษาและท้องถิ่น นำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดทำหลักสูตร โดยสาระเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระที่ 3 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี การจัดทำตัวชี้วัดชั้นปีและตัวชี้วัดช่วงชั้นสำหรับสาระนี้ได้นำมาตราฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นเดิม จากหลักสูตร ปี พ.ศ. 2544 มาพิจารณาและจัดแบ่งเนื้อหาแต่ละชั้นปี ตามความยากง่ายและ คักยภาพของเด็กในแต่ละช่วงวัย เน้นให้ผู้เรียนนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน สามารถค้นหาข้อมูลและสร้างชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีจริยธรรม และมีความรู้พื้นฐานด้านการเขียนโปรแกรมเพื่อการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเริ่มเข้ามามีบทบาทกับ การทำงานและการดำเนินชีวิตประจำวันมากขึ้น

ปัจจุบันเศรษฐกิจ สังคมโลก เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมาก มีการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ ใช้ในชีวิตประจำวัน และใช้ในด้านอุตสาหกรรมการผลิต การบริการ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต ให้ดีขึ้น ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิต สังคม มีการทำธุรกรรมออนไลน์ การเข้าถึง ติดต่อสื่อสาร นำเสนอข้อมูลข่าวสาร ผ่านสื่อต่าง ๆ ส่วนการพัฒนาด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และการสื่อสารก็ได้รับการนำไปใช้เป็นเครื่องมือ ช่วยในการทำงาน การศึกษา การเรียนรู้ให้มี ประสิทธิภาพและสะดวกสบายมากขึ้น

เพื่อการพัฒนาประเทศให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงนี้ รัฐจึงได้วางนโยบาย ประเทศไทย 4.0 ที่เน้นขีดความสามารถการแข่งขันของประเทศ เป็นโมเดลเศรษฐกิจที่จะนำพาประเทศไทย ให้เปลี่ยนผ่านไปสู่ “ประเทศในโลกรุ่นหนึ่ง” ที่มีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ในบริบทของ การปฏิวัติอุตสาหกรรมยุคที่ 4 อย่างเป็นรูปธรรม ตามแนวทางแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ด้วยการสร้างความเข้มแข็งจากภายใน ควบคู่ไปกับการเชื่อมโยงกับประชาคมโลก ตามแนวคิด “ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง”

ทิศทางการพัฒนาของประเทศเน้นแนวทางจากการได้เปรียบของประเทศไทยที่มีอยู่ 2 ด้านคือ “ความหลากหลายเชิงชีวภาพ” (Biodiversity) และ “ความหลากหลายเชิงวัฒนธรรม” (Cultural Diversity) ให้เป็น “ความได้เปรียบในเชิงแข่งขัน” (Competitive Advantage) โดยการเติมเต็มด้วยวิทยาการ ความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการวิจัยและพัฒนา แล้วต่อยอดความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบเป็น 5 กลุ่มเทคโนโลยี และอุตสาหกรรมเป้าหมาย ประกอบด้วย

- กลุ่มอาหาร เกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ
 - กลุ่มสาธารณสุข สุขภาพ และเทคโนโลยีทางการแพทย์
 - กลุ่มเครื่องมืออุปกรณ์อัจฉริยะ หุ่นยนต์ และระบบเครื่องกลที่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุม
 - กลุ่มดิจิทัล เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่อและบังคับอุปกรณ์ต่าง ๆ ปัญญาประดิษฐ์ และเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว
 - กลุ่มอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ ทุนวัฒนธรรมและบริการที่มีมูลค่าสูง
- ซึ่งทุกกลุ่มนี้มีฐานจากการสนับสนุนด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลทั้งสิ้น

การเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจึงอาจไม่เพียงพอสำหรับการดำเนินชีวิตในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล ที่ต้องมีพื้นฐานความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงหรือพัฒนานวัตกรรม และใช้ทรัพยากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการสร้างองค์ความรู้หรือสร้างมูลค่าให้เกิดขึ้นได้อย่างสร้างสรรค์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะของผู้เรียนให้ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 รวมถึงสร้างความรู้ ความเข้าใจ และส่งเสริมทักษะขั้นพื้นฐานในการนำเทคโนโลยีไปสร้างนวัตกรรมอย่างมีความคิดสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองต่อโมเดลประเทศไทย 4.0 ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการก้าวไปสู่ประเทศที่มีความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืน จึงได้ปรับเปลี่ยนหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปสู่หลักสูตรวิทยาการคำนวณ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งผู้เรียนสามารถนำทักษะนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ด้วย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาแอปพลิเคชันและหรือโครงการด้านคอมพิวเตอร์ที่สนับสนุนงานในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย

ของประเทศ สร้างทักษะในการรวบรวม ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอสารสนเทศ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงาน ให้สามารถออกแบบวิธีการที่เหมาะสมและสร้างสารสนเทศที่เป็นประโยชน์หรือเกิดมูลค่าได้ รวมถึงให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปกป้องข้อมูลส่วนตัว และรู้เท่าทันต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จะเห็นได้ว่าความรู้และทักษะดังกล่าวนี้ล้วนมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 อีกทั้งยังเป็นการเตรียมเยาวชนให้เป็นพลเมืองที่มีความพร้อมในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล ซึ่งจะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไปได้

2. เป้าหมายของหลักสูตร

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณ มีเป้าหมายที่สำคัญในการพัฒนาผู้เรียนดังนี้

1. เพื่อใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ
2. เพื่อให้มีทักษะในการค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมิน จัดการ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำเสนอเทคโนโลยีสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา
3. เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์เพื่อประโยชน์ต่อตนเองหรือสังคม
4. เพื่อใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบ มีจริยธรรม

3. สารการเรียนรู้เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

สารการเรียนรู้เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีทักษะ การคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้กำหนดสาระสำคัญดังนี้

วิทยาการคอมพิวเตอร์ การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ การใช้แนวคิดเชิง คำนวณในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การบูรณาการกับวิชาอื่น การเขียนโปรแกรม การคาดการณ์ผลลัพธ์ การตรวจหาข้อผิดพลาด การพัฒนาแอปพลิเคชันหรือพัฒนาโครงการ อย่างสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การรวบรวมข้อมูล การประมวลผล การประเมินผล การนำเสนอข้อมูลหรือสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง การค้นหาข้อมูลและแสวงหา ความรู้บนอินเทอร์เน็ต การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การเลือกใช้อุปกรณ์หรือ บริการบนอินเทอร์เน็ต ข้อตกลงและข้อกำหนดในการใช้สื่อหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ หลักการ ทำงานของคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร

การรู้ดิจิทัล การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย การจัดการ อัตลักษณ์ การรู้เท่าทันสื่อ กฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การใช้สิทธิของผู้อื่นโดยชอบธรรม นวัตกรรมและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม

4. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 4.2 เข้าใจ และใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

5. โครงสร้างเวลาเรียน

สถานศึกษาสามารถนำหลักสูตรนี้ไปจัดการเรียนรู้โดยกำหนดจำนวนชั่วโมงได้ตามความเหมาะสมและความพร้อมของสถานศึกษา ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้มีเวลาในการศึกษาเนื้อหาฝึกทักษะและสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างเพียงพอ จนสามารถบรรลุตัวชี้วัดตามเป้าหมายของหลักสูตร ควรจัดจำนวนชั่วโมงขั้นต่ำ ดังนี้

ช่วงชั้น	เวลาเรียนจำนวนชั่วโมงต่อปี
1	20
2	40
3	40
4	40

* หมายเหตุ สามารถเพิ่มหรือลดจำนวนชั่วโมงจากที่แนะนำได้ตามจุดเน้นและบริบทของสถานศึกษา

6. คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น รักษาข้อมูลส่วนตัว

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูลใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม



จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อรวบรวมข้อมูลในชีวิตจริงจากแหล่งต่าง ๆ และความรู้จากศาสตร์อื่น มาประยุกต์ใช้ สร้างความรู้ใหม่ เข้าใจการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม วัฒนธรรม และใช้อย่างปลอดภัย มีจริยธรรม

7. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1) แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ การลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบ	- การแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จทำได้โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา - ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า
2) แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน หรือการแก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือ ข้อความ	- การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาทำได้โดยการเขียนบอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ - ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า
3) เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ	- การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน - ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ตัวละครย้ายตำแหน่ง ย่อขยายขนาด เปลี่ยนรูปร่าง - ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม Code.org

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
4) ใช้เทคโนโลยีในการสร้างจัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์	• การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น เช่น การใช้เมาส์ คีย์บอร์ด จอสัมผัส การเปิด-ปิด อุปกรณ์เทคโนโลยี • การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่น การเข้าและออกจากโปรแกรม การสร้างไฟล์ การจัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์ ทำได้ในโปรแกรม เช่น โปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ • การสร้างและจัดเก็บไฟล์อย่างเป็นระบบจะทำให้เรียกใช้ค้นหาข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว
5) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่างเหมาะสม	• การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น รู้จักข้อมูลส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ข้อมูลส่วนตัว และไม่บอกข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่นยกเว้นผู้ปกครอง หรือครู แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งาน • ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ ทำความสะอาด ใช้อุปกรณ์อย่างถูกวิธี • การใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น จัดทำนั่งให้ถูกต้อง การพักสายตาเมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานาน ระวังอุบัติเหตุจากการใช้งาน



ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1) แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน หรือการแก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ	• การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาทำได้โดยการเขียน บอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ • ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมตัวต่อ 6 - 12 ชิ้น การแต่งตัว มาโรงเรียน
2) เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม	• ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ตัวละคร ทำงานตามที่ต้องการ และตรวจสอบข้อผิดพลาด ปรับแก้ไขให้ได้ผลลัพธ์ตามที่กำหนด • การตรวจหาข้อผิดพลาดทำได้โดยตรวจสอบคำสั่งที่แจ้ง ข้อผิดพลาด หรือหากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการ ให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง • ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม Code.org
3) ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดหมวดหมู่ ค้นหา จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์	• การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่น การเข้าและออกจาก โปรแกรม การสร้างไฟล์ การจัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์ การแก้ไขตกแต่งเอกสาร ทำได้ในโปรแกรม เช่น โปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ • การสร้าง คัดลอก ย้าย ลบ เปลี่ยนชื่อ จัดหมวดหมู่ไฟล์ และโฟลเดอร์อย่างเป็นระบบจะทำให้เรียกใช้ ค้นหาข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
4) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่างเหมาะสม	- การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น รู้จักข้อมูลส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ข้อมูลส่วนตัว และไม่บอกข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่นยกเว้นผู้ปกครองหรือครู - แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งาน - ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ ทำความสะอาด ใช้อุปกรณ์อย่างถูกวิธี - การใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น จัดทำนั้งให้ถูกต้อง การพกสายตาเมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานาน ระมัดระวังอุบัติเหตุจากการใช้งาน



ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1) แสดงอัลกอริทึมในการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ	- อัลกอริทึมเป็นขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหา - การแสดงอัลกอริทึมทำได้โดยการเขียน บอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ - ตัวอย่างปัญหา เช่น เกมเศรษฐี เกมบันไดงู เกม Tetris เกม OX การเดินไปโรงอาหาร การทำความสะอาดห้องเรียน
2) เขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อและตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม	- การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน - ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมที่สั่งให้ตัวละครทำงานซ้ำไม่สิ้นสุด - การตรวจหาข้อผิดพลาดทำได้โดยตรวจสอบคำสั่งที่แจ้งข้อผิดพลาด หรือหากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการให้ตรวจสอบการทำงานที่ละคำสั่ง - ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม Code.org
3) ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้	- อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ ช่วยให้การติดต่อสื่อสารทำได้สะดวกและรวดเร็ว เป็นแหล่งข้อมูลความรู้ที่ช่วยในการเรียนและการดำเนินชีวิต - เว็บเบราว์เซอร์เป็นโปรแกรมสำหรับอ่านเอกสารบนเว็บเพจ - การสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตทำได้โดยใช้เว็บไซต์สำหรับสืบค้น และต้องกำหนดคำค้นที่เหมาะสมจึงจะได้ข้อมูลตามต้องการ

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
	• ข้อมูลความรู้ เช่น วิธีทำอาหาร วิธีพับกระดาษเป็นรูปต่าง ๆ ข้อมูลประวัติศาสตร์ชาติไทย (อาจเป็นความรู้ในวิชาอื่น ๆ หรือเรื่องที่เป็นประเด็นที่สนใจในช่วงเวลานั้น) • การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัยควรอยู่ในการดูแลของครูหรือผู้ปกครอง
4) รวบรวม ประมวลผล และนำเสนอข้อมูล โดยใช้ซอฟต์แวร์ตามวัตถุประสงค์	• การรวบรวมข้อมูลทำได้โดยกำหนดหัวข้อที่ต้องการเตรียมอุปกรณ์ในการจัดบันทึก • การประมวลผลอย่างง่าย เช่น เปรียบเทียบ จัดกลุ่มเรียงลำดับ • การนำเสนอข้อมูลทำได้หลายลักษณะตามความเหมาะสม เช่น การบอกเล่า การทำเอกสารรายงาน การจัดทำป้ายประกาศ • การใช้ซอฟต์แวร์ทำงานตามวัตถุประสงค์ เช่น ใช้ซอฟต์แวร์นำเสนอหรือซอฟต์แวร์กราฟิกสร้างแผนภูมิรูปภาพ ใช้ซอฟต์แวร์ประมวลคำทำป้ายประกาศหรือเอกสารรายงาน ใช้ซอฟต์แวร์ตารางทำงานในการประมวลผลข้อมูล
5) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต	• การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น ปกป้องข้อมูลส่วนตัว • ขอความช่วยเหลือจากครูหรือผู้ปกครองเมื่อเกิดปัญหาจากการใช้งาน เมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ทำให้ไม่สบายใจ • การปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต จะทำให้ไม่เกิดความเสียหายต่อตนเองและผู้อื่นเช่น ไม่ใช้คำหยาบ ล้อเลียน ด่าทอ ทำให้ผู้อื่นเสียหายหรือเสียใจ • ข้อดีและข้อเสียในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร



ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1) ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์ จากปัญหาอย่างง่าย	- การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์ - สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน - ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม OX โปรแกรมที่มีการคำนวณ โปรแกรมที่มีตัวละครหลายตัวและการสั่งงานที่แตกต่างกัน หรือมีการสื่อสารระหว่างกัน การเดินทางไปโรงเรียนโดยวิธีการต่าง ๆ
2) ออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไข	- การออกแบบโปรแกรมอย่างง่าย เช่น การออกแบบโดยใช้ storyboard หรือการออกแบบอัลกอริทึม - การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามความต้องการ หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานที่ละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ - ตัวอย่างโปรแกรมที่มีเรื่องราว เช่น นิทานที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้ การ์ตูนสั้น เล่ากิจวัตรประจำวัน ภาพเคลื่อนไหว - การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น - ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
3) ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ และประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล	• การใช้คำค้นที่ตรงประเด็น กระชับ จะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่รวดเร็วและตรงตามความต้องการ • การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น พิจารณาประเภทของเว็บไซต์ (หน่วยงานราชการ สำนักข่าว องค์กร) ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล การอ้างอิง • เมื่อได้ข้อมูลที่ต้องการจากเว็บไซต์ต่าง ๆ จะต้องนำเนื้อหา มาพิจารณา เปรียบเทียบ แล้วเลือกข้อมูลที่มีความสอดคล้อง และสัมพันธ์กัน • การทำรายงานหรือการนำเสนอข้อมูลจะต้องนำข้อมูลมา เรียบเรียง สรุป เป็นภาษาของตนเองที่เหมาะสมกับกลุ่ม เป้าหมายและวิธีการนำเสนอ (บูรณาการกับวิชาภาษาไทย)
4) รวบรวม ประเมิน นำเสนอ ข้อมูลและสารสนเทศ โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	• การรวบรวมข้อมูล ทำได้โดยกำหนดหัวข้อที่ต้องการ เตรียมอุปกรณ์ในการจัดบันทึก • การประมวลผลอย่างง่าย เช่น เปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ การหาผลรวม • วิเคราะห์ผลและสร้างทางเลือกที่เป็นไปได้ ประเมินทางเลือก (เปรียบเทียบ ตัดสิน) • การนำเสนอข้อมูลทำได้หลายลักษณะตามความเหมาะสม เช่น การบอกเล่า เอกสารรายงาน โพสต์เตอร์ โปรแกรมนำเสนอ • การใช้ซอฟต์แวร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เช่น การสำรวจเมนูอาหารกลางวันโดยใช้ซอฟต์แวร์สร้างแบบสอบถามและเก็บข้อมูล ใช้ซอฟต์แวร์ตารางทำงาน เพื่อประมวลผลข้อมูล รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนาการและสร้างรายการอาหารสำหรับ 5 วัน ใช้ซอฟต์แวร์นำเสนอผลการสำรวจรายการอาหารที่เป็นทางเลือกและข้อมูลด้านโภชนาการ



ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
5) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม	• การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น เช่น ไม่สร้างข้อความเท็จและส่งให้ผู้อื่น ไม่สร้างความเดือดร้อนต่อผู้อื่นโดยการส่งสแปม ข้อความลูกโซ่ ส่งต่อโพสต์ที่มีข้อมูลส่วนตัวของผู้อื่น ส่งคำเชิญเล่นเกม ไม่เข้าถึงข้อมูลส่วนตัวหรือการบ้านของบุคคลอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์/ชื่อบัญชีของผู้อื่น • การสื่อสารอย่างมีมารยาทและรู้กาลเทศะ • การปกป้องข้อมูลส่วนตัว เช่น การออกจากระบบ เมื่อเลิกใช้งาน ไม่บอกรหัสผ่าน ไม่บอกเลขประจำตัวประชาชน



ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1) ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย	- การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์ - สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน - ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม Sudoku โปรแกรมทำนายตัวเลข โปรแกรมสร้างรูปเรขาคณิตตามค่าข้อมูลเข้า การจัดลำดับการทำงานบ้านในช่วงวันหยุด จัดวางของในครัว
2) ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้เหตุผลเชิงตรรกะอย่างง่าย ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไข	- การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้โดยเขียนเป็นข้อความหรือผังงาน - การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการตรวจสอบเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตรงตามความต้องการ - หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานที่ละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง - การฝึกตรวจสอบข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น - ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตรวจสอบเลขคู่เลขคี่ โปรแกรมรับข้อมูลน้ำหนักหรือส่วนสูงแล้วแสดงผลความสมส่วนของร่างกาย โปรแกรมสั่งให้ตัวละครทำตามเงื่อนไขที่กำหนด - ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo



ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
3) ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูล ติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล	• การค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต และการพิจารณาผลการค้นหา • การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น อีเมล บล็อก โปรแกรมสนทนา • การเขียนจดหมาย (บูรณาการกับวิชาภาษาไทย) • การใช้อินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน เช่น ใช้นัดหมายในการประชุมกลุ่ม ประชาสัมพันธ์กิจกรรมในห้องเรียน การแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นในการเรียน ภายใต้การดูแลของครู • การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น เปรียบเทียบความสอดคล้อง สมบูรณ์ ของข้อมูลจากหลายแหล่ง แหล่งต้นตอของข้อมูล ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล • ข้อมูลที่ดีต้องมีรายละเอียดครบทุกด้าน เช่น ข้อดีและข้อเสีย ประโยชน์และโทษ
4) รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	• การรวบรวมข้อมูล ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ • การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้การแก้ปัญหาทำได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ • ตัวอย่างปัญหา เช่น ถ่ายภาพและสำรวจแผนที่ในท้องถิ่น เพื่อนำเสนอแนวทางในการจัดการพื้นที่ว่างให้เกิดประโยชน์ ทำแบบสำรวจความคิดเห็นออนไลน์ และวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูลโดยใช้ Blog หรือ web page

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
5) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีมารยาทเข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตนเอง เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม	• อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต • มารยาทในการติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต (บูรณาการกับวิชาที่เกี่ยวข้อง)

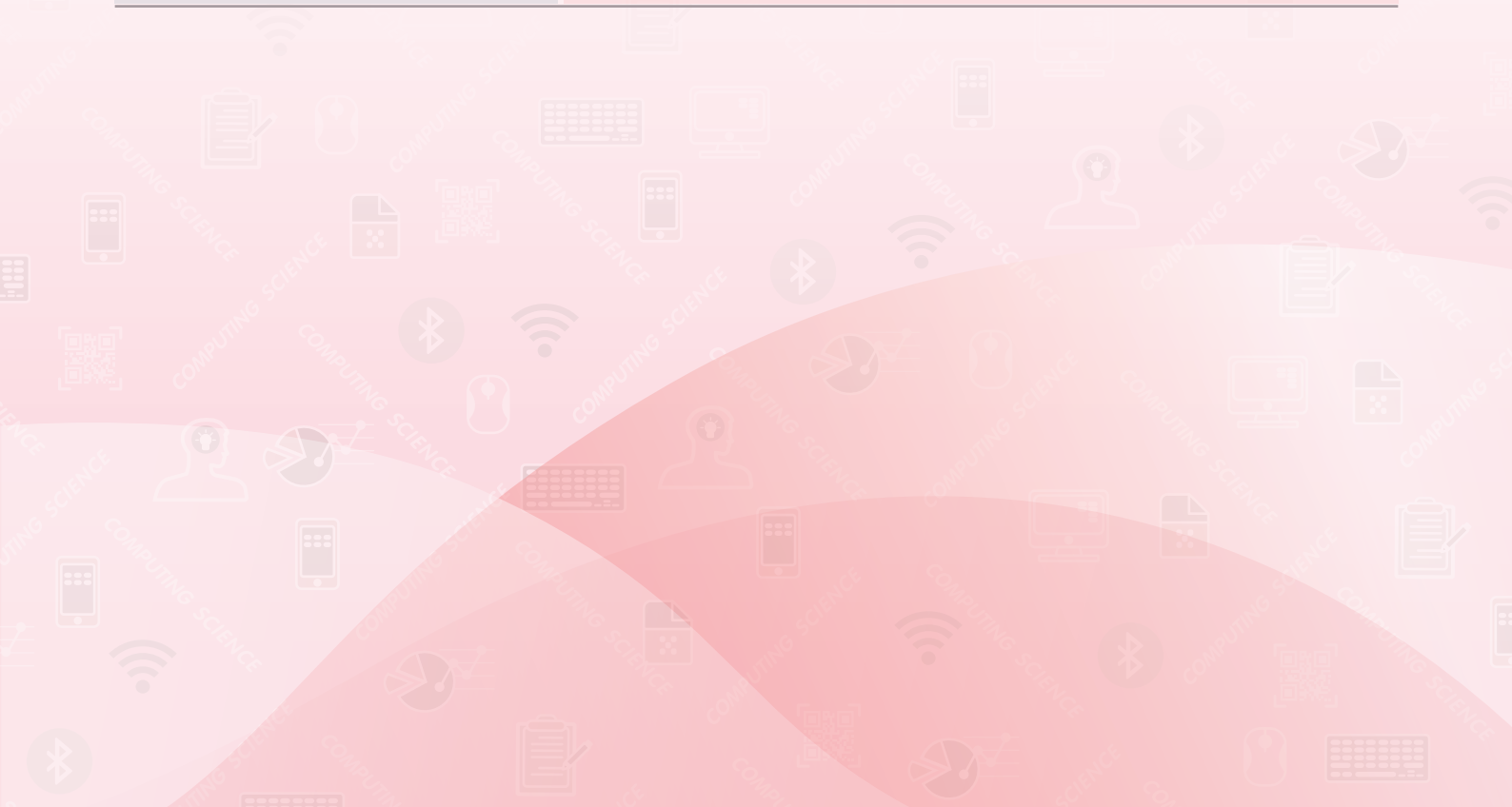




ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1) ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน	• การแก้ปัญหายอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ • การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา • แนวคิดของการทำงานแบบวนซ้ำ และเงื่อนไข • การพิจารณากระบวนการทำงานที่มีการทำงานแบบวนซ้ำ หรือเงื่อนไขเป็นวิธีการที่จะช่วยให้การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ • ตัวอย่างปัญหา เช่น การค้นหาเลขหน้าที่ต้องการให้เร็วที่สุด การทายเลข 1-1,000,000 โดยตอบให้ถูกภายใน 20 คำถาม การคำนวณเวลาในการเดินทาง โดยคำนึงถึงระยะทาง เวลา จุดหยุดพัก
2) ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมและแก้ไข	• การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้โดยเขียนเป็นข้อความหรือผังงาน • การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร การวนซ้ำ การตรวจสอบเงื่อนไข • หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง • การฝึกตรวจสอบข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น • ตัวอย่างปัญหา เช่น โปรแกรมเกม โปรแกรมหาค่า ค.ร.น เกมฝึกพิมพ์ • ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
3) ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ	• การค้นหาอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการค้นหาข้อมูลที่ได้ตรงตามความต้องการในเวลาที่รวดเร็ว จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือหลายแหล่ง และข้อมูลมีความสอดคล้องกัน • การใช้เทคนิคการค้นหาขั้นสูง เช่น การใช้ตัวดำเนินการการระบุรูปแบบของข้อมูลหรือชนิดของไฟล์ • การจัดลำดับผลลัพธ์จากการค้นหาของโปรแกรมค้นหา • การเรียบเรียง สรุปสาระสำคัญ (บูรณาการกับวิชาภาษาไทย)
4) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตนเอง เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม	• อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต แนวทางในการป้องกัน • วิธีการหาทรหัสผ่าน • การกำหนดสิทธิ์การใช้งาน (สิทธิ์ในการเข้าถึง) • แนวทางการตรวจสอบและป้องกันมัลแวร์ • อันตรายจากการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต





ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1) ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรม เพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง	• แนวคิดเชิงนามธรรม เป็นการประเมินความสำคัญของรายละเอียดของปัญหา แยกแยะส่วนที่เป็นสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่ใช่สาระสำคัญ • ตัวอย่างปัญหา เช่น ต้องการปูหญ้าในสนามตามพื้นที่ที่กำหนด โดยหญ้าหนึ่งผืนขนาดความกว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร จะใช้หญ้าทั้งหมดกี่ผืน
2) ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์	• การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร เงื่อนไข วนซ้ำ • การออกแบบอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์อย่างง่าย อาจใช้แนวคิดเชิงนามธรรมในการออกแบบเพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ • การแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ • ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, c • ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมสมการการเคลื่อนที่ โปรแกรมคำนวณหาพื้นที่ โปรแกรมคำนวณดัชนีมวลกาย

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
3) รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย	• การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ • การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน สามารถทำได้หลายวิธี เช่น คำนวณอัตราส่วน คำนวณค่าเฉลี่ย • การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ • ตัวอย่างปัญหา เน้นการบูรณาการกับวิชาอื่น เช่น ต้มไข่ให้ตรงกับพฤติกรรมกรการบริโภค ค่าดัชนีมวลกายของคนในท้องถิ่น การสร้างกราฟผลการทดลองและวิเคราะห์แนวโน้ม
4) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ใช้สื่อและแหล่งข้อมูลตามข้อกำหนด และข้อตกลง	• ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น การปกป้อง ความเป็นส่วนตัวและอัตลักษณ์ • การจัดการอัตลักษณ์ เช่น การตั้งรหัสผ่าน การปกป้องข้อมูลส่วนตัว • การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา เช่น ละเมิดความเป็นส่วนตัวผู้อื่น อนาคต วิจารณ์ผู้อื่นอย่างหยาบคาย • ข้อตกลง ข้อกำหนดในการใช้สื่อหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น Creative Commons



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1) ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง	• แนวคิดเชิงคำนวณ • การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ • ตัวอย่างปัญหา เช่น การเข้าแถวตามลำดับความสูงให้เร็วที่สุด จัดเรียงสื่อให้หาได้ง่ายที่สุด
2) ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	• ตัวดำเนินการบูลีน • ฟังก์ชัน • การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะและฟังก์ชัน • การออกแบบอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา อาจใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบเพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ • การแก้ปัญหาย่อยเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ • ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, c • ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตัดเกรด หาคำตอบทั้งหมดของสมการหลายตัวแปร
3) อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น	• องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ • เทคโนโลยีการสื่อสาร • การประยุกต์ใช้งานและการแก้ปัญหาเบื้องต้น

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
4) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน	- ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย โดยเลือกแนวทางปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม เช่น แจ้งรายงานผู้เกี่ยวข้อง ป้องกันการเข้ามาของข้อมูลที่ไม่เหมาะสม ไม่ตอบโต้ ไม่เผยแพร่ - การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ เช่น ตระหนักถึงผลกระทบในการเผยแพร่ข้อมูล - การสร้างและแสดงสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน - การกำหนดสิทธิการใช้ข้อมูล



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1) พัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์	• ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน • Internet of Things (IoT) • ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน เช่น Scratch, python, java, c, AppInventor • ตัวอย่างแอปพลิเคชัน เช่น โปรแกรมแปลงสกุลเงิน โปรแกรมผันเสียงวรรณยุกต์ โปรแกรมจำลองการแบ่งเซลล์ ระบบรดน้ำอัตโนมัติ
2) รวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอ ข้อมูลและสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย	• การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ • การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน • การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย ในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ • ตัวอย่างปัญหา เช่น การเลือกโปรโมชั่นโทรศัพท์ที่เหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน สินค้าเกษตรที่ต้องการและสามารถปลูกได้ในสภาพดินของท้องถิ่น

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
3) ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล วิเคราะห์สื่อและผลกระทบจากการให้ข่าวสารที่ผิด เพื่อการใช้งานอย่างรู้เท่าทัน	• การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น ตรวจสอบและยืนยันข้อมูลโดยเทียบเคียงจากข้อมูลหลายแหล่ง แยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น หรือใช้ PROMPT • การสืบค้น หาแหล่งต้นตอของข้อมูล • เหตุผลวิบัติ (logical fallacy) • ผลกระทบจากข่าวสารที่ผิดพลาด • การรู้เท่าทันสื่อ เช่น การวิเคราะห์ถึงจุดประสงค์ของข้อมูล และผู้ให้ข้อมูล ติความ แยกแยะเนื้อหาสาระของสื่อ เลือกแนวปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมเมื่อพบข้อมูลต่าง ๆ
4) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยและมีความรับผิดชอบต่อสังคม ปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ใช้สิทธิเสรีของผู้อื่นโดยชอบธรรม	• การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น การทำธุรกรรมออนไลน์ การซื้อสินค้า ซื้อซอฟต์แวร์ ค่าบริการ-สมาชิก ซื้อไอเท็ม • การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ เช่น ไม่สร้างข่าวลวง ไม่แชร์ข้อมูลโดยไม่ตรวจสอบข้อเท็จจริง • กฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ • การใช้สิทธิเสรีของผู้อื่นโดยชอบธรรม (fair use)



