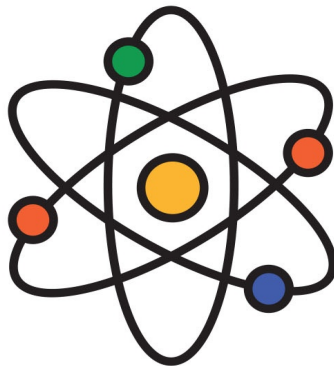


ตัวอย่างข้อสอบเข้า ม.4
กลุ่มโรงเรียน
โครงการ วมว.
ข้อสอบข้อสอบมั่นใจ 100%



แนวข้อสอบที่มีความเข้มข้นสูง เน้นการประยุกต์ใช้
ทดสอบความเชี่ยวชาญในการแก้โจทย์ปัญหา และการคิดวิเคราะห์หลายชั้น
เพื่อทดสอบความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และความชำนาญทางด้านคณิตศาสตร์
เนื้อหาครอบคลุมทั้งคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา
ถ้านักเรียนสามารถทำข้อสอบในเล่มนี้ได้เกิน 80% ในเวลาอันรวดเร็ว
มั่นใจได้ว่า มีแนวโน้มสอบติดค่อนข้างสูง

สารบัญ

โครงการ รวม.	7
• แนวข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1	14
เฉลยแนวข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1	21
• แนวข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2	39
เฉลยแนวข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2	45
• แนวข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3	67
เฉลยแนวข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3	74
• แนวข้อสอบ วิชาฟิสิกส์	94
เฉลยแนวข้อสอบ วิชาฟิสิกส์	102
• แนวข้อสอบ วิชาเคมี	151
เฉลยแนวข้อสอบ วิชาเคมี	166
• แนวข้อสอบ วิชาชีววิทยา	188
เฉลยแนวข้อสอบ วิชาชีววิทยา	199

โครงการ วมว.

โครงการ วมว. ย่อมาจาก โครงการห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน โดยการกำกับดูแลของมหาวิทยาลัย เป็นโครงการที่กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ชื่อเดิมคือ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) จัดทำขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 เพื่อพัฒนานักเรียนที่มีศักยภาพสูงด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยดำเนินงานต่อเนื่องจากระยะที่ 1 และระยะที่ 2 รวม 12 ปี (พ.ศ. 2551-2563)

ต่อมาได้ขยายต่อสู่ระยะที่ 3 ระยะเวลา 20 ปี (พ.ศ. 2564-2583) เพื่อสร้างบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง โดยจัดหลักสูตรที่เหมาะสมในการบ่มเพาะความสามารถพิเศษของนักเรียน ให้เติบโตสู่การเป็นนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ และนวัตกรรมคุณภาพ ที่เป็นพลังสำคัญต่ออนาคตของประเทศ

วัตถุประสงค์ของโครงการ วมว.

1. สร้างกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษา ผ่านความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยและโรงเรียนในการออกแบบหลักสูตรและการเรียน เพื่อสนับสนุนนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ และขยายโอกาสทางการศึกษาให้ทั่วทุกภูมิภาค
2. เพิ่มเครือข่ายทางการศึกษาและการวิจัยทั้งในและต่างประเทศ โดยร่วมมือกับโรงเรียนและมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับศักยภาพของผู้เรียน และสร้างความเชื่อมโยงด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม
3. พัฒนาการเรียนการสอนเฉพาะทางสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ รวมถึงการวิจัย การออกแบบวิธีเรียน วิธีสอน และการประเมินผลที่เหมาะสมกับนักเรียนสายวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยีในระดับมัธยมศึกษา

รูปแบบการเรียนรู้ในโครงการ วมว.

ห้องเรียนวิทยาศาสตร์โครงการ วมว. มีลักษณะเป็นโรงเรียนประจำ โดยมีมหาวิทยาลัยเป็นผู้ร่วมออกแบบและจัดการเรียนการสอนร่วมกับโรงเรียน เน้นการเรียนการสอนที่ตอบโจทย์ศักยภาพของผู้เรียนและความโดดเด่นของแต่ละมหาวิทยาลัย ซึ่งประกอบด้วย

เนื้อหาครบถ้วนตามหลักสูตรของ สพฐ.

- มีรายวิชาเฉพาะและรายวิชาเสริมที่แตกต่างกันตามความถนัด ความสนใจ และความเชี่ยวชาญของมหาวิทยาลัยคู่ความร่วมมือ
- ใช้การเรียนแบบบูรณาการ เช่น Problem-based Learning, Story-Based, Module และ STEM
- จัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนให้เติบโตทั้งด้านความรู้ อารมณ์ จริยธรรม และสุขภาพ
- ส่งเสริมการคิดแบบนักวิทยาศาสตร์และนักวิจัย เช่น การเข้าร่วมแข่งขันโครงงานวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมที่สามารถต่อยอดสู่เวทีระดับประเทศหรือระดับนานาชาติได้

จำนวนรับนักเรียน

- โครงการ วมว. เปิดรับนักเรียน ชั้น ม.4 จากทั่วประเทศ
- รวม 19 คู่ศูนย์/30 ห้องเรียน
- ห้องละ 30 คน ดังนั้น รับทั้งหมดประมาณ 900 คนต่อปี

คุณสมบัติผู้สมัคร

1. ต้องเป็นผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้น ม.3 หรือเทียบเท่า
2. มีผลการเรียนดังนี้
 - คะแนนเฉลี่ยสะสมรวม (GPAX) ทุกรายวิชาในชั้น ม.1 และ ม.2 ไม่ต่ำกว่า 3.00
 - คะแนนเฉลี่ยสะสม (GPA) กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ในชั้น ม.1 และ ม.2 ไม่ต่ำกว่า 3.00
 - คะแนนเฉลี่ยสะสม (GPA) กลุ่มสาระวิชาคณิตศาสตร์ ในชั้น ม.1 และ ม.2 ไม่ต่ำกว่า 3.00

วิธีการคัดเลือกเข้าโครงการ วมว.

- รอบแรก สอบข้อเขียนวิชา วิทยาศาสตร์ - คณิต
ใช้ข้อสอบ ชุดเดียวกับโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (ข้อสอบยากระดับโอลิมปิกเบื้องต้น)
- รอบสอง สอบเชิงลึกและสอบปฏิบัติ
ดำเนินการโดยมหาวิทยาลัยเจ้าภาพแต่ละแห่งมีการประเมินหลายด้าน เช่น
 1. ข้อเขียนเพิ่มเติม
 2. การทดลอง/ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
 3. ความถนัดด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์
 4. ความถนัดด้านวิศวกรรม
 5. ภาษาอังกฤษ
 6. การคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา

รายชื่อมหาวิทยาลัยและโรงเรียนในกำกับดูแล

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยกำกับดูแล

1. โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รับนักเรียนจำนวน 2 ห้องเรียน

สถานศึกษามีความพร้อมอย่างยิ่งทั้งด้านบุคลากรและนวัตกรรมการจัดการเรียนการสอน โดยคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ และการใช้กระบวนการแก้ปัญหาเป็นฐาน (Problem- Based Learning) เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เชิงรุกผ่านกิจกรรม เสริมหลักสูตรที่เข้มข้น มุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพเยาวชนผ่านการฝึกทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง อาทิ การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพระบบนิเวศลุ่มน้ำ และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติงานวิจัยในภาคสนามด้วยตนเอง เพื่อสร้างความตระหนักรู้ในคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระบวนการดังกล่าวไม่เพียงแต่ยังเสริมสร้างทักษะทางวิชาการและเทคโนโลยีตามมาตรฐานสากล ปลูกฝังจิตสำนึกด้านจริยธรรมและการใช้ชีวิตตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อสร้างรากฐานสำคัญในการพัฒนาเยาวชนไปสู่การเป็นนักวิจัยและนวัตกรรมที่มีคุณภาพของสังคมสืบไป

