

เตรียมสอบเข้า

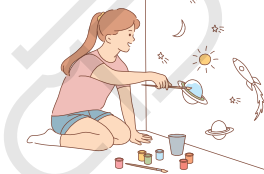
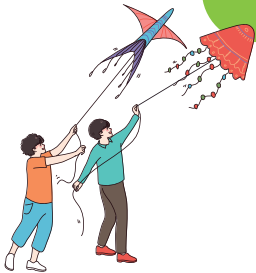
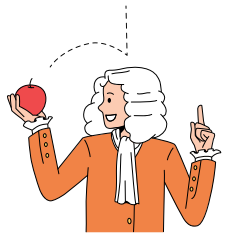
เข้า **ม.1**

คณิต + วิทยาศาสตร์

ห้องเรียน **EP** รร.ชั้นนำ

มั่นใจเต็ม

100

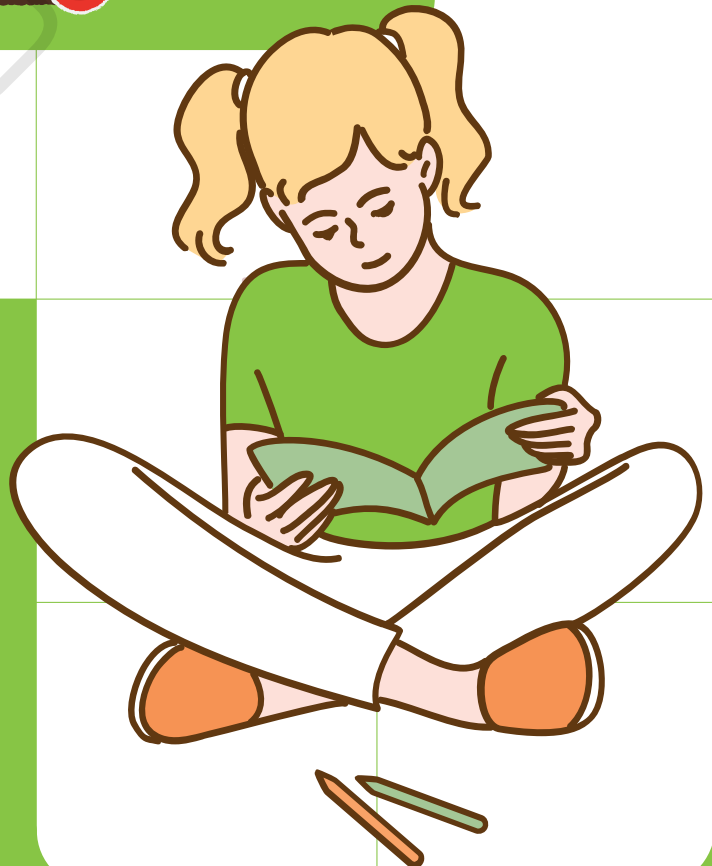


เหมาะสำหรับนักเรียนชั้น ป.5-6

เพื่อเตรียมตัวสอบเข้า ม.1 ห้องเรียน EP ในโรงเรียนมัธยมชั้นนำ
ที่มีอัตราการแข่งขันสูง

- ✓ สรุปรเนื้อหา เข้มข้น กระชับ เป็นที่จำเป็นต่อการสอบเข้าห้อง EP ทั้งวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์
- ✓ ฝึกฝนด้วยแนวข้อสอบทั้งแบบภาษาไทย และข้อสอบพิเศษ English Program (EP) เสมือนเข้าสอบจริง
- ✓ เฉลยข้อสอบละเอียด สามารถเชื่อมโยงความรู้ ใ้ห้รู้คิดที่เป็นขั้นตอน และเทคนิคที่ใช้ลดเวลาในห้องสอบ

แนวข้อสอบ มากกว่า 400 ข้อ ทั้ง แนวข้อสอบห้อง EP มาตรฐาน
ฉบับ ภาษาไทย 10 ชุด และฉบับ ภาษาอังกฤษ 4 ชุด