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์ และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง	• การพัฒนาโครงการ • การนำแนวคิดเชิงคำนวณไปพัฒนาโครงการที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน เช่น การจัดการพลังงาน อาหาร การเกษตร การตลาด การค้าขาย การทำธุรกรรม สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม • ตัวอย่างโครงการ เช่น ระบบดูแลสุขภาพ ระบบอัตโนมัติ ควบคุมการปลูกพืช ระบบจัดเส้นทางขนส่งผลผลิต ระบบแนะนำการใช้งานห้องสมุดที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้และเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการ แก้ปัญหาหรือเพิ่มมูลค่าให้กับ บริการหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์	- การนำความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล และเทคโนโลยีสารสนเทศ มาใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง - การเพิ่มมูลค่าให้บริการหรือผลิตภัณฑ์ - การเก็บข้อมูลและการจัดเตรียมข้อมูลให้พร้อมกับการประมวลผล - การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ - การประมวลผลข้อมูล และเครื่องมือ - การทำข้อมูลให้เป็นภาพ (data visualization) เช่น bar chart, scatter, histogram - การเลือกใช้แหล่งข้อมูล เช่น data.go.th, wolfram alpha, OECD.org, ตลาดหลักทรัพย์, world economic forum - คุณค่าของข้อมูลและกรณีศึกษา - กรณีศึกษาและวิธีการแก้ปัญหา - ตัวอย่างปัญหา เช่น - รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่ดึงดูดความสนใจและตรงตามความต้องการผู้ใช้ในแต่ละประเภท - การกำหนดตำแหน่งป้ายรถเมล์เพื่อลดเวลาเดินทางและปัญหาการจราจร - สำรวจความต้องการรับประทานอาหารในชุมชนและเลือกขายอาหารที่จะได้กำไรสูงสุด - ออกแบบรายการอาหาร 7 วัน สำหรับผู้ป่วยเบาหวาน



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัย มีจริยธรรม และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม	• การนำเสนอและแบ่งปันข้อมูล เช่น การเขียนบล็อก อีเมล วิดีโอ ภาพ อินโฟกราฟิก • การนำเสนอและแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัย เช่น ระวังผลกระทบที่ตามมาเมื่อมีการแบ่งปันข้อมูลหรือเผยแพร่ข้อมูล ไม่สร้างความเดือดร้อนต่อตนเองและผู้อื่น • จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ • เทคโนโลยีเกิดใหม่ แนวโน้มในอนาคต การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี • นวัตกรรมหรือเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน • อาชีพเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ • ผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม



8. ทักษะการคิดเชิงคำนวณ

ทักษะการคิดเชิงคำนวณ (computational thinking) เป็นกระบวนการในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบที่สามารถนำไป ประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะนี้มีความสำคัญในการพัฒนาซอฟต์แวร์ นอกจากนี้ ยังสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในศาสตร์อื่น ๆ และปัญหาในชีวิตประจำวันได้ด้วย ทักษะการคิด เชิงคำนวณมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

- **การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย** (decomposition) เป็นการพิจารณา และแบ่งปัญหา/งาน/ส่วนประกอบ ออกเป็นส่วนย่อย เพื่อให้จัดการกับปัญหาได้ ง่ายขึ้น
- **การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา** (pattern recognition) การพิจารณารูปแบบ แนวโน้ม และลักษณะทั่วไปของปัญหา/ข้อมูล โดยพิจารณาว่า เคยพบปัญหาลักษณะนี้มาก่อนหรือไม่ หากมีรูปแบบของปัญหาที่คล้ายกันสามารถนำ วิธีการแก้ปัญหานั้นมาประยุกต์ใช้ และพิจารณารูปแบบปัญหาย่อยซึ่งอยู่ภายใน ปัญหาเดียวกัน ว่ามีส่วนใดที่เหมือนกัน เพื่อใช้วิธีการแก้ปัญหาเดียวกันได้ ทำให้ จัดการกับปัญหาได้ง่ายขึ้น และการทำงานมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น
- **การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา** (abstraction) เป็นการพิจารณารายละเอียด ที่สำคัญของปัญหา แยกแยะสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่สำคัญ
- **การออกแบบอัลกอริทึม** (algorithms) ขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือการทำงาน โดยมีลำดับของคำสั่งหรือวิธีการที่ชัดเจนที่คอมพิวเตอร์สามารถปฏิบัติตามได้



9. การวางแผนการจัดการเรียนรู้สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เน้นพัฒนากระบวนการคิด ทักษะการแก้ปัญหา และนำความรู้ด้านวิทยาการคำนวณ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปใช้แก้ปัญหา มากกว่าเรียนรู้เพื่อเป็นผู้ใช้งาน สำหรับตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ที่กำหนดขึ้น เป็นข้อกำหนดขั้นต่ำ โดยสามารถเพิ่มเติมรายละเอียดอื่นที่เหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษา สภาพแวดล้อมของผู้เรียนและคุณลักษณะของผู้เรียน

การนำสาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มาจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อนำไปสู่ การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ มีสิ่งที่ควรคำนึงถึง ดังนี้

9.1 ความต่อเนื่องในการเรียนรู้ (progression)

การออกแบบการจัดการเรียนรู้ ต้องพิจารณาถึงการจัดหลักสูตรในภาพรวม ตลอดระยะเวลาที่ผู้เรียนอยู่ในหลักสูตรของแต่ละสถานศึกษา รวมถึงรอยต่อระหว่าง การเปลี่ยนระดับการศึกษา ซึ่งแต่ละสถานศึกษาอาจกำหนดสาระการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ทำให้ผู้เรียน มีพื้นฐานที่ต่างกัน สถานศึกษาจึงควรจัดกิจกรรมปรับพื้นฐานให้แก่ผู้เรียน

ในแต่ละชั้นปี การเลือกเนื้อหาหรือกิจกรรมควรกำหนดให้สอดคล้องกับปัญหา โจทย์ กิจกรรมในวิชาอื่นที่ผู้เรียนกำลังศึกษา หรือเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ จะช่วยทำให้ ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงของความรู้ชัดเจนขึ้น

9.2 การออกแบบการจัดการเรียนรู้ (Scheme of Work)

แนวทางในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ สามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น การออกแบบจากบนลงล่าง (Top down) เป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยเริ่มจากมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ จากนั้นจึงออกแบบ แผนการจัดการเรียนรู้

การออกแบบจากล่างขึ้นบน (Bottom up) เป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยเริ่มจากหน่วยการเรียนรู้หรือโครงงาน โดยกำหนดธีมสำหรับแต่ละระดับชั้น จากนั้นพิจารณา ถึงตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องที่ผู้เรียนจะต้องนำมาใช้ในการทำโครงงาน

การออกแบบจากแผนสำเร็จรูป (Off the shelf) เป็นการนำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่มีอยู่แล้วมาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับบริบทในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียน

นอกจากนี้อาจใช้การออกแบบโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Student-centered) การออกแบบโดยใช้คำถาม (Enquiry-based) โดยให้นักเรียนทำโครงการจากหัวข้อที่สนใจ หรือการตั้งคำถามเพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหา อย่างไรก็ตามการออกแบบนี้ต้องส่งผลให้ผู้เรียนบรรลุตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ตามที่กำหนด

9.3 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (Assessment)

สถานศึกษาจะต้องกำหนดการวัดและประเมินผล โดยมีเกณฑ์การประเมินที่ สอดคล้องกับตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ และมีความชัดเจน

9.4 เวลาเรียน (Timings)

การกำหนดโครงสร้างเวลาในการจัดการเรียนรู้สำหรับแต่ละชั้นปี ให้คำนึงถึง กรอบเวลาที่ระบุไว้ สาระนั้นต้องการเวลาในการฝึกทักษะจึงควรกำหนดเวลาในการฝึกปฏิบัติ ให้เพียงพอ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะ ความรู้ และประสบการณ์ ถ้าสถานศึกษาใดต้องการมุ่งเน้น พัฒนาความรู้และทักษะของผู้เรียนอย่างเข้มข้น สามารถเพิ่มเวลาเรียนได้

10. โครงสร้างพื้นฐาน ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์

แหล่งเรียนรู้ด้านวิทยาการคำนวณ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และการรู้ดิจิทัล มีอยู่มากมาย การพิจารณานำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนจะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมี ประสิทธิภาพ ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการเตรียมโครงสร้างพื้นฐาน แนะนำสื่อและแหล่งเรียนรู้ รวมถึงแนวทางในการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้

10.1 โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)

การเรียนรู้สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) นั้นจำเป็นจะต้องมีการจัดเตรียม โครงสร้างพื้นฐานเพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ผู้เรียนควรจะเข้าถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้ในตลอดช่วงเวลาเรียน และหากสามารถเข้าถึงได้เพิ่มเติมจากช่วงเวลาดังกล่าวด้วยก็จะส่ง ผลดีต่อการเรียนรู้ยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ควรจัดเตรียมอินเทอร์เน็ตและระบบรักษาความปลอดภัยของคอมพิวเตอร์ เช่น ไฟร์วอลล์ โปรแกรมป้องกันไวรัส หรือระบบป้องกันการใช้งานคอมพิวเตอร์ที่ผิดวัตถุประสงค์ อย่างไรก็ตามจะต้องไม่จำกัดการใช้งานของผู้เรียนจนไม่สามารถเรียนรู้ได้

ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์จะถูกใช้งานร่วมกันหลายวิชา ซึ่งแต่ละวิชาจะมีข้อกำหนดแตกต่างกันทั้งระบบปฏิบัติการ ซอฟต์แวร์ และฮาร์ดแวร์ จึงจำเป็นต้องสามารถปรับเปลี่ยนระบบให้สามารถใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งอาจทำได้โดยการติดตั้งระบบปฏิบัติการมากกว่าหนึ่งระบบ หรือการออกแบบระบบที่กำหนดสิทธิในการใช้งานของแต่ละบุคคล

10.2 ฮาร์ดแวร์

การเรียนรู้สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ได้เน้นพัฒนากระบวนการคิด และทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เทคโนโลยีอื่น ๆ เป็นเครื่องมือ ดังนั้นสถานศึกษาควรจะต้องจัดให้มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้งานการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน และมีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเพื่อค้นคว้าข้อมูล ติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน

นอกจากนี้ควรฝึกให้ผู้เรียนสามารถทำงานตามวัตถุประสงค์ภายใต้ฮาร์ดแวร์ที่มีอยู่อย่างจำกัดและมีคุณลักษณะที่ต่างกัน

10.3 ซอฟต์แวร์

เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ได้ผลตามที่หลักสูตรฯ ได้กำหนดไว้ ผู้เรียนจะต้องใช้งานซอฟต์แวร์ที่หลากหลาย ซึ่งซอฟต์แวร์เหล่านี้อาจมีค่าใช้จ่าย สถานศึกษาจึงควรฝึกให้ผู้เรียนใช้งานซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์สเพื่อเป็นทางเลือก เช่น Linux, OpenOffice นอกจากนี้อาจเลือกใช้ซอฟต์แวร์ที่ผู้เรียนสามารถใช้งานได้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้าน

11. การจัดการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ผู้สอนอาจใช้วิธีการต่อไปนี้

- **ส่งเสริมการเรียนรู้แบบเพื่อนสอนเพื่อน**

เมื่อผู้เรียนแก้โจทย์ปัญหาหรือทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จก่อนผู้อื่น อาจให้ผู้เรียนช่วยอธิบายแลกเปลี่ยนวิธีการหรือนำเสนองานของตนเองให้เพื่อนฟัง

- **ส่งเสริมการใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชิ้นงาน**

ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสร้างสรรค์ชิ้นงานอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น งานนำเสนอ เว็บไซต์ วิดีทัศน์ โครงการ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ ไม่ตีกรอบปิดกั้นแนวคิดในการสร้างชิ้นงาน

- **ส่งเสริมให้ผู้เรียนเผยแพร่สิ่งที่เรียนรู้**

การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เผยแพร่สิ่งที่ได้เรียนรู้ให้กับผู้อื่น ผ่านการนำเสนอหน้าชั้นเรียน การเขียนบันทึก การเขียนบล็อก จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและพัฒนาการรู้ดิจิทัลได้ดียิ่งขึ้น และยังส่งเสริมการสร้างจิตสำนึกในการแบ่งปันความรู้ให้แก่ผู้อื่น

- **ให้ผู้เรียนทำงานเดี่ยวและงานกลุ่ม**

การกำหนดภาระงานให้แก่ผู้เรียน ควรมีทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่ม การทำงานเดี่ยวเพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกฝนพัฒนาทักษะ สร้างความเข้าใจ และสร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเอง ส่วนการทำงานเป็นกลุ่มจะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

- **ให้ผู้เรียนสร้างชิ้นงานที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน**

กำหนดให้ผู้เรียนสร้างชิ้นงานหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ตามสภาพแวดล้อมของผู้เรียน สิ่งที่คุณเรียนสนใจ และอาจต้องใช้ความรู้จากวิชาอื่น เพื่อให้ผู้เรียนเห็นแนวทางในการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา เช่น การทำบัญชีครัวเรือน การเขียนโปรแกรมเกมทายคำศัพท์ภาษาอังกฤษ การหาเส้นทางที่ใช้เวลาน้อยที่สุดในการเดินทางจากบ้านถึงโรงเรียน

ในการจัดการเรียนรู้สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีแนวทางและสิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้



1) การสอนวิทยาการคำนวณโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์

จากเป้าหมายของสาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา ซึ่งการพัฒนาทักษะเหล่านี้อาจไม่จำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนก็ได้ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีการสอน เช่น การสอนอัลกอริทึมโดยใช้กิจกรรมที่ผู้สอนสร้างขึ้น การให้ผู้เรียนแสดงบทบาทสมมติตามเรื่องราวที่เขียนอย่างสร้างสรรค์ การเขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาลงในกระดาษ นอกจากนี้ยังสามารถใช้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น เว็บไซต์ CS Unplugged (www.csunplugged.org) เว็บไซต์ CS4FN (www.cs4fn.org) เว็บไซต์ Code.org (www.code.org) เว็บไซต์ CASBarefoot (barefootcas.org.uk)

2) การสอนการเขียนโปรแกรม

สำหรับผู้เรียนที่เริ่มต้นเขียนโปรแกรมอาจไม่คุ้นเคยกับการแก้ปัญหาหรือการเขียนโปรแกรมที่ต้องใช้เวลาในการค้นหาหรือแก้ไขข้อผิดพลาดในการทำงานของโปรแกรมซ้ำหลายครั้ง ผู้สอนจึงต้องสร้างสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนให้เกิดการเรียนรู้ ที่มีเป้าหมายร่วมกัน เคารพซึ่งกันและกัน และยอมรับได้ว่าทุกคนสามารถเรียนรู้จากความผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้

ผู้สอนควรฝึกให้ผู้เรียนเขียนโปรแกรมโดยทำความเข้าใจกับข้อความที่แสดงความผิดพลาดของโปรแกรม แนะนำเทคนิคในการตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไข เมื่อผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือในการดีบั๊กโปรแกรม ควรให้ผู้เรียนได้หาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง ให้เพื่อนช่วยแนะนำ หรือให้ค้นหาวิธีการแก้ปัญหาจากหนังสือหรืออินเทอร์เน็ต

นอกจากนี้ผู้สอนสามารถพัฒนาทักษะของผู้เรียนให้สูงขึ้น โดยให้ผู้เรียนศึกษาการเขียนโปรแกรมจากแหล่งเรียนรู้บนเว็บไซต์ด้วยตนเอง แสดงความเข้าใจโดยการอธิบายการทำงานของโปรแกรมที่ละบรรทัด เพิ่มเงื่อนไขหรือความยากของโจทย์ให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาด้วยตนเอง หรือทำการโปรแกรมตามขั้นตอนที่ผู้สอนกำหนด

3) ภาษาโปรแกรม (Programming Language)

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นทักษะที่สำคัญอย่างหนึ่งของการเรียนสาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ภาษาโปรแกรมมีอยู่มากมาย ซึ่งแต่ละภาษามีความเหมาะสมกับผู้เรียนในระดับชั้นที่แตกต่างกัน

ภาษาโปรแกรมที่เหมาะสมกับผู้เรียนระดับประถมศึกษาควรใช้งานง่าย มีกราฟิกที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เน้นให้เข้าใจพื้นฐานของการใช้งานคอมพิวเตอร์ซึ่งทำงานตามลำดับขั้นตอน ตัวอย่างภาษาโปรแกรมและแหล่งเรียนรู้ มีดังนี้

โปรแกรม Scratch พัฒนาโดย MIT (Massachusetts Institute of Technology) เป็นโปรแกรมภาษาแบบภาพ (Visual Programming Language) เหมาะสำหรับผู้สร้างภาพเคลื่อนไหวหรือเกมอย่างง่าย ข้อดีของโปรแกรม Scratch คือผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ผลงานได้ง่าย และเห็นผลลัพธ์การทำงานของโปรแกรมเป็นภาพที่เป็นรูปธรรม จึงช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน

เว็บไซต์ Code.org เป็นเว็บไซต์ที่มีเป้าหมายเพื่อฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม ซึ่งเป็นโปรแกรมภาษาแบบภาพที่มีโครงสร้างคล้ายโปรแกรม Scratch ในเว็บไซต์ Code.org มีทรัพยากรการเรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมสำหรับครู ผู้เรียน และผู้สนใจ ให้เข้าไปศึกษาเรียนรู้ได้อย่างอิสระ

สำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษา สามารถเลือกใช้ภาษาโปรแกรมและแหล่งเรียนรู้ได้เช่นเดียวกับระดับประถมศึกษา แต่ควรเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษา และอีกแนวทางหนึ่งคือ การเลือกใช้โปรแกรมภาษาแบบข้อความ (text based programming language) ซึ่งจะเป็นการเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมในเขียนโปรแกรมเพื่อการใช้งานจริง ตัวอย่างของภาษาโปรแกรมสำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษา

ภาษาโปรแกรม Logo เป็นภาษาที่นิยมนำมาใช้ในการเริ่มต้นเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการลากเส้นให้เป็นรูปต่าง ๆ

ภาษาโปรแกรมอื่น ๆ เช่น Python, C#, C/C++, R, App Inventor ซึ่งเป็นโปรแกรมภาษาที่มีความสามารถสูง ผู้เรียนสามารถนำไปพัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์หรือบูรณาการกับวิชาอื่นได้

การเลือกใช้ภาษาโปรแกรมนั้นควรคำนึงถึงประเด็นต่าง ๆ ต่อไปนี้
 ความเชี่ยวชาญของผู้สอนในภาษานั้น ๆ
 คุณภาพของแหล่งเรียนรู้ และชุมชนของนักเขียนโปรแกรม ซึ่งถ้าผู้สอนมีปัญหาในการใช้ภาษาดังกล่าวสามารถขอคำปรึกษาหรือขอความช่วยเหลือได้ง่าย
 ความยากง่ายในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ หรือการใช้งานทั้งที่บ้านและที่โรงเรียนของผู้เรียน



4) การเพิ่มโอกาสในการเรียนรู้

ผู้สอนสามารถนำเทคโนโลยีมาใช้นับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น เว็บไซต์ กระดานปฏิสัมพันธ์ สภาพแวดล้อมการเรียนรู้เสมือน การประชุมผ่านวิดีโอ บล็อก วิกี วิดีโอ เทคโนโลยีเหล่านี้ได้เพิ่มโอกาสในการเรียนรู้แก่ผู้เรียนดังนี้

- **ความไม่เท่าเทียมในการเข้าถึงอุปกรณ์ดิจิทัล**

ผู้เรียนอาจมีพื้นฐานความรู้และฐานะที่แตกต่างกัน ทำให้ไม่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีที่มีบทบาทในชีวิตประจำวันได้อย่างเท่าเทียม สถานศึกษาควรจัดให้มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้ทั้งในและนอกเวลาเรียน ซึ่งทำได้โดยจัดกิจกรรมชุมนุมคอมพิวเตอร์จัดคอมพิวเตอร์ไว้ในห้องสมุด เลือกใช้โปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องหรือใช้โปรแกรม Open source ที่ผู้เรียนสามารถใช้ได้ที่บ้าน เพื่อให้เข้าถึงได้อย่างเท่าเทียมกัน

- **ความแตกต่างทางเพศ**

คนทั่วไปมักมองว่างานด้านคอมพิวเตอร์เป็นของผู้ชาย แต่ในปัจจุบันมีผู้หญิงที่ทำงานในด้านนี้มากขึ้น ผู้สอนควรสนับสนุนทั้งผู้เรียนหญิงและผู้เรียนชายให้เรียนด้านวิทยาการคำนวณโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือการกำหนดโจทย์ปัญหา โครงการที่เหมาะสม และกระตุ้นความสนใจสำหรับทุกเพศ

- **ความต้องการใช้เทคโนโลยีอำนวยความสะดวก**

สำหรับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางร่างกาย ผู้เรียนที่มีความบกพร่องในการเรียนรู้ สถานศึกษาควรจัดหาเทคโนโลยีที่อำนวยความสะดวกทั้งอุปกรณ์และโปรแกรม เพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ในสาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) และสาระอื่นได้ ตัวอย่างเช่น คีย์บอร์ดที่มีตัวอักษรเบลล์ หรือโปรแกรมช่วยอ่านหนังสือ

- **ผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ**

ผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษหรือความสนใจพิเศษ สามารถฝึกฝนหรือเรียนรู้ด้านวิทยาการคำนวณด้วยตนเองจนมีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และทักษะสูงกว่าตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่กำหนด ผู้สอนจึงควรสนับสนุนผู้เรียนตามความสนใจพิเศษ และกระตุ้นให้ผู้เรียนกลุ่มนี้ แสดงความสามารถที่มีอยู่ โดยการให้แลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่น และจัดหาผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านมาให้คำแนะนำในการจัดทำโครงการ ซึ่งผู้สอนสามารถแนะนำให้ผู้เรียนฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมจากเว็บไซต์ เช่น programming.in.th หรือเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ ที่สนใจ จากเว็บไซต์ <http://oho.ipst.ac.th>, www.khanacademy.org

ในการสอนผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษนั้น ไม่ควรเร่งรัดหรือจำกัดเวลาในการเรียนรู้ แต่ควรที่จะเพิ่มประสบการณ์ในการเรียนรู้และพัฒนาเชิงลึกในหัวข้อเฉพาะที่ผู้เรียนมีความสนใจ ซึ่งอาจรวมถึงการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ หรือหาวิธีที่แตกต่างกันในการแก้ปัญหา

• การจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่ไม่ใช่สายวิทยาศาสตร์

ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นคุณลักษณะทั่วไปที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนในระดับชั้นต่าง ๆ ผู้สอนควรปรับกระบวนการและชิ้นงานให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละกลุ่ม เช่น ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ในชั้น ม. 4 กำหนดไว้ว่า “ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง” สำหรับผู้เรียนสายอื่นที่ไม่ใช่สายวิทยาศาสตร์ผู้สอนควรกำหนดโจทย์ สถานการณ์ ในกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน เป็นโครงการที่ไม่เน้นการเขียนโปรแกรม แต่เป็นการประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณและใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา

5) การเรียนรู้ตามอัธยาศัย

ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับวิทยาการคำนวณได้ตามความสนใจทั้งในชั้นเรียนและแบบออนไลน์ มีโปรแกรมและเอกสารให้ศึกษาจำนวนมาก ซึ่งจะนำไปสู่การเป็นผู้สร้างงานดิจิทัลบนเว็บไซต์ต่าง ๆ โปรแกรมเชิงพานิชย์บางโปรแกรมจะอนุญาตให้ใช้เพื่อการศึกษาโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ชุมชนออนไลน์หลายแห่งจะมีผู้เรียนหรือนักพัฒนาซอฟต์แวร์มาแบ่งปันแนวคิด การเรียนรู้ การสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางดิจิทัล ตัวอย่างเช่น เว็บไซต์ Scratch (<http://scratch.mit.edu>) เว็บไซต์ programming.in.th

นอกจากนี้ ผู้สอนควรแนะนำผู้เรียนได้พัฒนาความรู้และทักษะเพิ่มเติม ส่งเสริมให้เข้าร่วมแข่งขันในโครงการต่าง ๆ เช่น การประกวดโครงงานสะเต็ม การแข่งขันคอมพิวเตอร์โอลิมปิก งานศิลปหัตถกรรมผู้เรียน การแข่งขัน RoboCup Thailand

12. การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการจัดการเรียนรู้ ผลการประเมินแสดงถึงพัฒนาการในการเรียนรู้และสามารถนำมาใช้ตัดสินผลการเรียนได้ด้วย การประเมินผู้เรียนควรเป็นการประเมินตามสภาพจริง (authentic assessment) ที่สอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตร คุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่กำหนด การวัดและประเมินตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ ต้องเลือกใช้เครื่องมือวัดที่เหมาะสม มีคุณภาพ ดำเนินการด้วยวิธีที่ถูกต้องและหลากหลาย รวมทั้งพิจารณาถึงความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม และแต่ละระดับ

12.1 การประเมินเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ (formative assessment) คือการติดตามตรวจสอบการเรียนรู้ของผู้เรียนระหว่างที่ผู้สอนจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ได้ข้อมูลไปพัฒนาผู้เรียนและปรับปรุงวิธีการสอนต่อไป การวัดและประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ทำได้หลายรูปแบบ ดังนี้

1) การประเมินตนเอง (self-assessment) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนตรวจสอบความก้าวหน้าของตนเองและประเมินผลเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่กำหนด ในลักษณะของการสะท้อนตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ของตนเอง เช่น การเขียนผังความคิด การเขียนผังมโนทัศน์ การเขียนรายงาน การเขียนบล็อก การสร้างวิดิทัศน์ การทำแบบประเมินตนเอง

การเขียนบล็อก เป็นการให้ผู้เรียนบันทึกสิ่งที่ทำ สิ่งที่ได้เรียนรู้ และสิ่งที่ควรปรับปรุงในการทำงานแต่ละครั้ง ความก้าวหน้าในการเรียนเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นวิธีคิด พัฒนาการ หรือปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างเรียน

การใช้แบบประเมินตนเอง เพื่อประเมินความรู้และทักษะในด้านใดด้านหนึ่ง เช่น ทักษะการเขียนโปรแกรม โดยมีการกำหนดหัวข้อการประเมิน และเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน ซึ่งผู้เรียนจะใช้ตรวจสอบประเมินทักษะของตนเอง ทำให้รู้จุดเด่นและจุดที่ต้องปรับปรุง ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมองเห็นแนวทางในการพัฒนาตนเองได้

การเขียนผังมโนทัศน์ เป็นการเขียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวน ตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาของแต่ละบทเรียนด้วยตนเอง โดยนำผังมโนทัศน์ที่ผู้เรียนเขียนขึ้นมาเทียบกับผังมโนทัศน์ที่ผู้สอนสร้างไว้

2) การประเมินโดยเพื่อน (peer-assessment) เป็นการร่วมกันอภิปรายการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาผลงานตนเองจากความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถใช้เครื่องมือออนไลน์ช่วยในการร่วมกันประเมิน เช่น ชุมชนออนไลน์ เว็บบล็อก

ตัวอย่างของการประเมินโดยเพื่อน เช่น ให้ผู้เรียนเขียนโปรแกรม Scratch แล้วแบ่งปันผลงานในชุมชนออนไลน์ เปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้ให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ทำให้ผู้เรียนได้รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เกิดการเรียนรู้และปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้น

3) การใช้คำถาม การพัฒนาทักษะและความเข้าใจในสาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ควรจัดการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์โดยใช้การตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์ เช่น การใช้คำถาม “เพราะเหตุใด” หรือ “อย่างไร” เพื่อให้ผู้เรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็น พร้อมทั้งให้เหตุผลอย่างอิสระ ตัวอย่างคำถาม เช่น “เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของผู้เรียนอย่างไร” “เพราะเหตุใดจึงคิดที่จะสร้างชิ้นงานนี้ และจะสร้างชิ้นงานนี้ได้อย่างไร” “มีวิธีการอื่นในการแก้ปัญหาหรือไม่ และทำอย่างไร”

4) การใช้กลวิธี KWL (know, want to know, learned) เป็นกลวิธีที่ให้ผู้เรียนสรุปตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้คำถามว่า ผู้เรียนรู้อะไร อยากรู้อะไร และได้เรียนรู้อะไรไปแล้ว เพื่อให้ผู้เรียนประเมินตนเอง และผู้สอนนำข้อสรุปไปเตรียมและปรับปรุงการสอนในบทเรียนต่อไป

12.2 การประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ (summative assessment) คือ การประเมินตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนด้วยการเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่กำหนดไว้ ภายใต้กรอบการประเมินทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ เพื่อตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและอาจใช้เสนอแนะแนวทางการศึกษาต่อ ในการตัดสินผลการเรียน อาจใช้คะแนนสอบร่วมกับผลการประเมินจากเครื่องมืออื่น ๆ เช่น แฟ้มสะสมผลงาน ชิ้นงาน โครงการงาน

- 1. การประเมินจากแฟ้มสะสมผลงาน (learning portfolio)** แฟ้มสะสมผลงานเป็นเอกสารที่รวบรวมผลงาน รายงาน ชิ้นงาน ที่เป็นผลผลิตซึ่งเกิดขึ้นระหว่างการเรียน ซึ่งสามารถนำไปประกอบการประเมินตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ได้



2. **การวัดตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบ** เป็นการวัดผลผู้เรียนด้วยแบบทดสอบ ที่มีลักษณะคำถามปลายเปิดหรือปลายปิด หรือทั้ง 2 แบบ โดยผู้สอนจัดทำแบบทดสอบและเกณฑ์การให้คะแนน พร้อมทั้งรวบรวมคะแนน จากนั้นประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียน
3. **การวัดตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้จากโครงงานหรือนวัตกรรม** เป็นการวัดผลที่ให้ผู้เรียนพัฒนาชิ้นงานรายบุคคล หรือรายกลุ่ม เพื่อให้ได้ชิ้นงานตามความสนใจของตนเอง ผู้สอนเป็นผู้กำหนดแนวทางและเกณฑ์การวัดและประเมินผลโครงงานที่ครอบคลุมทุกด้าน รวมทั้งการประเมินพฤติกรรมการทำงาน ซึ่งอาจให้ประเมินด้วยตนเอง เพื่อน หรือผู้สอน
4. **การประเมินผลจากการปฏิบัติ** เป็นการประเมินผลโดยกำหนดโจทย์หรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนปฏิบัติ โดยผู้สอนกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่เหมาะสมและมีการวัดอย่างต่อเนื่อง เพื่อสะท้อนผลการปฏิบัติของผู้เรียนแล้วตัดสินผลจากพัฒนาการในการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียน





ภาคผนวก ก แนวทางการจัดการเรียนรู้และการประเมินผล





คำอธิบายแนวทางการจัดการเรียนรู้และการประเมินผล

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ตัวชี้วัด	แนวทางการจัดการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
1. แก้ปัญหาอย่างง่าย โดยการใช้การลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบ	- ให้นักเรียนแก้ปัญหาจากเกม โจทย์ปัญหาสถานการณ์ที่เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ด้วยวิธีการลองผิดลองถูก และ/หรือการเปรียบเทียบ - ครูตั้งคำถามให้นักเรียนบอกแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนแลกเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน ตัวอย่างปัญหา เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือ ใส่กระเป๋	- ประเมินผลสำเร็จในการแก้ปัญหา - ประเมินจากการให้เหตุผล การอธิบายวิธีการ
2. แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ	- ให้นักเรียนบอก จัดลำดับ ขั้นตอนในการทำกิจกรรมต่าง ๆ หรือให้นักเรียนเล่านิทานอย่างเป็นลำดับ ซึ่งอาจใช้ภาพ สัญลักษณ์ ข้อความ แทนกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน - ให้นักเรียนจัดลำดับตามเงื่อนไขที่กำหนด ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับจัดการลำดับที่เหมาะสม และผลที่จะเกิดขึ้นหากมีการสลับลำดับ โดยอาจใช้โจทย์ปัญหาเดียวกันกับตัวชี้วัดที่ 1	- ประเมินผลสำเร็จในการแสดงลำดับขั้นตอนได้ตามเงื่อนไข - ประเมินจากการให้เหตุผลในการจัดลำดับขั้นตอนการทำงาน



ตัวชี้วัด	แนวทางการจัดการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
3. เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ	ให้นักเรียนใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อสำหรับเขียนโปรแกรมในการฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น เช่น การเดินไปยังจุดที่ต้องการ ซึ่งผู้สอนสามารถเลือกบัตรคำสั่ง ซอฟต์แวร์ หรือให้นักเรียนใช้บทเรียนจากเว็บไซต์ Code.org	ประเมินการปฏิบัติการเขียนโปรแกรมได้ตามโจทย์กำหนด
4. ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์	ให้นักเรียนฝึกทักษะการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยการ เปิด-ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ การเปิด-ปิดโปรแกรม การใช้งานโปรแกรม การเปิดไฟล์ และบันทึกไฟล์	ประเมินผลการปฏิบัติของนักเรียน ในการใช้คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟน ในการสร้าง จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลได้
5. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้นใช้งานอย่างเหมาะสม	ให้นักเรียนศึกษาและทำกิจกรรมเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน การดูแลรักษาอุปกรณ์ การใช้งานอย่างเหมาะสม	1. ประเมินจากการตอบคำถามในใบงาน 2. ประเมินโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการใช้งาน



คำอธิบายแนวทางการจัดการเรียนรู้และการประเมินผล

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตัวชี้วัด	แนวทางการจัดการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
1. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ ผลลัพธ์ จากปัญหาอย่างง่าย	1. ให้นักเรียนแก้ปัญหา อธิบายการทำงาน คาดการณ์ผลลัพธ์จากเกม โจทย์ปัญหา สถานการณ์ ที่มีการใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา 2. ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น แนวทางในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน	1. ประเมินผลสำเร็จในการแก้ปัญหา 2. ประเมินจากการให้เหตุผลในการแก้ปัญหา
2. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาด และแก้ไข	1. ให้นักเรียนออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เช่น การเคลื่อนที่ไปยังจุดต่าง ๆ และแสดงข้อความ 2. ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม	1. ประเมินการปฏิบัติ การเขียนโปรแกรมได้ตามโจทย์กำหนด 2. ประเมินผลสำเร็จในการตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม
3. ใช้อินเทอร์เน็ต ค้นหาความรู้ และประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล	1. ให้นักเรียนใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูล ความรู้ที่สนใจ หรือจากชิ้นงานที่ผู้สอนในวิชาอื่นกำหนด โดยระบุคำค้นที่ตรงประเด็น 2. นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับการเลือกแหล่งข้อมูล เพื่อเลือกใช้แหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ 3. นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบ เรียบเรียง สรุป ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การนำไปใช้	1. ประเมินการใช้คำค้น การเลือกแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ 2. ประเมินคุณภาพของชิ้นงาน



ตัวชี้วัด	แนวทางการจัดการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
4. รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูล และสารสนเทศ โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	ให้นักเรียนวางแผนรวบรวมข้อมูล ประมวลผลข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สร้างทางเลือก ประเมินทางเลือก และนำเสนอข้อมูลที่ได้ โดยในแต่ละกระบวนการอาจเป็นชิ้นงานเดี่ยวหรือแยกชิ้นงานกัน และอาจใช้ซอฟต์แวร์เฉพาะขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง หรือใช้ทุกขั้นตอน	1. ประเมินคุณภาพของการทำงานในแต่ละกระบวนการ 2. ประเมินคุณภาพของชิ้นงาน
5. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม	ให้นักเรียนศึกษาและทำกิจกรรมเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม	1. ประเมินจากการตอบคำถามในใบงาน 2. ประเมินโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการใช้งาน



คำอธิบายแนวทางการจัดการเรียนรู้และการประเมินผล

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวชี้วัด	แนวทางการจัดการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
1. ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง	ให้นักเรียนฝึกการคัดแยกคุณลักษณะที่สำคัญ ออกจากรายละเอียดในปัญหาหรืองานที่กำลังพิจารณา เพื่อให้ได้ข้อมูลที่จำเป็นและเพียงพอที่จะนำไปการแก้ปัญหา โดยวิธีการฝึกอาจใช้วิธีการอธิบาย หรือวาดรูป	1. ประเมินจากการคัดแยกคุณลักษณะที่จำเป็นของปัญหาหรืองานที่ต้องการ 2. ประเมินจากการออกแบบอัลกอริทึมในการแก้ปัญหา
2. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์	1. ให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการแก้ปัญหา แล้วฝึกแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยปฏิบัติตามขั้นตอนการแก้ปัญหา 2. ให้นักเรียนเรียนรู้การใช้งานเครื่องมือในการเขียนโปรแกรม เช่น การพิมพ์คำสั่ง การรันโปรแกรม 3. ให้นักเรียนศึกษาคำสั่งเบื้องต้นที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น แสดงข้อความ ตัวแปรทางคณิตศาสตร์ การใช้ตัวแปร คำสั่งวนซ้ำ คำสั่งแบบมีทางเลือก 4. ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่าง การเขียนโปรแกรมแบบต่าง ๆ แล้วฝึกเขียนโปรแกรมจากโจทย์ที่กำหนด และเลือกอัลกอริทึมที่ได้ออกแบบไว้ในตัวชี้วัดที่ 1 มาเขียนโปรแกรม	- ประเมินจากการเขียนโปรแกรมโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา โดยพิจารณา 1) การวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา โดยนักเรียนสามารถระบุข้อมูลเข้า ข้อมูลออก และการตรวจสอบข้อมูลได้ 2) การวางแผนการแก้ปัญหา โดยนักเรียนสามารถเขียนรหัสจำลองหรือผังงานได้



ตัวชี้วัด	แนวทางการจัดการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		3) การดำเนินการแก้ปัญหา โดยเขียนโปรแกรม 4) การตรวจสอบและปรับปรุง โดยให้ทดสอบผลการรันโปรแกรมจากข้อมูลทดสอบ - ประเมินจากการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาผลการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ข้อมูลทดสอบทุกกรณีที่เป็นไปได้ <u>หมายเหตุ</u> การกำหนดโจทย์ควรเป็นโจทย์ที่พบในชีวิตจริง และสอดคล้องกับปัญหาคณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ ในระดับม.1



ตัวชี้วัด	แนวทางการจัดการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
3. รวบรวมข้อมูล ปฐมภูมิ ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและ สารสนเทศ ตาม วัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือบริการบน อินเทอร์เน็ต ที่หลากหลาย	1. ให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดหรือสิ่งที่นักเรียนสนใจ แล้ววางแผนการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมถึงสร้างแบบฟอร์มเก็บข้อมูล 2. ครูควรทบทวนซอฟต์แวร์ที่จะนำมาใช้ในการรวบรวมข้อมูล ประมวลผล และนำเสนอ 3. ให้นักเรียนสร้างแบบฟอร์ม โดยใช้ซอฟต์แวร์แล้วดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล 4. ให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมมาได้ แล้วตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ปรับรูปแบบข้อมูลให้พร้อมกับการนำไปประมวลผลด้วยซอฟต์แวร์ จากนั้นนำข้อมูลมาประมวลผล สร้างทางเลือกที่เป็นไปได้ กำหนดประเด็นในการตัดสินใจ เลือกทางเลือกที่ดีที่สุด แล้วนำเสนอผลของการตัดสินใจ	- ประเมินจากการวิเคราะห์สถานการณ์และการออกแบบฟอร์มเก็บข้อมูล โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต - ประเมินจากการประมวลผลข้อมูลที่รวบรวมมาได้ โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต - ประเมินจากการสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างน้อย 2 ทางเลือก แล้วกำหนดประเด็นในการตัดสินใจ เลือกทางเลือกที่ดีที่สุด โดยให้เหตุผลประกอบ - ประเมินจากการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลและตัดสินใจ



ตัวชี้วัด	แนวทางการจัดการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ใช้สื่อและแหล่งข้อมูลตามข้อกำหนดและข้อตกลง	ให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์หรือข่าวที่พบในชีวิตประจำวัน โดยพิจารณาถึงผู้ที่ได้รับผลกระทบทั้งหมด แล้วสะท้อนให้เห็นถึงการปฏิบัติตน ให้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างปลอดภัย โดยอธิบายถึงประเด็นการปกป้องความเป็นส่วนตัวและอัตลักษณ์ การตั้งรหัสผ่าน ละเมิดความเป็นส่วนตัวผู้อื่น การใช้งานสื่อ หรือแหล่งข้อมูลตามข้อตกลง หรือข้อกำหนดต่าง ๆ	- ประเมินจากการนำเสนอข้อมูลประกอบการวิเคราะห์ และการแสดงความคิดเห็น - ประเมินจากพฤติกรรมการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียน



คำอธิบายแนวทางการจัดการเรียนรู้และการประเมินผล

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตัวชี้วัด	แนวทางการจัดการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
1. ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงงานที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์ และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง	- ให้นักเรียนศึกษาหลักการของแนวคิดเชิงคำนวณ ซึ่งได้แก่ การคิดแบบแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา การหารูปแบบของปัญหา การฝึกคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา - ให้นักเรียนวิเคราะห์สิ่งที่อยู่รอบตัว สถานการณ์หรือปัญหา โดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการทำความเข้าใจกับปัญหาแล้วแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และเป็นขั้นตอน - ให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างของขั้นตอนวิธีและฝึกออกแบบและเขียนขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาจากโจทย์ที่กำหนด หรือปัญหาในชีวิตประจำวัน - ให้นักเรียนศึกษาหลักการพัฒนาโครงงานและศึกษาตัวอย่างโครงงานทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง - ให้นักเรียนพัฒนาโครงงานที่บูรณาการกับวิชาอื่นเพื่อใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง โดยประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงงานและเผยแพร่โครงงาน (อาจเน้นโครงงานที่สนับสนุนกลุ่มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเป้าหมาย 5 กลุ่ม)	- ประเมินจากการตอบคำถามในใบกิจกรรม - ประเมินจากการสังเกตหรือใช้แบบประเมินการทำงานกลุ่ม เพื่อประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เช่น การอภิปราย การตั้งคำถาม การทำงานร่วมกัน - ประเมินจากแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ - ประเมินจากผลการเขียนขั้นตอนวิธีที่สามารถเห็นผลลัพธ์ได้ตรงตามที่ออกแบบไว้ - ประเมินความเป็นไปได้ของโครงงาน และข้อเสนอโครงงานจากแบบประเมินข้อเสนอโครงงาน



ตัวชี้วัด	แนวทางการจัดการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		- ประเมินการปฏิบัติงาน โครงการจากแบบติด- ตามผลการปฏิบัติงาน - ประเมินจากชิ้นงาน หรือโครงการ รายงาน และการนำเสนอ โครงการ



ภาคผนวก ข
ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1



กิจกรรม สถานการณ์จำลอง

ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1

เวลา 60 นาที

จุดประสงค์

เลือกสิ่งของที่เหมือนและแตกต่างกัน

สาระการเรียนรู้

แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้การเปรียบเทียบ

แนวคิด/สาระสำคัญ

ปัญหาแต่ละปัญหามีรายละเอียดที่ต่างกัน การเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถแก้ปัญหาได้

สื่อ-อุปกรณ์

ใบกิจกรรม เทียบทะเล

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูให้นักเรียนเล่นเกมจับผิดภาพ แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่ามีวิธีการหาคำตอบอย่างไร
2. ครูนำแก้วน้ำ 2 แบบ มาให้นักเรียนพิจารณา แล้วตั้งคำถามว่าแก้วน้ำสองแบบนี้มีอะไรที่เหมือนกัน และแตกต่างกันบ้าง
3. ครูแจกใบกิจกรรม เทียบทะเล แล้วอธิบายวิธีทำใบกิจกรรม จากนั้นให้นักเรียนนำเสนอคำตอบ
4. ครูครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายในสถานการณ์ต่อไปนี้ “ถ้าคุณแม่ซื้อแกงมา 1 ถูง และที่โต๊ะอาหารมีจานและถ้วยวางอยู่ นักเรียนคิดว่าจะเทแกงใส่จานหรือถ้วย เพราะเหตุใด”



5. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายว่าจากกิจกรรมนี้ นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง (เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง เปรียบเทียบเพื่อตัดสินใจเลือกสิ่งของ)

การวัดผลประเมินผล

1. ใช้แบบประเมินใบกิจกรรม
2. ใช้แบบประเมินพฤติกรรมนักเรียน

สื่อและแหล่งเรียนรู้

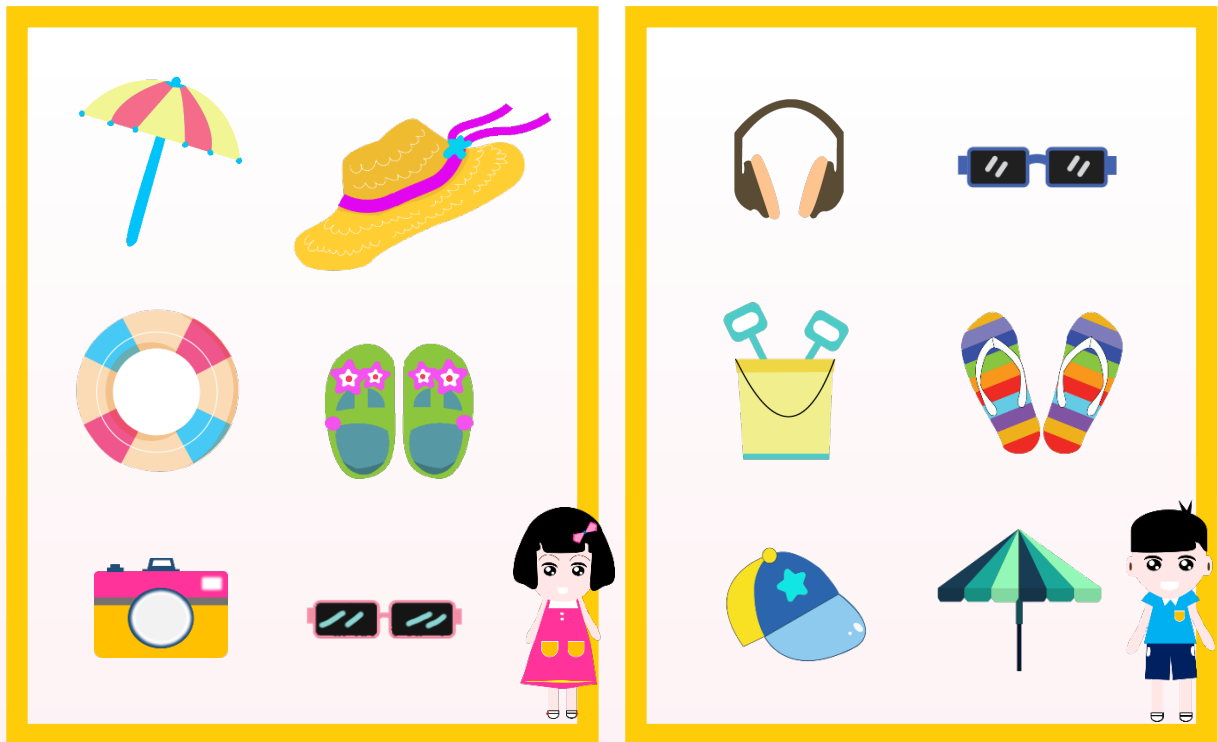
หนังสือเรียน สสวท. เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ข้อเสนอแนะ

ครูควรให้นักเรียนเปรียบเทียบรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัว หรือใช้เกมแก้ปัญหาที่ฝึกการเปรียบเทียบความแตกต่าง เช่น เกมจับผิดภาพ

ใบกิจกรรม “เที่ยวทะเล”

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาภาพของใช้ที่เด็กหญิงและเด็กชายนำไปทะเล แล้วระบายสีในวงกลมที่มีข้อความเป็นชื่อของใช้ที่เด็กทั้งสองเตรียมไปเหมือนกัน



รองเท้า

กล้องถ่ายรูป

หูฟัง

ห่วงยาง

แว่นกันแดด

หมวก



แบบประเมินใบกิจกรรม

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		รวมคะแนน (5)	ระดับ คุณภาพ
		ความถูกต้อง ของงาน (3)	ความสะอาด เรียบร้อยของงาน (2)		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

ผลคะแนนรวม 5	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 4	หมายถึง	ดีมาก
ผลคะแนนรวม 3 - 4	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 3	หมายถึง	ดี
ผลคะแนนรวม 1 - 2	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 2	หมายถึง	พอใช้
ผลคะแนนรวม 0	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 1	หมายถึง	ควรปรับปรุง



เกณฑ์การให้คะแนนใบกิจกรรม

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)	ปรับปรุง (0)
1. ความถูกต้อง	เลือกตอบ ได้ถูกต้อง 3 ตัวเลือก	เลือกตอบ ได้ถูกต้อง 2 ตัวเลือก	เลือกตอบ ได้ถูกต้อง 1 ตัวเลือก	ไม่มีคำตอบถูก
2. ความสะอาดเรียบร้อย ของงาน	-	สะอาด เรียบร้อยดี	ค่อนข้าง เลอะเทอะ	-



แบบประเมินพฤติกรรมนักเรียน

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			รวม คะแนน (12)	ระดับ คุณภาพ
		ความ ตั้งใจเรียน (4)	การซักถาม- ตอบคำถาม (4)	การมีส่วนร่วม ในกิจกรรม (4)		
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพพฤติกรรมนักเรียน

ผลคะแนนรวม 11 - 12	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 4	หมายถึง	ดีมาก
ผลคะแนนรวม 9 - 10	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 3	หมายถึง	ดี
ผลคะแนนรวม 6 - 8	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 2	หมายถึง	พอใช้
ผลคะแนนรวม 3 - 5	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 1	หมายถึง	ควรปรับปรุง



เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมนักเรียน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. ความตั้งใจ เรียน	สนใจในการเรียน ไม่คุยนอกเรื่องหรือ เล่นกันในขณะเรียน	สนใจในการเรียน คุยนอกเรื่องเล็กน้อย ในขณะเรียน	สนใจในการเรียน คุยนอกเรื่องและ เล่นกันในขณะ เรียนเป็นบางครั้ง	ไม่สนใจในการ เรียน คุยนอกเรื่อง และเล่นกัน ในขณะเรียน
2. การซักถาม- ตอบคำถาม	ซักถาม ตอบคำถาม ได้ฉะฉาน ตลอด การเรียน	ซักถามและตอบ คำถามได้เป็น ส่วนใหญ่	ซักถามและตอบ คำถามได้บางครั้ง	ไม่ซักถามและ ตอบคำถาม
3. การมีส่วนร่วม ในกิจกรรม	กระตือรือร้น และ ร่วมกิจกรรมอย่าง เต็มที่	กระตือรือร้น และร่วมกิจกรรม เป็นบางครั้ง	เข้าร่วมกิจกรรม เพราะครูหรือ เพื่อนกระตุ้น ให้มีส่วนร่วม	ไม่มีส่วนร่วม ในกิจกรรม



กิจกรรม สถานการณ์จำลอง

ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1

เวลา 60 นาที

จุดประสงค์

1. บอกชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้
2. แก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูกได้

สาระการเรียนรู้

- แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้การลองผิดลองถูก
- ชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

แนวคิด/สาระสำคัญ

- อุปกรณ์คอมพิวเตอร์มีชื่อและหน้าที่แตกต่างกัน
- การลองผิดลองถูกเป็นวิธีการแก้ปัญหารูปแบบหนึ่ง

สื่อ-อุปกรณ์

- ใบกิจกรรม เก็บอุปกรณ์ให้เพื่อน
- บัตรภาพ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์
- บัตรคำศัพท์ หน้าที่ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่นักเรียนรู้จัก แล้วให้นักเรียนบอกชื่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่นักเรียนเคยพบเห็น หรือเคยใช้ (แนวการตอบ จอภาพ ซีพียู คีย์บอร์ด เมาส์ ลำโพง เครื่องพิมพ์)

2. ครูนำบัตรภาพอุปกรณ์คอมพิวเตอร์รูปแบบต่าง ๆ หรืออุปกรณ์ของจริง มาให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามว่า อุปกรณ์นั้นเรียกว่าอะไร มีหน้าที่อะไร สามารถนำไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง

- **จอภาพ** มีหน้าที่ แสดงข้อมูล
- **เคส** มีหน้าที่ บรรจุอุปกรณ์ต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ไว้ภายใน เพื่อป้องกันการกระทบกระเทือน

- ซีพียู มีหน้าที่ ประมวลผลข้อมูล ซึ่งเปรียบเหมือนสมองของคอมพิวเตอร์
- คีย์บอร์ด มีหน้าที่สำหรับรับข้อมูลตัวอักษร ตัวเลข สัญลักษณ์
- เมาส์ มีหน้าที่ ชี้ตำแหน่งบนจอภาพ คลิกเลือกข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการบนจอภาพ
- ลำโพงหรือหูฟัง ใช้แสดงเสียง หรือขยายเสียง
- เครื่องพิมพ์ มีหน้าที่พิมพ์ข้อมูลที่เป็น ตัวอักษร ตัวเลข หรือภาพ ลงบนกระดาษที่ต้องการ

3. ครูนำบัตรคำศัพท์เกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ขึ้นมา แล้วให้นักเรียนชี้หรือออกมาเลือกกว่า คำศัพท์ตรงกับกับภาพใด

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์แต่ละชนิด

5. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรม เก็บอุปกรณ์ให้เพื่อน และชี้แจงการทำใบกิจกรรม

6. ครูสุ่มนักเรียนนำเสนอคำตอบ

7. ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายคำตอบ ในประเด็นต่อไปนี้

- คำตอบของนักเรียนเหมือนกันหรือไม่
- เส้นทางที่เลือกให้เพื่อนแต่ละคน สั้นหรือยาวต่างกันอย่างไร
- เหตุผลในการเลือกเส้นทางของแต่ละคนเป็นอย่างไร
- นักเรียนได้อะไรจากการทำกิจกรรมนี้ (ความรู้เกี่ยวกับชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ การแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก)
- นักเรียนจะนำความรู้นี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร

การวัดผลประเมินผล

ตรวจคำตอบในใบกิจกรรมและใช้แบบประเมินใบกิจกรรม

สื่อและแหล่งเรียนรู้

หนังสือเรียน สสวท. รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ข้อเสนอแนะ

ครูอาจใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ไม่ได้ใช้งานแล้วแทนบัตรภาพ เพื่อให้นักเรียนเห็นอุปกรณ์จริง



บัตรคำศัพท์

อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และหน้าที่

จอมอนิเตอร์/จอภาพ

มีหน้าที่ แสดงข้อมูล

ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์

มีหน้าที่ บรรจุอุปกรณ์ที่สำคัญต่าง ๆ สำหรับการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์

ซีพียู

มีหน้าที่ ประมวลผลข้อมูล เปรียบเหมือนสมองของคอมพิวเตอร์

คีย์บอร์ด

ใช้รับข้อมูล เป็นตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์

เมาส์

ใช้ชี้ตำแหน่งบนจอภาพ คลิกเลือกข้อมูลต่าง ๆ ที่เราต้องการ

ลำโพงหรือหูฟัง

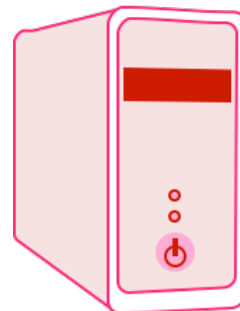
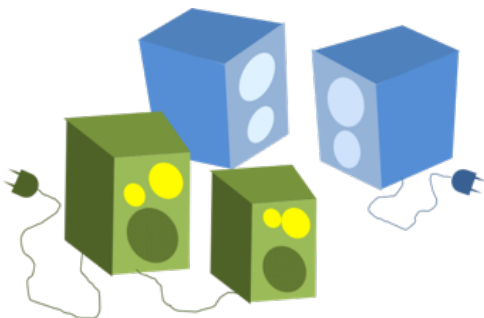
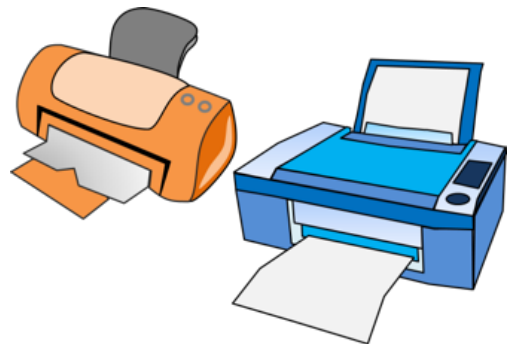
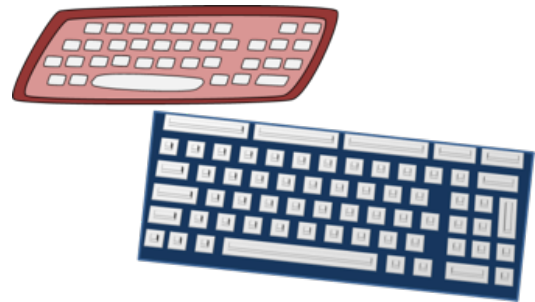
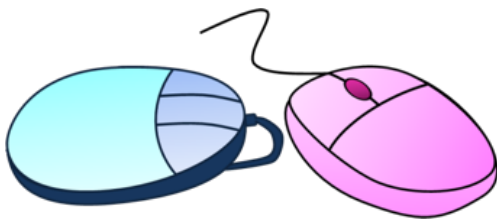
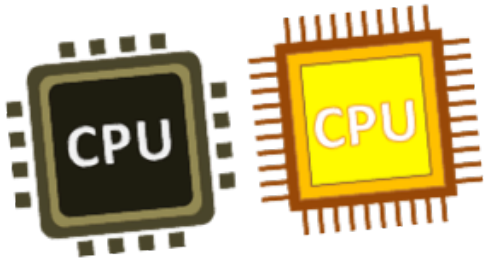
ใช้ฟังเสียงจากคอมพิวเตอร์

เครื่องพิมพ์

มีหน้าที่ พิมพ์ข้อมูลที่เป็น ตัวอักษร ตัวเลข และภาพ ลงบนกระดาษ

บัตรภาพ

อุปกรณ์คอมพิวเตอร์





ใบกิจกรรม

เก็บอุปกรณ์ให้เพื่อน

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาเส้นทางให้หนูเจี๊ยกนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ไปให้เพื่อน ๆ โดยเพื่อน ๆ ได้ระบุหน้าที่ของอุปกรณ์ที่ต้องการ แต่การเดินทางของเส้นทางนั้นมีเงื่อนไขว่า จะต้องเก็บอุปกรณ์ให้ครบในครั้งเดียวและเส้นทางไม่ซ้อนกัน อุปกรณ์ที่ต้องเก็บให้เพื่อนมีดังนี้

- เก็บอุปกรณ์ที่มีหน้าที่ประมวลผลข้อมูล ให้กับโดม
- เก็บอุปกรณ์ที่มีหน้าที่แสดงข้อมูล ให้กับเนส
- เก็บอุปกรณ์ที่มีหน้าที่พิมพ์ข้อมูลออกทางกระดาษ ให้กับอ้อ
- เก็บอุปกรณ์ที่ใช้ฟังเสียงจากคอมพิวเตอร์ ให้กับจอม
- เก็บอุปกรณ์ใช้ชี้ตำแหน่งบนจอภาพ ให้กับอ้อม
- เก็บอุปกรณ์ที่ใช้พิมพ์ตัวอักษร ตัวเลข สัญลักษณ์ ให้กับบิว

ใบกิจกรรม

เก็บอุปกรณ์ให้เพื่อน



คำชี้แจง ให้นักเรียนช่วยหนูเจียบนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ไปให้เพื่อน ๆ โดยลากเส้นเชื่อมโยงจากหนูเจียไปยังอุปกรณ์ที่เพื่อนต้องการ แล้วลากเส้นจากอุปกรณ์ไปที่เพื่อน



อุปกรณ์ที่เก็บให้



มีชื่อว่า

อุปกรณ์ที่เก็บให้



มีชื่อว่า

อุปกรณ์ที่เก็บให้



มีชื่อว่า

อุปกรณ์ที่เก็บให้



มีชื่อว่า

อุปกรณ์ที่เก็บให้



มีชื่อว่า

อุปกรณ์ที่เก็บให้



มีชื่อว่า



แบบประเมินใบกิจกรรม

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		คะแนนรวม (10)	ระดับ คุณภาพ
		การเลือก อุปกรณ์ (5)	การเลือก เส้นทาง (5)		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

ผลคะแนนรวม 8 - 10	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 4	หมายถึง	ดีมาก
ผลคะแนนรวม 6 - 7	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 3	หมายถึง	ดี
ผลคะแนนรวม 4 - 5	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 2	หมายถึง	พอใช้
ผลคะแนนรวม 2 - 3	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

เกณฑ์การให้คะแนนใบกิจกรรม

รายการ ประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. การเลือก อุปกรณ์	เก็บอุปกรณ์ ไปยังเป้าหมาย ได้ถูกต้อง ตามเงื่อนไข ทั้ง 6 เงื่อนไข	เก็บอุปกรณ์ ไปยังเป้าหมาย ได้ถูกต้อง ตามเงื่อนไข 5 เงื่อนไข	เก็บอุปกรณ์ ไปยังเป้าหมาย ได้ถูกต้อง ตามเงื่อนไข 3-4 เงื่อนไข	เก็บอุปกรณ์ ไปยังเป้าหมาย ได้ถูกต้อง ตามเงื่อนไข 1-2 เงื่อนไข	ไม่สามารถ เก็บอุปกรณ์ ไปยังเป้าหมาย ได้ตามเงื่อนไข
2. การเลือก เส้นทาง	เลือกเส้นทาง ที่ไม่ทับซ้อนกัน หรือตัดกัน	เลือกเส้นทาง หรือลากเส้น ทับซ้อนกันหรือ ตัดกัน 1 จุด	เลือกเส้นทาง หรือลากเส้น ทับซ้อนกันหรือ ตัดกัน 2-3 จุด	เลือกเส้นทาง หรือลากเส้น ทับซ้อนกันหรือ ตัดกัน 4-5 จุด	เลือกเส้นทาง หรือลากเส้น ทับซ้อนกัน หรือตัดกัน 6 จุดขึ้นไป



กิจกรรม สัตว์ในจินตนาการ

ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1

เวลา 120 นาที

จุดประสงค์

1. ใช้โปรแกรมกราฟิกในการสร้าง จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูล
2. วาดภาพสัตว์ในจินตนาการโดยใช้โปรแกรมกราฟิก