มหาวิทยาลัยยอร์เซอร์ โดยกำกับดูแล

2. โรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยยอร์เซอร์

รับนักเรียนจำนวน 2 ห้องเรียน

โครงการมุ่งพัฒนาศักยภาพผู้เรียนด้านวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการผ่านการทำวิจัยร่วมกับคณาจารย์และนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยชั้นนำ โดยเน้นการฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นสูงใน 2 แนวทางหลัก คือ นวัตกรรมการผลิตและระบบการจัดการอัจฉริยะ ที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ และปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพื่อยกระดับอุตสาหกรรม การเกษตร อาหาร พลังงาน และโลจิสติกส์ และนวัตกรรมชีวภาพการแพทย์ ที่มุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีชีวภาพและระบบสารสนเทศ สาธารณสุขในการพัฒนาเวชภัณฑ์ เครื่องสำอาง และเครื่องมือทางการแพทย์ นอกจากนี้ นักเรียนยังมีโอกาสทดสอบสมรรถนะทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในระดับสากล เพื่อสะสมหน่วยกิตในระบบ Advanced Placement (AP) Program ซึ่งเป็นการเตรียมความพร้อมสู่การศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ

มหาวิทยาลัยพะเยา โดยกำกับดูแล

3. โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยพะเยา

รับนักเรียนจำนวน 2 ห้องเรียน

โครงการมุ่งพัฒนาผู้เรียนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผ่านการลงมือปฏิบัติจริง โดยได้รับความร่วมมือทางวิชาการจากคณาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ 5 คณะหลัก ได้แก่ คณะวิทยาศาสตร์, คณะวิศวกรรมศาสตร์, คณะพลังงานและสิ่งแวดล้อม, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ นักเรียนจะได้ร่วมทำงานวิจัยและทำโครงการ วิทยาศาสตร์อย่างเข้มข้นร่วมกับนักวิจัยและคณาจารย์ เพื่อพัฒนาศักยภาพรอบด้านและก้าวสู่การเป็นนักประดิษฐ์หรือนวัตกรรมในอนาคต โดยแบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 2 รูปแบบนวัตกรรม (5 โมดูล) ตามความสนใจของผู้เรียน ดังนี้

1. ห้องเรียนนวัตกรรมการผลิตและระบบการจัดการอัจฉริยะ เน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และหุ่นยนต์ เพื่อพัฒนาระบบการผลิตในอุตสาหกรรม การเกษตร อาหาร พลังงาน ไฟฟ้า และระบบขนส่งโลจิสติกส์

2. ห้องเรียนนวัตกรรมชีวภาพการแพทย์: มุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีชีวภาพร่วมกับระบบสารสนเทศทางการแพทย์ และสาธารณสุข เพื่อวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ยา เครื่องสำอาง วัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ และเทคโนโลยีการวินิจฉัยโรค นอกจากนี้ นักเรียนยังมีโอกาสพัฒนาทักษะวิชาการระดับสูงผ่านรายวิชาเพิ่มเติมในกลุ่ม Advanced Placement (AP) Program เพื่อเตรียมความพร้อมและทดสอบความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ซึ่งผลการเรียนในระบบ AP นี้ สามารถนำไปเทียบโอนหน่วยกิตในระดับมหาวิทยาลัยได้ ช่วยสร้างความได้เปรียบในการศึกษาต่อในอนาคต

มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยกำกับดูแล

4. โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (ศึกษาศาสตร์)

รับนักเรียนจำนวน 1 ห้องเรียน

หลักสูตรเน้นการพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ และนวัตกรรมเทคโนโลยี ผ่านการเรียนรู้เชิงปฏิบัติจริงในห้องปฏิบัติการ โดยมุ่งเน้นการสร้างทักษะการวิจัยผ่านการทำโครงการวิทยาศาสตร์ในด้านนาโนเทคโนโลยี เทคโนโลยีชีวภาพ และเทคโนโลยีเกษตร เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะความคิดสร้างสรรค์และเป็นนวัตกรรมที่มีความสามารถด้านเทคโนโลยีและภาษา นักเรียนจะมีโอกาสเข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการ การแข่งขันทางวิทยาศาสตร์ และสามารถเข้าถึงห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยเพื่อใช้ในการเรียนรู้หรือทำโครงการวิจัยได้ นำไปสู่การประกอบสัมมาอาชีพในอนาคต ที่มีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นฐานเพื่อรองรับการเข้าสู่มาตรฐานระดับนานาชาติ

มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยกำกับดูแล

5. โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (มอดินแดง)

รับนักเรียนจำนวน 1 ห้องเรียน

หลักสูตรมุ่งพัฒนาผู้เรียนด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์อย่างเข้มข้น โดยทำงานร่วมกับนักวิจัยจากคณะวิทยาศาสตร์ที่มีผลงานวิจัยระดับนานาชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะการวิจัยผ่านการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในด้านนาโนเทคโนโลยี เทคโนโลยีชีวภาพ และเทคโนโลยีเกษตร ภายในห้องปฏิบัติการของคณะวิทยาศาสตร์อย่างใกล้ชิด นักเรียนจะได้เข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาและแข่งขันระดับต่าง ๆ เพื่อสร้างทักษะความคิดสร้างสรรค์และบ่มเพาะความเป็นนวัตกรรมที่มีความสามารถโดดเด่นทั้งด้านเทคโนโลยีและภาษาต่างประเทศ อันนำไปสู่การต่อยอดประกอบสัมมาอาชีพในอนาคตที่มีรากฐานแข็งแกร่งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พร้อมรองรับการก้าวเข้าสู่มาตรฐานระดับนานาชาติอย่างมีคุณภาพ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยกำกับดูแล

6. โรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย

รับนักเรียนจำนวน 2 ห้องเรียน

หลักสูตรมุ่งพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้านผ่านการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การทำวิจัย และการทดลองจริงภายในห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัย พร้อมทั้งให้ความสำคัญกับการบูรณาการพัฒนาศักยภาพนักเรียน ทั้งในด้านวิชาการที่เข้มข้น ควบคู่ไปกับการส่งเสริมสุขอนามัยที่ดี ตลอดจนการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และการตระหนักในคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม อีกทั้งยังส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ การเข้าร่วมการแข่งขันทางวิทยาศาสตร์ และการเข้าร่วมกิจกรรมโครงการพิเศษต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย เพื่อยกระดับขีดความสามารถและวุฒิภาวะของผู้เรียนให้เติบโตอย่างมีคุณภาพในทุกมิติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยกำกับดูแล

7. โรงเรียนสุรวิวัฒน์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รับนักเรียนจำนวน 2 ห้องเรียน

หลักสูตรบูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเน้นทักษะปฏิบัติการในห้องทดลองเป็นจุดเด่น มุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนตามแบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) เพื่อให้นักเรียนมีทักษะ ประสิทธิภาพ และการคิดวิเคราะห์อย่างนักวิทยาศาสตร์อย่างลึกซึ้ง ผ่านการเข้าร่วมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการร่วมกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ตลอดจนส่งเสริมความชำนาญด้านปฏิบัติการและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการสร้างนวัตกรรมเพื่อสังคม พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้าร่วมการแข่งขันวิชาการในระดับประเทศและพัฒนาทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์และยกระดับศักยภาพทางวิทยาศาสตร์อย่างเต็มที่ในระดับสากล

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยกำกับดูแล

8. โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม)

