



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่



เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑





หนังสือเรียน

รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ ๒

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

จัดทำเป็นฉบับ e-book ครั้งที่ ๒ พ. ศ. ๒๕๖๖

มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำหนังสือเรียน ฉบับ e-book นี้ขึ้น โดยมีเนื้อหาเช่นเดียวกับหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ฉบับสิ่งพิมพ์ ที่จัดทำตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ทุกประการ เพื่อให้นักเรียน ครู ผู้ปกครอง นักวิชาการ และผู้สนใจทั่วไป เข้าถึงได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว รวมทั้งสามารถเลือกใช้ตามความเหมาะสมกับจุดประสงค์ต่าง ๆ ทั้งนี้ สสวท. ขอสงวนสิทธิ์ในหนังสือเรียน ฉบับ e-book นี้ ตามกฎหมายลิขสิทธิ์ ห้ามผู้ใดทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง เลียนแบบ จำหน่าย หรือ เผยแพร่ โดยมิได้รับอนุญาต

สามารถเข้าถึงสื่อดิจิทัลต่าง ๆ ของ สสวท. ได้ที่ <http://www.ipst.ac.th/ebook-resource/>

คำชี้แจง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ โดยมีจุดเน้นเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถที่ทัดเทียมกับนานาชาติ ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑ ซึ่งตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๑ เป็นต้นไป โรงเรียนจะต้องใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) โดยได้มีการย้ายสาระเทคโนโลยีและการสื่อสารออกจากกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มาอยู่ที่กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เนื่องจากความรู้ด้านเทคโนโลยี ทั้งการออกแบบและเทคโนโลยี และวิทยาการคำนวณเป็นพื้นฐานที่สำคัญและเชื่อมโยงกับวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี สสวท. จึงได้จัดทำหนังสือเรียนที่สอดคล้องตามมาตรฐานหลักสูตรเพื่อให้โรงเรียนได้ใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ นี้ จัดเนื้อหาตามพัฒนาการของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับแนวคิดเชิงคำนวณ การแก้ปัญหาด้วยโฟตอน การแก้ปัญหาด้วย Scratch หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ การฝึกปฏิบัติ การตอบคำถาม การตรวจสอบความเข้าใจ และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ตลอดจนมีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่เรียนในบทนั้น ๆ มาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาอีกด้วย ในการจัดทำหนังสือเรียนเล่มนี้ ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการอิสระ คณาจารย์ทั้งหลาย รวมทั้งครูผู้สอน นักวิชาการ จากสถาบันและสถานศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชน จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

สสวท. หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เล่มนี้ จะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ที่จะช่วยให้การจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล หากมีข้อเสนอแนะใดที่จะทำให้หนังสือเรียนเล่มนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โปรดแจ้ง สสวท. ทราบด้วย จะขอบคุณยิ่ง



(ศาสตราจารย์ชูกิจ ลิมปิจำนงค์)

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

คำแนะนำการใช้หนังสือเรียน
รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

หนังสือเรียนเล่มนี้ประกอบด้วย 6 บทเรียน ซึ่งแต่ละบทมีจุดประสงค์การเรียนรู้ บทบาทการนำไปใช้ ทบทวนความรู้ก่อนเรียน เนื้อหา กิจกรรม คำถามชวนคิด สรุปท้ายบท กิจกรรมท้ายบท และแบบฝึกหัดท้ายบท ในการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพควรใช้คู่กับคู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สารเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ทั้ง 4 ตัวชี้วัด คือ

- 1) ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง
- 2) ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา
- 3) อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น
- 4) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน

เนื้อหาและกิจกรรมในหนังสือเรียนนี้มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด โดยกำหนดเวลาในการเรียนรู้จำนวน 40 ชั่วโมง และสามารถศึกษาแต่ละบทเรียนแบบอิสระ ยกเว้นบางบทเรียนที่ต้องเรียนรู้บทก่อน รายละเอียด ดังตารางต่อไปนี้

