

ตะลุยโจทย์วิทย์

เน้นคิดวิเคราะห์ ตามแนวทาง PISA

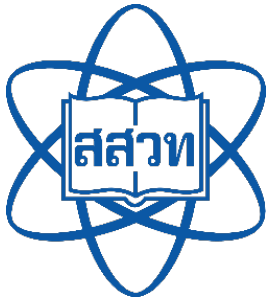
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น



ส่งเสริมสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของ PISA

มีแนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนน





หนังสือแบบทดสอบ

ตะลุยโจทย์วิทย์

เน้นคิดวิเคราะห์ ตามแนวทาง PISA

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

จัดทำโดย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

จัดทำเป็นฉบับ e-book ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2566

มีลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ

ข้อมูลหนังสือ

ชื่อหนังสือ : ตะลุยโจทย์วิทย์ เน้นคิดวิเคราะห์ ตามแนวทาง PISA ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

จัดทำโดย : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

จำนวน : 82 หน้า

ราคา : 55 บาท (จัดจำหน่ายในรูปแบบ e-book)

ISBN (e-book) : 978-616-576-415-5

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จัดทำหนังสือตะลุยโจทย์วิทย์ เน้นคิดวิเคราะห์ ตามแนวทาง PISA ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ฉบับ e-book นี้ขึ้น โดยสอดคล้องกับ เนื้อหาสาระในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ปรากฏในมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อให้นักเรียน ครู ผู้ปกครอง นักวิชาการ และผู้สนใจทั่วไป เข้าถึงได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว รวมทั้ง สามารถเลือกใช้ตามความเหมาะสมกับจุดประสงค์ต่าง ๆ ทั้งนี้ สสวท. ขอสงวนสิทธิ์ในหนังสือ ตะลุยโจทย์วิทย์ เน้นคิดวิเคราะห์ ตามแนวทาง PISA ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ฉบับ e-book นี้ ตามกฎหมายลิขสิทธิ์ ห้ามผู้ใดทำซ้ำ คัดลอก ดัดแปลง เลียนแบบ จำหน่าย หรือ เผยแพร่ โดยมิได้รับอนุญาต

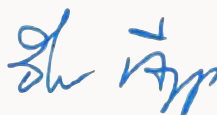
สามารถเข้าถึงสื่อดิจิทัลต่าง ๆ ของ สสวท. ได้ที่ <https://www.ipst.ac.th/ebook-resource/>

คำนำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นองค์กรหลักของประเทศในการพัฒนา นักเรียนให้มีความรู้ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ทัดเทียมกับนานาชาติ สสวท. ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผลที่มีคุณภาพ จึงได้จัดทำหนังสือ ตะลุยโจทย์วิทย์ เน้นคิดวิเคราะห์ ตามแนวทาง PISA ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เล่มนี้ขึ้น

หนังสือเล่มนี้ประกอบด้วยข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่พัฒนาขึ้นตามแนวทาง การประเมินของ PISA และสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งได้จัดเป็นฉบับ แบบทดสอบเรียบร้อยแล้ว โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเผยแพร่ตัวอย่างข้อสอบตามแนวทาง PISA ให้กับครูและ บุคลากรทางการศึกษาที่เกี่ยวข้อง สำหรับใช้เป็นแนวทางในการฝึกฝนให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา รวมทั้งนำไปใช้ประเมินนักเรียน เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการจัดการเรียนรู้และการพัฒนานักเรียนต่อไป

การจัดทำหนังสือเล่มนี้ สสวท. ได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งจากคณาจารย์และผู้ทรงคุณวุฒิจาก สถาบันการศึกษาต่าง ๆ ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะในการดำเนินงานจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี จึงขอขอบคุณทุกท่านที่มี ส่วนเกี่ยวข้องไว้ ณ โอกาสนี้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครูและบุคลากร ทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หากท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่จะทำให้หนังสือเล่มนี้ มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โปรดแจ้ง สสวท. ทราบด้วย จะขอบคุณยิ่ง



(รองศาสตราจารย์ธีระเดช เจียรสุขสกุล)

ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
กระทรวงศึกษาธิการ

สารบัญ

	หน้า
บทนำ	1
แบบทดสอบ	
	แบบทดสอบ ชุดที่ 1 9
	สถานการณ์ที่ 1 ผลิตภัณฑ์ของผึ้ง 10
	สถานการณ์ที่ 2 แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 12
	สถานการณ์ที่ 3 คาน 14
	สถานการณ์ที่ 4 หลุมยุบ 16
	แบบทดสอบ ชุดที่ 2 17
	สถานการณ์ที่ 1 หิ้งห้อย 18
	สถานการณ์ที่ 2 การละลายของสาร 20
	สถานการณ์ที่ 3 ทองแดงและอะลูมิเนียม 22
	สถานการณ์ที่ 4 วิษุวัต-อายัน 26
เฉลยคำตอบ แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบ	
	เฉลยคำตอบของแบบทดสอบ ชุดที่ 1 30
	เฉลยคำตอบของแบบทดสอบ ชุดที่ 2 31
	แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบ ชุดที่ 1 32
	แนวการตอบและเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบ ชุดที่ 2 53
บรรณานุกรม	73
คณะผู้จัดทำ	74