รับนักเรียนจำนวน 1 ห้องเรียน

หลักสูตรมุ่งพัฒนาผู้เรียนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเข้มข้น โดยมีการจัดการเรียนการสอนร่วมกับคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม นักเรียนยังได้รับโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมเสริมศักยภาพ เช่น การทำโครงงานวิทยาศาสตร์และกิจกรรมพัฒนาทักษะด้านวิทยาศาสตร์เชิงลึก

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี โดยกำกับดูแล

9. โรงเรียนลือคำหาญวารินชำราบ

รับนักเรียนจำนวน 1 ห้องเรียน

หลักสูตรมุ่งเน้นการเรียนรู้แบบบูรณาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้แนวทาง STEM Education ร่วมกับคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี นักเรียนสามารถใช้ห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยในการทำกิจกรรมหรือโครงการวิจัย และมีโอกาสทำงานวิจัยร่วมกับคณาจารย์เพื่อเสริมประสบการณ์จริงทางด้านวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน โดยกำกับดูแล

10. โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
รับนักเรียนจำนวน 2 ห้องเรียน

หลักสูตรมุ่งพัฒนาศักยภาพผู้เรียนด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม โดยมีกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์คุณภาพสูง พร้อมส่งเสริมการทำวิจัยร่วมกับนักวิจัยจากคณะวิทยาศาสตร์ การเรียนการสอนจัดในรูปแบบบูรณาการ และสนับสนุนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ทั้งระดับพื้นฐานและขั้นสูง เพื่อยกระดับทักษะการเรียนรู้และการวิจัยของผู้เรียนอย่างครบวงจร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยกำกับดูแล

11. โรงเรียนดรุลธิษฐาน
รับนักเรียนจำนวน 3 ห้องเรียน

โครงการมุ่งพัฒนาความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของผู้เรียน ผ่านการเรียนรู้แบบบูรณาการด้วยแนวทาง Problem-Based Learning นักเรียนได้รับการส่งเสริมให้ทำโครงการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม โดยเน้นการสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่ (Research Engineer) และวิศวกรเชิงปฏิบัติการ (Hands-on Engineer) เพื่อเตรียมความพร้อมสู่การทำงานเชิงนวัตกรรม

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต โดยกำกับดูแล

12. โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย รังสิต
รับนักเรียนจำนวน 2 ห้องเรียน

หลักสูตรมุ่งเน้นการเรียนรู้แบบ Project-Based Learning และการทดลองจริงในห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัย โดยมีความโดดเด่นในการสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และได้รับความช่วยเหลืออย่างใกล้ชิดจากนักวิจัยของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พร้อมทั้งมีโครงการอบรมเชิงลึกด้านวิทยาศาสตร์และนวัตกรรม เพื่อปลูกฝังเจตคติที่ดีและบูรณาการความรู้ระหว่างสาระการเรียนรู้ที่หลากหลายให้นักเรียนสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมและเทคโนโลยีผ่านการทำโครงการวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตลอดจนส่งเสริมการเข้าร่วมกิจกรรมการแข่งขันต่าง ๆ เพื่อนำความรู้ไปสร้างประโยชน์ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืนและเป็นสากล

มหาวิทยาลัยบูรพา โดยกำกับดูแล

13. โรงเรียนสาธิตพิบูลบำเพ็ญ มหาวิทยาลัยบูรพา
รับนักเรียนจำนวน 1 ห้องเรียน

หลักสูตรมุ่งเน้นการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พร้อมกิจกรรมปฏิบัติจริงในห้องปฏิบัติการของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อให้นักเรียนมีความโดดเด่นในทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหาผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ ระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อม และวิทยาศาสตร์ทางทะเล โดยมีเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้ นอกจากนี้นักเรียนยังได้รับการส่งเสริมให้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ และมีโอกาสเข้าร่วมโครงการอบรมรวมถึงการแข่งขันวิทยาศาสตร์ระดับประเทศ เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนอย่างรอบด้านและประยุกต์ใช้ความรู้ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

แนวข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1

- เหรียญไม่เที่ยงตรงเหรียญหนึ่งโอกาสจะขึ้นน้อยกว่าขึ้นหัว 2 เท่า โยนเหรียญนี้ 1 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นที่เหรียญจะขึ้นหัว
ก. 0 ข. $\frac{1}{3}$ ค. $\frac{2}{3}$ ง. 1
- โบอามีถุงเท้า 6 คู่ เป็นสีดำ 3 คู่ สีขาว 2 คู่ และสีเหลือง 1 คู่ สุ่มหยิบถุงเท้าขึ้นมา 1 คู่ จงหาความน่าจะเป็นที่โบอามีหยิบได้ถุงเท้าที่ไม่ใช่สีขาว
ก. $\frac{1}{6}$ ข. $\frac{1}{3}$ ค. $\frac{3}{6}$ ง. $\frac{2}{3}$
- จากข้อมูลน้ำหนักของนักเรียนกลุ่มหนึ่งเป็นดังนี้ (หน่วยเป็นกิโลกรัม) 41, 44, 42, 44, 45, 43, 47, 44, 50, 49 จงหาน้ำหนักเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มนี้
ก. 44.5 กิโลกรัม ข. 44.9 กิโลกรัม ค. 45 กิโลกรัม ง. 45.6 กิโลกรัม
- จากข้อมูลน้ำหนักของนักเรียนกลุ่มหนึ่งเป็นดังนี้ (หน่วยเป็นกิโลกรัม) 41, 44, 42, 44, 45, 43, 47, 44, 50, 49 จงหาฐานนิยมน้ำหนักของนักเรียนกลุ่มนี้
ก. 42 กิโลกรัม ข. 43 กิโลกรัม ค. 44 กิโลกรัม ง. 45 กิโลกรัม
- จากข้อมูลน้ำหนักของนักเรียนกลุ่มหนึ่งเป็นดังนี้ (หน่วยเป็นกิโลกรัม) 41, 44, 42, 44, 45, 43, 47, 44, 50, 49 จงหามัธยฐานน้ำหนักของนักเรียนกลุ่มนี้
ก. 44 กิโลกรัม ข. 44.5 กิโลกรัม ค. 45 กิโลกรัม ง. 45.5 กิโลกรัม
- นักเรียนห้องหนึ่งมี 40 คน เป็นนักเรียนชาย 20 คน ส่วนสูงเฉลี่ยของนักเรียนหญิง 155 เซนติเมตร และส่วนสูงเฉลี่ยของนักเรียนชาย 170 เซนติเมตร จงหาส่วนสูงเฉลี่ยรวมของนักเรียนทั้งห้องเป็นเท่าไร
ก. 160.5 เซนติเมตร ข. 161.5 เซนติเมตร ค. 162.5 เซนติเมตร ง. 163.5 เซนติเมตร
- หวังอ้อไปสอบวิชาคณิตศาสตร์ 4 ครั้ง ได้คะแนนดังนี้ 22, 23, 22 และ 24 ถ้าเขาต้องการให้ได้คะแนนเฉลี่ยของการสอบ 5 ครั้งเป็น 23 คะแนน ในการสอบครั้งที่ 5 หวังอ้อจะต้องสอบได้กี่คะแนน
ก. 22 คะแนน ข. 23 คะแนน ค. 24 คะแนน ง. 25 คะแนน
- เมื่อ 8 ปีที่แล้ว อายุเฉลี่ยของเด็กกลุ่มหนึ่งเป็น 12 ปี อยากทราบว่าปัจจุบันอายุเฉลี่ยของเด็กกลุ่มนี้เป็นเท่าไร
ก. 18 ปี ข. 19 ปี ค. 20 ปี ง. 21 ปี

ข้อมูลต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 9.-10.