เตรียมสอบเข้า ม.1 คณิต + วิทยาศาสตร์ ห้องเรียน EP รร.ชั้นนำ มั่นใจเต็ม 100

AUTHORS ดร.ขวัญศิริ ศิริมงคล, ดร.ภาวิณี รัตนคอน

EDITORIAL สุทธิพันธุ์ แสนละเอียด
suthiphan@idcpremier.com

PRODUCTION MANAGER วรพล ณธิกุล

GRAPHIC DESIGNERS ชวรินทร์ รัตนะ, วุฒิพันธ์ สมพระเมฆ

PAGE LAYOUT สิริลักษณ์ วาระเลิศ

PROOFREADER เกษรา พรพัฒน์มงคล

PUBLISHING COORDINATORS สุพัตรา อาจปฐ, สุริย์รัตน์ จิ๋ว

PRODUCT SPECIALIST ระพีพัฒน์ โทจำปา



ข้อมูลทางบรรณานุกรม

ดร.ขวัญศิริ ศิริมงคล

เตรียมสอบเข้า ม.1 คณิต + วิทยาศาสตร์

ห้องเรียน EP รร.ชั้นนำ มั่นใจเต็ม 100

นนทบุรี : ไอดีซี, 2566

208 หน้า

1. แบบทดสอบ

I ดร.ภาวิณี รัตนคอน ผู้แต่งร่วม

II ชื่อเรื่อง

371.262

Barcode 885-916-101-044-9

พิมพ์ครั้งที่ 1 เมษายน 2566

PUBLISHED AND DISTRIBUTED BY

IDC
PREMIER

บริษัท ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด

200 หมู่ 4 ชั้น 19 ห้อง 1901

อาคารจัสตินอินเตอร์เนชั่นแนลทาวเวอร์

ถ.แจ้งวัฒนะ อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 0-2962-1081 (อัตโนมัติ 10 คู่สาย)

โทรสาร 0-2962-1084

เครื่องหมายการค้าอื่นๆ ที่อ้างถึงเป็นของบริษัทนั้นๆ

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 โดยบริษัท ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด ห้ามลอกเลียนไม่ว่าส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้ ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้จัดพิมพ์เท่านั้น

บริษัท ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด จัดตั้งขึ้นเพื่อเผยแพร่ความรู้ที่มีคุณภาพสู่ผู้อ่านชาวไทย เรายินดีรับงานเขียนของนักวิชาการและนักเขียนทุกท่าน ท่านผู้สนใจกรุณาติดต่อผ่านทางอีเมลที่ infopress@idcpremier.com หรือทางโทรศัพท์หมายเลข 0-2962-1081 (อัตโนมัติ 10 คู่สาย) โทรสาร 0-2962-1084

สมาชิกสัมพันธ์

โทรศัพท์ 0-2962-1081-3 ต่อ 121 โทรสาร 0-2962-1084

ร้านค้าและตัวแทนจำหน่าย

โทรศัพท์ 0-2962-1081-3 ต่อ 112-114 โทรสาร 0-2962-1084

ราคา 295 บาท

คำนำ

คณิตศาสตร์นั้นเป็นวิชาที่ไม่ได้เน้นการคำนวณเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังเป็นพื้นฐานของการใช้ความคิดอย่างมีเหตุและผล เป็นวิชาสำคัญวิชาหนึ่งที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการหมั่นฝึกฝนเรียนรู้

หนังสือเล่มนี้ประกอบด้วยเนื้อหาสรุปสาระสำคัญที่จำเป็นต่อการเตรียมตัวสอบเข้า ม.1 พร้อมทั้งข้อสอบคณิตศาสตร์จำนวน 7 ชุด รวมกว่า 210 ข้อ แบ่งเป็นข้อสอบคณิตศาสตร์ 5 ชุด และข้อสอบ Mathematics สำหรับห้องเรียนหลักสูตร English Program (EP) แต่ละชุดประกอบด้วยข้อสอบ 30 ข้อ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแบ่งเวลาในการฝึกฝนเพื่อพัฒนาตนเองอย่างเหมาะสม รวมถึงเป็นการประเมินตนเองก่อนลงสอบสนามจริงสำหรับนักเรียนที่ต้องการเตรียมพร้อมในการสอบเข้าเรียนต่อชั้น ม.1 โรงเรียนชั้นนำ

สุดท้ายนี้ ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะช่วยเพิ่มประสบการณ์ เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน และเกิดความพร้อมในการสอบเข้า ม.1 ของในการสอบเข้าโรงเรียนชั้นนำ และเตรียมความพร้อมหลักสูตร EP หากหนังสือเล่มนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ผู้เขียนขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย และขออ้อมรับคำติชมต่าง ๆ ไว้เพื่อใช้ในการปรับปรุงต่อไป ขออวยพรให้น้อง ๆ บรรลุเป้าหมายในการสอบเข้า ม.1 ในโรงเรียนชั้นนำทุกคนนะคะ