ตะลุยโจทย์วิทยาศาสตร์

เน้นคิดวิเคราะห์ ตามแนวทาง PISA

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

บทนำ

ข้อสอบตามแนวทาง PISA วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนี้ พัฒนาขึ้นตามแนวทางการประเมินของ PISA และสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยจัดเป็นแบบทดสอบ จำนวน 2 ชุด มีคะแนนเต็มชุดละ 20 คะแนน และแนะนำเวลาในการทำข้อสอบชุดละ 60 นาที โดยมีรายละเอียดของกรอบการประเมินของข้อสอบตามแนวทาง PISA วิชาวิทยาศาสตร์ รูปแบบข้อสอบ และข้อแนะนำในการใช้หนังสือ ดังนี้



1. กรอบการประเมินของข้อสอบตามแนวทาง PISA วิชาวิทยาศาสตร์

กรอบการประเมินของข้อสอบตามแนวทาง PISA วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนี้ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ (2) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และ (3) บริบทที่ใช้ในการประเมิน โดยแต่ละองค์ประกอบมีรายละเอียด ดังนี้

1.1 สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ 3 สมรรถนะ ซึ่งอ้างอิงกับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของ PISA 2025 มีรายละเอียด ดังนี้

1) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ สมรรถนะนี้เป็นความสามารถในการรับรู้ สร้าง ประยุกต์ใช้ และประเมินคำอธิบายและแนวทางแก้ไขของปัญหาหรือปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและทางเทคโนโลยีที่หลากหลาย ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสามารถดังนี้

- การระลึกและนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม
- การใช้รูปแบบต่าง ๆ ในการแสดงแทนของความรู้และสามารถแปลความหมายข้อมูลเหล่านั้นกลับไปมาได้
- การทำนายผลทางวิทยาศาสตร์และตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้
- การระบุ สร้างแบบจำลอง และประเมินแบบจำลองนั้นได้
- การรับรู้และสร้างสมมติฐานเชิงอธิบายของปรากฏการณ์ต่าง ๆ
- การอธิบายถึงศักยภาพของการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้เพื่อประโยชน์ของสังคม

2) การออกแบบและประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการแปลความหมายข้อมูลและใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ สมรรถนะนี้เป็นความสามารถในการออกแบบ และประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงวิธีการระบุคำถามอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ และการแปลความหมายข้อมูล ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสามารถดังนี้

- การระบุคำถามในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้
- การออกแบบการทดลองที่เหมาะสมเพื่อตอบคำถาม
- การประเมินว่าการทดลองที่ได้ออกแบบไว้นั้นเหมาะสมที่สุดสำหรับการตอบคำถามหรือไม่
- การตีความข้อมูลที่มีการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ สามารถลงข้อสรุปที่เหมาะสมจากข้อมูล และประเมินข้อดีที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเหล่านั้นได้

3) การศึกษาค้นคว้า ประเมิน และใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจและการลงมือกระทำ สมรรถนะนี้เป็นความสามารถในการศึกษาค้นคว้าและประเมินข้อมูล คำกล่าวอ้าง และข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกนำเสนอในรูปแบบและบริบทต่าง ๆ และสามารถลงข้อสรุปที่เหมาะสม ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสามารถดังนี้

- การสืบค้น ประเมิน และสื่อสารเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ (ข้อมูลในเชิงวิทยาศาสตร์ สังคม เศรษฐกิจ และจริยธรรม) ซึ่งอาจมีความสำคัญหรือมีคุณค่ากับการตัดสินใจในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ว่าสนับสนุนข้อโต้แย้งหรือแนวทางการแก้ปัญหาเหล่านั้นหรือไม่
- การแยกแยะระหว่างคำกล่าวอ้างที่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ชัดเจนหรือคำกล่าวอ้างจากผู้เชี่ยวชาญกับคำกล่าวอ้างจากผู้ที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญหรือเป็นความเห็นของบุคคลทั่วไป รวมถึงสามารถให้เหตุผลเกี่ยวกับการแยกแยะนั้นได้
- การสร้างข้อโต้แย้งในการสนับสนุนข้อสรุปทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมจากชุดข้อมูล
- การวิจารณ์ข้อบกพร่องที่พบบ่อยในข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการได้มาของความรู้และความรู้ด้านกระบวนการ เช่น การตั้งสมมติฐานที่ไม่ดี สาเหตุกับความสัมพันธ์ คำอธิบายที่ไม่ถูกต้อง และการสรุปจากข้อมูลที่มีอยู่อย่างจำกัด
- การตัดสินใจโดยใช้ข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ทั้งในระดับส่วนตัวหรือส่วนรวม ที่มีส่วนช่วยในการแก้ปัญหาในปัจจุบันหรือสนับสนุนการพัฒนาที่ยั่งยืน

1.2 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มี 3 สาระ ดังนี้

1) วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

2) วิทยาศาสตร์กายภาพ เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

3) วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับองค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ทั้งนี้ เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในหนังสือเล่มนี้ สอดคล้องกับเนื้อหาสาระในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ปรากฏในมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551