9. เด็กกลุ่มหนึ่งอายุ 8, 9, 11, 8, 10 ปี และมีฝาแฝดอีกคู่หนึ่งรวมอยู่ด้วยเป็น 7 คน อายุเฉลี่ยของเด็กกลุ่มนี้เป็น 10 ปี จงหาว่าฝาแฝดอายุกี่ปี
 ก. 10 ปี ข. 11 ปี ค. 12 ปี ง. 13 ปี
10. มัธยฐานของอายุของเด็กกลุ่มนี้เป็นกี่ปี
 ก. 9 ปี ข. 10 ปี ค. 11 ปี ง. 12 ปี
11. เชี่ยวจ้านสอบวิชาคณิตศาสตร์ 5 ครั้ง ได้คะแนนดังนี้ 26, 24, 28, 28, 29 แต่ตอนหลังปรากฏว่าครูบันทึกคะแนนผิด คือบันทึกเป็น 24 คะแนน แต่คะแนนที่เชียวจ้านทำได้คือ 27 คะแนน อยากทราบว่าคะแนนเฉลี่ยที่ถูกต้องของเชียวจ้านมีค่าตรงกับข้อใด
 ก. 27.3 คะแนน ข. 27.4 คะแนน ค. 27.5 คะแนน ง. 27.6 คะแนน
12. ผลการสอบย่อยวิชาภาษาจีนของนักเรียน 10 คน มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตคือ 26 แต่ตอนหลังปรากฏว่าครูบันทึกคะแนนนักเรียนผิดหนึ่งคน คือบันทึกเป็น 23 คะแนน แต่คะแนนที่นักเรียนทำได้คือ 28 คะแนน อยากทราบว่าค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ถูกต้องมีค่าตรงกับข้อใด
 ก. 26.5 คะแนน ข. 27 คะแนน ค. 27.5 คะแนน ง. 28 คะแนน
13. การชั่งน้ำหนักของเด็กกลุ่มหนึ่งมีข้อมูลดังนี้ 43, 40, 40, 42, 45 แต่ตอนหลังพบว่าตาชั่งไม่เที่ยงตรงให้น้ำหนักมากกว่าความเป็นจริงไป 1 กิโลกรัม ดังนั้นค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ถูกต้องของน้ำหนักเด็กกลุ่มนี้มีค่าเท่าใด
 ก. 41 กิโลกรัม ข. 42 กิโลกรัม ค. 43 กิโลกรัม ง. 44 กิโลกรัม
14. ในห้องเรียนชั้น ม.3/1 มีนักเรียนทั้งหมด 45 คน ถ้านักเรียนชายจับมือกันเอง และนักเรียนหญิงจับมือกันเองโดยไม่จับมือข้ามคนเดิม แล้วจะมีจำนวนครั้งการจับมือมากกว่าผลคูณของจำนวนนักเรียนชายและนักเรียนหญิงอยู่ 2 จงหาจำนวนนักเรียนชายในห้องนี้ โดยที่นักเรียนชายมีมากกว่านักเรียนหญิง
 ก. 19 คน ข. 26 คน ค. 33 คน ง. 40 คน
15. กำหนดชุดของจำนวนดังนี้ ชุดที่ 1 คือ 2, 4, 6 ชุดที่ 2 คือ 8, 10, 12 ชุดที่ 3 คือ 14, 16, 18 เป็นอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของจำนวนในชุดที่ 2,022
 ก. 12,130 ข. 12,310 ค. 13,120 ง. 13,210
16. เจ้าของบริษัทเครือข่ายมือถือแห่งหนึ่ง ต้องการสร้างหมายเลขโทรศัพท์มือถือออกจำหน่าย โดยหมายเลขโทรศัพท์ต้องขึ้นต้นด้วย 081 และสุ่มเลือกเลข 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 มาเรียงสับเปลี่ยนต่อท้ายหมายเลขขึ้นต้นอีก 7 ตัวเลข จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของหมายเลขโทรศัพท์ส่วนต่อท้ายทั้งหมด
 ก. 2,222,222 ข. 4,444,444 ค. 6,666,666 ง. 8,888,888

17. สมชายมีเหรียญ 5 บาท 6 เหรียญ, เหรียญ 2 บาท 3 เหรียญ และเหรียญ 1 บาท 5 เหรียญ ถ้าสมชายต้องการจ่ายเงินจำนวน 11 บาท แล้วเขาจะมีวิธีการใช้เหรียญเพื่อจ่ายเงินจำนวนนี้ได้กี่วิธี โดยที่ต้องใช้เหรียญรวมกันอย่างน้อย 1 เหรียญ ในการจ่ายเงิน เพื่อป้องกันการจ่าย 0 บาท
 ก. 3 วิธี ข. 4 วิธี ค. 5 วิธี ง. 6 วิธี
18. ร้าน Pre-Wedding ต้องการถ่ายภาพคู่รักที่กำลังจะแต่งงานกัน เพื่อโปรโมตทางเพจบุ๊ก ทางร้านต้องการภาพที่คู่รักนั่งโต๊ะกลม โดยผู้ชายจะนั่งทางขวาของกล้อง ผู้หญิงนั่งทางซ้ายของกล้อง ถ้ามีคู่รักชายหญิง 4 คู่มาเป็นแบบในการถ่ายภาพ แล้วทางร้านจะมีวิธีจัดที่นั่งตามเงื่อนไขดังกล่าวกี่วิธี
 ก. 24 วิธี ข. 64 วิธี ค. 156 วิธี ง. 576 วิธี
19. กำหนดให้ $x > y > z$ และ $1(1!) + 2(2!) + 3(3!) + \dots + 2,565(2,567!) = (xy)! - z$ โดยที่ x, z เป็นจำนวนเต็มบวก ที่มากที่สุดและน้อยที่สุดตามลำดับ จงหาค่าของ $x + y + z$
 ก. 223 ข. 232 ค. 169 ง. 175
20. จงหาค่าของ $\frac{1}{2 \times 4} + \frac{1}{4 \times 6} + \frac{1}{6 \times 8} + \dots + \frac{1}{2,564 \times 2,566}$
 ก. $\frac{241}{2,566}$ ข. $\frac{441}{2,566}$ ค. $\frac{641}{2,566}$ ง. $\frac{841}{2,566}$
21. กำหนดให้ $n(A) = 12$, $n(B) = 17$ และ $n(A \cup B) = 21$ จงหา $n(A - B)$
 ก. 7 ข. 4 ค. 10 ง. 12
22. กรมการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยทำการสำรวจนักท่องเที่ยว 800 คน พบว่า
 นักท่องเที่ยว 200 คน ชอบเดินป่า 90 คน ชอบเดินป่าและเที่ยวน้ำตก
 นักท่องเที่ยว 180 คน ชอบเที่ยวน้ำตก 100 คน ชอบเดินป่าและเที่ยวทะเล
 นักท่องเที่ยว 150 คน ชอบเที่ยวทะเล 120 คน ชอบเที่ยวน้ำตกและเที่ยวทะเล
 ถ้ามี 70 คน ชอบไปเที่ยวทั้งสามแบบ แล้วจงหาว่ามีนักท่องเที่ยวกี่คนที่ไม่ชอบไปเที่ยวทั้งสามแบบ
 ก. 510 คน ข. 280 คน ค. 375 คน ง. 568 คน
23. กำหนดให้ p, q, r และ s เป็นประพจน์ ประพจน์ในข้อใดต่อไปนี้เป็นนิเสธของประพจน์ $[(p \wedge \sim q) \vee \sim p] \rightarrow [(r \vee s) \wedge (r \vee \sim s)]$
 ก. $p \rightarrow r$ ข. $q \rightarrow s$ ค. $q \rightarrow r$ ง. $(\sim p \vee \sim q) \wedge \sim r$
24. ถ้าสมการ $(x^2 + 1)(2x^2 - 6x + c) = 0$ มีรากเป็นจำนวนจริงเพียงหนึ่งราก แล้ว c มีค่าเท่าใด
 ก. 3 ข. 5 ค. $\frac{19}{3}$ ง. $\frac{9}{2}$
25. กำหนดให้ $P(x) = x^2 - 3x + 4$ จงหาผลหารและเศษที่ได้จากการหาร $P(3x - 2)$ ด้วย $3x - 2$
 ก. $2x + 7$ เศษ 19 ข. $5x - 5$ เศษ 7 ค. $3x - 5$ เศษ 4 ง. $4x - 7$ เศษ 17