สาระการเรียนรู้

- การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่น โปรแกรมกราฟิก
- การสร้าง การจัดเก็บ และเรียกใช้ไฟล์

แนวคิด/สาระสำคัญ

ลักษณะภายนอกของสัตว์ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ที่มีลักษณะแตกต่างกัน เช่น จมูก ตา หู ปาก ขา และเท้า

รูปร่างลักษณะสองมิติ เช่น สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม วงกลม วงรี และรูปร่างลักษณะสามมิติ เช่น ทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย

การสร้างภาพจากจินตนาการ การเปิด ปิด บันทึกไฟล์ด้วยโปรแกรมกราฟิก เป็นการฝึกทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน

สื่อ-อุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. ซอฟต์แวร์กราฟิก
3. ใบกิจกรรม สัตว์ในจินตนาการ

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยให้นักเรียนบอกถึงส่วนต่าง ๆ ที่เป็นลักษณะภายนอกของสัตว์ (เช่น ตา หู จมูก เท้า และขา)

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับหน้าที่ของอวัยวะเหล่านั้น (กินอาหาร ดู บิน เดิน)
3. ครูทบทวนการใช้โปรแกรมกราฟิก การวาดภาพ การบันทึกไฟล์ การเรียกใช้ไฟล์
4. ครูให้นักเรียนจับคู่กัน และช่วยกันออกแบบสัตว์ในจินตนาการ โดยใช้รูปร่างทางคณิตศาสตร์วงกลม วงรี สี่เหลี่ยม และ สามเหลี่ยม พร้อมทั้งชื่อ จากนั้นให้นักเรียนวาดภาพสัตว์ในจินตนาการด้วยโปรแกรมกราฟิก โดยใช้รูปร่างเรขาคณิตสร้างเป็นสัตว์ในจินตนาการ และบันทึกไฟล์ชื่อ “สัตว์ในจินตนาการ” ในโฟลเดอร์ My document
5. ครูให้นักเรียนนำเสนอภาพวาดสัตว์ในจินตนาการ และเหตุผล พร้อมทั้ง บอกชื่ออวัยวะแต่ละส่วนของสัตว์ รวมถึงรูปทรงเรขาคณิตที่วาด (อาจสุ่มการนำเสนอตามความเหมาะสม)
6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับภาพวาดสัตว์ในจินตนาการในประเด็นต่อไปนี้
 - นักเรียนจะปรับปรุงและแก้ไขชิ้นงานให้ดีขึ้นอย่างไร
 - นักเรียนได้อะไรจากการทำกิจกรรมนี้

การวัดผลประเมินผล

ใช้แบบประเมินชิ้นงาน

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน สสวท. เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. หนังสือเรียน สสวท. รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
3. หนังสือเรียน สสวท. รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ข้อเสนอแนะ

1. อาจให้นักเรียนทำงานเป็นรายบุคคล ตามความพร้อมของนักเรียนและเครื่องคอมพิวเตอร์
2. ภาพที่นักเรียนวาดอาจมีความคล้ายกับสิ่งอื่นที่ไม่ใช่สัตว์ การให้คะแนนต้องพิจารณาจากเหตุผลและจินตนาการของนักเรียน



ใบกิจกรรม

สัตว์ในจินตนาการ

คำชี้แจง ให้นักเรียนวาดรูปสัตว์ในจินตนาการ โดยใช้รูปร่างเรขาคณิตที่นักเรียนรู้จัก ระบายสีให้สวยงาม แล้วบันทึกไฟล์



ชื่อสัตว์





แบบประเมินชิ้นงาน

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		คะแนนรวม (20)	ระดับ คุณภาพ
		ความสมบูรณ์ (คะแนน x 2 = 8 คะแนน)	ความคิดสร้างสรรค์ (คะแนน x 3 = 12 คะแนน)		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

ผลคะแนนรวม	18 - 20	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ	4	หมายถึง	ดีมาก
ผลคะแนนรวม	15 - 17	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ	3	หมายถึง	ดี
ผลคะแนนรวม	10 - 14	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ	2	หมายถึง	พอใช้
ผลคะแนนรวม	5 - 9	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ	1	หมายถึง	ควรปรับปรุง



เกณฑ์การให้คะแนนชิ้นงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
ความสมบูรณ์ - ชิ้นงานมีความสมบูรณ์ - ใช้รูปทรงเรขาคณิต - บันทึกภาพตามเงื่อนไขที่กำหนด	ทำได้ครบตามประเด็นที่กำหนด	ทำได้เพียง 2 ประเด็น	ทำได้เพียง 1 ประเด็น	ชิ้นงานไม่เป็นไปตามเงื่อนไข
ความคิดสร้างสรรค์	รูปร่างหน้าตา สี ลักษณะโดยรวม มีความแปลก และแตกต่างจากเพื่อน	รูปร่างหน้าตา สี ลักษณะโดยรวม คล้ายกับผลงานเพื่อน และมีการเพิ่มเติมรายละเอียดอื่น ๆ เล็กน้อย	รูปร่างหน้าตา สี ลักษณะโดยรวม คล้ายกับผลงานของเพื่อน	ไม่ได้วาดภาพสัตว์ หรือไม่ได้สื่อให้เห็นว่าต้องการภาพวาดสัตว์ในจินตนาการ

กิจกรรม ตามล่าหาสมบัติ

ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1

เวลา 120 นาที

จุดประสงค์

1. แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้การลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบได้
2. แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความได้
3. เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อได้

สาระการเรียนรู้

- แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหา อย่างง่าย โดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ
- เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ

แนวคิด/สาระสำคัญ

วิธีการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้การลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบ แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ และการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย

การสื่อสารข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการแก้ไขปัญหาในการทำงาน

สื่อ-อุปกรณ์

1. ใบกิจกรรม ตามล่าหาสมบัติ
2. บัตรคำสั่ง 1 ชุด
3. กระดานช่องตาราง 1 แผ่น



แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่ง เช่น เดินขึ้น (ให้นักเรียนก้าวไปข้างหน้า 1 ก้าว) เดินลง (ให้นักเรียนถอยหลัง 1 ก้าว) ก้าวซ้าย (ก้าวไปทางซ้าย 1 ก้าว) ก้าวขวา (ก้าวไปทางขวา 1 ก้าว) เพื่อเป็นการซักซ้อมความเข้าใจในการบอกทิศทางต่าง ๆ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันร้องเพลงกายบริหาร และทำท่าทางประกอบ สำหรับการปฏิบัติตามคำสั่งโดยปรับปรุงเนื้อเพลงกายบริหาร ดังนี้

เพลงกายบริหาร

กำมือขึ้นแล้วหมุน ๆ ชูมือขึ้นโบกไปมา (ซ้ำ)
เดินขึ้นและเดินลง ก้าวซ้ายและก้าวขวา (ซ้ำ)
เดินขึ้นและเดินลง ยืนตรง ๆ หมุนไปรอบตัว

2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6 คน ครูแจกใบกิจกรรม ตามล่าหาสมบัติ ภารกิจที่ 1-3 ให้กับนักเรียนในแต่ละกลุ่ม และอธิบายวิธีการทำใบกิจกรรม โดยให้สมาชิกแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กัน ประกอบด้วยนักล่าสมบัติ 3 คน นักคิด 3 คน โดยเริ่มจากให้ทีมนักคิดเป็นผู้วางแผนการเดินทางจากนั้นส่งแผนการเดินทางให้ทีมนักล่าสมบัติเพื่อเดินทางไปเก็บหีบสมบัติ ซึ่งต้องหลีกเลี่ยงระเบิดหรือสิ่งกีดขวาง กลุ่มใดไปหาสมบัติได้ก่อนเป็นผู้ชนะ

กติกาโดยละเอียด

- 1) ให้แต่ละกลุ่มแบ่งเป็น 2 ทีม คือ ทีมนักล่าสมบัติ และทีมนักคิด
- 2) ให้ทีมนักล่าสมบัติย้ายออกจากกลุ่มชั่วคราว และให้ทีมนักคตินั่งอยู่ที่เดิม
- 3) ครูแจกใบภารกิจให้แก่ทีมนักคิด เพื่อวางแผนการเดินทาง ทีมนักคิดพิจารณาสถานการณ์ที่ได้รับ แล้วกรอกข้อมูลลงในใบภารกิจ โดยเขียนลูกศรแทนคำสั่งลงในส่วนตามล่าหาสมบัติ เพื่อไปยังหีบสมบัติ
- 4) ทีมนักล่าสมบัติกลับเข้ากลุ่ม จากนั้นทีมนักคิดส่งส่วนตามล่าหาสมบัติให้ทีมนักล่าสมบัติ
- 5) ทีมนักล่าสมบัติปฏิบัติตามคำสั่งโดยการลากเส้นตามลูกศรลงในแผนที่
- 6) ขณะที่ทีมนักล่าสมบัติทำงาน ทีมนักคิดห้ามส่งเสียงหรือทำท่าทางใด จนกว่าจะทำงานเสร็จ
- 7) ครูตรวจสอบการทำงาน

3. ครูให้นักเรียนลงมือทำใบกิจกรรม
4. ครูนำนักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการวางแผน วิธีการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่ม และความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูทบทวนความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรมในชั่วโมงที่ 1
2. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6 คน โดยสมาชิกต้องไม่ซ้ำกับกิจกรรมในชั่วโมงที่ผ่านมา ให้แต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมตามล่าหาสมบัติ ภารกิจที่ 4-6
3. ครูทบทวนกติกาในการเล่น
4. เมื่อนักเรียนทำการกิจครบทั้ง 3 ภารกิจ ครูสุ่มนักเรียนนำเสนอวิธีการในการวางแผนแก้ปัญหา นักเรียนทั้งห้องร่วมกันอภิปรายวิธีการของเพื่อนว่าเหมือนหรือแตกต่างกับของตนเองอย่างไร
5. ครูนำนักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม วิธีการแก้ปัญหาให้สำเร็จ การร่วมมือกันในทีม

การวัดผลประเมินผล

ใช้แบบประเมินพฤติกรรมนักเรียนและผลสำเร็จของงาน

สื่อและแหล่งเรียนรู้

หนังสือเรียน สสวท. เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

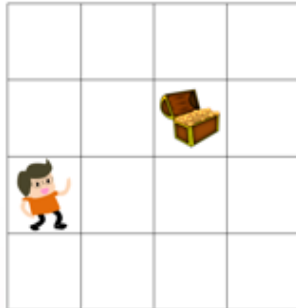
ข้อเสนอแนะ

1. ครูอาจจะอ่านข้อความในบัตรภารกิจให้นักเรียนฟังหากนักเรียนไม่สามารถอ่านได้
2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำภารกิจพร้อม ๆ กัน โดยครูแจกใบภารกิจให้ครั้งละ 1 ใบ



ใบกิจกรรม

ล่าขุมทรัพย์โจรสลัด



รหัสคำสั่งมีดังนี้

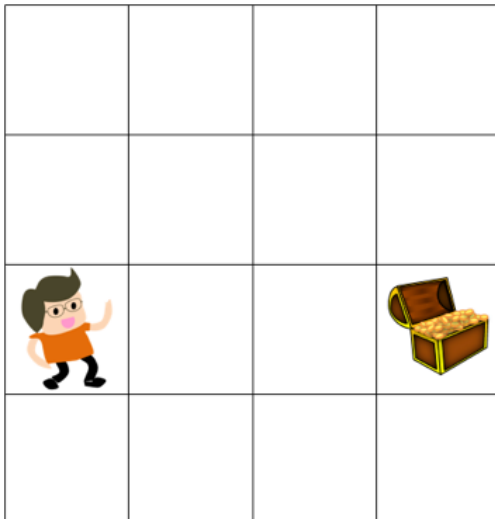
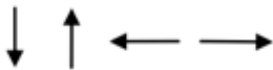
- หมายถึง เดินไปทางขวา 1 ช่อง
- หมายถึง เดินไปทางซ้าย 1 ช่อง
- หมายถึง เดินไปด้านบน 1 ช่อง
- หมายถึง เดินไปด้านล่าง 1 ช่อง

กลุ่มที่.....

บัตรภารกิจ

ภารกิจที่ 1

ให้ทีมนักคิดช่วยกันวางแผนการเดินทาง
 ไปยังหีบสมบัติ โดยใช้เครื่องหมาย



จุดเริ่มต้น

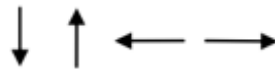


หีบสมบัติ

กลุ่มที่.....

ตามล่าหาสมบัติ

1. ให้ทีมนักคิดเขียนวิธีการเดินตามภารกิจที่ 1
 เพื่อส่งให้นักล่าสมบัติไปหาสมบัติให้พบ
 โดยใช้เครื่องหมาย

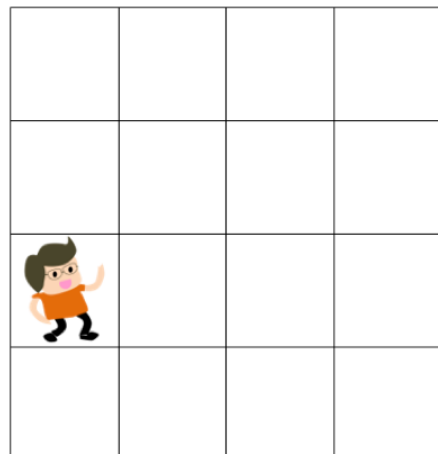


.....

.....

.....

2. ให้นักล่าสมบัติเขียนเครื่องหมาย ตามที่นักคิด
 เขียนวิธีการไว้ในข้อ 1 ลงในแผนที่ด้านล่าง



จุดเริ่มต้น

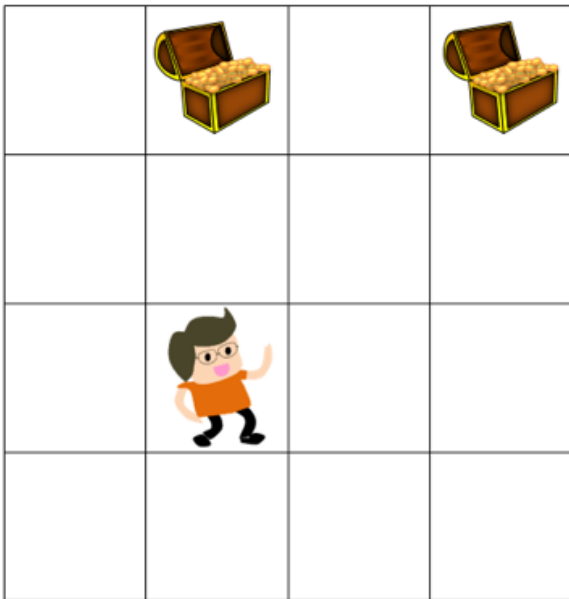
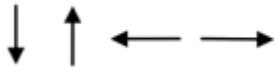


กลุ่มที่.....

บัตรภารกิจ

ภารกิจที่ 2

ให้ทีมนักคิดช่วยกันวางแผนการเดินทางไปยัง
หีบสมบัติ โดยใช้เครื่องหมาย



จุดเริ่มต้น

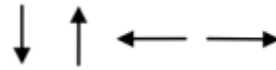


หีบสมบัติ

กลุ่มที่.....

ตามล่าหาสมบัติ

1. ให้นักคิดเขียนวิธีการเดินที่คิดได้ตามภารกิจ
ที่ 2 เพื่อส่งให้นักล่าสมบัติไปหาสมบัติให้พบ
โดยใช้เครื่องหมาย

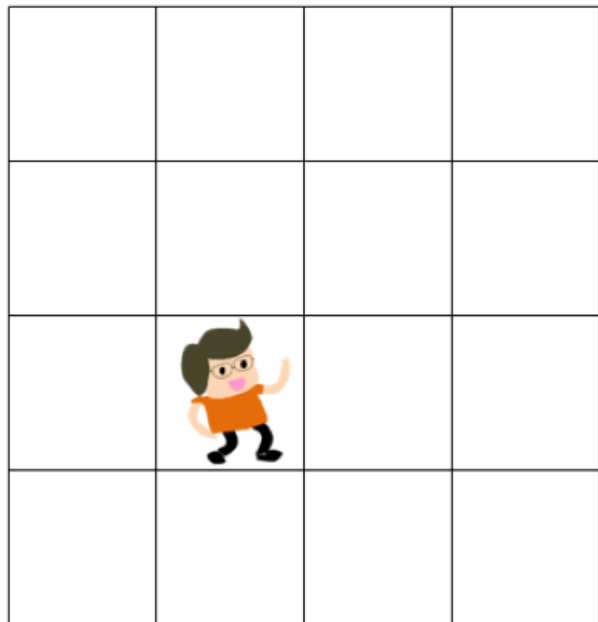


.....

.....

.....

2. ให้นักล่าสมบัติเขียนเครื่องหมาย ตามที่นักคิด
เขียนวิธีการไว้ในข้อ 1 ลงในช่องตาราง



จุดเริ่มต้น

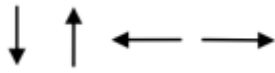


กลุ่มที่.....

บัตรภารกิจ

ภารกิจที่ 3

ให้ทีมนักคิดช่วยกันวางแผนการเดินทางไป
 ยังหีบสมบัติ โดยใช้เครื่องหมาย



เขียนลงในแผนที่โดยไม่ให้ผ่านระเบิด





จุดเริ่มต้น



หีบสมบัติ

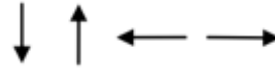


ระเบิด

กลุ่มที่.....

ตามล่าหาสมบัติ

1. ให้นักคิดเขียนวิธีการเดินที่คิดได้ตามภารกิจ
 ที่ 3 เพื่อส่งให้นักล่าสมบัติไปหาสมบัติให้พบ
 โดยใช้เครื่องหมาย



.....

.....

.....

2. ให้นักล่าสมบัติเขียนเครื่องหมาย ตามที่นักคิด
 เขียนวิธีการไว้ในข้อ 1 ลงในแผนที่ด้านล่าง



จุดเริ่มต้น

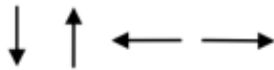


กลุ่มที่.....

บัตรภารกิจ

ภารกิจที่ 4

จากแผนที่ที่กำหนดให้ ให้ทีมนักคิดช่วยกันวางแผนการเดินทางไปเก็บกุญแจเพื่อนำมาเปิดหีบสมบัติจำนวน 1 หีบ โดยใช้เวลาในการเดินทางที่สั้นที่สุด โดยใช้เครื่องหมาย



เขียนลงในช่องตารางโดยไม่ให้ผ่านระเบิด 



จุดเริ่มต้น



หีบสมบัติ



ระเบิด

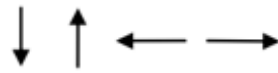


ลูกกุญแจ

กลุ่มที่.....

ตามล่าหาสมบัติ

1. ให้นักคิดเขียนวิธีการเดินที่คิดได้ตามภารกิจที่ 4 เพื่อเป็นคำสั่งให้นักล่าสมบัติไปหาสมบัติให้พบ โดยใช้เครื่องหมาย



.....

.....

.....

2. ให้นักล่าสมบัติเขียนเครื่องหมาย ตามที่นักคิดเขียนวิธีการไว้ในข้อ 1 ลงในแผนที่ด้านล่าง



จุดเริ่มต้น

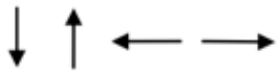


กลุ่มที่.....

บัตรภารกิจ

ภารกิจที่ 5

จากแผนที่ที่กำหนดให้ ให้ทีมนักคิดช่วยกันวางแผนการเดินทางไปเก็บกุญแจ เพื่อนำมาเปิดหีบสมบัติจำนวน 2 หีบ โดยใช้เวลาในการเดินทางที่สั้นที่สุด โดยใช้เครื่องหมาย



เขียนลงในช่องตารางโดยไม่ให้ผ่านระเบิด 



จุดเริ่มต้น



หีบสมบัติ



ระเบิด

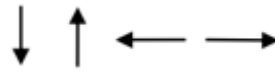


ลูกกุญแจ

กลุ่มที่.....

ตามล่าหาสมบัติ

1. ให้นักคิดเขียนวิธีการเดินที่คิดได้ตามภารกิจที่ 5 เพื่อส่งให้นักล่าสมบัติไปหาสมบัติให้พบ โดยใช้เครื่องหมาย



.....

.....

.....

2. ให้นักล่าสมบัติเขียนเครื่องหมาย ตามที่นักคิดเขียนวิธีการไว้ในข้อ 1 ลงในแผนที่ด้านล่าง



จุดเริ่มต้น

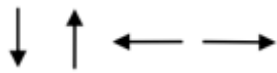


กลุ่มที่.....

บัตรภารกิจ

ภารกิจที่ 6

จากแผนที่ที่กำหนดให้ ให้นักคิดช่วยกันวางแผนการเดินทางไปเก็บลูกกุญแจ แล้วนำไปไขแม่กุญแจเพื่อนำมาเปิดหีบสมบัติจำนวน 2 หีบ โดยใช้เวลาในการเดินทางที่สั้นที่สุด โดยใช้เครื่องหมาย



เขียนลงในช่องตารางโดยไม่ให้ผ่านระเบิด (ห้ามเดินซ้ำเส้นทางเดิม)



จุดเริ่มต้น



หีบสมบัติ



ระเบิด



ลูกกุญแจ

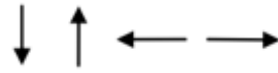


แม่กุญแจ

กลุ่มที่.....

ตามล่าหาสมบัติ

1. ให้นักคิดเขียนวิธีการเดินที่คิดได้ตามภารกิจที่ 6 เพื่อส่งให้นักล่าสมบัติไปหาสมบัติให้พบโดยใช้เครื่องหมาย



2. ให้นักล่าสมบัติเขียนเครื่องหมายตามที่นักคิดเขียนวิธีการไว้ในข้อ 1 ลงในแผนที่ด้านล่าง



จุดเริ่มต้น



แบบประเมินพฤติกรรมนักเรียนและผลสำเร็จของงาน

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				รวมคะแนน (20)	ระดับคุณภาพ
		ความตั้งใจในการเรียน (4)	การแสดงความคิดเห็น (4)	การมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรืองานกลุ่ม (4)	ความสำเร็จของงาน (4x2 = 8)		
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							
17.							
18.							
19.							
20.							

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

ผลคะแนนรวม 18 - 20 คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 4 หมายถึง ดีมาก
ผลคะแนนรวม 15 - 17 คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดี
ผลคะแนนรวม 10 - 14 คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง พอใช้
ผลคะแนนรวม 5 - 9 คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมนักเรียนและผลสำเร็จของงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. ความตั้งใจในการเรียน	สนใจในการเรียน ไม่คุยนอกเรื่อง หรือเล่นกันในขณะเรียน	สนใจในการเรียน คุยนอกเรื่อง เล็กน้อยในขณะเรียน	สนใจในการเรียน คุยนอกเรื่องและเล่นกันในขณะเรียนเป็นบางครั้ง	ไม่สนใจในการเรียน คุยนอกเรื่องและเล่นกันในขณะเรียน
2. การแสดงความคิดเห็น	กล้าแสดงความคิดเห็น และสอดคล้องกับเรื่องที่อภิปราย	กล้าแสดงความคิดเห็นเป็นส่วนใหญ่ และสอดคล้องกับเรื่องที่อภิปราย	แสดงความคิดเห็นบ้างเล็กน้อย หรือไม่สอดคล้องกับเรื่องที่อภิปราย	ไม่มีการแสดงความคิดเห็น
3. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรืองานกลุ่ม	ร่วมมือและช่วยเหลือเพื่อนในการทำกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ร่วมมือและช่วยเหลือเพื่อนเป็นส่วนใหญ่ในการทำกิจกรรม	ร่วมมือและช่วยเหลือเพื่อนในการทำกิจกรรมเป็นบางครั้ง	ไม่ให้ความร่วมมือในขณะทำกิจกรรม
4. ความสำเร็จของงาน	สามารถทำภารกิจได้สำเร็จครบทั้ง 6 ภารกิจ	สามารถทำภารกิจได้สำเร็จ 4-5 ภารกิจ	สามารถทำภารกิจได้สำเร็จ 2-3 ภารกิจ	สามารถทำภารกิจได้เพียง 1 ภารกิจ หรือไม่สำเร็จเลย

กิจกรรม ปกป้องข้อมูลส่วนตัว

ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1

เวลา 60 นาที

จุดประสงค์

บอกได้ว่าข้อมูลใดเป็นข้อมูลส่วนตัวและไม่ควรเปิดเผย

สาระการเรียนรู้

รู้จักข้อมูลส่วนตัว และอันตรายจากการเผยแพร่ข้อมูลส่วนตัว ไม่บอกข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่นยกเว้นผู้ปกครองหรือครู

แนวคิด/สาระสำคัญ

ข้อมูลส่วนตัว เช่น ชื่อ นามสกุล ชื่อผู้ปกครอง ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ วันเดือนปีเกิด เลขประจำตัวประชาชน เป็นข้อมูลที่ไม่ควรบอกแก่บุคคลอื่น เพราะอาจมีผู้นำไปใช้ในการสร้างความเสียหาย หรือเป็นอันตรายต่อตนเอง ครอบครัวและทรัพย์สิน

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามเกี่ยวกับลักษณะหรือรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ
2. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับลักษณะ หรือรายละเอียด เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ เรียกว่า ข้อมูล
3. ครูให้นักเรียนร่วมกันบอกข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์เลี้ยงที่บ้าน หรือของเล่น
4. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าข้อมูลที่เกี่ยวกับตัวนักเรียนมีอะไรบ้าง (ผมสีดำ, บ้านอยู่ข้างโรงเรียน, มีพี่น้อง 3 คน, นั่งรถมาโรงเรียนทุกเช้า)
5. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า ถ้ามีคนที่ไม่รู้จักมาถามหมายเลขโทรศัพท์ของผู้ปกครอง/ถามที่อยู่ นักเรียนควรบอกหรือไม่ เพราะอะไร
6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่ามีข้อมูลอะไรอีกบ้างที่ไม่ควรบอกแก่คนที่ไม่รู้จัก โดยครูเขียนคำตอบบนกระดาน (ชื่อ-นามสกุล หมายเลขโทรศัพท์ ชื่อคุณพ่อคุณแม่ ที่อยู่)

วันเกิด หมายเลขประจำตัวประชาชน ส่วนสูง น้ำหนัก กรู๊ปเลือด)

7. ครูยกตัวอย่างข่าว/สถานการณ์ แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า ควรบอกข้อมูลแก่คนที่ไม่รู้จักหรือไม่ เพราะเหตุใด

- นักเรียนอยู่บ้านคนเดียว มีคนที่ไม่รู้จักมาถามว่าพ่อแม่อยู่บ้านหรือไม่
- มีคนมาขอทราบเลขประจำตัวประชาชน เพื่อนำไปจับสลากชิงรางวัล

8. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรม ปกป้องข้อมูลส่วนตัว โดยครูอธิบายวิธีการทำใบกิจกรรม และให้นักเรียนช่วยกันอ่าน และตอบคำถามลงในใบกิจกรรมของตนเอง

9. ครูสุ่มนักเรียนตอบคำถามในใบกิจกรรม แล้วอภิปรายเหตุผลร่วมกันทั้งชั้น

10. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า เราสามารถบอกข้อมูลส่วนตัวแก่ใครได้บ้าง
(ครู ผู้ปกครอง)

11. ครูและนักเรียนอภิปรายสรุปร่วมกัน เกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว และการปกป้องข้อมูลส่วนตัว

การวัดผลประเมินผล

ใช้แบบประเมินใบกิจกรรมและความสนใจในการเรียน

สื่อและแหล่งเรียนรู้

หนังสือเรียน สสวท. เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ข้อเสนอแนะ

ครูอาจยกตัวอย่างสถานการณ์เกี่ยวกับผลร้ายที่เกิดขึ้นจากการบอกข้อมูลส่วนตัวให้กับผู้อื่น โดยเป็นสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับประสบการณ์ของเด็ก

ใบกิจกรรม

ปกป้องข้อมูลส่วนตัว

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย **X** ลงในช่อง **O** ของข้อมูลที่ไม่ควรบอกกับบุคคลที่ไม่รู้จัก

8/298 ถ.บ้านลาด อ.เมือง บ้านเลขที่ ☐	เจ้าปุยเมฆ  ชื่อสุนัข ☐	 ข้อมูลในบัตร ประจำตัวประชาชน ☐
 หมายเลขโทรศัพท์ ☐	 กีฬาที่ชอบ ☐	 ชื่อ – นามสกุล ☐
 วัน เดือน ปีเกิด ☐	 ชื่อคุณครู ☐	 สีที่ชอบ ☐



แบบประเมินใบกิจกรรมและความสนใจในการเรียน

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		คะแนนรวม (10)	ระดับ คุณภาพ
		ความตั้งใจ ในการเรียน (5)	ความถูกต้อง ของคำตอบ (5)		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

ผลคะแนนรวม 9 - 10	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 4	หมายถึง	ดีมาก
ผลคะแนนรวม 7 - 8	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 3	หมายถึง	ดี
ผลคะแนนรวม 5 - 6	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 2	หมายถึง	พอใช้
ผลคะแนนรวม 4	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 1	หมายถึง	ควรปรับปรุง



เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมนักเรียนและผลสำเร็จของงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	ดีมาก (5)	ดี (4)	พอใช้ (3)	ควรปรับปรุง (2)
1. ความตั้งใจในการเรียน	สนใจในการเรียน ไม่คุยนอกเรื่องหรือเล่นกันในขณะเรียน	สนใจในการเรียน คุยนอกเรื่องเล็กน้อยในขณะเรียน	สนใจในการเรียน คุยนอกเรื่องและเล่นกันในขณะเรียนเป็นบางครั้ง	ไม่สนใจในการเรียน คุยนอกเรื่องและเล่นกันในขณะเรียน
2. ความถูกต้องของคำตอบในใบกิจกรรม	ตอบคำถามได้ ถูกต้อง 8-9 ข้อ	ตอบคำถามได้ ถูกต้อง 6-7 ข้อ	ตอบคำถามได้ ถูกต้อง 4-5 ข้อ	ตอบคำถามได้ ถูกต้อง 0-3 ข้อ



ภาคผนวก ค
ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



กิจกรรม อัลกอริทึม

ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4

เวลา 120 นาที

จุดประสงค์

เขียนอัลกอริทึมจากสถานการณ์ที่กำหนดได้

สาระการเรียนรู้

- การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย
- การออกแบบอัลกอริทึม

แนวคิด/สาระสำคัญ

อัลกอริทึม เป็นขั้นตอนที่ใช้ในการทำงาน แก้ปัญหา การแสดงขั้นตอนทำได้โดยการเขียนบอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์

สื่อ-อุปกรณ์

1. ใบกิจกรรมที่ 1 ชัดให้เงา
2. ใบกิจกรรมที่ 2 กระดาษบินได้
3. กระดาษเปล่า
4. คอมพิวเตอร์/โปรเจคเตอร์

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงาน/การแก้ปัญหาจากตัวอย่างงานต่อไปนี้

- การต้มบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป
- การซักผ้า
- การอาบน้ำ
- การล้างจาน