บทที่	เรื่อง	ตัวชี้วัดที่	เวลาในการจัดกิจกรรม (ชั่วโมง)	บทเรียนที่ต้องศึกษาก่อนหน้า	หมายเหตุ
1	แนวคิดเชิงคำนวณ	1	8	-	
2	การแก้ปัญหาด้วยไพทอน	1, 2	16	บทที่ 1	เลือกศึกษาเพียง 1 บทตามความเหมาะสมของผู้เรียน
3	การแก้ปัญหาด้วย Scratch	1, 2	16	บทที่ 1	
4	หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์	3	6	-	
5	เทคโนโลยีการสื่อสาร	3	6	-	
6	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ	4	4	-	อาจศึกษาก่อนบทเรียนอื่นเพื่อให้มีความเข้าใจและรู้เท่าทันเพื่อให้ใช้งานได้อย่างปลอดภัย

สัญลักษณ์ที่ควรรู้



ทบทวนความรู้ก่อนเรียน
ทบทวนความรู้เดิมและเป็น
พื้นฐานการเรียนรู้แต่ละบท



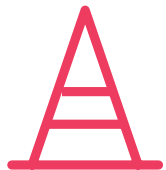
ลองทำดู
สิ่งที่ให้อธิบาย ปฏิบัติ หรือ
แก้ปัญหาเพื่อทบทวนความรู้เดิม



จุดประสงค์ของบทเรียน
สิ่งที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน



ชวนคิด
คำถามหรือกิจกรรม ให้ลองคิด
หรือปฏิบัติ



กิจกรรม
สิ่งที่ให้ปฏิบัติหลังจากมีความรู้
แต่ละหัวข้อ



เกร็ดน่ารู้
ความรู้เพิ่มเติมในเรื่องที่เกี่ยวข้อง



สรุปท้ายบท
ข้อความสรุปเนื้อหาที่สำคัญ
ของแต่ละบท



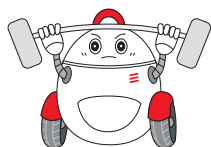
กิจกรรมท้ายบท
กิจกรรมที่ให้ปฏิบัติหลังจาก
เรียนรู้แต่ละบท



แบบฝึกหัดท้ายบท
คำถามหรืองานเพื่อประมวล
ความรู้



สื่อเสริมเพิ่มความรู้
แหล่งความรู้ที่อยู่ในรูปของ
วีดิทัศน์ บทความ เกม และอื่น ๆ



หุ่นยนต์ “อิม”
งานหรือปัญหาที่มีความท้าทาย

สารบัญ	บทที่ 1 - 3	
บทที่	เนื้อหา	หน้า
1	บทที่ 1 แนวคิดเชิงคำนวณ	2
	1.1 การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย	5
	1.2 การพิจารณารูปแบบ	6
	1.3 การคิดเชิงนามธรรม	8
	1.4 การออกแบบอัลกอริทึม	10
	1.5 กรณศึกษา	13
แนวคิดเชิงคำนวณ		
2	บทที่ 2 การแก้ปัญหาด้วยภาษาไพทอน	24
	2.1 ตัวอย่างระบบคำนวณค่าโดยสารรถประจำทาง	27
	2.2 ตัวดำเนินการบูลีน	29
	2.3 การวนซ้ำด้วยคำสั่ง while	32
	2.4 เงื่อนไขทางเลือก	34
	2.5 ฟังก์ชัน	39
การแก้ปัญหา ด้วยภาษาไพทอน		
3	บทที่ 3 การแก้ปัญหาด้วย Scratch	50
	3.1 ฟังก์ชัน	53
	3.2 ตัวดำเนินการบูลีน	60
	3.3 การรับค่าและส่งค่าให้ฟังก์ชัน	65
การแก้ปัญหด้วย Scratch		

สารบัญ	บทที่ 4 - 6	
บทที่	เนื้อหา	หน้า
4  หลักการทำงาน ของระบบคอมพิวเตอร์	บทที่ 4 หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ 4.1 องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ 77 4.2 หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ 80 4.3 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ 96	74
5  เทคโนโลยีการสื่อสาร	บทที่ 5 เทคโนโลยีการสื่อสาร 100 5.1 องค์ประกอบของการสื่อสาร 102 5.2 เครือข่ายคอมพิวเตอร์ 105 5.3 อินเทอร์เน็ต 117 5.4 บริการบนอินเทอร์เน็ต 122 5.5 คลาวด์คอมพิวติง 126	
6  การใช้งานเทคโนโลยี สารสนเทศอย่างมีความ รับผิดชอบ	บทที่ 6 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ 130 6.1 แนวทางปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม 134 6.2 ผลกระทบการเผยแพร่ข้อมูลที่ไม่เหมาะสม 137 6.3 แนวทางการพิจารณาเนื้อหา ก่อนเผยแพร่ข้อมูล 138 6.4 การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน 140 6.5 มารยาทในการติดต่อสื่อสาร 143	
	ดัชนี	149
	บรรณานุกรม	153