26. เจ้าของร้านหมอลำแห่งหนึ่งทำการสำรวจกำไรต่อวัน พบว่าฟังก์ชันแสดงกำไรต่อวันเมื่อมีลูกค้า x คน เป็นฟังก์ชันพหุนามกำลังสอง โดยที่
- ในวันที่ไม่มีลูกค้าจะขาดทุน 800 บาท
 - วันที่มีลูกค้า 30 คน จะมีกำไร 2,800 บาท
 - วันที่มีลูกค้า 80 คน จะมีกำไร 1,600 บาท
- ร้านหมอลำแห่งนี้จะมีกำไรสูงสุดต่อวันประมาณเท่าใด
- ก. 2,600 บาท ข. 3,200 บาท ค. 3,400 บาท ง. 4,000 บาท
27. กำหนดให้ $f(x) = 2x^3 - 4x + c$ เมื่อ c เป็นจำนวนจริง ตัดกับกราฟเส้นตรง $z = 3x + 2$ ที่จุด $x = 3$ แล้ว ข้อใดเป็นเศษที่เกิดจากการนำ $x - 5$ หาร $f(x)$
- ก. 19 ข. 109 ค. 119 ง. 199
28. ข้อใดคือผลลัพธ์ของ $\log_2 112 - \log_4 49$
- ก. 0 ข. 4 ค. 3 ง. 7
29. จงหาค่าของ x เมื่อ $4^{x^2} = (1 + \sqrt{9})^{2x}$
- ก. 0, 3 ข. 1, 2 ค. 3, 1 ง. 0, 2
30. กำหนดให้ $\arccos(25x^2) + \arcsin(10x - 1) = \frac{\pi}{2}$ แล้ว $15x$ มีค่าเท่าใด
- ก. 3 ข. 5 ค. 7 ง. 10
31. กำหนดให้จำนวนเชิงซ้อน X มีส่วนจริงเป็น 225 ถ้า p เป็นจำนวนนับซึ่ง $\frac{X - p}{X} = \frac{1}{5}i$ แล้ว p มีค่าเท่าใด
- ก. 121 ข. 230 ค. 233 ง. 234
32. กำหนดให้ I เป็นเมทริกซ์เอกลักษณ์ขนาด 3×3 และให้ $A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$ ถ้า B เป็นเมทริกซ์ขนาด 3×3 โดยที่ $A^T B = 3I$ และ $B \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 \\ 2 \\ -4 \end{bmatrix}$ ข้อใดคือค่าของ b^2
- ก. 4 ข. 25 ค. 17 ง. 16
33. ถ้า A เป็นเมทริกซ์ขนาด 4×4 โดยที่ $\det(2A) = 48$ แล้ว $\det(A^{-1})$ มีค่าเท่าใด
- ก. 12 ข. $\frac{1}{3}$ ค. 24 ง. 11
34. จงหาจำนวนของพจน์ที่มีค่ามากกว่า 0 เมื่อกำหนดให้ $a_n = 35 - 2n$
- ก. 16 ข. 17 ค. 18 ง. 19

35. จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับต่อไปนี้ $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \frac{5}{6}, \dots$
 ก. $\frac{n}{n+1}$ ข. $\frac{2n}{n-1}$ ค. $\frac{n}{2n-1}$ ง. $\frac{2n}{n-2}$
36. กำหนดให้ A เป็นวงกลมที่อยู่เหนือแกน X โดยสัมผัสกับแกน Y และเส้นตรง $3y = 2x$ ที่จุด (3, 2) ข้อใดคือรัศมีของวงกลมดังกล่าว
 ก. $\frac{11 - 2\sqrt{11}}{3}$ ข. $\frac{13 - 2\sqrt{13}}{3}$ ค. $\frac{13 + 2\sqrt{13}}{3}$ ง. $\frac{15 - 2\sqrt{15}}{3}$
37. ข้อใดคือพิกัดของจุดบนเส้นตรง $-3x + y - 20 = 0$ ที่อยู่ใกล้กับจุดกำเนิดมากที่สุด
 ก. (2, 26) ข. (-1, 17) ค. (-6, 2) ง. (-4, 8)
38. กำหนดให้ $\vec{v} = 3\vec{i} + 4\vec{j} + 2\vec{k}$ จงหาค่าของ $(\vec{v} \times \vec{k}) \cdot (2\vec{i} + \vec{j})$
 ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 5
39. คุณครูประจำชั้นของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาห้องหนึ่ง ได้จัดทำตารางแจกแจงความถี่ของความสูงของนักเรียนทั้งหมด 50 คน ไว้ดังต่อไปนี้

ความสูง (เซนติเมตร)	จำนวนนักเรียน
145-149	3
150-154	8
155-159	12
160-164	10
165-169	9
170-174	5
175-179	3

- จงหา P_{70} ของความสูงของนักเรียนห้องดังกล่าว
 ก. 165.61 เซนติเมตร ข. 162.51 เซนติเมตร ค. 160.00 เซนติเมตร ง. 161.75 เซนติเมตร
40. จากผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มหนึ่ง ปรากฏว่าคะแนนในการสอบมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 40 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4 คะแนน ถ้านักเรียนคนหนึ่งสอบได้ 36 คะแนน แล้วจะมีนักเรียนร้อยละเท่าใดที่สอบได้คะแนนต่ำกว่านักเรียนคนนี้ (กำหนดพื้นที่ใต้โค้งปกติ เมื่อ $Z = 1$ คือ 0.3413)
 ก. ร้อยละ 15.87 ข. ร้อยละ 34.13 ค. ร้อยละ 43.32 ง. ร้อยละ 65.87

เฉลยแนวข้อสอบ วิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1

1. ตอบ ข.

วิธีทำ ให้ $n(S)$ เป็นจำนวนของเหตุการณ์ทั้งหมดที่จะเกิดขึ้นจากโยนเหรียญไม่เที่ยงตรง

$n(E)$ เป็นจำนวนของเหตุการณ์ที่เหรียญไม่เที่ยงตรงจะออก หัว

$P(E)$ คือความน่าจะเป็นที่เหรียญไม่เที่ยงตรงจะออก หัว

สมมติให้ เหรียญมีโอกาสขึ้นหัว x เท่า

ดังนั้น เหรียญมีโอกาสขึ้นก้อย $2x$ เท่า

จะได้ $n(S) = x + 2x = 3x$

$$n(E) = x$$

$$P(E) = \frac{n(E)}{n(S)} = \frac{x}{3x} = \frac{1}{3}$$

2. ตอบ ง.