2. ครูเขียนขั้นตอนบนกระดาน และให้นักเรียนร่วมกันปรับปรุงขั้นตอนให้ชัดเจน เข้าใจง่าย
3. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่าขั้นตอนในการทำงาน หรือการแก้ปัญหา เรียกว่า อัลกอริทึม ซึ่งสามารถถ่ายทอดได้โดยการบอกเล่า วาดภาพ สัญลักษณ์ ข้อความ
4. ครูให้นักเรียนแต่ละคนทำใบกิจกรรมที่ 1 ขัดให้เงา สุ่มนักเรียนนำเสนอคำตอบ เพื่อนร่วมกันตรวจสอบว่าคำตอบเหมือนหรือแตกต่างกับของตนเองหรือไม่ จากนั้นครูนำนักเรียนอภิปรายสรุปความรู้ที่ได้รับจากการทำใบกิจกรรมที่ 1
5. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แล้วกำหนดสถานที่ให้แต่ละกลุ่ม (โดยไม่ต้องไม่ให้กลุ่มอื่นทราบ) เช่น ห้องสมุด โรงอาหาร จากนั้นให้แต่ละกลุ่มเขียนขั้นตอนในการเดินทางไปยังสถานที่ที่กลุ่มตนเองได้รับ โดยเริ่มต้นการเดินทางจากหน้าห้องเรียน เมื่อแต่ละกลุ่มเขียนขั้นตอนการเดินทางเสร็จแล้วให้คุณครูนำกระดาษไปให้กลุ่มอื่นเพื่อร่วมกันพิจารณาว่าจากแผนการเดินทางที่เพื่อนเขียนมานั้นจุดหมายคือสถานที่ใดในโรงเรียน
6. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า จากขั้นตอนการต้มบะหมี่ที่ได้อภิปรายไปแล้วนั้น มีนักเรียนคนใดที่ใช้วิธีการอื่นบ้าง อย่างไร
7. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ร่วมกันทำใบกิจกรรมที่ 2 กระดาษบินได้ สุ่มนักเรียนออกมานำเสนอคำตอบของกลุ่ม เพื่อนกลุ่มอื่นร่วมกันอภิปรายคำตอบของเพื่อนว่าเหมือนหรือแตกต่างกับกลุ่มตนเองอย่างไร จากนั้นครูนำนักเรียนอภิปรายสรุปความรู้ที่ได้รับจากการทำใบกิจกรรมที่ 2 (วิธีการแก้ปัญหากลุ่มอาจแตกต่างกันได้)
8. ครูนำนักเรียนอภิปรายสรุปความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรมเรื่องอัลกอริทึม และการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

1. ใช้แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
2. ใช้แบบประเมินการทำใบกิจกรรม

สื่อและแหล่งเรียนรู้

หนังสือเรียน สสวท. เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ข้อเสนอแนะ

1. ครูผู้สอนอาจกำหนดโจทย์ที่แตกต่างออกไป เช่น สถานการณ์ใกล้ตัวในชีวิตประจำวัน ที่นักเรียนรู้จัก จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น
2. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมสามารถยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม



แบบประเมินใบกิจกรรม

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		คะแนนรวม (8)	ระดับ คุณภาพ
		ใบกิจกรรมที่ 1 (4)	ใบกิจกรรมที่ 2 (4)		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

ผลคะแนนรวม 7 – 8	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 4	หมายถึง	ดีมาก
ผลคะแนนรวม 5 – 6	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 3	หมายถึง	ดี
ผลคะแนนรวม 3 - 4	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 2	หมายถึง	พอใช้
ผลคะแนนรวม 2	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 1	หมายถึง	ควรปรับปรุง



เกณฑ์การให้คะแนนใบกิจกรรม

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ใบกิจกรรมที่ 1 ขีดให้เงา	ตั้งชื่ออัลกอริทึม ได้สอดคล้อง และโยนคำตอบ ถูกทุกข้อ	ตั้งชื่ออัลกอริทึม ได้สอดคล้อง และโยนคำตอบ ถูก 4-5 ข้อ	ตั้งชื่ออัลกอริทึม ได้สอดคล้อง และโยนคำตอบ ถูก 2-3 ข้อ	ตั้งชื่ออัลกอริทึม ได้สอดคล้อง และตอบถูก น้อยกว่า 2 ข้อ หรือตั้งชื่อ อัลกอริทึมไม่ได้ ไม่สอดคล้อง
ใบกิจกรรมที่ 2 กระดาศบินได้	เรียงลำดับได้ ถูกต้องทั้ง 7 ขั้นตอนและ มีผลงานการ พับกระดาศ บินได้	เรียงลำดับได้ ถูกต้อง 5-6 ขั้นตอน และ มีผลงานการ พับกระดาศ บินได้	เรียงลำดับได้ ถูกต้อง 3-4 ขั้นตอน และ มีผลงานการ พับกระดาศ บินได้	เรียงลำดับได้ ถูกต้อง 1-2 ขั้นตอน และ มีผลงานการ พับกระดาศ บินได้



แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

กลุ่ม

สมาชิกในกลุ่ม

1.
2.
3.

พฤติกรรมที่สังเกต	คะแนน		
	3	2	1
1. มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น			
2. มีความกระตือรือร้นในการทำงาน			
3. รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย			
4. มีขั้นตอนในการทำงานอย่างเป็นระบบ			
5. ใช้เวลาในการทำงานอย่างเหมาะสม			

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ทำเป็นประจำ ให้	3	คะแนน
พฤติกรรมที่ทำเป็นบางครั้ง ให้	2	คะแนน
พฤติกรรมที่ทำน้อยครั้ง ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

ผลคะแนนรวม 13 - 15 คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 3	หมายถึง ดี
ผลคะแนนรวม 8 - 12 คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 2	หมายถึง พอใช้
ผลคะแนนรวม 5 - 7 คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 1	หมายถึง ควรปรับปรุง

ใบกิจกรรมที่ 1

ขัดให้เงา

คำชี้แจง

ให้นักเรียนพิจารณารูปต่อไปนี้ แล้วตั้งชื่ออัลกอริทึมที่เหมาะสม จากนั้นเรียงลำดับขั้นตอนการทำความสะอาดรองเท้าต่อไปนี้ โดยลากเส้นเชื่อมโยงหมายเลขแสดงลำดับกับขั้นตอนการทำความสะอาด



ชื่ออัลกอริทึม.....

1

- เช็ดด้วยผ้าหมาดให้สะอาด

2

- ปัดฝุ่น เศษดิน ที่ติดรองเท้า

3

- เช็ดด้วยผ้าแห้ง

4

- จัดเก็บรองเท้าในตู้หรือชั้นวาง

5

- ใช้แปรงขัดรองเท้าแต่น้ำยา แล้วขัดให้ขึ้นเงา

6

- ใช้ผ้าแห้งเช็ดให้สะอาดอีกครั้ง

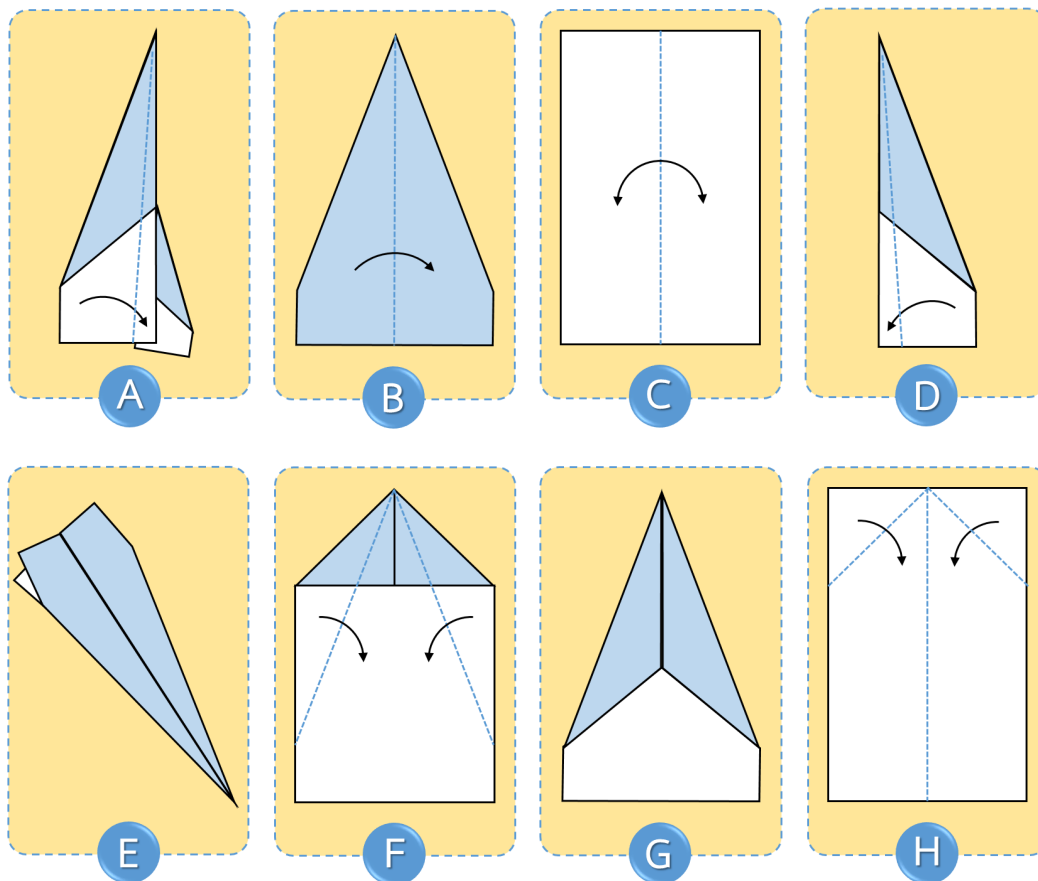


ใบกิจกรรมที่ 2

กระดาษบินได้

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเรียงลำดับขั้นตอนในการพับ “กระดาษบินได้” ต่อไปนี้ โดยเขียนตัวอักษรตามลำดับลงในช่องว่าง อัลกอริทึมที่ 1 และ อัลกอริทึมที่ 2 จากนั้นให้พับกระดาษเป็น “กระดาษบินได้” ตามลำดับขั้นตอน



อัลกอริทึมที่ 1 :

อัลกอริทึมที่ 2 :

กิจกรรม เชาวงกต

ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4

เวลา 120 นาที

จุดประสงค์

สร้างอัลกอริทึมอย่างง่าย โดยใช้คำสั่งจากเกมเชาวงกต

สาระการเรียนรู้

แสดงอัลกอริทึมในการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ

แนวคิด/สาระสำคัญ

อัลกอริทึม หมายถึง ชุดคำสั่ง หรือขั้นตอนการทำงานที่มีความชัดเจน สามารถใช้บัตรคำสั่งเพื่อกำหนดขั้นตอนการทำงาน เพื่อฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นขั้นตอน

สื่อ-อุปกรณ์

1. เกมเชาวงกต เท่ากับจำนวนกลุ่มของนักเรียน
2. ใบกิจกรรมที่ 1 เกมทายผลลำดับขั้นตอน เท่ากับจำนวนนักเรียน
3. บัตรลำดับขั้นตอน สำหรับกิจกรรมที่ 1
4. ใบกิจกรรมที่ 2 เกมเชาวงกต เท่ากับจำนวนนักเรียน
5. บัตรคำสั่งของกิจกรรมที่ 2 เกมเชาวงกต ประกอบด้วย
 - บัตรเลี้ยวซ้าย จำนวน 10 ใบ ต่อกลุ่ม
 - บัตรเลี้ยวขวา จำนวน 10 ใบ ต่อกลุ่ม
 - บัตรเดินหน้า จำนวน 50 ใบ ต่อกลุ่ม
 - บัตรถอยหลัง จำนวน 20 ใบ ต่อกลุ่ม

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการตั้งคำถามว่า “ถ้ามีผู้ปกครองนักเรียนยืนอยู่หน้าประตูโรงเรียน และต้องการไปห้องสมุดโรงเรียน นักเรียนจะอธิบายเส้นทางอย่างไร” ครูสุ่มนักเรียนจำนวน 1-2 คน ออกมาอธิบายเส้นทางไปห้องสมุด

2. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 เกมทายผลลำดับขั้นตอน และบัตรลำดับขั้นตอนให้นักเรียนทุกคน คนละ 1 ชุด พร้อมอธิบายโจทย์แล้วให้นักเรียนทำตามขั้นตอน โดยบอกจุดสุดท้ายที่ไปถึง จากนั้นสุ่มนักเรียนตอบคำถามและอธิบายวิธีการหาคำตอบ

3. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน ออกเป็นกลุ่มละ 4 คน แจกใบกิจกรรมที่ 1 เกมเขาวงกตให้กลุ่มละ 1 ใบ และบัตรคำสั่งต่อ 1 กลุ่ม ประกอบด้วย บัตรเลี้ยวซ้าย จำนวน 10 ใบ บัตรเลี้ยวขวา จำนวน 10 ใบ บัตรเดินหน้า จำนวน 50 ใบ บัตรถอยหลัง จำนวน 20 ใบ แล้วอธิบายกติกาว่าให้นักเรียนใช้บัตรคำสั่งแทนการแสดงลำดับขั้นตอนในการหาทางออก โดยแต่ละคนต้องวางแผนการหาทางออกจากเขาวงกต กำหนดให้ใช้บัตรคำสั่งที่กำหนดให้ 4 แบบ คือ บัตรคำสั่งเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา เดินหน้าและถอยหลัง เมื่อใช้บัตรคำสั่งเลี้ยวซ้ายและเลี้ยวขวาแล้วจะอยู่ในตำแหน่งเดิม เพียงแต่เปลี่ยนทิศทางการหันหน้า

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการทำงานตามคำสั่งอย่างเป็นขั้นตอน

5. ครูสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอคำตอบที่ได้

6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการใช้บัตรคำสั่ง ในประเด็นดังนี้

- **คำถาม :** เมื่อนักเรียนวางบัตรคำสั่งแล้ว ผลที่ได้ไม่เป็นไปในทิศทางที่ต้องการ นักเรียนมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร
- **คำถาม :** นักเรียนใช้เทคนิคอะไร หรือคิดอย่างไร เพื่อให้ได้คะแนนสูงสุด (การเดินออกจากเขาวงกต เพื่อทำคะแนนให้ได้มากที่สุด ต้องพิจารณาจากการเก็บคะแนน 20 คะแนน ให้ได้มากที่สุด และใช้บัตรคำสั่งให้น้อยกว่า 20 ใบ ต่อการเก็บคะแนน 20 คะแนน 1 ครั้ง)

การวัดผลประเมินผล

ใช้แบบประเมินใบกิจกรรม

สื่อและแหล่งเรียนรู้

หนังสือเรียน สสวท. เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

บัตรลำดับขั้นตอน

บัตรลำดับขั้นตอน Pseudo Code 1

1. เลื่อนหน้า 3 ครั้ง
2. เลื่อนขวา 1 ครั้ง
3. เลื่อนหน้า 6 ครั้ง
4. เลื่อนซ้าย 1 ครั้ง
5. เลื่อนหน้า 2 ครั้ง
6. เลื่อนขวา 1 ครั้ง
7. เลื่อนหน้า 1 ครั้ง

บัตรลำดับขั้นตอน Pseudo Code 2

1. เลื่อนขวา 1 ครั้ง
2. เลื่อนหน้า 1 ครั้ง
3. เลื่อนซ้าย 1 ครั้ง
4. เลื่อนหน้า 1 ครั้ง
5. เลื่อนขวา 1 ครั้ง
6. เลื่อนหน้า 7 ครั้ง
7. เลื่อนซ้าย 1 ครั้ง
8. เลื่อนหน้า 5 ครั้ง

บัตรลำดับขั้นตอน Pseudo Code 3

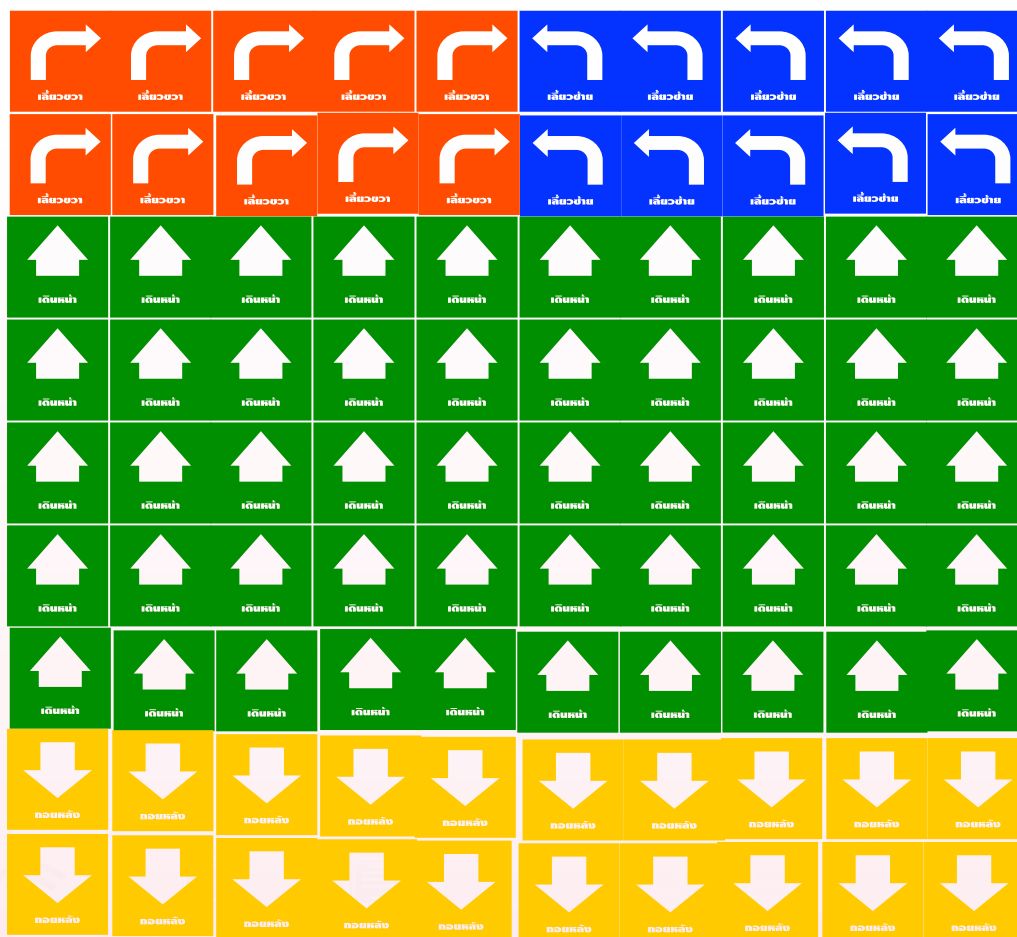
1. เลื่อนหน้า 3 ครั้ง
2. เลื่อนขวา 1 ครั้ง
3. เลื่อนหน้า 6 ครั้ง
4. เลื่อนซ้าย 1 ครั้ง
5. เลื่อนหน้า 2 ครั้ง
6. เลื่อนขวา 1 ครั้ง
7. เลื่อนหน้า 4 ครั้ง

บัตรลำดับขั้นตอน Pseudo Code 4

1. เลื่อนหน้า 3 ครั้ง
2. เลื่อนขวา 1 ครั้ง
3. เลื่อนหน้า 6 ครั้ง
4. เลื่อนซ้าย 1 ครั้ง
5. เลื่อนหน้า 2 ครั้ง
6. เลื่อนขวา 1 ครั้ง
7. เลื่อนหน้า 6 ครั้ง
8. เลื่อนขวา 1 ครั้ง
9. เลื่อนหน้า 3 ครั้ง
10. เลื่อนขวา 1 ครั้ง
11. เลื่อนหน้า 4 ครั้ง



บัตรคำสั่งกิจกรรมที่ 2 เกมเขาวงกต

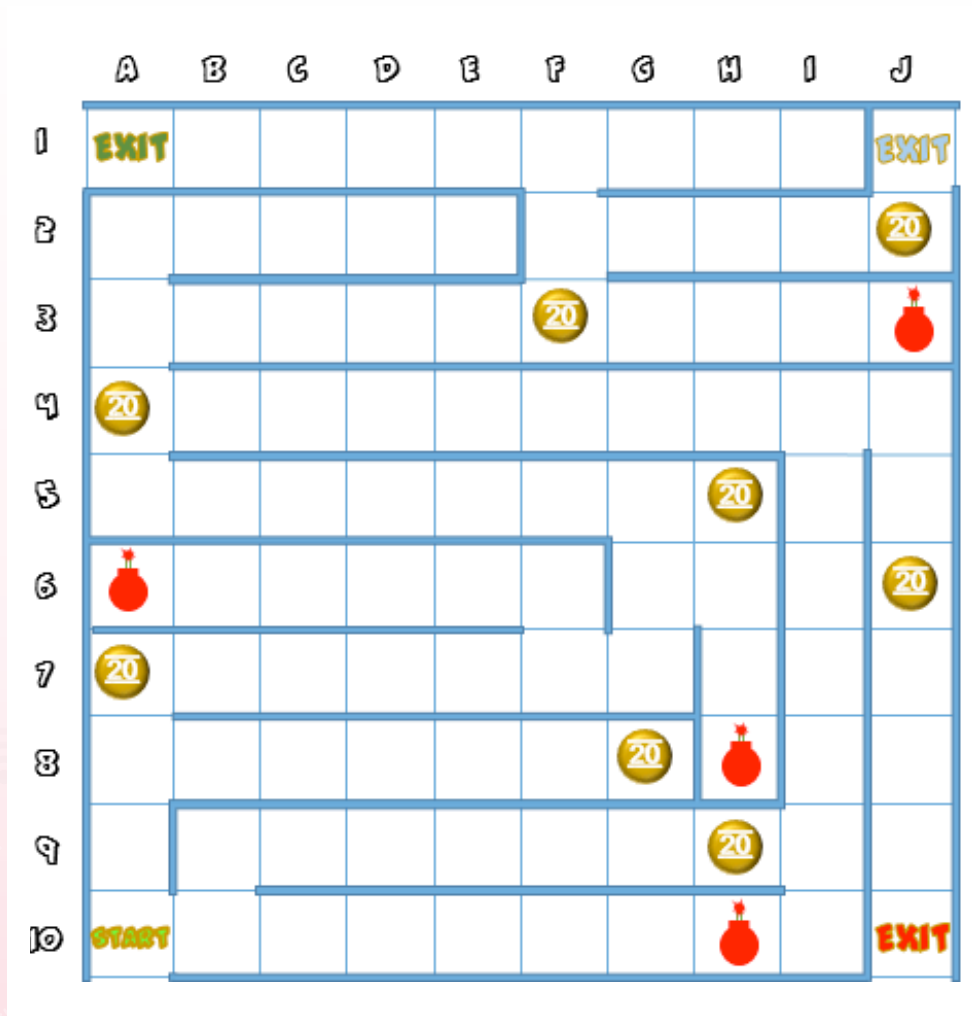


ใบกิจกรรมที่ 1

เกมทายผลลำดับขั้นตอน

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำนายผลลำดับขั้นตอนตามบัตรลำดับขั้นตอน แล้วตอบคำถามด้านล่าง



ตอบคำถามต่อไปนี้

- จุดสิ้นสุดของบัตรลำดับขั้นตอน 1 คือ
- จุดสิ้นสุดของบัตรลำดับขั้นตอน 2 คือ
- จุดสิ้นสุดของบัตรลำดับขั้นตอน 3 คือ
- จุดสิ้นสุดของบัตรลำดับขั้นตอน 4 คือ



ใบกิจกรรมที่ 2

เกมเขาวงกต

กติกาการเล่นเกมเขาวงกต

วางบัตรคำสั่ง เพื่อเดินทางจากจุดเริ่มต้น START ไปยังทางออก EXIT ให้ได้คะแนนมากที่สุด โดยห้ามเดินผ่านระเบิด

เงื่อนไขเกมเขาวงกต

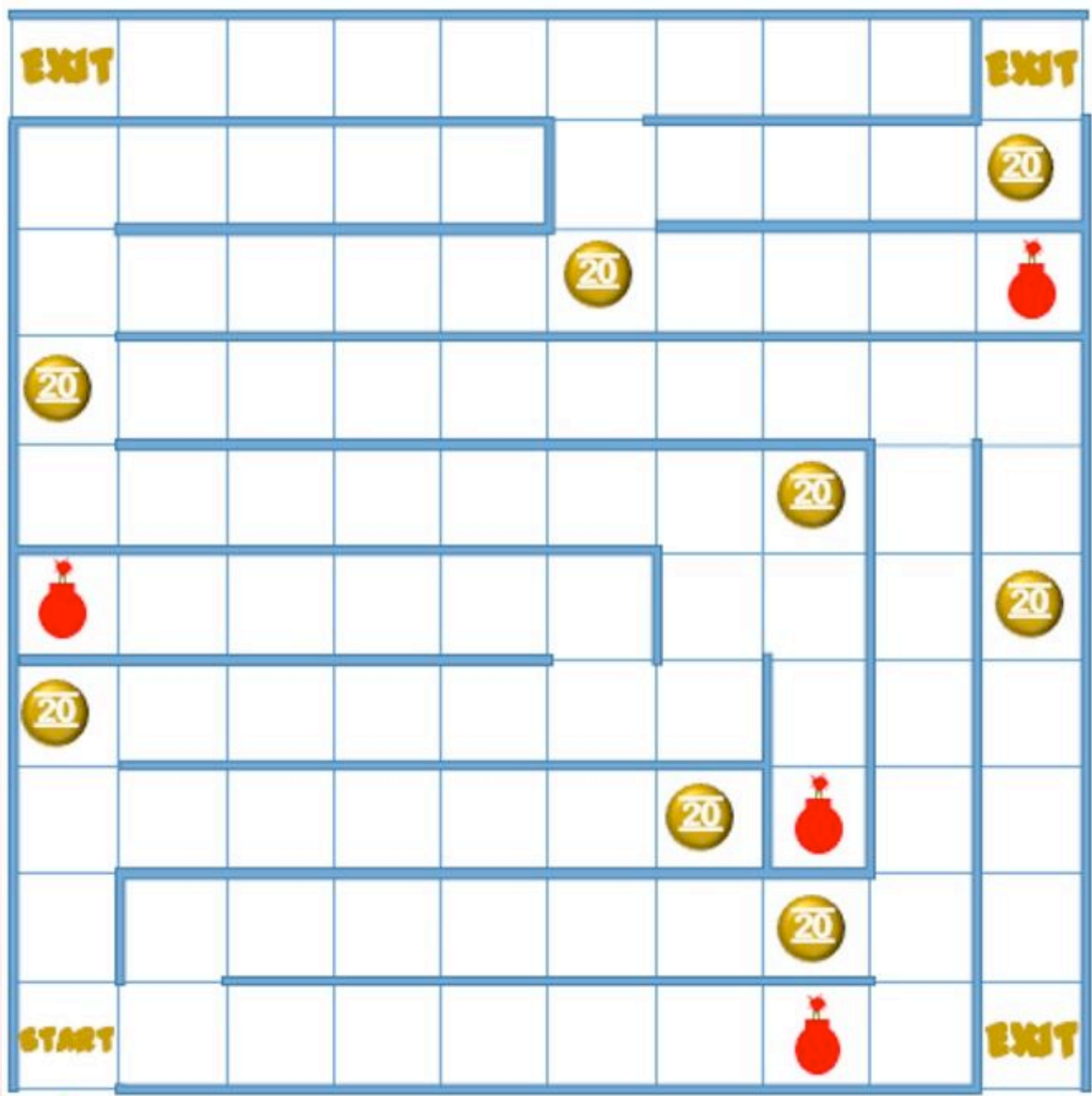
- กำหนดจุดเริ่มต้น คือ ตำแหน่งในช่อง START มีทิศทางเริ่มต้นในทิศ
- มีบัตรคำสั่ง 4 ชนิด ดังนี้



เมื่อวางบัตรคำสั่ง เดินหน้าในช่องใด จะได้ผลลัพธ์ คือ การขยับไปอีก 1 ช่อง ในทิศทางที่หันอยู่ ขณะนั้น	เมื่อวางบัตรคำสั่ง ถอยหลังในช่องใด จะได้ผลลัพธ์ คือ การถอยหลังไป 1 ช่อง ในทิศทางที่หันอยู่ ขณะนั้น	เมื่อวางบัตรคำสั่ง เลี้ยวซ้าย จะทำให้ หันไปทางด้านซ้าย จากทิศทางเดิม ที่หันอยู่	เมื่อวางบัตรคำสั่ง เลี้ยวขวา จะทำให้หัน ไปทางด้านขวาจาก ทิศทางเดิมที่หันอยู่

- สัญลักษณ์ แทน ระเบิด และสัญลักษณ์ แทน 20 คะแนน
- การใช้บัตรคำสั่ง 1 ใบ คะแนนจะลดลง 1 คะแนน หากเดินผ่านสัญลักษณ์ จะได้คะแนนเพิ่ม 20 คะแนน และหากเดินผ่านระเบิด จะจบเกมทันที (คะแนนเป็นศูนย์)
- การวางบัตรคำสั่งลงในช่อง 1 ช่อง จะวางบัตรเดินหน้าหรือถอยหลังได้เพียง 1 ใบ แต่สามารถใช้บัตรเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา ได้มากกว่า 1 ใบ

เกมเขาวงกต



หลังจากที่นักเรียนเรียงบัตรคำสั่งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนกรอกข้อมูลลงในตาราง

จำนวน บัตรคำสั่ง ที่ใช้ (ใบ)	เดินผ่าน  (เหรียญ)	รวมคะแนนที่เก็บ  (จำนวนเหรียญ x 20 คะแนน)	เดินผ่าน  (ครั้ง)	คะแนนรวม (รวมคะแนนเหรียญทั้งหมด – จำนวนบัตรคำสั่งที่ใช้)



แบบประเมินใบกิจกรรม

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน		คะแนนรวม (8)	ระดับ คุณภาพ
		ใบกิจกรรมที่ 1 (4)	ใบกิจกรรมที่ 2 (4)		
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

ผลคะแนนรวม 7 - 8	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 4	หมายถึง	ดีมาก
ผลคะแนนรวม 5 - 6	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 3	หมายถึง	ดี
ผลคะแนนรวม 3 - 4	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 2	หมายถึง	พอใช้
ผลคะแนนรวม 2	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ 1	หมายถึง	ควรปรับปรุง



เกณฑ์การให้คะแนนใบกิจกรรม

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
ใบกิจกรรมที่ 1 เกมทายผลลำดับ ขั้นตอน	ตอบได้ถูกต้อง ทั้ง 4 คำถาม	ตอบได้ถูกต้อง 3 คำถาม	ตอบได้ถูกต้อง 2 คำถาม	ตอบได้ถูกต้อง เพียง 1 คำถาม
ใบกิจกรรมที่ 2 เกมเขาวงกต	ได้คะแนน 61 คะแนนขึ้นไป	ได้คะแนน ระหว่าง 51 - 60 คะแนน	ได้คะแนน ระหว่าง 40 - 50 คะแนน	ได้คะแนน น้อยกว่า 40 คะแนน



กิจกรรม โปรแกรมเมอร์น้อย

ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4

เวลา 240 นาที

จุดประสงค์

1. เขียนโปรแกรมอย่างง่าย
2. ทำนายผลลัพธ์จากโปรแกรมคำสั่ง
3. ตรวจสอบข้อผิดพลาดจากโปรแกรมและแก้ไข