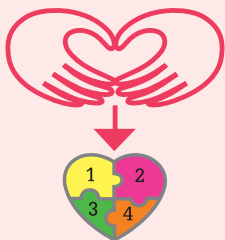




บทที่

แนวคิดเชิงคำนวณ

1



- การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย
- การพิจารณารูปแบบ
- การคิดเชิงนามธรรม
- การออกแบบอัลกอริทึม
- กรณศึกษา



จุดประสงค์ของบทเรียน

เมื่อเรียนจบบทนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

- อธิบายกระบวนการคิดตามแนวคิดเชิงคำนวณ ซึ่งประกอบไปด้วย การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย การพิจารณารูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบอัลกอริทึม
- ออกแบบอัลกอริทึมเพื่อการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ





บทที่ 1 แนวคิดเชิงคำนวณ



การใช้ชีวิตประจำวัน นักเรียนอาจพบสถานการณ์ที่ซับซ้อนและเป็นปัญหา ไม่สามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้โดยง่าย หากนักเรียนแบ่งปัญหาที่ซับซ้อนให้เป็นปัญหาย่อยอาจทำให้เข้าใจปัญหาและสามารถออกแบบวิธีการแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น เช่น นักเรียนต้องการจัดห้องเรียนที่มีสิ่งของรกและกระจัดกระจายอยู่เป็นจำนวนมากให้เป็นห้องกิจกรรม และบอกวิธีการจัดห้องให้กับเพื่อนช่วยทำงานต่าง ๆ ไปพร้อมกันให้สำเร็จอย่างรวดเร็ว



ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

เขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง

- ☐ แนวคิดเชิงนามธรรมเป็นองค์ประกอบหนึ่งของแนวคิดเชิงคำนวณ
- ☐ แนวคิดเชิงนามธรรมเป็นการคัดแยกรายละเอียดที่จำเป็นออกจากรายละเอียดที่ไม่จำเป็น



ลองทำดู

ให้นักเรียนอธิบายการเดินทางจากบ้านไปโรงเรียน เพื่อให้น้องเข้าใจและเดินทางตามมาได้ในภายหลัง



แนวคิดเชิงคำนวณ (computational thinking) เป็นกระบวนการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อให้ได้แนวทางการหาคำตอบอย่างเป็นขั้นตอนที่สามารถนำไปปฏิบัติได้โดยบุคคลหรือคอมพิวเตอร์อย่างถูกต้องและแม่นยำ ซึ่งเรียกว่า อัลกอริทึม ทักษะการใช้แนวคิดเชิงคำนวณจึงสำคัญต่อการแก้ปัญหา ช่วยให้สามารถสื่อสารแนวคิดกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงช่วยพัฒนาพื้นฐานในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วย

แนวคิดเชิงคำนวณมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน ได้แก่

- การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย (decomposition) เป็นการแตกปัญหาที่ซับซ้อนให้เป็นปัญหาย่อยที่มีขนาดเล็กลงและซับซ้อนน้อยลง เพื่อช่วยให้การวิเคราะห์และออกแบบวิธีการแก้ปัญหาทำได้ง่ายขึ้น
- การพิจารณารูปแบบ (pattern recognition) เป็นการวิเคราะห์หาความเหมือนหรือคล้ายคลึงกันระหว่างปัญหาย่อยที่แตกออกมา หรือความคล้ายคลึงกับปัญหาอื่น ๆ ที่มีผู้ออกแบบวิธีการแก้ไขไว้ก่อนแล้ว
- การคิดเชิงนามธรรม (abstraction) เป็นการแยกรายละเอียดที่สำคัญและจำเป็นต่อการแก้ปัญหาออกจากรายละเอียดที่ไม่จำเป็น ซึ่งรวมไปถึงการแทนกลุ่มของปัญหา ขั้นตอน หรือกระบวนการที่มีรายละเอียดปลีกย่อยหลายขั้นตอนด้วยขั้นตอนใหม่เพียงขั้นตอนเดียว
- การออกแบบอัลกอริทึม (algorithm) เป็นการพัฒนากกระบวนการหาคำตอบให้เป็นขั้นตอนที่บุคคลหรือคอมพิวเตอร์สามารถนำไปปฏิบัติตามเพื่อแก้ปัญหาได้