วิธีทำ ให้ S เป็นเซตของเหตุการณ์ทั้งหมดที่จะเกิดขึ้นในการหยิบถุงเท้าของโบอา

E เป็นเซตของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นจากการหยิบถุงเท้าที่ไม่ใช่สีขาว

$n(S)$ เป็นจำนวนของเหตุการณ์ทั้งหมดที่จะเกิดขึ้นในการหยิบถุงเท้าของโบอา

$n(E)$ เป็นจำนวนของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นจากการหยิบถุงเท้าที่ไม่ใช่สีขาว

$P(E)$ คือความน่าจะเป็นจากการหยิบถุงเท้าที่ไม่ใช่สีขาว

ดังนั้น $S = \{\text{ดำ 1, ดำ 2, ดำ 3, ขาว 1, ขาว 2, เหลือง 1}\}$

$E = \{\text{ดำ 1, ดำ 2, ดำ 3, เหลือง 1}\}$

จะได้ $n(S) = 6$ และ $n(E) = 4$

$$\therefore P(E) = \frac{n(E)}{n(S)} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

3. ตอบ ข.

วิธีทำ ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักนักเรียน = $\frac{\text{ผลรวมของน้ำหนักของนักเรียน}}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}}$

$$= \frac{41 + 44 + 42 + 44 + 45 + 43 + 47 + 44 + 50 + 49}{10}$$

$$= \frac{449}{10} = 44.9 \text{ กิโลกรัม}$$

4. ตอบ ค.

วิธีทำ นำจำนวนข้อมูลน้ำหนักของนักเรียนมาเรียงใหม่จากน้อยไปหามาก

จะได้ 41, 42, 43, 44, 44, 44, 45, 47, 49, 50

ดังนั้น รฐานนิยมคือ 44 กิโลกรัม

5. **ตอบ ก.**

วิธีทำ นำจำนวนข้อมูลน้ำหนักของนักเรียนมาเรียงใหม่จากน้อยไปหามาก

จะได้ 41, 42, 43, 44, 44, 44, 45, 47, 49, 50

ดังนั้น มัธยฐานคือ $(44 + 44) \div 2 = 44$ กิโลกรัม

6. **ตอบ ค.**

วิธีทำ นักเรียนห้องนี้มี 40 คน เป็นนักเรียนชาย 20 คน แสดงว่านักเรียนหญิงมี 20 คน

$$\text{ค่าเฉลี่ยของส่วนสูงนักเรียนชาย} = \frac{\text{ผลรวมของส่วนสูงนักเรียนชาย}}{\text{จำนวนนักเรียนชาย}}$$

$$170 = \frac{\text{ผลรวมของส่วนสูงนักเรียนชาย}}{20}$$

$$\text{ผลรวมของส่วนสูงนักเรียนชาย} = 3,400$$

$$\text{ค่าเฉลี่ยของส่วนสูงนักเรียนหญิง} = \frac{\text{ผลรวมของส่วนสูงนักเรียนหญิง}}{\text{จำนวนนักเรียนหญิง}}$$

$$155 = \frac{\text{ผลรวมของส่วนสูงนักเรียนหญิง}}{20}$$

$$\text{ผลรวมของส่วนสูงนักเรียนหญิง} = 3,100$$

$$\text{ดังนั้น ผลรวมส่วนสูงของนักเรียนทั้งหมด} = 3,400 + 3,100 = 6,500$$

$$\text{ค่าเฉลี่ยของส่วนสูงนักเรียนทั้งหมด} = \frac{\text{ผลรวมของส่วนสูงนักเรียนทั้งหมด}}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}}$$

$$= \frac{6,500}{40}$$

$$= 162.5 \text{ เซนติเมตร}$$

7. **ตอบ ค.**

วิธีทำ สมมติ x เป็นคะแนนสอบครั้งที่ 5 ของหวังอ้อป้อ

$$\text{ค่าเฉลี่ยของการสอบ 5 ครั้ง} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนสอบ 5 ครั้ง}}{\text{จำนวนครั้งที่สอบ}}$$

$$23 = \frac{22 + 23 + 22 + 24 + x}{5}$$

$$115 = 91 + x$$

$$x = 115 - 91 = 24 \text{ คะแนน}$$

8. **ตอบ ค.**

วิธีทำ อายุเฉลี่ยของเด็กกลุ่มหนึ่งเป็น 12 ปี

เวลาต่อมาอีก 8 ปี อายุของเด็กทุกคนก็เพิ่มขึ้นเท่ากันคือ คนละ 8 ปี

ดังนั้น อายุเฉลี่ยของเด็กกลุ่มนี้จึงเท่ากับ $12 + 8 = 20$ ปี

9. ตอบ ค.

วิธีทำ สมมติ ให้ฝาแฝดมีอายุคนละ x ปี

$$\begin{aligned}\text{อายุเฉลี่ยของเด็ก} &= \frac{\text{ผลรวมของอายุของเด็กแต่ละคน}}{\text{จำนวนเด็กทั้งหมด}} \\ 10 &= \frac{8 + 9 + 11 + 8 + 10 + 2x}{7} \\ 70 &= 46 + 2x \\ 2x &= 24 \\ x &= 12 \text{ ปี}\end{aligned}$$

10. ตอบ ข.

วิธีทำ เรียงข้อมูลอายุของเด็กกลุ่มนี้จากน้อยไปหามาก

จะได้ 8, 8, 9, 10, 11, 12, 12

ดังนั้น มัธยฐาน คือ 10 ปี

11. ตอบ ง.

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ค่าเฉลี่ยที่ถูกต้อง} &= \frac{26 + 27 + 28 + 28 + 29}{5} \\ &= \frac{138}{5} = 27.6 \text{ คะแนน}\end{aligned}$$

12. ตอบ ก.

วิธีทำ ให้ x เป็นผลรวมของคะแนนสอบภาษาจีนของนักเรียน 10 คน

$$\begin{aligned}\text{ค่าเฉลี่ยเดิม} &= \frac{x}{10} \\ 26 &= \frac{x}{10} \\ x &= 260 \text{ คะแนน}\end{aligned}$$

เนื่องจากครูบันทึกคะแนนผิดเป็น 23 คะแนน ที่ถูกต้องคือ 28

ดังนั้น คะแนนรวมทั้งหมดที่ถูกต้องของนักเรียน คือ $x + 5 = 260 + 5 = 265$

$$\text{ค่าเฉลี่ยที่ถูกต้อง} = \frac{265}{10} = 26.5 \text{ คะแนน}$$

13. ตอบ ก.

วิธีทำ

$$\begin{aligned}\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ถูกต้อง} &= \frac{42 + 39 + 39 + 41 + 44}{5} \\ &= \frac{205}{5} \\ &= 41 \text{ กิโลกรัม}\end{aligned}$$

แนวข้อสอบ วิชาฟิสิกส์

1. อัตราการไหลของน้ำในท่อวัดได้ $\frac{V}{t} = 0.50 \pm 0.01$ ลิตรต่อวินาที และปริมาตรทั้งหมดของน้ำที่ไหลผ่านคือ 10.0 ± 0.1 ลิตร จงหาเวลาที่น้ำไหลผ่านทั้งหมดพร้อมระบุความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ในรูปเปอร์เซ็นต์
 ก. $20.0 \text{ s} \pm 1.5\%$ ข. $19.5 \text{ s} \pm 2.0\%$ ค. $20.0 \text{ s} \pm 2.2\%$ ง. $20.0 \text{ s} \pm 3.0\%$

2. แรง $F = 50.0 \pm 0.5 \text{ N}$ กระทำต่อวัตถุทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ระยะทาง $10.0 \pm 0.1 \text{ m}$ ในทิศทางเดียวกับแรง จงหางานที่ทำโดยแรงนี้พร้อมระบุความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์
 ก. $500 \pm 10 \text{ J}$ ข. $495 \pm 9.9 \text{ J}$ ค. $510 \pm 10.2 \text{ J}$ ง. $505 \pm 10.1 \text{ J}$