สาระการเรียนรู้

- การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
- การทำนายผลลัพธ์ การตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไข

แนวคิด/สาระสำคัญ

การเขียนโปรแกรมเป็นการสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ ซึ่งการเขียนโปรแกรม การทำนายผลลัพธ์ การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม เป็นการฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นขั้นตอน การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch

สื่อ-อุปกรณ์

1. ใบกิจกรรมที่ 1 Say Hello
2. ใบกิจกรรมที่ 2 ทำนายผลลัพธ์
3. ใบกิจกรรมที่ 3 debug โปรแกรม
4. เครื่องคอมพิวเตอร์
5. เครื่องโปรเจคเตอร์
6. โปรแกรม Scratch

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูอธิบายการเปิดโปรแกรม Scratch พร้อมกับสาธิตการเข้าใช้งานโปรแกรม แนะนำการใช้งานโปรแกรมเบื้องต้น โดยครูกับนักเรียนร่วมกันอภิปรายองค์ประกอบต่าง ๆ ที่สำคัญ เช่น เวที (stage) ตัวละคร (sprite) และสคริปต์ (script)

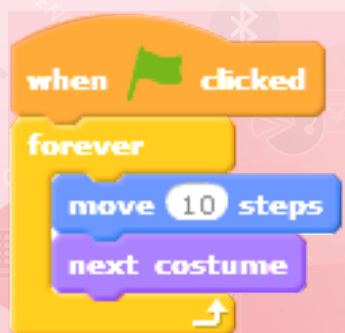
2. ครูแนะนำการเขียนสคริปต์และการทำงานของโปรแกรมเบื้องต้นโดยครูสาธิตและให้นักเรียนปฏิบัติตามไปพร้อม ๆ กัน โดยเริ่มจากการใช้บล็อกคำสั่งต่อไปนี้

- ให้นักเรียนลากบล็อกคำสั่ง when green flag clicked จากกลุ่มบล็อก Events มาวางบนพื้นที่เขียนสคริปต์
- ให้นักเรียนลากบล็อกคำสั่ง move จากกลุ่มบล็อก Motion มาวางต่อบล็อก when green flag clicked
- ให้นักเรียนคลิกแสดงผลลัพธ์และสังเกตการทำงานของโปรแกรมและอภิปรายผล
- ให้นักเรียนทดลองเปลี่ยนตัวเลขในบล็อก move และอภิปรายผล
- ให้นักเรียนทดลองย้ายบล็อก move ออก และนำบล็อก say จากกลุ่มบล็อก Looks มาวางแทน สังเกตการทำงานของโปรแกรม และทดลองเปลี่ยนข้อความ จากนั้นอภิปรายสิ่งที่ได้เรียนรู้
- ครูกำหนดโจทย์เพื่อให้นักเรียนเขียนสคริปต์โดยใช้บล็อก move และบล็อก say

3. ครูสาธิตวิธีการบันทึกโปรเจกต์ และวิธีการเปิดโปรเจกต์เพื่อนำกลับมาใช้งาน แล้วให้นักเรียนบันทึกไฟล์โดยตั้งชื่อไฟล์ให้สอดคล้องกับงาน

4. ครูให้นักเรียนเปิดโปรเจกต์ใหม่และอธิบายการใช้บล็อก next costume แล้วให้นักเรียนสังเกตผลลัพธ์การทำงานของโปรแกรม

5. ให้นักเรียนออกแบบและแก้ไขชุดตัวละครของนักเรียน จากนั้นใช้บล็อกคำสั่ง forever จากกลุ่มบล็อก Control มาเขียนสคริปต์คำสั่งต่อไปนี้





6. ให้นักเรียนสังเกตผลลัพธ์ และแนะนำบล็อกคำสั่ง wait...secs เพื่อช่วยให้เห็นการทำงานที่ชัดเจนขึ้น (ตัวละครเคลื่อนไหวช้าลง) แล้วร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้

- บล็อกคำสั่งดังกล่าวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (ตัวละครมีการเคลื่อนไหวช้าลง)
- ถ้าต้องการให้ตัวละครเคลื่อนไหวเร็วขึ้น หรือ ช้าลง สามารถปรับเปลี่ยนบล็อกคำสั่งในส่วนใดบ้าง (ลดหรือเพิ่มค่าตัวเลขในบล็อกคำสั่ง wait หรือ move)

7. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง Say Hello ข้อ 1. และสื่อนักเรียนนำเสนอคำตอบ

8. ครูสาธิตการใช้บล็อกคำสั่ง if on edge, bounce และบล็อกคำสั่ง forever โดยเขียนสคริปต์สั่งให้ตัวละครทำงาน และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลลัพธ์

9. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 Say Hello ข้อ 2. และสื่อนักเรียนนำเสนอคำตอบ

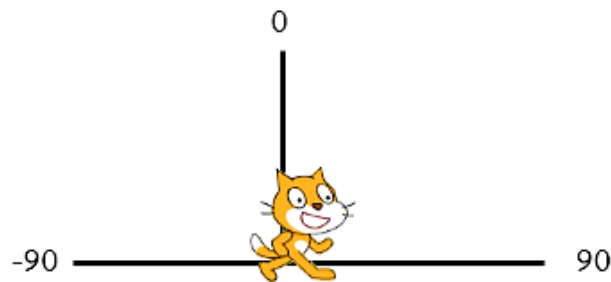
10. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายความรู้ที่ได้จากการทำใบกิจกรรมที่ 1 ในประเด็นต่อไปนี้

- จากสถานการณ์ที่โจทย์กำหนดให้ในข้อ 2 มีการดำเนินการกับตัวละครแมวอย่างไรบ้าง
- แมวเดินกลับไปมาในฉาก (มีการวนซ้ำ)
- แมวเคลื่อนที่อย่างเป็นธรรมชาติ (มีจังหวะในการก้าวเดิน)
- แมวมีการเปลี่ยนแปลงท่าเวลาเดิน (มีการแสดงตัวละครสลับกัน)
- บล็อกคำสั่งที่นักเรียนรู้จัก และวิธีการใช้งาน

11. ครูให้นักเรียนสร้างโปรเจกต์ใหม่และแนะนำให้นักเรียนรู้จักการเปลี่ยนพื้นหลังเวที (การเพิ่ม และลบ Backdrops) จากนั้นให้นักเรียนลองเพิ่มฉากชื่อ xy-grid จาก Category : Other

12. ครูแนะนำบล็อก pen up, pen down, clear ร่วมกับการใช้คำสั่ง move เพื่อให้นักเรียนรู้จักการวาดเส้น และอาจกำหนดโจทย์เพื่อให้นักเรียนคุ้นเคยกับคำสั่ง pen

13. ครูแนะนำให้นักเรียนรู้จักบล็อกคำสั่ง turn ทั้งแบบหมุนตามเข็มนาฬิกาและหมุนทวนเข็มนาฬิกา จากนั้นอธิบายเรื่องมุม และทิศทางในการเลี้ยวอย่างง่าย เพื่อให้นักเรียนเข้าใจในเบื้องต้นดังนี้



- 0 องศาจะมีทิศทางการเคลื่อนที่ไปด้านบน
- 90 องศาจะมีทิศทางการเคลื่อนที่ไปทางขวา
- -90 องศาจะมีทิศทางการเคลื่อนที่ไปทางซ้าย

14. ครูนำอภิปรายว่า ถ้าต้องการให้ตัวละครเดินหน้า 100 แล้วหมุนตามเข็มนาฬิกา 90 องศา จากนั้น เดินต่ออีก 100 ต้องเขียนสคริปต์อย่างไร โดยครูอาจวาดรูปบนกระดาน เพื่อเป็นแนวทาง จากนั้นให้นักเรียนเขียนสคริปต์ และอภิปรายการเขียนสคริปต์

15. ครูนำอภิปรายว่า ถ้าต้องการให้ตัวละครวาดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสต้องมีทิศทางการเดินอย่างไรบ้าง (เดินไปข้างหน้า 100 แล้วเลี้ยวโดยใช้มุม 90 องศา โดยทำทั้งหมด 4 รอบ) จากนั้นให้นักเรียนเขียนสคริปต์คำสั่ง

16. ครูอธิบายให้นักเรียนรู้จักพิกัด x และ y ว่าเป็นตำแหน่งที่บอกให้รู้ว่าตัวละครอยู่ตรงจุดใดในฉาก จากนั้นให้นักเรียนเพิ่มตัวละครลงไปในฉากตามตำแหน่งที่กำหนดให้ต่อไปนี้ โดยใช้คำสั่ง glide

ตัวละคร	ตำแหน่ง
Horse1 	$x = 100$ และ $y = 100$
Elephant 	$x = 200$ และ $y = -100$
Lioness 	$x = -200$ และ $y = -100$
Penguin1 	$x = -100$ และ $y = 100$



17. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 2 ทำนายผลลัพธ์ แล้วให้นักเรียนออกมานำเสนอคำตอบจากการทำใบกิจกรรม ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบในใบกิจกรรม
18. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายความรู้ที่ได้จากการทำใบกิจกรรมที่ 2
19. ครูสาธิตการใช้บล็อก if....then ซึ่งอยู่ในกลุ่มบล็อก Control และบล็อก touching ซึ่งอยู่ในกลุ่มบล็อก Sensing จากนั้นทดลองเขียนสคริปต์เพื่อดูผลลัพธ์และการทำงานของคำสั่ง
20. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 3 debug โปรแกรม จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้จากการทำใบกิจกรรมว่า การตรวจสอบข้อผิดพลาดของการเขียนสคริปต์คำสั่งเป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญ เพราะจะช่วยให้โปรแกรมหรือสคริปต์คำสั่งนั้นสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ได้ผลลัพธ์ตรงตามที่ต้องการ
21. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม ในประเด็นต่อไปนี้
 - การใช้โปรแกรม Scratch เบื้องต้น
 - การเขียนโปรแกรมและบล็อกคำสั่งในโปรแกรม Scratch
 - การตรวจหาข้อผิดพลาด การทำนายผลลัพธ์
 - การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

การวัดผลประเมินผล

1. ใช้แบบประเมินพฤติกรรม
2. ประเมินจากผลสำเร็จในการทำใบกิจกรรม

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน สสวท. เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. เว็บไซต์ Scratch (<https://scratch.mit.edu/>)
3. แบบฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม SCRATCH เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สสวท.
4. เอกสารประกอบการอบรมการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาด้วยการเขียนโปรแกรม Scratch สสวท.

ข้อเสนอแนะ

1. ถ้าโรงเรียนไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงพอสำหรับผู้เรียน 1 คน ต่อ 1 เครื่อง ผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนโดยแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ตามความเหมาะสม
2. ผู้สอนควรชี้แจงรายละเอียดในการบันทึกไฟล์งานกับผู้เรียนอย่างชัดเจน ในส่วนของโฟลเดอร์ที่ใช้จัดเก็บไฟล์ การตั้งชื่อไฟล์ให้สอดคล้องกับงาน และการอ้างอิงถึงงานของผู้เรียนแต่ละคนอย่างเป็นระบบ





แบบประเมินพฤติกรรม

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน						คะแนนรวม (18)	ระดับคุณภาพ
		ความสนใจ (3)	การตอบคำถาม (3)	การแก้ปัญหา (3)	การสื่อสาร (3)	คุณธรรม จริยธรรม (3)	การพัฒนาตนเอง (3)		
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									
9.									
10.									
11.									
12.									
13.									
14.									
15.									
16.									
17.									
18.									
19.									
20.									

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

ผลคะแนนรวม	16 - 18	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ	4	หมายถึง	ดีมาก
ผลคะแนนรวม	13 - 15	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ	3	หมายถึง	ดี
ผลคะแนนรวม	9 - 12	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ	2	หมายถึง	พอใช้
ผลคะแนนรวม	6 - 8	คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ	1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมนักเรียน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
1. ความสนใจ - มีความสนใจในการเรียน - ตั้งใจในการปฏิบัติกิจกรรม - ไม่หยอกล้อเล่นกับเพื่อน	มีองค์ประกอบครบทั้ง 3 ข้อ	มีองค์ประกอบเพียง 2 ข้อ	มีองค์ประกอบเพียง 1 ข้อ
2. การตอบคำถาม - ตอบคำถามได้ตรงประเด็น - ตอบคำถามด้วยความมั่นใจ ชัดเจน คำพูดฉะฉาน - มีส่วนร่วมในการตอบคำถาม อภิปราย หรือซักถามข้อสงสัย	มีองค์ประกอบครบทั้ง 3 ข้อ	มีองค์ประกอบเพียง 2 ข้อ	มีองค์ประกอบเพียง 1 ข้อ
3. การแก้ปัญหา	สามารถแก้ปัญหาเองได้ และแนะนำหรือแก้ปัญหาให้แก่ผู้อื่นได้	สามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้	มีความพยายามในการหาคำตอบ เช่น ถามเพื่อนหรือครู
4. การสื่อสาร - พูดถูกต้อง ชัดเจน สื่อความหมายได้ครบถ้วน - ใช้ภาษาได้อย่างถูกต้อง และเข้าใจง่าย - ใช้คำพูดที่สุภาพ แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล	มีองค์ประกอบครบทั้ง 3 ข้อ	มีองค์ประกอบเพียง 2 ข้อ	มีองค์ประกอบเพียง 1 ข้อ

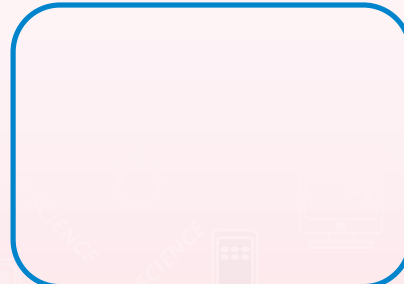
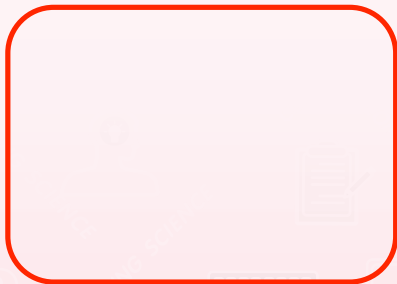


รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
5. คุณธรรมจริยธรรม - มีความซื่อสัตย์และความรับผิดชอบ - ตรงต่อเวลา - มีน้ำใจต่อผู้อื่น พุดจาสุภาพ รู้จักกาลเทศะ	มีองค์ประกอบครบทั้ง 3 ข้อ	มีองค์ประกอบเพียง 2 ข้อ	มีองค์ประกอบเพียง 1 ข้อ
6. การพัฒนาตนเอง - มีความคิดสร้างสรรค์ - รู้จักหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง - เผยแพร่ความรู้ให้กับผู้อื่นได้ - รับฟังคำติชมของผู้อื่น และปรับปรุงตนเองได้ - มีความกระตือรือร้นในการทำงาน	มีองค์ประกอบครบทั้ง 5 ข้อ	มีองค์ประกอบเพียง 3-4 ข้อ	มีองค์ประกอบเพียง 1-2 ข้อ

ใบกิจกรรมที่ 1

Say Hello

1. จากบล็อกคำสั่งที่กำหนดให้ต่อไปนี้ ถ้าต้องการให้ตัวละครแมว และตัวละครหมาเดินเข้าหากันคนละ 10 หน่วย แล้วพูดทักทายกันว่า “Hello!” นักเรียนต้องเขียนสคริปต์คำสั่งให้มีลำดับการทำงานอย่างไร



2. ให้นักเรียนเขียนสคริปต์คำสั่งโปรแกรม Scratch เพื่อให้ตัวละครแมวเดินกลับไปมาในฉาก โดยในขณะที่เดินให้ตัวละครเคลื่อนที่อย่างเป็นธรรมชาติ คือมีการขยับขาและเปลี่ยนแปลงท่าเวลาเดิน จากนั้นให้บันทึกไฟล์โปรเจกต์ชื่อ activity1



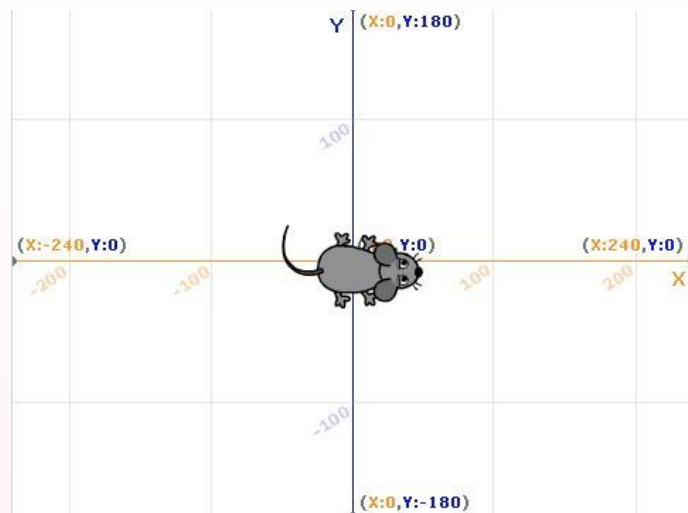
ใบกิจกรรมที่ 2

ทำนายผลลัพธ์

1. ให้พิจารณาสคริปต์ตามรูปที่ 1 และตำแหน่งเริ่มต้นของตัวละคร ($x = 0, y = 0$) ตามรูปที่ 2 ต่อไปนี้



รูปที่ 1 แสดงสคริปต์



รูปที่ 2 แสดงหน้าจอแสดงผลเริ่มต้น

2. ให้นักเรียนทำนายผลลัพธ์ โดยตอบคำถามต่อไปนี้

2.1 ตำแหน่งสุดท้ายของ ตัวละครหนู เมื่อสิ้นสุดการทำงานตามสคริปต์ จะอยู่ตำแหน่งใด ให้ทำเครื่องหมายกากบาท **X** ลงในรูปที่ 2

2.2 เมื่อสิ้นสุดการทำงาน ตัวละครหนูจะหันหน้าไปทางใด

- ☐ หันหน้าขึ้น
- ☐ หันหน้าลง
- ☐ หันหน้าไปทางด้านซ้าย
- ☐ หันหน้าไปทางด้านขวา

3. ให้ระบุผลลัพธ์ที่ได้หลังการทำงานของสคริปต์ ดังตาราง โดยกำหนดตำแหน่งเริ่มต้นมาให้

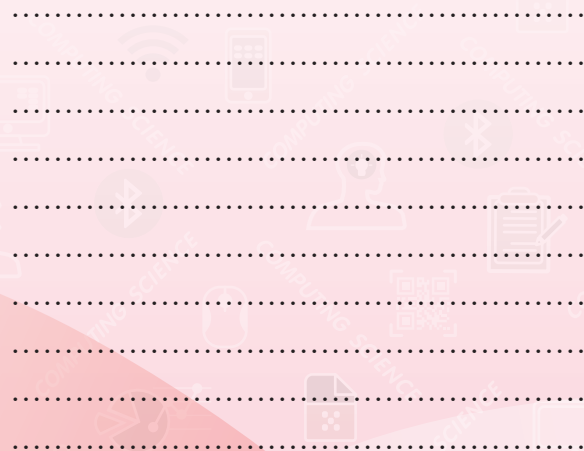
ข้อ	ตำแหน่งเริ่มต้น	สคริปต์	ผลลัพธ์ที่ได้
3.1	ตำแหน่ง $x = 0$ $y = 0$ หันหน้าไปทางด้านขวา		ตำแหน่ง $x = \dots\dots\dots$ $y = \dots\dots\dots$ หันหน้าไปทาง.....
3.2	ตำแหน่ง $x = -100$ $y = -100$ หันหน้าไปทางด้านขวา		ตำแหน่ง $x = \dots\dots\dots$ $y = \dots\dots\dots$ หันหน้าไปทาง.....
3.3	ตำแหน่ง $x = -100$ $y = 100$ หันหน้าไปทางด้านขวา		ตำแหน่ง $x = \dots\dots\dots$ $y = \dots\dots\dots$ หันหน้าไปทาง.....

1. นักเขียนโปรแกรมต้องการเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งให้ตัวละครลิงเดินไปสัมผัสกับตัวละครกล้วย แล้วแสดงข้อความ ดังรูปที่ 2 แต่นักเขียนโปรแกรมเขียนคำสั่งผิดพลาดดังรูปที่ 3 ทำให้ตัวละครลิงไม่สามารถเดินไปสัมผัสตัวละครกล้วยได้ ให้นักเรียนแก้ไขสคริปต์ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่นักเขียนโปรแกรมต้องการ

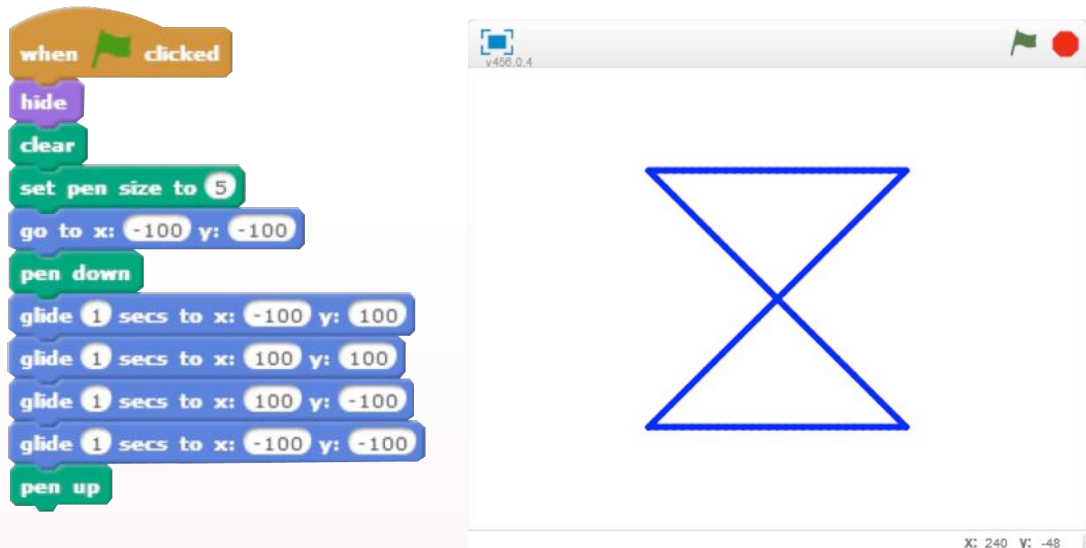
รูปที่ 2 ผลลัพธ์เมื่อตัวละครลิงสัมผัสตัวละครกล้วย



แก้ไขสคริปต์ ได้ดังนี้



2. ให้นักเรียนแก้ไขสคริปต์ดังภาพด้านซ้าย เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ดังภาพด้านขวา



แก้ไขสคริปต์ ได้ดังนี้





ภาคผนวก ง
ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



กิจกรรม ถูกใจใช้เลย

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 480 นาที

จุดประสงค์

1. สร้างแบบสอบถามและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ
2. ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจ
3. ใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ
4. มีจิตสำนึกในการให้ข้อมูลที่เป็นจริงในการตอบแบบสอบถาม และใช้ข้อมูลจริง ในการประมวลผล

วิชาที่เกี่ยวข้อง

คณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ความถี่

ทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่เกี่ยวข้อง

- ทักษะการแก้ปัญหา
- ทักษะการคิดวิเคราะห์
- ทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน
- ทักษะการสื่อสาร
- ทักษะการค้นหาและประเมินข้อมูลข่าวสาร
- ความคิดสร้างสรรค์

แนวคิด/สาระสำคัญ

การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ทำได้หลายวิธี เช่น สัมภาษณ์ใช้แบบสอบถาม ซึ่งการใช้แบบสอบถามออนไลน์เป็นวิธีการหนึ่งที่ทำให้ได้ข้อมูลที่สะดวกและรวดเร็ว สามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลได้ และการใช้ซอฟต์แวร์ในประมวลผลจะทำให้ได้สารสนเทศ ที่ถูกต้องและรวดเร็ว นอกจากนั้นการใช้ซอฟต์แวร์เพื่อช่วยนำเสนอข้อมูลหรือทางเลือกในการแก้ปัญหา จะทำให้ประเมินผลและตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ



สื่อ-อุปกรณ์

- ใบกิจกรรมที่ 1.1-1.3
- เครื่องคอมพิวเตอร์ตามกลุ่มนักเรียน
- อินเทอร์เน็ต

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1-2

1. ครูนำเสนอสถานการณ์ที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำข้อมูลนั้นมาประมวลผล เพื่อให้ได้สารสนเทศในการตัดสินใจ เช่น ให้นักเรียนกำหนดสถานที่และเส้นทางการทัศนศึกษาตามโครงการเรียนฟรี 15 ปี ภายในจังหวัดหรือจังหวัดใกล้เคียง โดยมีเงื่อนไขดังนี้
 - ต้องไป-กลับได้ ภายใน 1 วัน
 - ต้องได้รับความยินยอมจากสมาชิกทุกคน
 - ใช้งบประมาณในการทัศนศึกษาคนละไม่เกิน 200 บาทให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายเกี่ยวกับ การเก็บรวบรวมข้อมูล การประมวลผลข้อมูล และการนำสารสนเทศที่ได้ไปกำหนดทางเลือก แล้วตัดสินใจเลือกเส้นทางการทัศนศึกษา
2. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน เพื่อปฏิบัติกิจกรรมตามที่สถานการณ์กำหนด
3. ครูกำหนดสถานการณ์สมมติ เช่น โรงเรียนจะจัดงานวันขึ้นปีใหม่ ให้นักเรียนแต่ละห้องสั่งอาหารมารับประทานเอง ซึ่งได้ข้อสรุปว่านักเรียนต้องการรับประทานอาหารไทย โดยจะสั่งจากร้านอาหารแห่งหนึ่ง ซึ่งมีงบประมาณของห้อง จำนวน 2,000 บาท นักเรียนควรจะสั่งอาหารอย่างไรเพื่อให้เพื่อนนักเรียนทุกคนในห้องมีความพึงพอใจและสามารถรับประทานอาหารได้ทุกคน โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้รับสถานการณ์ที่แตกต่างกัน แล้วตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง การเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อ 1
4. นักเรียนกำหนดหัวข้อในการเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วส่งให้ครูช่วยตรวจสอบและเสนอแนะให้ครอบคลุม (เช่น เลขที่ ชื่อ นามสกุล อาหารที่รับประทานไม่ได้ เมนูอาหาร ที่ชอบมากที่สุด ร้านที่ชอบมากที่สุด) แล้วตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1.1 ข้อ 2

5. ครูทบทวนการสร้างแบบสอบถามออนไลน์ Google Form แล้วให้นักเรียนสร้างแบบสอบถามออนไลน์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลตามหัวข้อที่ได้กำหนดไว้ จากนั้นครูสาธิตวิธีสร้างลิงก์แบบสั้น (short link) เพื่อส่งให้เพื่อนในห้องกรอกข้อมูลในแบบสอบถามที่สร้างขึ้น แล้วนักเรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1.1 ข้อ 3

ชั่วโมงที่ 3

6. นักเรียนแสดงข้อมูลที่ได้จากการที่เพื่อนกรอกแบบสอบถาม โดยแสดงแบบข้อมูลสรุป และแยกรายการ หลังจากนั้นให้เปิดไฟล์ตารางทำงาน (sheets)
7. นักเรียนตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูล โดยพิจารณาความถูกต้องของข้อมูล ถ้าข้อมูลที่ได้ไม่สอดคล้องให้หาวิธียืนยันความถูกต้องของข้อมูล ถ้าไม่สามารถหาข้อมูลเพิ่มได้ควรตัดข้อมูลนั้นทิ้ง เช่น ผู้ใช้กรอกข้อมูลผิดพลาด ทำให้ไม่สามารถนำไปประมวลผลได้ หลังจากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1 ข้อ 4

ชั่วโมงที่ 4-5

8. นักเรียนค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่กำหนดแล้วสรุปรายละเอียดที่สำคัญ เช่น ชุดรายการอาหาร ประกอบด้วย ชุดเซตข้าว ขนาดเล็ก/ใหญ่ ของหวาน ราคา รายการอาหาร จำนวนคนที่รับประทานต่อเซต) แล้วตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การประมวลผลข้อมูล และสร้างทางเลือก ข้อ 1
9. นักเรียนร่วมกันวางแผน ออกแบบ สร้างทางเลือกที่มีความเป็นไปได้ตามสถานการณ์ที่กำหนดอย่างน้อย 2 ทางเลือก แล้วตอบคำถามในใบกิจกรรมที่ 1.2 ข้อ 2

แนวคำตอบ

สมมตินักเรียนในห้องมี 40 คน มีผู้รับประทานมังสวิรัต 6 คน ไม่รับประทานหมู 6 คน นอกนั้นรับประทานได้ทุกอย่าง เมนูทางเลือกมีดังนี้

ทางเลือกที่ 1

อี่ซี่เซตชุดใหญ่คู่กับไอศกรีม จำนวน 2 ชุด
ซี่ฟู้ดเซตชุดใหญ่คู่กับบรรมมิตร จำนวน 1 ชุด
ซี่ฟู้ดเซตชุดใหญ่คู่กับไอศกรีม จำนวน 1 ชุด
ชิกเก้นเซตชุดเล็กคู่กับบรรมมิตร จำนวน 1 ชุด
เวจจีเซตชุดเล็กคู่กับไอศกรีม จำนวน 1 ชุด



ทางเลือกที่ 2

- อีซีเซตชุดใหญ่คู่กับบรวมมิตร จำนวน 1 ชุด
- ซีฟู้ดเซตชุดใหญ่คู่กับบรวมมิตร จำนวน 1 ชุด
- ซีฟู้ดเซตชุดเล็กคู่กับไอศกรีม จำนวน 1 ชุด
- ซิกแก่นเซตชุดเล็กคู่กับไอศกรีม จำนวน 1 ชุด
- สไปซีเซตชุดใหญ่คู่กับบรวมมิตร 1 ชุด
- เวจจีเซตชุดเล็กคู่กับไอศกรีม 1 ชุด

ชั่วโมงที่ 6-8

10. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์และตัดสินใจ เพื่อเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด โดย เขียนประเด็นการประเมินและเหตุผลในการประเมินพร้อมให้คะแนนแต่ละทางเลือก แล้วตัดสินใจเลือกทางเลือกที่มีคะแนนสูงสุด แล้วทำใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง การประเมินทางเลือกเพื่อการตัดสินใจ
11. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอการทำกิจกรรมถูกใจได้เลย
12. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการประเมินความสำคัญของรายละเอียดของปัญหาหรือสถานการณ์และแยกแยะส่วนที่เป็นสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่ใช่สาระสำคัญ และการรวบรวมข้อมูล ประมวลผล สร้างทางเลือก เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การวัดผลประเมินผล

1. ประเมินการทำงานกลุ่ม
2. ประเมินการออกแบบเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ประเมินการสร้างแบบฟอร์มออนไลน์
4. ประเมินการสืบค้นข้อมูล
5. ประเมินการใช้สารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ
6. ประเมินการนำเสนอ

สื่อและแหล่งเรียนรู้

หนังสือเรียน สสวท. เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อเสนอแนะ

1. ครูควรกำหนดสถานการณ์ที่หลากหลาย โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มได้รับสถานการณ์ที่แตกต่างกันหรืออาจให้นักเรียนกำหนดสถานการณ์เอง
2. ข้อมูลที่นำมาประมวลผลต้องเกิดจากข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามจริงไม่ใช่เกิดจากการเติมข้อมูลเท็จเพื่อให้ข้อมูลสมบูรณ์
3. ครูแนะนำเว็บไซต์ในการสร้างลิงก์แบบสั้น เช่น <http://bit.ly>, <http://bit.iy>, <http://gg.gg>



ใบกิจกรรมที่ 1.1

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สถานการณ์ที่แต่ละกลุ่มได้รับคือ

.....