3. นักเรียนทำการทดลองหาความหนาแน่นของของเหลวชนิดหนึ่งโดยวัดมวลได้ 12.5 g , 12.4 g , 12.6 g และวัดปริมาตรได้ 10.0 cm^3 , 10.1 cm^3 , 9.9 cm^3 ตามลำดับ จงเขียนผลการรายงานความหนาแน่นของของเหลวในรูปค่าเฉลี่ย ($\bar{\rho}$) พร้อมค่าความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย ($\Delta\rho$) ที่ถูกต้อง
 กำหนดให้

$$\Delta x = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{2} \text{ สำหรับแต่ละค่าที่วัด}$$

$$\text{การรวมค่าความคลาดเคลื่อนสำหรับ } \rho = \frac{m}{V} \text{ ให้ใช้สูตร } \frac{\Delta\rho}{\rho} = \frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta V}{V}$$

บันทึกค่าความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ยด้วยเลขนัยสำคัญจำนวน 1 ตัว

- ก. $1.25 \pm 0.01 \text{ g/cm}^3$ ข. $1.25 \pm 0.02 \text{ g/cm}^3$ ค. $1.30 \pm 0.03 \text{ g/cm}^3$ ง. $1.20 \pm 0.05 \text{ g/cm}^3$

4. ในการทดลองหาคาบการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา นักเรียนบันทึกเวลาที่ลูกตุ้มแกว่งครบ 20 รอบ จำนวน 4 ครั้ง ได้ผลดังนี้ 24.8 s , 25.1 s , 24.9 s , 25.0 s จงรายงานค่าคาบการแกว่งของลูกตุ้มพร้อมค่าความคลาดเคลื่อนที่ถูกต้อง
 กำหนดให้

$$\Delta T_{\text{total}} = \frac{T_{\max, \text{total}} - T_{\min, \text{total}}}{2} \text{ เมื่อ } T_{\max, \text{total}} \text{ และ } T_{\min, \text{total}}$$

คือเวลามากที่สุดและน้อยที่สุดที่วัดได้สำหรับ 20 รอบ

ค่าความคลาดเคลื่อนของคาบเดียว ΔT เท่ากับ $\frac{\Delta T_{\text{total}}}{20}$

บันทึกค่าความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ยด้วยเลขนัยสำคัญจำนวน 1 ตัว

- ก. $1.23 \pm 0.01 \text{ s}$ ข. $1.24 \pm 0.01 \text{ s}$ ค. $1.24 \pm 0.02 \text{ s}$ ง. $1.25 \pm 0.01 \text{ s}$

5. ในการทดลองวัดปริมาตรของของเหลวและปิกเกอร์ ครูให้นักเรียน 3 คน วัดปริมาตรของเหลวที่เท่ากันคนละ 3 ครั้ง ดังนี้

นักเรียน A : 50.1 mL, 50.3 mL, 50.2 mL

นักเรียน B : 50.0 mL, 50.5 mL, 50.2 mL

นักเรียน C : 50.2 mL, 50.2 mL, 50.2 mL

จงเลือกข้อสรุปที่ถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับความแม่นยำ และความเที่ยงตรงของการวัดปริมาตรของนักเรียนแต่ละคน (กำหนดให้ปริมาตรจริงของของเหลวคือ 50.2 mL)

ก. นักเรียน A มีความเที่ยงตรงสูง แต่ความแม่นยำต่ำ

ข. นักเรียน B มีความเที่ยงตรงต่ำ แต่ความแม่นยำสูง

ค. นักเรียน C มีทั้งความเที่ยงตรงและความแม่นยำสูง

ง. นักเรียน A และ B มีความเที่ยงตรงสูง แต่นักเรียน C มีความแม่นยำต่ำ

6. นักเรียนทำการทดลองวัดความหนาของแผ่นพลาสติก โดยใช้ไมโครมิเตอร์ที่มีความละเอียด 0.01 mm ได้ผลการวัดดังนี้ 1.23 mm, 1.25 mm, 1.24 mm จงเขียนผลการรายงานความหนาของแผ่นพลาสติกที่ถูกต้องกำหนดให้

ค่าความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ย (Δx) คือค่าความคลาดเคลื่อนจากการอ่านเครื่องมือวัด ซึ่งเท่ากับครึ่งหนึ่งของขีดแบ่งที่เล็กที่สุดของเครื่องมือวัด (เนื่องจากข้อมูลมีค่าใกล้เคียงกันมาก ความคลาดเคลื่อนหลักมาจากเครื่องมือ)

บันทึกค่าความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ยด้วยเลขนัยสำคัญจำนวน 1 ตัว

ก. 1.240 ± 0.005 mm ข. 1.240 ± 0.01 mm ค. 1.235 ± 0.005 mm ง. 1.235 ± 0.01 mm

7. ทรงกระบอกมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0 ± 0.1 เซนติเมตร และสูง 10.0 ± 0.2 เซนติเมตร จงหาปริมาตรของทรงกระบอกนี้พร้อมระบุเลขนัยสำคัญที่ถูกต้อง

ก. 198 cm^3 ข. 200 cm^3 ค. 196 cm^3 ง. 190 cm^3

8. ในการคำนวณพื้นที่วงกลมจากรัศมีที่วัดได้ 3.50 ± 0.01 cm จงหาพื้นที่ของวงกลมพร้อมระบุความคลาดเคลื่อนที่เหมาะสม (ใช้ $\pi \approx 3.14159$)

ก. $38.5 \pm 0.1 \text{ cm}^2$ ข. $38.48 \pm 0.44 \text{ cm}^2$ ค. $38.48 \pm 0.22 \text{ cm}^2$ ง. $38.5 \pm 0.2 \text{ cm}^2$

9. รถยนต์คันหนึ่งออกตัวจากหยุดนิ่งและเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงตัว 3.0 m/s^2 เป็นเวลา 5 วินาที หลังจากนั้นคนขับเหยียบเบรกทำให้รถเคลื่อนที่ด้วยความหน่วงคงตัว 2.0 m/s^2 จนกระทั่งหยุดนิ่ง จงหาระยะทางทั้งหมดที่รถยนต์เคลื่อนที่ได้ในหน่วยเมตร

ก. 75.8 m ข. 85.0 m ค. 90.5 m ง. 93.8 m

เฉลยแนวข้อสอบ วิชาฟิสิกส์

1. ตอบ ง.

วิธีทำ **สิ่งที่โจทย์ให้**

อัตราการไหลของน้ำ $\left(\frac{V}{t}\right) = 0.50 \pm 0.01$ ลิตรต่อวินาที

ปริมาตรทั้งหมดของน้ำที่ไหลผ่าน $(V) = 10.0 \pm 0.1$ ลิตร

สิ่งที่ต้องการหา

เวลาที่น้ำไหลผ่านทั้งหมด (t) พร้อมระบุความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ในรูปเปอร์เซ็นต์

แนวคิด

จากนิยามของอัตราการไหล $\left(Q = \frac{V}{t}\right)$ เราสามารถหาเวลาได้โดย $t = \frac{V}{Q}$ การคำนวณความคลาดเคลื่อนจะใช้หลัก

การรวมความคลาดเคลื่อนสำหรับการหาร

ขั้นตอนการคำนวณ

$$1. \text{ หาค่าเฉลี่ยของเวลา } (t_{\text{avg}}) : t_{\text{avg}} = \frac{V_{\text{avg}}}{Q_{\text{avg}}} = \frac{10.0 \text{ ลิตร}}{0.50 \text{ ลิตร/วินาที}} = 20.0 \text{ วินาที}$$

2. หาความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ของแต่ละปริมาณ :

$$\text{ความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ของปริมาตร } (\% \Delta V) : \% \Delta V = \frac{0.1}{10.0} \times 100\% = 1\%$$

$$\text{ความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ของอัตราการไหล } (\% \Delta Q) : \% \Delta Q = \frac{0.01}{0.50} \times 100\% = 2\%$$

3. หาความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ของเวลา $(\% \Delta t)$:

$$\text{สำหรับการหาร ความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์จะถูกบวกกัน : } \% \Delta t = \% \Delta V + \% \Delta Q = 1\% + 2\% = 3\%$$

2. ตอบ ก.