.....

.....

.....

2. สรุปประเด็นที่ต้องทำการสำรวจว่ามีเรื่องอะไรบ้างและจะเก็บเป็นข้อมูลชนิดใด ระหว่างคำตอบสั้น ๆ ย่อหน้า หลายตัวเลือก ช่องทำเครื่องหมาย เลื่อนลง สเกลเชิงเส้น ตารางตัวเลือกหลายข้อ วันที่ เวลา

ข้อมูลที่เก็บ	ชนิด	ข้อมูลที่เก็บ	ชนิด
ตัวอย่าง ชื่อ	คำตอบสั้น ๆ		

3. จากข้อ 2 ข้อมูลใดบ้างที่มีผลในการตัดสินใจ

.....

.....

.....

.....

4. สร้างแบบสอบถามออนไลน์ตามที่ได้ออกแบบไว้ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

คำถาม	คำตอบ
4.1 ลิงก์สำหรับทำแบบสอบถามคือ	
4.2 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามกี่คน	
4.3 ความผิดปกติของข้อมูล และวิธีการแก้ปัญหา	

ใบกิจกรรมที่ 1.2

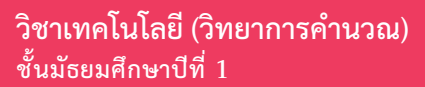
การประมวลผลข้อมูลและสร้างทางเลือก

1. ค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับนำไปใช้ในการตัดสินใจ ร่วมกับข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม เพื่อพิจารณาว่ามีข้อมูลใดบ้างที่จะนำมาใช้ในการสร้างทางเลือกในการตัดสินใจ

[illegible]

2. สร้างทางเลือกที่เป็นไปได้จากสถานการณ์ที่กำหนด (อย่างน้อย 2 ทางเลือก)

[illegible]



1. เขียนเหตุผลในการสนับสนุนการตัดสินใจและเลือกทางเลือกที่เหมาะสม โดยกำหนดประเด็นในการพิจารณาและให้คะแนนตามประเด็นที่กำหนดโดยพิจารณาตามลำดับความสำคัญ และคะแนนรวมทุกประเด็นไม่เกิน 10 คะแนน

[illegible]

2. สร้างโปรแกรมนำเสนอกิจกรรมถูกใจได้เลย

แบบประเมินการสร้างแบบฟอร์มออนไลน์

คำชี้แจง ให้ผู้สอนประเมินการสร้างแบบฟอร์มออนไลน์ ตามรายการประเมินโดยใช้เกณฑ์การประเมินที่กำหนดให้

[illegible]

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)



เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. การกำหนดรายละเอียดของแบบฟอร์ม	กำหนดรายละเอียดของแบบฟอร์มได้ครบถ้วน ถูกต้อง ชัดเจน และมีคำชี้แจงในการตอบแบบฟอร์ม	กำหนดรายละเอียดของแบบฟอร์ม ไม่ครบถ้วน ไม่ถูกต้อง หรือไม่ชัดเจน และไม่มีคำชี้แจงในการตอบแบบฟอร์ม	กำหนดรายละเอียดของแบบฟอร์ม ไม่ครบถ้วน ไม่ถูกต้อง และไม่ชัดเจน และไม่มีคำชี้แจงในการตอบแบบฟอร์ม
2. รูปแบบของข้อความถาม	เลือกใช้รูปแบบของข้อความถามได้สอดคล้องกับลักษณะของข้อมูลที่ต้องการในทุกข้อความถาม	เลือกใช้รูปแบบของข้อความถามได้สอดคล้องกับลักษณะของข้อมูลที่ต้องการ ร้อยละ 80 ของจำนวนข้อความถามทั้งหมดขึ้นไป	เลือกใช้รูปแบบของข้อความถามได้สอดคล้องกับลักษณะของข้อมูลที่ต้องการ น้อยกว่า ร้อยละ 80 ของจำนวนข้อความถามทั้งหมด
3. การสื่อความหมาย	ข้อความถามและคำตอบสื่อความหมายชัดเจน สะดวกต่อการตอบแบบสอบถาม	ข้อความถามและคำตอบสื่อความหมายค่อนข้างชัดเจน	ข้อความถามและคำตอบไม่สื่อความหมาย
4. ความครบถ้วน	จำนวนข้อความถามครบถ้วนตามข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้	จำนวนข้อความถามมีร้อยละ 80 ขึ้นไปของข้อมูลที่ได้ ออกแบบไว้	จำนวนข้อความถามมีจำนวนน้อยกว่า ร้อยละ 80 ของข้อมูลที่ได้ ออกแบบไว้
5. การพิมพ์ข้อความ	มีการพิมพ์ข้อความที่ถูกต้อง ในทุกข้อความถาม	มีการพิมพ์ข้อความ บางส่วนไม่ถูกต้อง	มีการพิมพ์ข้อความ ส่วนใหญ่ไม่ถูกต้อง

ระดับคุณภาพ

คะแนนรวม	ระดับ
13 - 15	ดี
8 - 12	พอใช้
5 - 7	ควรปรับปรุง

สรุปผลการประเมิน

ผ่าน มีระดับคุณภาพ พอใช้ ขึ้นไป
ไม่ผ่าน มีระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง

แบบประเมินการออกแบบเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

คำชี้แจง ให้ผู้สอนประเมินการออกแบบเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้เกณฑ์การประเมินที่กำหนดให้

[illegible]

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
 (.....)



เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. ความครบถ้วน	การออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ของการนำข้อมูลไปใช้	การออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนใหญ่ตามวัตถุประสงค์ของการนำข้อมูลไปใช้	การออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลได้บางส่วน
2. ความเหมาะสม	การออกแบบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลทุกรายการมีความเหมาะสมกับประเภทของข้อมูลนั้น	การออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนใหญ่มีความเหมาะสมกับประเภทของข้อมูลนั้น	การออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลไม่เหมาะสมกับประเภทของข้อมูลนั้น
3. คุณธรรมจริยธรรม	การออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูล ไม่ละเมิดสิทธิส่วนบุคคลและไม่ละเมิดลิขสิทธิ์เจ้าของข้อมูล	การออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนใหญ่ไม่ละเมิดสิทธิส่วนบุคคลและไม่ละเมิดลิขสิทธิ์เจ้าของข้อมูล	การออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลมีการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลและหรือละเมิดลิขสิทธิ์เจ้าของข้อมูล

ระดับคุณภาพ

คะแนนรวม	ระดับ
8 - 9	ดี
5 - 7	พอใช้
3 - 4	ควรปรับปรุง

สรุปผลการประเมิน

ผ่าน มีระดับคุณภาพ พอใช้ ขึ้นไป
ไม่ผ่าน มีระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง

แบบประเมินการสืบค้นข้อมูล

คำชี้แจง ให้ผู้สอนประเมินการสืบค้นข้อมูล ตามรายการประเมินโดยใช้เกณฑ์การประเมินที่กำหนดให้

[illegible]

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. กระบวนการ	มีการวางแผน เข้าถึง และเก็บรวบรวมได้ สอดคล้องกับข้อมูล ที่ต้องการ	มีการวางแผน เข้าถึง และเก็บรวบรวมข้อมูล บางส่วนไม่สอดคล้อง กับข้อมูลที่ต้องการ	ไม่มีการวางแผน เข้าถึง และเก็บรวบรวมข้อมูล ไม่สอดคล้องกับข้อมูล ที่ต้องการ
2. แหล่งข้อมูล	สืบค้นอย่างน้อย 3 แหล่ง ที่มีความน่าเชื่อถือ	สืบค้นอย่างน้อย 2 แหล่ง ที่มีความน่าเชื่อถือ	สืบค้นอย่างน้อย 1 แหล่ง ที่มีความน่าเชื่อถือ
3. ข้อมูลที่ได้	- ตรงตามจุดประสงค์ - เพียงพอที่จะใช้ ตัดสินใจ - ถูกต้องและเป็น ปัจจุบัน (ครบ 3 ประเด็น)	- ตรงตามจุดประสงค์ - เพียงพอที่จะใช้ ตัดสินใจ - ถูกต้องและเป็น ปัจจุบัน (ปรากฏ 2 ประเด็น จาก 3 ประเด็น)	ไม่ตรงตามจุดประสงค์

ระดับคุณภาพ

คะแนนรวม	ระดับ
8 - 9	ดี
5 - 7	พอใช้
3 - 4	ควรปรับปรุง

สรุปผลการประเมิน

ผ่าน มีระดับคุณภาพ พอใช้ ขึ้นไป
ไม่ผ่าน มีระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง

แบบประเมินการใช้สารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ

คำชี้แจง ให้ผู้สอนประเมินการใช้สารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ ตามรายการประเมินโดยใช้
เกณฑ์การประเมินที่กำหนดให้

[illegible]

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. ความครบถ้วน	สารสนเทศที่ได้ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้	สารสนเทศที่ได้ ร้อยละไม่น้อยกว่า 80 ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดเอาไว้	สารสนเทศที่ได้ ไม่ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดเอาไว้
2. ความถูกต้อง	สารสนเทศที่ได้ถูกต้อง ไม่มีข้อผิดพลาดสามารถนำไปใช้ได้ทันที	สารสนเทศที่ได้มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย แต่สามารถแก้ไขได้ก่อนนำไปใช้	สารสนเทศที่ได้ ส่วนใหญ่มีข้อผิดพลาด ไม่สามารถนำไปใช้ได้
3. การใช้สารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ	ใช้สารสนเทศในการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามวัตถุประสงค์ทุกประการ	ใช้สารสนเทศในการตัดสินใจได้ตรงตามวัตถุประสงค์บางประการ	ไม่สามารถใช้สารสนเทศในการตัดสินใจได้

ระดับคุณภาพ

คะแนนรวม	ระดับ
8 - 9	ดี
5 - 7	พอใช้
3 - 4	ควรปรับปรุง

สรุปผลการประเมิน

ผ่าน มีระดับคุณภาพ พอใช้ ขึ้นไป
ไม่ผ่าน มีระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง



แบบประเมินการนำเสนอ

คำชี้แจง ให้ผู้สอนประเมินการนำเสนอของผู้เรียน ตามรายการประเมิน โดยใช้เกณฑ์การประเมินที่กำหนดให้

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน												รวม (12 คะแนน)	ระดับ	สรุปผล การประเมิน	
		เนื้อหา			วิธีการ นำเสนอ			ความมั่นใจ ในการ นำเสนอ			เวลาในการ นำเสนอ					ผ่าน	ไม่ผ่าน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1				

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
 (.....)

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. เนื้อหา	เนื้อหาถูกต้องตรงประเด็นและมีรายละเอียดครอบคลุม	เนื้อหาถูกต้องตรงประเด็นแต่มีรายละเอียดบางส่วนไม่ครอบคลุม	เนื้อหาบางส่วนไม่ถูกต้องและไม่ครอบคลุม
2. วิธีการนำเสนอ	มีรูปแบบและเทคนิคการนำเสนอที่น่าสนใจและนำเสนอได้อย่างชัดเจน เข้าใจง่าย	มีรูปแบบและเทคนิคการนำเสนอที่น่าสนใจหรือนำเสนอได้อย่างชัดเจน เข้าใจง่าย	มีรูปแบบและเทคนิคการนำเสนอไม่น่าสนใจ หรือนำเสนอได้ไม่ชัดเจน
3. ความมั่นใจในการนำเสนอ	- เสียงดังฟังชัด ออกเสียงชัดเจน แบ่งวรรคตอน ได้ถูกต้อง - กิริยาท่าทางเป็นธรรมชาติ - มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ฟัง (ครบ 3 ประเด็น)	- เสียงดังฟังชัด ออกเสียงชัดเจน แบ่งวรรคตอน ได้ถูกต้อง - กิริยาท่าทางเป็นธรรมชาติ - มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ฟัง (ปรากฏ 2 ประเด็น จาก 3 ประเด็น)	- เสียงดังฟังชัด ออกเสียงชัดเจน แบ่งวรรคตอนได้ถูกต้อง - กิริยาท่าทางเป็นธรรมชาติ - มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ฟัง (ปรากฏ 1 ประเด็น จาก 3 ประเด็น)
4. เวลาในการนำเสนอ	นำเสนอตรงตามเวลาที่กำหนด	ใช้เวลาน้อยหรือมากกว่าเวลาที่กำหนดเล็กน้อย	ใช้เวลาน้อยหรือมากกว่าเวลาที่กำหนดไปมาก

ระดับคุณภาพ

คะแนนรวม	ระดับ
10 - 12	ดี
7 - 9	พอใช้
4 - 6	ควรปรับปรุง

สรุปผลการประเมิน

ผ่าน มีระดับคุณภาพ พอใช้ ขึ้นไป
ไม่ผ่าน มีระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง



กิจกรรมที่ 2 แรกพบไพทอน

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 240 นาที

จุดประสงค์

1. เขียนโปรแกรมภาษาไพทอนที่มีคำสั่งรับ แสดงผลข้อมูล ใช้งานตัวแปร และตัวดำเนินการ
2. ออกแบบ เขียนโปรแกรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย

วิชาที่เกี่ยวข้อง

คณิตศาสตร์ เรื่อง ค่าเฉลี่ย

ทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่เกี่ยวข้อง

- ทักษะการแก้ปัญหา
- ทักษะการคิดวิเคราะห์
- ทักษะการเรียนรู้ร่วมกัน

แนวคิด/สาระสำคัญ

กระบวนการแก้ปัญหาเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อแก้ปัญหาจากการทำงานหรือชีวิตประจำวัน การพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษาไพทอน สามารถนำไปสร้างโปรแกรมที่มีการรับค่าข้อมูล ประมวลผลข้อมูล และแสดงผลข้อมูล เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์อย่างง่ายได้ โดยนำความรู้เรื่องชนิดข้อมูล ค่าคงที่ และตัวแปรมาเป็นส่วนประกอบในการวิเคราะห์ประเภทของข้อมูลเข้า ข้อมูลออก เพื่อนำมาประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สื่อ-อุปกรณ์

- ใบกิจกรรมที่ 2.1- 2.3
- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรมภาษาไพทอนและ Pycharm Edu ตามจำนวนนักเรียน

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูแนะนำเครื่องมือเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนทั้งโหมดอิมมิเดียทและโหมดสคริปต์ พร้อมแสดงตัวอย่างการใช้งานในแต่ละโหมด
2. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 2.1 เครื่องมือพัฒนาโปรแกรม แล้วให้นักเรียนช่วยกันสรุป
3. ครูให้นักเรียนอภิปรายข้อมูลที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวัน เช่น ใบแสดงผลการเรียน ใบเสร็จร้านสะดวกซื้อ เครือข่ายสังคมออนไลน์ เกม แล้วให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาถึง ข้อมูลที่แสดงผลว่ามีข้อมูลประเภทใดบ้าง เช่น ข้อความ จำนวน หรืออักขระ
4. ครูตั้งคำถามว่า ถ้าต้องการนำชื่อ-นามสกุลมาแสดงผลหลายครั้ง และมีรูปแบบ ไม่เหมือนกันควรทำอะไร ตัวอย่างการแสดงผล เช่น

ชื่อ อรุณ สามารถ

ชื่อ อรุณ นามสกุล สามารถ

คุณ อรุณ สามารถ

และถ้ามีการแก้ไขหรือเปลี่ยนชื่อจะมีปัญหาอะไรบ้าง

5. ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง ตัวแปร ข้อที่ 1 แล้วให้นักเรียน ร่วมกันเฉลย
6. ครูให้นักเรียนดูตัวอย่างการรับข้อมูลผ่านคีย์บอร์ดด้วยคำสั่ง `input()` และการแปลงค่า ให้เหมาะสมกับการใช้งาน แล้วให้ทดลองเขียนโปรแกรมที่มีการรับค่าข้อมูลเข้า และแสดงผล
7. ครูนำเสนอตัวอย่างโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปรเก็บข้อมูลและแสดงผลแบบต่าง ๆ แล้วให้นักเรียนบอกผลลัพธ์ที่ได้

ตัวอย่าง

```
snack = 20
```

```
drink = 33
```

```
price = snack+drink
```

```
print("ราคารวม =",price)
```

```
snack = input()
```

```
snack = int(snack)
```

```
price = snack+drink
```

```
print("ราคารวม =",price)
```



8. ครูอธิบายเรื่องตั้งชื่อแปรและกำหนดค่าให้กับตัวแปร แล้วให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 2.2 ข้อที่ 2
9. ครูนำเสนอตัวอย่างโปรแกรมที่ใช้ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์
ตัวอย่าง
 $a=2, b=3, c=4$
 $a=b+c*10$
10. นักเรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ ในใบกิจกรรมที่ 2.2 ข้อที่ 2 แล้วครูอธิบายเพิ่มเติมเรื่องตัวดำเนินการอื่น ๆ เช่น // ,% หลังจากนั้นให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 2.2 ข้อที่ 3
11. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนขั้นตอนการแก้ปัญหา แล้วให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 2.3 เรื่อง การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อย่างง่าย
12. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เรื่องการเขียนโปรแกรมที่มีการรับข้อมูลเข้าและการแสดงผล การใช้งานตัวแปร และตัวดำเนินการ

การวัดผลประเมินผล

1. ตรวจคำตอบจากใบงาน
2. สังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ภาษาพาhton
2. ระบบเรียนออนไลน์ภาษาพาhton NINJAPY ที่ <http://oho.ipst.ac.th>
3. เว็บไซต์ศึกษาความรู้ภาษาพาhton <https://repl.it/languages/python3>, เว็บไซต์พาhton <https://www.python.org/>
4. เว็บไซต์ดาวน์โหลดโปรแกรม <http://oho.ipst.ac.th/goto/pycharm> <https://www.jetbrains.com/pycharm-edu/> หรือ <https://download-cf.jetbrains.com/python/pycharm-edu-3.5.1.exe>

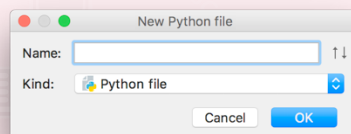
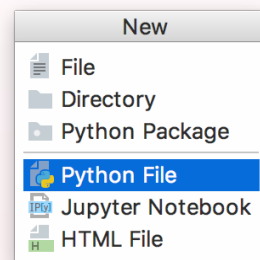
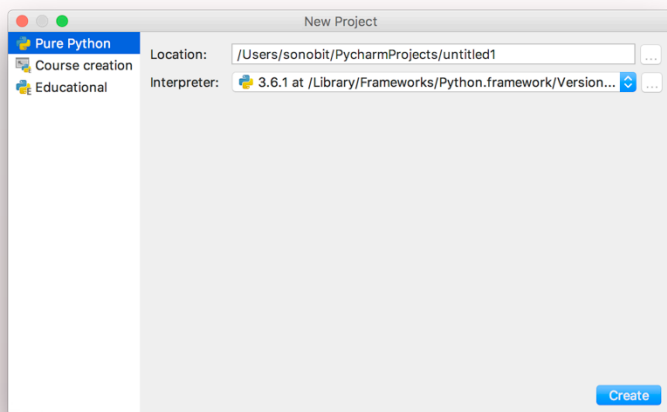


ใบกิจกรรมที่ 2.1

เครื่องมือพัฒนาโปรแกรม

ชื่อ-สกุล

1. เปิดโปรแกรม PyCharm Edu แล้วสร้างโปรเจกต์และไฟล์เพื่อเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ดังนี้



- 1) สร้างโปรเจกต์ใหม่ (File -> New Project...)

ตั้งชื่อโปรเจกต์คือ

- 2) สร้างไฟล์ไพทอนในโปรเจกต์ (File -> New -> Python File)

ตั้งชื่อไฟล์ไพทอนคือ



2. ทดสอบเขียนโปรแกรมต่อไปนี้ ทั้งในโหมดอิมิเดียทและโหมดสคริปต์ แล้วรันโปรแกรม สังเกตและบันทึกผลลัพธ์ลงในตาราง

โปรแกรม	ผลลัพธ์
print("โปรแกรมภาษาไพทอน")	
print('Hello world!')	

3. ใช้โหมดอิมิเดียท หาผลลัพธ์ของส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้ แล้วสังเกตและบันทึกผลลัพธ์

- 1) print("1+2 = 1+2") ผลลัพธ์คือ.....
- 2) print("1+2 =",1+2) ผลลัพธ์คือ.....
- 3) ผลลัพธ์ที่ได้ในข้อ 3.1 กับข้อ 3.2 เหมือนหรือต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด
.....

4. ให้นักเรียนสร้างไฟล์ไพทอนใหม่แล้วเขียนโปรแกรมแสดงชื่อตนเอง และอายุที่คำนวณจากปีเกิด

แนวคิด

1. แสดงชื่อ-นามสกุล
2. แสดงข้อความว่า "อายุปัจจุบัน", (ปีปัจจุบัน - ปีเกิด), "ปี"



ใบกิจกรรมที่ 2.2

ตัวแปร

ชื่อ-สกุล

1. ให้นักเรียนเปิดโปรแกรม PyCharm Edu สร้างโปรเจกต์ และไฟล์ไพทอนขึ้นมาใหม่ พิมพ์คำสั่งต่อไปนี้ แล้วรันโปรแกรม เพื่อแสดงผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น

```
name = "อรุณ สามารถ"      # 1
#print(name)               # 2
print("คุณ",name)          # 3
#-----# 4
name = "อริสา"             # 5
name = name+" "+"มนตรา"   # 6
print("คุณ",name)          # 7
```

- 1.1 มีตัวแปรทั้งหมด.....ตัว มีการแสดงผล.....บรรทัด
- 1.2 เครื่องหมาย เมื่อใส่ไว้หน้าข้อความหรือคำสั่งจะไม่มีผลใด ๆ กับโปรแกรม
- 1.3 คำสั่งกำหนดค่าตัวแปร ในบรรทัดที่
- 1.4 คำสั่งนำค่าในตัวแปรไปใช้งาน ในบรรทัดที่
- 1.5 มีการนำค่าในตัวแปรไปแสดงผล ในบรรทัดที่
- 1.6 เพราะเหตุใด คำสั่งแสดงผลในบรรทัดที่ 3 และ 7 ซึ่งเหมือนกัน จึงแสดงผลที่แตกต่างกัน



2. ให้นักเรียนพิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนรับข้อมูล และแสดงผลดังตัวอย่าง เมื่อได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องแล้ว ให้เขียนโปรแกรมลงในตาราง ตัวอย่างการแสดงผล ## น้ำมันดีเซล ราคาลิตรละ 25.49 บาท ##

สถานการณ์	โปรแกรม
ต้องการแสดงชื่อชนิดน้ำมัน พร้อมราคาขาย (หน่วยเป็นบาท) โดยรับข้อมูลชื่อชนิดน้ำมันชื่อเพลิง และราคาน้ำมัน เป็นจำนวนทศนิยม	

3. ให้นักเรียนพิจารณาโปรแกรมต่อไปนี้ โดยยังไม่ต้องรันโปรแกรม แล้วเขียนผลลัพธ์ที่ได้
- 3.1

โปรแกรม	<pre>width = 10 length = 15 perimeter = 2 * width + 2 * length print("เส้นรอบรูปสี่เหลี่ยมขนาด",width,"x",length, "เท่ากับ",perimeter)</pre>
ผลลัพธ์ที่ได้	



3.2

โปรแกรม	<pre>mg = 550 kg = (1/1000)*mg/1000 print("น้ำหนัก",mg, "มิลลิกรัม คิดเป็น" ,kg, "กิโลกรัม")</pre>
ผลลัพธ์ที่ได้	

3.3

โปรแกรม	<pre>dozen = 3 orange = dozen*12 children = 5 gain = orange//children remain = orange%children print("ส้มจำนวน",dozen,"โหล แบ่งให้เด็ก",children,"คน") print("จะได้รับคนละ",gain,"ผล เหลือ",remain,"ผล")</pre>
ผลลัพธ์ที่ได้	

4. เขียนโปรแกรมตามข้อ 4 แล้วตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ว่าถูกต้องตรงกันหรือไม่



ใบกิจกรรมที่ 2.3

การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อย่างง่าย

ชื่อ-สกุล

1. ให้นักเรียนพิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วแสดงการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอน

สถานการณ์

โปรแกรมรับข้อมูล รหัสนักเรียน ชื่อนักเรียน คะแนนเก็บ คะแนนกลางภาคและคะแนนปลายภาค เพื่อคำนวณหาคะแนนรวม แล้วแสดงผลรหัสนักเรียน ชื่อ และคะแนนรวม

ข้อมูลเข้า :

รหัสนักเรียน : 35000

ชื่อ : สมชาย

คะแนนเก็บ : 50

คะแนนกลางภาค : 16

คะแนนปลายภาค : 16

ข้อมูลออก :

รหัสนักเรียน : 35000

ชื่อ : สมชาย

คะแนนรวม : 82.0



ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา

1. ข้อมูลเข้า :
2. ข้อมูลออก :
3. วิธีการตรวจสอบข้อมูล (สมมติข้อมูลทดสอบและแสดงผลลัพธ์ที่ได้)

ชุด 1

ข้อมูลเข้า

รหัสนักเรียน :

ชื่อ :

คะแนนเก็บ :

คะแนนกลางภาค :

คะแนนปลายภาค :

ข้อมูลออก

รหัสนักเรียน :

ชื่อ :

คะแนนรวม :

ชุด 2

ข้อมูลเข้า

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อมูลออก

.....

.....

.....

.....

.....



ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา (รหัสจำลองหรือผังงาน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา โดยการเขียนโปรแกรมดังนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบและประเมินผล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



แบบสังเกตพฤติกรรมมีส่วนร่วมในชั้นเรียน

คำชี้แจง ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมกรรมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน โดยใช้เกณฑ์การประเมินที่กำหนด

[illegible]

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)



เกณฑ์การให้คะแนน

รายการสังเกต	ระดับคะแนน		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. การซักถามและร่วมแสดงความคิดเห็น	มีการซักถามปัญหาและร่วมแสดงความคิดเห็นอย่างสม่ำเสมอ	มีการซักถามปัญหาหรือร่วมแสดงความคิดเห็นไม่สม่ำเสมอ	ไม่ซักถามและไม่ร่วมแสดงความคิดเห็น
2. การตอบคำถาม	ตอบคำถามอย่างสม่ำเสมอ	ตอบคำถามแต่ไม่สม่ำเสมอ	ไม่มีการตอบคำถาม
3. ความร่วมมือในการทำกิจกรรม	ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมที่ครูกำหนดอย่างสม่ำเสมอ	ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมที่ครูกำหนดไม่สม่ำเสมอ	ไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมที่ครูกำหนด

ระดับคุณภาพ

คะแนนรวม	ระดับ
8 - 9	ดี
5 - 7	พอใช้
3 - 4	ควรปรับปรุง

สรุปผลการประเมิน

ผ่าน มีระดับคุณภาพ พอใช้ ขึ้นไป
 ไม่ผ่าน มีระดับคุณภาพ ควรปรับปรุง



ภาคผนวก จ
ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



กิจกรรมที่ 1 ตามหาตัวเลข

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4

เวลา 120 นาที

จุดประสงค์

1. ใช้วิธีค้นหาข้อมูลได้หลายรูปแบบ
2. อธิบายการค้นหาข้อมูลและนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

วิชาที่เกี่ยวข้อง

คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติพื้นฐาน, ตรรกศาสตร์

ทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่เกี่ยวข้อง

- ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา
- ทักษะการสื่อสารและความร่วมมือ

แนวคิด/สาระสำคัญ

การค้นหาข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์มีความสำคัญเป็นอย่างมาก การเลือกใช้รูปแบบการค้นหาที่เหมาะสม จะช่วยให้ค้นหาข้อมูลจำนวนมากได้อย่างรวดเร็ว และได้ผลลัพธ์ที่สามารถนำไปใช้งานได้มีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น ระบบการค้นหาข้อมูลของโปรแกรมค้นหา (search engine)

สื่อ-อุปกรณ์

- กระดาษโปสเตอร์ตามจำนวนกลุ่มของนักเรียน
- บัตรตัวเลข

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมค้นหาตัวเลข โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 10 กลุ่มเท่า ๆ กัน เพื่อค้นหาตัวเลข 2 แบบ คือ



- แบบที่ 1 ข้อมูลของตัวเลข 10 ตัว ไม่เรียงตามลำดับ
- แบบที่ 2 ข้อมูลของตัวเลข 10 ตัว เรียงลำดับจากน้อยไปมาก

วิธีการเล่นมีดังนี้

กลุ่มที่ 1-5 ทำกิจกรรมแบบที่ 1 การค้นหาข้อมูลแบบลำดับ

1. ครูวางบัตรตัวเลขแบบสุ่มเป็นแถวจากซ้ายไปขวาโดยคว่ำบัตรไว้ แล้วกำหนดตัวเลขสำหรับการค้นหา 1 ตัวจากตัวเลขที่คว่ำไว้

กลุ่มย่อย	สลาก										ตัวเลขที่กำหนด
กลุ่มย่อยที่ 1	2	10	7	4	5	8	1	3	9	6	1
กลุ่มย่อยที่ 2	10	2	6	5	9	8	7	4	3	1	8
กลุ่มย่อยที่ 3	9	5	3	7	10	4	8	1	6	2	2
กลุ่มย่อยที่ 4	1	7	10	9	3	6	5	8	4	2	9
กลุ่มย่อยที่ 5	4	7	3	6	8	2	1	10	9	5	6

ตัวอย่างการวางบัตรตัวเลข

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มเปิดบัตรตัวเลขจากซ้ายไปขวาทีละใบ แล้วเปรียบเทียบว่า เท่ากับตัวเลขที่กำหนดหรือไม่ และนับจำนวนครั้งที่เปิด
3. นักเรียนเปิดบัตรตัวเลขจนกว่าจะพบตัวเลขตรงกับที่กำหนดไว้
4. นักเรียนทุกคนในกลุ่มทดลองทำกิจกรรมในข้อ 2-4 จนครบทุกคน
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำจำนวนครั้งของการเปิดบัตรของสมาชิกในกลุ่มมาหาค่าเฉลี่ย

กลุ่มที่ 6-10 ทำกิจกรรมแบบที่ 2 การค้นหาข้อมูลแบบไบนารี

6. ครูวางบัตรตัวเลขแบบเรียงลำดับจากน้อยไปหามากโดยคว่ำบัตรไว้ แล้วกำหนดตัวเลข สำหรับการค้นหา 1 ตัวจากตัวเลขที่คว่ำไว้

กลุ่มย่อย	สลาก										ตัวเลขที่กำหนด
กลุ่มย่อยที่ 1	1	2	3	5	7	8	9	10	11	13	5
กลุ่มย่อยที่ 2	1	3	5	6	7	8	10	12	13	15	3
กลุ่มย่อยที่ 3	11	12	21	24	29	30	31	35	40	45	40
กลุ่มย่อยที่ 4	2	4	9	12	18	22	30	44	47	48	9
กลุ่มย่อยที่ 5	1	5	9	10	15	16	22	28	35	50	50

7. นักเรียนเปิดบัตรตัวเลขตำแหน่งกลางขึ้นมาให้พิจารณาดูว่าตัวเลขตรงกับที่กำหนดหรือไม่

7.1 ถ้าข้อมูลตรงกัน ให้หยุดการค้นหา และบันทึกจำนวนครั้งของการค้นหาที่นับได้

7.2 ถ้าข้อมูลไม่ตรงให้เปรียบเทียบค่าในบัตรตัวเลขที่เปิดมามากกว่าหรือน้อยกว่า

- 1) ถ้าตัวเลขในบัตรที่เปิดมามีค่ามากกว่าตัวเลขที่กำหนดให้ตัดตัวเลขตั้งแต่ค่าตรงกลางกับข้อมูลทางขวาทิ้ง
- 2) ถ้าตัวเลขในบัตรที่เปิดมามีค่าน้อยกว่าตัวเลขที่กำหนดให้ตัดตัวเลขตั้งแต่ค่าตรงกลางกับข้อมูลทางซ้ายทิ้ง

8. ทำซ้ำ ข้อ 7 จนกว่าจะพบตัวเลขที่กำหนด

9. นักเรียนทุกคนในกลุ่มทดลองทำกิจกรรมในข้อ 6-8 จนครบทุกคน

10. นักเรียนแต่ละกลุ่ม หาค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งของการเปิดบัตรตัวเลข

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนแผนภาพค่าเฉลี่ยลงกระดาษโปสเตอร์ โดยให้ค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งของการเปิดบัตรตัวเลขอยู่ตรงกลาง และจำนวนครั้งของแต่ละกลุ่มย่อยล้อมรอบ

3. นักเรียนอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้

3.1 การค้นหาแต่ละวิธีแตกต่างกันอย่างไร วิธีใดน่าจะมีประสิทธิภาพดีกว่ากัน

3.2 ในกรณีที่มีข้อมูลจำนวนมาก วิธีใดที่น่าจะมีประสิทธิภาพดีกว่ากัน เพราะเหตุใด

3.3 ในกรณีการค้นหาแล้วไม่พบ หรือกรณีข้อมูลซ้ำ ผลการค้นหาจะเป็นอย่างไร จะมีเทคนิค เพิ่มเติมเพื่อให้ค้นหาได้เร็วขึ้น

4. นักเรียนยกตัวอย่างสถานการณ์ของการนำวิธีค้นหาข้อมูลไปใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การค้นหาเสื้อผ้าในตู้เสื้อผ้า การค้นหาหนังสือในห้องสมุด

5. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและร่วมสรุปเกี่ยวกับการค้นหาข้อมูล

การวัดผลประเมินผล

แบบประเมินความสำเร็จของงานและการทำงานกลุ่ม

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน สสวท. เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. เว็บไซต์

- <https://teachinglondoncomputing.org/secondary-computing-topics/>
- <https://www.khanacademy.org/computing/computer-science/algorithms>
- <https://www.khanacademy.org/computing/computer-science/algorithms/intro-to-algorithms/a/a-guessing-game>

ข้อเสนอแนะ

1. เพื่อให้เห็นความแตกต่างของประสิทธิภาพการค้นหาข้อมูลแบบลำดับและแบบไบนารี อาจจะต้องใช้จำนวนข้อมูลที่มากพอ

2. ควรแนะนำให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของการจัดเรียงข้อมูล เพราะจะทำให้การค้นหาข้อมูลมีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

3. สามารถใช้สื่อเพื่อให้นักเรียนเข้าใจวิธีการค้นหาข้อมูลและความแตกต่างของวิธีการค้นหาข้อมูลแต่ละวิธีได้ดียิ่งขึ้น

กิจกรรมที่ 2 จัดระเบียบกันหน่อย

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4

เวลา 120 นาที

จุดประสงค์

1. จัดเรียงข้อมูลได้หลายรูปแบบ
2. อธิบายวิธีการจัดเรียงข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ
3. ออกแบบวิธีการจัดเรียงในชีวิตประจำวัน

วิชาที่เกี่ยวข้อง

คณิตศาสตร์ เรื่อง ค่าเฉลี่ย ตรรกศาสตร์

ทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่เกี่ยวข้อง

- ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา
- ทักษะการสื่อสารและความร่วมมือ

แนวคิด/สาระสำคัญ

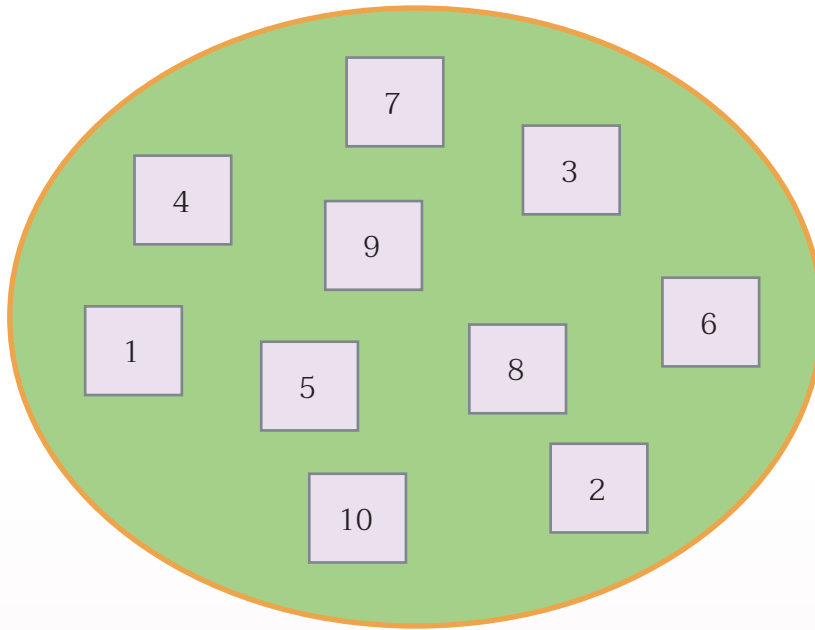
การออกแบบและเปรียบเทียบเพื่อหาวิธีการเรียงข้อมูลที่ดี เพื่อนำไปใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ ซึ่งข้อมูลที่ถูกจัดเรียงไว้แล้วจะช่วยให้ค้นหาได้รวดเร็วและการทำงานมีประสิทธิภาพ

สื่อ-อุปกรณ์

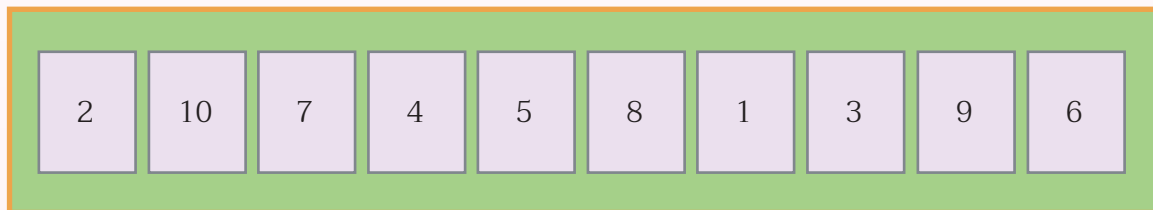
บัตรตัวเลข

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนอภิปรายหลักการที่จะช่วยให้ค้นหาข้อมูลได้รวดเร็ว ว่ามีวิธีการอย่างไร
2. ครูอธิบายเกี่ยวกับความสำคัญของการจัดเรียงข้อมูล โดยยกตัวอย่างข้อมูลดังรูป

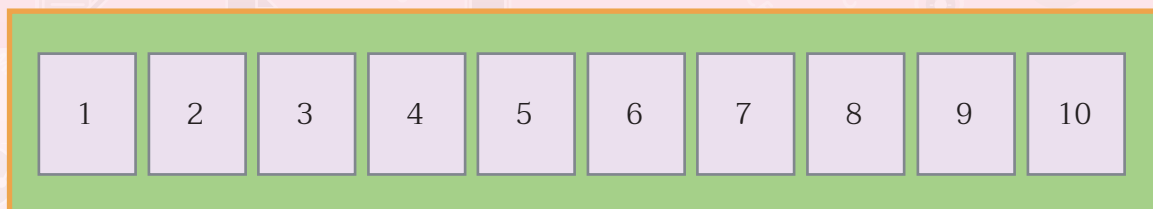


รูปที่ 1 ข้อมูลที่ไม่เป็นระเบียบ



รูปที่ 2 ข้อมูลที่เป็นระเบียบ

จะเห็นว่าข้อมูลในรูปไม่ได้ถูกวางให้เป็นระเบียบ แต่เมื่อนำมาจัดวางให้เป็นระเบียบ จะพบว่าได้ผลลัพธ์ดังรูปที่ 2 ซึ่งข้อมูลมีการจัดวางที่เป็นระเบียบมากยิ่งขึ้น แต่ยังไม่มีระเบียบมากเพียงพอที่จะช่วยให้การค้นหาข้อมูลมีความสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ข้อมูลที่จัดเรียงแล้ว

3. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มรับชุดของข้อมูลกลุ่มละ 1 ชุด แล้วให้ร่วมกันพิจารณาในกลุ่มว่า จะมีวิธีการเรียงข้อมูลจากน้อยไปมาก หรือมากไปน้อย ด้วยวิธีการใดบ้าง
4. ครูแจกชุดข้อมูลเพิ่มอีกกลุ่มละ 2 ชุด โดยไม่ซ้ำกับชุดที่ 1

ชุดที่ 1	8	11	3	2	7	5	9	10	1	13
ชุดที่ 2	12	29	21	24	11	30	31	45	40	35
ชุดที่ 3	22	44	48	12	18	2	30	4	47	9

รูปที่ 4 ตัวอย่างข้อมูล 3 ชุด

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มหาวิธีการจัดเรียงข้อมูลทั้ง 3 ชุด โดยใช้วิธีการเรียงข้อมูลแบบเดียวกัน แล้วนับจำนวนครั้งของการจัดเรียงข้อมูลพร้อมกับหาค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งทั้ง 3 ครั้ง
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอวิธีที่จะจัดเรียงข้อมูลโดยอาจเรียงจากน้อยไปมากหรือจากมากไปน้อย พร้อมบอกค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งในการจัดเรียงข้อมูล
7. ครูแนะนำการจัดเรียงข้อมูลโดยอาจให้นักเรียนหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดเรียงข้อมูลวิธีอื่น ๆ เช่น Bubble sort, Selection sort, Insertion sort, Merge sort, Quick sort
8. นักเรียนยกตัวอย่างสถานการณ์ของการนำวิธีเรียงข้อมูลไปใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น เรียงภาระงานในทีแก็บ เรียงลำดับกิจกรรมประจำวันที่ต้องปฏิบัติในแต่ละวัน เรียงเอกสาร
9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนการจัดเรียงข้อมูลและประสิทธิภาพการจัดเรียงข้อมูลแต่ละวิธี



การวัดผลประเมินผล

1. แบบประเมินความสำเร็จของงานและการทำงานกลุ่ม
2. แบบประเมินจากการอภิปรายและตอบคำถาม

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน สสวท. เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เว็บไซต์
 - <https://visualgo.net/en/sorting>
 - <https://www.toptal.com/developers/sorting-algorithms>
 - http://csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/unplugged-07-sorting_algorithms.pdf
 - <https://teachinglondoncomputing.org/the-bubblesort-activity/>
 - <https://teachinglondoncomputing.org/the-divide-and-conquer-sorting-activity/>
 - <https://teachinglondoncomputing.org/the-punch-card-sorting-activity/>
 - <https://teachinglondoncomputing.org/spot-the-difference/>
 - <https://teachinglondoncomputing.org/resources/inspiring-unplugged-classroom-activities/the-invisible-palming-activity/>

ข้อเสนอแนะ

1. การจัดเรียงข้อมูลมีหลายวิธี และอาจจะเป็นไปได้ที่นักเรียนจะสามารถคิดค้นวิธีการใหม่ ๆ ดังนั้นจึงควรให้นักเรียนได้แสดงความคิดและหาวิธีการจัดเรียงข้อมูลด้วยตนเอง
2. ควรใช้สื่อจากอินเทอร์เน็ตช่วยให้เข้าใจวิธีการจัดเรียงข้อมูลวิธีการต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น
เช่น <https://visualgo.net/en/sorting>

[illegible]

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
..... /

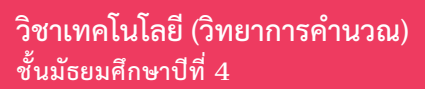


เกณฑ์ระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
13 - 15	ดีมาก
10 - 12	ดี
7 - 9	พอใช้
ต่ำกว่า 7	ควรปรับปรุง

เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	3	2	1
ความสำเร็จ ของงาน	ผลงานถูกต้อง ครบถ้วน ตามคำสั่งที่ได้รับ มอบหมาย	ผลงานถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วนตามคำสั่ง ที่ได้รับมอบหมาย	พบข้อผิดพลาดของ ผลงาน และไม่ครบถ้วน ตามคำสั่งที่ได้รับ มอบหมาย
การวางแผน การทำงานร่วมกัน	สมาชิกทุกคนร่วมกัน วางแผนการทำงาน ทุกขั้นตอนอย่างละเอียด	สมาชิกส่วนใหญ่ร่วมกัน วางแผนการทำงานทุก ขั้นตอนอย่างละเอียด	สมาชิกกลุ่มส่วนน้อย ร่วมกันวางแผนการ ทำงานไม่ครบทุกขั้นตอน
ความร่วมมือของ สมาชิกในกลุ่ม	สมาชิกกลุ่มทุกคน มีส่วนร่วมในการ ปฏิบัติงานกลุ่ม	สมาชิกส่วนใหญ่ มีส่วนร่วมในการ ปฏิบัติงานกลุ่ม	สมาชิกส่วนน้อย มีส่วนร่วมในการ ปฏิบัติงานกลุ่ม
ความคิดสร้างสรรค์	มีแนวคิด/วิธีการแปลก ใหม่ที่สามารถนำไป ปฏิบัติได้อย่างสมบูรณ์	มีแนวคิด/วิธีการ แปลกใหม่ แต่นำไปใช้ จริงได้บ้าง	มีแนวคิด/วิธีการ แปลกใหม่ แต่ไม่สามารถ นำไปใช้จริง
ความรับผิดชอบ	ส่งงานก่อนหรือส่งตาม เวลาที่กำหนด	ส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่มีเหตุผลที่รับฟังได้	ส่งงานช้ากว่าที่กำหนด

[illegible]

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
...../...../.....



เกณฑ์ระดับคุณภาพ

- ได้คะแนน 7 - 9 คะแนน ผ่านเกณฑ์ระดับดี
ได้คะแนน 5 - 6 คะแนน ผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้
ได้คะแนน 3 - 4 คะแนน ควรปรับปรุง

เกณฑ์การให้คะแนน

ประเด็นการประเมินผล	ระดับคะแนน		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
การร่วมอภิปรายในชั้นเรียนกับผู้สอน	นักเรียนตั้งใจฟังสิ่งที่ครูสอน และให้ความร่วมมือในการอภิปรายกับครูทุกกิจกรรม	นักเรียนตั้งใจฟังสิ่งที่ครูสอน และให้ความร่วมมือในการอภิปรายกับครูเป็นส่วนใหญ่	นักเรียนตั้งใจฟังสิ่งที่ครูสอน และให้ความร่วมมือในการอภิปรายกับครูเป็นส่วนน้อย
การอภิปรายภายในกลุ่ม	นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและร่วมอภิปรายกับเพื่อนร่วมกลุ่มอย่างมีเหตุผล ยอมรับฟังความคิดที่แตกต่างจากของตนเอง	นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและร่วมอภิปรายกับเพื่อนร่วมกลุ่มอย่างมีเหตุผล ยอมรับฟังความคิดที่แตกต่างจากของตนเอง ปานกลาง	นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและร่วมอภิปรายกับเพื่อนร่วมกลุ่มอย่างมีเหตุผล ยอมรับฟังความคิดที่แตกต่างจากของตนเอง น้อย
การตอบคำถาม	นักเรียนตอบคำถามของครูได้ถูกต้องได้มากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนคำถามทั้งหมด	นักเรียนตอบคำถามของครูได้ถูกต้องได้ร้อยละ 40-60 ของจำนวนคำถามทั้งหมด	นักเรียนตอบคำถามของครูได้ถูกต้องได้น้อยกว่าร้อยละ 40 ของจำนวนคำถามทั้งหมด

อภิธานศัพท์

ที่	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	ความหมาย
1.	การรวบรวมข้อมูล	data collection	กระบวนการในการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ
2.	ข้อมูลปฐมภูมิ	primary data	ข้อมูลที่รวบรวมโดยตรงจากแหล่งข้อมูลชั้นต้น เช่น การสังเกต การทดลอง การสำรวจ การสัมภาษณ์
3.	การประมวลผล	data processing	การดำเนินการต่าง ๆ กับข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมาย และมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานมากยิ่งขึ้น
4.	อัลกอริทึม	algorithm	ขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือการทำงาน โดยมีลำดับของคำสั่งหรือวิธีการที่ชัดเจนที่คอมพิวเตอร์สามารถปฏิบัติตามได้
5.	การตรวจและแก้ไขข้อผิดพลาด	debugging	กระบวนการในการค้นหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม เพื่อแก้ไขให้ทำงานได้ถูกต้อง
6.	เหตุผลเชิงตรรกะ	logical reasoning	การใช้เหตุผล กฎ กฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ปัญหาได้ครอบคลุมทุกกรณี
7.	แนวคิดเชิงคำนวณ	computational thinking	กระบวนการในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบที่สามารถนำไปประมวลผลได้



ที่	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ	ความหมาย
8.	แอปพลิเคชัน	software application	ซอฟต์แวร์ประยุกต์ ที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์เทคโนโลยีอื่น ๆ
9.	แนวคิดเชิงนามธรรม	abstraction	การพิจารณารายละเอียดที่สำคัญของ ปัญหา แยกแยะสาระสำคัญออกจาก ส่วนที่ไม่สำคัญ
10.	อัตลักษณ์	identity	ลักษณะเฉพาะหรือข้อมูลสำคัญที่บ่งบอก ถึงความเป็นตัวตนของบุคคลหรือสิ่งใด สิ่งหนึ่ง เช่น ชื่อบัญชีผู้ใช้ ใบหน้า ลายนิ้วมือ
11.	เหตุผลวิบัติ	logical fallacy	การใช้เหตุผลที่ผิดพลาด ไม่อยู่บนพื้นฐาน ของความจริง ไม่มีน้ำหนักสมเหตุสมผล มาสนับสนุน หรือชี้นำข้อสรุปที่ผิดให้ ดูเหมือนว่าน่าเชื่อถือ
12.	การใช้ลิขสิทธิ์ของ ผู้อื่นโดยชอบธรรม	fair use	การนำสื่อหรือข้อมูลที่เป็นลิขสิทธิ์ของ ผู้อื่นไปใช้โดยชอบด้วยกฎหมาย ภายใต้ เงื่อนไขบางประการ เช่น 1) นำไปใช้ในการศึกษา หรือการค้า 2) งานนั้นเป็นงานวิชาการ หรือบันเทิง 3) คัดลอกเพียงส่วนน้อย หรือคัดลอก จำนวนมาก 4) ทำให้เจ้าของเสียผลประโยชน์ทาง การเงินน้อย หรือมากเพียงใด

บรรณานุกรม

Computational Thinking for Educators. Retrieved September 5, 2016, from <https://computationalthinkingcourse.withgoogle.com/unit>

CSTA. (2013,October). A Model Curriculum for K-12 Computer Science : Final Report of the ACM K-12 Task Force Curriculum Committee. Retrieved January 5, 2016, from https://www.acm.org/education/curric_vols/k12final1022.pdf

Department for Education. (2013,11 September). National Curriculum in England : Computing Programmes of Study. Retrieved May 2, 2016, from <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>

Partnership for 21st Century. Framework for 21st Century Learning. Retrieved January 15, 2016, from <http://www.p21.org/our-work/p21-framework>

Wings, Jeannette M. (2010, 17 November.) Computational Thinking: What and why?. Retrieved October 5, 2016, from <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>

ปรเมธี วิมลศิริ. (26 สิงหาคม 2559). ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี อนาคตประเทศไทย เพื่อความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน. สืบค้นเมื่อ 20 กันยายน 2559, จาก <http://plan.vru.ac.th/wp-content/uploads/2016/11/แผนชาติ-20-ปี-1.pdf>

วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.

สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์ (2559, 30 พฤศจิกายน). ยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมไทย 4.0 ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579). สืบค้นเมื่อ 5 ตุลาคม 2559, จาก http://www.industry.go.th/psd/index.php?option=com_k2&view=item&id=10820



คณะผู้พัฒนาหลักสูตรวิทยาการคำนวณ

1. รศ.เย็น ภู่วรรณ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	กรุงเทพมหานคร
2. รศ.ดร.พันธุ์ปิติ เปี่ยมสง่า	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	กรุงเทพมหานคร
3. ผศ.ดร.ชวลิต ศรีสถาพรพัฒน์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	กรุงเทพมหานคร
4. ผศ.ศิริกร จันทน์นวล	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	กรุงเทพมหานคร
5. ผศ.ดร.ชัยพร ใจแก้ว	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	กรุงเทพมหานคร
6. ผศ.ดร.ธนาวิทย์ รักธรรมานนท์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	กรุงเทพมหานคร
7. นายผนวกเดช สุวรรณทัต	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	กรุงเทพมหานคร
8. ดร.ปกป้อง ส่องเมือง	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	กรุงเทพมหานคร
9. ผศ.ดร.สุกรี สิ้นธุภิญโญ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	กรุงเทพมหานคร
10. ดร.อภฤทธิ สังข์พิชัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง	กรุงเทพมหานคร
11. ดร.สรรเสริญ เจียมอนันท์กุล	มหาวิทยาลัยมหิดล	นครปฐม
12. นายณัฐพล บัวอุไร	โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต	ปทุมธานี
13. นายบุญสิทธิ แซ่อึ้ง	โรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในพระอุปถัมภ์ฯ	กรุงเทพมหานคร
14. นายกิตติดนัย แจ่มแสงทอง	โรงเรียนหนองเสือวิทยาคม	ปทุมธานี
15. ดร.พัชรพล ธรรมแสง	โรงเรียนบุญเหลือวิทยานุสรณ์	นครราชสีมา
16. นายวรปรัชญ์ ลาวัณย์วิไลวงศ์	โรงเรียนนราสิกขาลัย	นราธิวาส
17. นายนพดล มิ่งสำแดง	โรงเรียนปรางจินราชวราราม 2 “อดุลศาสนกิจศึกษา” ปราจีนบุรี	
18. ดร.สุชีรา มีอาษา	โรงเรียนนครนายกวิทยาคม	นครนายก
19. ดร.สุนันทา พุ่มพันธ์	โรงเรียนบ้านน้ำอ้อม	ยโสธร
20. นางสุนันทา สร้อยสวัสดิ์	โรงเรียนวัดสระแก้ว	นครราชสีมา
21. นางสาววิลาวัลย์ ยาทองคำ	โรงเรียนบ้านแม่เตย	ลำพูน
22. นายอรอนพ แดงอ่อน	โรงเรียนไทรประชาสามัคคี	นครสวรรค์
23. นายวิทยา เมฆวัน	โรงเรียนบ้านนาตงสหราษฎร์อุทิศ	สกลนคร
24. ดร.โรจนฤทธิ์ จันทน์	โรงเรียนอนุบาลสระบุรี	ชัยนาท
25. รศ.ดร.สัญญา มิตรเอม	รองผู้อำนวยการ สสวท.	กรุงเทพมหานคร
26. นายพรพจน์ พุ่มวันเพ็ญ	สำนักวิชาการ สสวท.	กรุงเทพมหานคร
27. ดร.เชมวดี พงศานนท์	สาขาเทคโนโลยี สสวท.	กรุงเทพมหานคร
28. นายนิพนธ์ ศุภศรี	สาขาเทคโนโลยี สสวท.	กรุงเทพมหานคร
29. นางสาวจินดาพร หมวกหมื่นไวย	สาขาเทคโนโลยี สสวท.	กรุงเทพมหานคร
30. นางสาวทัศนีย์ กรองทอง	สาขาเทคโนโลยี สสวท.	กรุงเทพมหานคร
31. นางสาวพรพิมล ตั้งชัยสิน	สาขาเทคโนโลยี สสวท.	กรุงเทพมหานคร
32. นายพนมยงค์ แก้วประชุม	สาขาเทคโนโลยี สสวท.	กรุงเทพมหานคร
33. นางสาววชิรพรรณ ทองวิจิตร	สาขาเทคโนโลยี สสวท.	กรุงเทพมหานคร

คณะผู้พัฒนาคู่มือการใช้หลักสูตรและตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้

1. ดร.รวีวรรณ เทนอิสสระ	ผู้ชำนาญ สสวท.	กรุงเทพมหานคร
2. ผศ.ดร.ชวลิต ศรีสถาพรพัฒน์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	กรุงเทพมหานคร
3. ดร.สันติ วิจักขณาลัญญ์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ขอนแก่น
4. ผศ.ชยการ ศิริรัตน์	โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม	กรุงเทพมหานคร
5. ผศ.ดร.นันทิ นิภานันท์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	กรุงเทพมหานคร
6. ดร.พิชญะ สิทธิอมร	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	กรุงเทพมหานคร
7. ดร.ทรรพณ์ ปณิธานะรักษ์	นักวิชาการอิสระ	ลำปาง
8. ดร.บุญรัตน์ เติมมรด	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน	นครปฐม
9. นายณัฐพล บัวอูไร	โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต	ปทุมธานี
10. นายก่อเกียรติ วิริยะสมบัติ	โรงเรียนเสฉา “ขรรค์ชัยกัมพลานนท์อนุสรณ์”	สงขลา
11. นายกำพล วิลาลัย	โรงเรียนบรมราชินีนาถราชวิทยาลัย	ราชบุรี
12. นายเฉลิมพล มีดวง	โรงเรียนกะทู้วิทยา	ภูเก็ต
13. นางสิริชชา มีดวง	โรงเรียนสวนบุญโญปถัมภ์ ลำพูน	ลำพูน
14. นางปวีณา บุตถาวร	โรงเรียนสทิงพระวิทยา	สงขลา
15. ดร.สุนันทา พุฒพันธ์	โรงเรียนบ้านน้ำอ้อม	ยโสธร
16. ดร.ปิยธรรพ์ เบญจเทพศรี	โรงเรียนบ้านต้นผึ้ง	ลำพูน
17. ดร.โรจนฤทธิ์ จันนุ้ม	โรงเรียนอนุบาลสรรคบุรี	ชัยนาท
18. นายเจษฎา ก้องสาร	โรงเรียนอนุบาลพิบูลย์เวศม์	กรุงเทพมหานคร
19. น.ส.พิมสาย อัครพิทยาอำพน	โรงเรียนบ้านโคกสทกรณเทพรักษา	ขอนแก่น
20. น.ส.วชิราวรรณ เทียมทัน	โรงเรียนเมืองเลย	เลย
21. น.ส.นุตประวีณ์ ทศนสุวรรณ	โรงเรียนอนุบาลบางมูลนาก “ราษฎร์อุทิศ”	พิจิตร
22. ว่าที่ร้อยตรีพรชัย ช่วยเอียด	โรงเรียนบ้านทุ่งปรือ	กระบี่
23. น.ส.ชลธิชา วงศ์ศิเบศรี	โรงเรียนสุนทรวัฒนา	ชัยภูมิ
24. นายภาณุศักดิ์ ขุนทองปาน	โรงเรียนบ้านลากอ	ยะลา
25. นายวิทยา เมฆวัน	โรงเรียนบ้านนาตงสหราษฎร์อุทิศ	สกลนคร
26. นางชรินทร์ทิพย์ วาณิชประดิษฐ์	โรงเรียนวัดบวรศรีนคร	เชียงใหม่
27. นายนพดล มิ่งสำแดง	โรงเรียนปรางจินราชราษฎร์อุทิศ 2 “อดุลศาสนกิจศึกษา”	ปราจีนบุรี
28. นายกิตติ์ดนัย แจ่มแสงทอง	โรงเรียนหนองเสือวิทยาคม	ปทุมธานี
29. นายบุญสิทธิ์ แซ่ฮึง	โรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในพระอุปถัมภ์ฯ	กรุงเทพมหานคร
30. นายอลงกต หาญชนะ	โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย	นครราชสีมา
31. ดร.สุชีรา มีอาษา	โรงเรียนนครนายกวิทยาคม	นครนายก
32. น.ส.กัญญาวิวิธ วัฒนศิริพรรณ	โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก	กรุงเทพมหานคร
33. นางสาวจิราพร จิตกฤษ	โรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย	กรุงเทพมหานคร



34. นางปิ่นธนา พรธาดาวิทย์	โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี	กรุงเทพมหานคร
35. นายประภาส สารศาลิน	โรงเรียนวิสุทธิรังษี จังหวัดกาญจนบุรี	กรุงเทพมหานคร
36. นางสาวโคภิชฐ์ สอนปลิก	โรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม	กรุงเทพมหานคร
37. นางสาวปรียาดา ทะพิงค์แก	โรงเรียนบ้านสันป่าสัก	เชียงใหม่
38. นางสาวกาญจนา ตุ่นคำแดง	โรงเรียนแม่ปะวิทยา	ตาก
39. นางสาววราณี บำรุงสวัสดิ์	โรงเรียนอนุบาลนครพนม	นครพนม
40. นางศรีบุญญา พันธุ์เวียง	โรงเรียนบ้านน้อยทวย	นครพนม
41. นายธัญพิสิษฐ์ อ่อนศรี	โรงเรียนจักราชวิทยา	นครราชสีมา
42. นางสาวมณฑารพ สิงห์โตเกษม	โรงเรียนพรหมานุสรณ์ จังหวัดเพชรบุรี	เพชรบุรี
43. นางสาววิลาวัลย์ ยาทองคำ	โรงเรียนบ้านแม่ทย	ลำพูน
44. นายพรพจน์ พุฒวันเพ็ญ	สำนักวิชาการ สสวท.	กรุงเทพมหานคร
45. นายนิพนธ์ ศุภศรี	สาขาเทคโนโลยี สสวท.	กรุงเทพมหานคร
46. นางสาวจินดาพร หมวกหมื่นไวย	สาขาเทคโนโลยี สสวท.	กรุงเทพมหานคร
47. นางสาวทัศนีย์ กรองทอง	สาขาเทคโนโลยี สสวท.	กรุงเทพมหานคร
48. นางสาวพรพิมล ตั้งชัยสิน	สาขาเทคโนโลยี สสวท.	กรุงเทพมหานคร
49. นางสาวจิระพร สังขะเวทย์	สาขาเทคโนโลยี สสวท.	กรุงเทพมหานคร
50. นายนิรมิข เพียรประเสริฐ	สาขาเทคโนโลยี สสวท.	กรุงเทพมหานคร
51. นายพนมยงค์ แก้วประชุม	สาขาเทคโนโลยี สสวท.	กรุงเทพมหานคร
52. นางสาวชिरพรรณ ทองวิจิตร	สาขาเทคโนโลยี สสวท.	กรุงเทพมหานคร





สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