วิธีทำ **สิ่งที่โจทย์ให้**

แรง $(F) = 50.0 \pm 0.5 \text{ N}$

ระยะทาง $(s) = 10.0 \pm 0.1 \text{ m}$

ทิศทางของแรงและการเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกัน

สิ่งที่ต้องการหา

งานที่ทำ (W)

ความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ในรูปเปอร์เซ็นต์ $(\% \Delta W)$

แนวคิด

$$\text{งาน } (W) = \text{แรง } (F) \times \text{ระยะทาง } (s)$$

การหาความคลาดเคลื่อนของผลคูณ จะใช้หลักการว่า ความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ของผลคูณเท่ากับผลรวมของความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ของแต่ละปริมาณ

ขั้นตอนการคำนวณ

1. หางาน (W) :

$$W = F \times s = 50.0 \text{ N} \times 10.0 \text{ m} = 500 \text{ J}$$

2. หาความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของแรง (ΔF) และระยะทาง (Δs) :

$$\Delta F = 0.5 \text{ N}$$

$$\Delta s = 0.1 \text{ m}$$

3. หาความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ของแรง ($\% \Delta F$) และระยะทาง ($\% \Delta s$) :

$$\% \Delta F = \left(\frac{\Delta F}{F} \right) \times 100\% = \left(\frac{0.5}{50.0} \right) \times 100\% = 1\%$$

$$\% \Delta s = \left(\frac{\Delta s}{s} \right) \times 100\% = \left(\frac{0.1}{10.0} \right) \times 100\% = 1\%$$

4. หาความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ของงาน ($\% \Delta W$) :

$$\text{สำหรับผลคูณ } \% \Delta W = \% \Delta F + \% \Delta s$$

$$\% \Delta W = 1\% + 1\% = 2\%$$

5. หางานพร้อมความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ :

$$\text{ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ของงาน } (\Delta W) = W \times \frac{\% \Delta W}{100\%} = 500 \text{ J} \times \frac{2}{100} = 10 \text{ J}$$

ดังนั้น งานที่ทำคือ $500 \pm 10 \text{ J}$

3. ตอบ ข.

วิธีทำ สิ่งที่ต้องหา

มวล (m) : 12.5 g, 12.4 g, 12.6 g

ปริมาตร (V) : 10.0 cm³, 10.1 cm³, 9.9 cm³

สิ่งที่ต้องการหา

ความหนาแน่นเฉลี่ย (ρ) พร้อมค่าความคลาดเคลื่อน ($\Delta \rho$)

แนวคิด

1. หามวลเฉลี่ย ($\bar{m}$) และความคลาดเคลื่อนของมวล (Δm)

2. หาปริมาตรเฉลี่ย ($\bar{V}$) และความคลาดเคลื่อนของปริมาตร (ΔV)

3. หาความหนาแน่นเฉลี่ย ($\bar{\rho}$) จาก $\bar{\rho} = \frac{\bar{m}}{\bar{V}}$

4. หาความคลาดเคลื่อนของความหนาแน่น ($\Delta \rho$) โดยใช้สูตร $\frac{\Delta \rho}{\bar{\rho}} = \frac{\Delta m}{\bar{m}} + \frac{\Delta V}{\bar{V}}$

5. บันทึกค่าความคลาดเคลื่อนด้วยเลขนัยสำคัญ 1 ตัว และค่าเฉลี่ยให้สอดคล้องกับความคลาดเคลื่อน

ขั้นตอนการคำนวณ

1. หามวลเฉลี่ยและค่าความคลาดเคลื่อนของมวล

$$\text{มวลเฉลี่ย } (\bar{m}) : \bar{m} = \frac{12.5 + 12.4 + 12.6}{3} = \frac{37.5}{3} = 12.5 \text{ g}$$

$$\text{ความคลาดเคลื่อนของมวล } (\Delta m) : \Delta x = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{2} = \frac{12.6 - 12.4}{2} = \frac{0.2}{2} = 0.1 \text{ g}$$

2. หาปริมาตรเฉลี่ยและค่าความคลาดเคลื่อนของปริมาตร

$$\text{ปริมาตรเฉลี่ย } (\bar{V}) : \bar{V} = \frac{10.0 + 10.1 + 9.9}{3} = \frac{30.0}{3} = 10.0 \text{ cm}^3$$

$$\text{ความคลาดเคลื่อนของปริมาตร } (\Delta V) : \Delta V = \frac{V_{\max} - V_{\min}}{2} = \frac{10.1 - 9.9}{2} = \frac{0.2}{2} = 0.1 \text{ cm}^3$$

3. หาค่าความหนาแน่นเฉลี่ย ($\bar{\rho}$)

$$\bar{\rho} = \frac{\bar{m}}{\bar{V}} = \frac{12.5 \text{ g}}{10.0 \text{ cm}^3} = 1.25 \text{ g/cm}^3$$

4. หาค่าความคลาดเคลื่อนของความหนาแน่น ($\Delta \rho$)

$$\text{จากสูตร } \frac{\Delta \rho}{\bar{\rho}} = \frac{\Delta m}{\bar{m}} + \frac{\Delta V}{\bar{V}}$$

$$\frac{\Delta \rho}{1.25} = \frac{0.1}{12.5} + \frac{0.1}{10.0}$$

$$\frac{\Delta \rho}{1.25} = 0.008 + 0.010$$

$$\frac{\Delta \rho}{1.25} = 0.018$$

$$\Delta \rho = 0.018 \times 1.25 = 0.0225 \text{ g/cm}^3$$

5. ปิดค่าความคลาดเคลื่อนและค่าเฉลี่ย

บันทึกค่าความคลาดเคลื่อนด้วยเลขนัยสำคัญ 1 ตัว : $\Delta \rho \approx 0.02 \text{ g/cm}^3$

ปรับค่าความหนาแน่นเฉลี่ยให้มีทศนิยมเท่ากับค่าความคลาดเคลื่อน : $\bar{\rho} = 1.25 \text{ g/cm}^3$

4. ตอบ ง.

วิธีทำ สิ่งที่ต้องให้

จำนวนรอบการแกว่ง = 20 รอบ

เวลาที่บันทึกได้ 4 ครั้ง : 24.8 s, 25.1 s, 24.9 s, 25.0 s

$$\text{สูตรความคลาดเคลื่อนรวม : } \Delta T_{\text{total}} = \frac{(T_{\max, \text{total}} - T_{\min, \text{total}})}{2}$$

$$\text{สูตรความคลาดเคลื่อนของคาบเดียว : } \Delta T = \frac{T_{\text{total}}}{20}$$

บันทึกค่าความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ยด้วยเลขนัยสำคัญ 1 ตัว

สิ่งที่ต้องการหา

ค่าคาบการแกว่งของลูกตุ้ม (T_{avg}) พร้อมค่าความคลาดเคลื่อน (ΔT_{avg})

แนวคิด

1. คำนวณค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการแกว่ง 20 รอบ
2. หาค่าความคลาดเคลื่อนรวมจากข้อมูลที่ให้มา
3. คำนวณความคลาดเคลื่อนของคาบเดียว
4. คำนวณค่าเฉลี่ยของคาบเดียว
5. รายงานผลตามหลักเลขนัยสำคัญ