ดร.ขวัญศิริ ศิริมงคลา



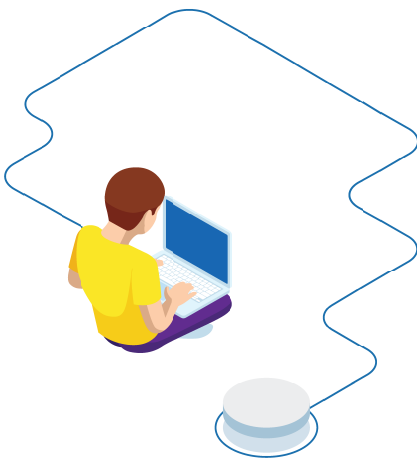
คำนำ

วิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่นำศาสตร์ความรู้ในด้านต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ ทั้งในด้านของภาษาและการคิดคำนวณ ผลจากการศึกษาวิทยาศาสตร์ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา ทำให้ประเทศมีความเจริญก้าวหน้าในด้านต่าง ๆ มากมาย ส่งผลให้เรามีเทคโนโลยีที่ทันสมัย ก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของโลกในปัจจุบัน การได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์เราจึงควรเริ่มตั้งแต่เด็กเล็ก จากการลงมือปฏิบัติ ฝึกฝน ทำแบบทดสอบเพื่อทบทวนความรู้อยู่เสมอ

หนังสือเตรียมสอบเข้ม เข้า ม.1 คณิต + วิทยาศาสตร์ ห้องเรียน EP รร.ชั้นนำ มั่นใจเต็ม 100 เล่มนี้ ประกอบด้วยสรุปหลักเนื้อหาสำคัญของวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบที่เข้มข้น หลากหลายเหมาะสมกับนักเรียนที่ต้องเตรียมตัวสอบแข่งขันเข้าศึกษาต่อในระดับชั้น ม.1 โรงเรียนชั้นนำต่าง ๆ นอกจากนี้ยังประกอบด้วยแบบทดสอบวิทยาศาสตร์หลักสูตรภาษาอังกฤษ (EP หรือ English Program) เหมาะสำหรับใช้ทบทวนความรู้ เพื่อสอบแข่งขันเข้าเรียนที่มุ่งเน้นเสริมสร้างทักษะด้านภาษาอังกฤษให้แก่นักเรียน

ผู้เขียนจึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเตรียมสอบเข้ม เข้า ม.1 คณิต + วิทยาศาสตร์ EP รร.ชั้นนำ มั่นใจเต็ม 100 เล่มนี้ จะช่วยเพิ่มความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนได้มากขึ้น และขออวยพรให้น้อง ๆ ทุกคนสามารถพัฒนาตนเองพิชิตเป้าหมายในการเข้าศึกษาต่อได้อย่างตั้งใจ

ดร.ภาวิณี รัตนคอน



สารบัญ

สรุปเข้มเนื้อหาคณิตศาสตร์.....	1
จำนวนและการดำเนินการ.....	1
สมบัติของจำนวน.....	2
เลขยกกำลัง.....	2
ตัวประกอบของจำนวนนับ.....	2
การแยกตัวประกอบ.....	2
เศษส่วน.....	3
ชนิดของเศษส่วน.....	3
การแปลงจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน.....	3
การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน.....	3
ทศนิยม.....	3
อัตราส่วน.....	4
มุมและเส้นขนาน.....	4
ชนิดของมุม.....	4
เส้นขนาน.....	5
สมบัติของเส้นขนาน.....	5
สมการ.....	5
การแก้สมการ.....	5
โจทย์ปัญหาสมการ.....	6
ทิศ แพนผัง และมาตราส่วน.....	6
รูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม.....	7
ชนิดของรูปสี่เหลี่ยม.....	7
รูปวงกลม.....	8
ส่วนประกอบของวงกลม.....	8

สารบัญ



บทประยุกต์.....	9
ร้อยละ.....	9
โจทย์ปัญหาการซื้อขาย กำไรหรือขาดทุน.....	9
รูปเรขาคณิตและปริมาตรของรูปทรงต่าง ๆ	10
รูปเรขาคณิต 2 มิติ	10
รูปเรขาคณิต 3 มิติ	10
สถิติและความน่าจะเป็น	11
สรุปเข้มเนื้อหาวิทยาศาสตร์	12
อาหารและการย่อยอาหาร.....	12
วิธีการทดสอบสารอาหาร.....	13
สารบริสุทธิ์และสารเนื้อผสม.....	14
การแยกสาร	16
ฟอสซิลและหิน.....	17
วัฏจักรของหิน.....	18
ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ	19
การเกิดลมมรสุม.....	19
พายุหมุนเขตร้อน	20
ชั้นบรรยากาศ	20
การเกิดเงาและอุปราคา.....	21
เงามืดและเงามัว.....	22
อุปราคา.....	23
แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า	24
วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย.....	25
เซลล์ กัลวานิกเซลล์ และการลำเลียงสารเข้าออกเซลล์.....	27
การนำสารเข้าออกเซลล์.....	30

สารบัญ



การออสโมซิส.....	31
การสืบพันธุ์ของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง และการลำเลียงในพืช	32
กระบวนการสืบพันธุ์ของพืชดอก	33
กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	34
การลำเลียงของพืช.....	35
ความร้อนกับการเปลี่ยนแปลงของสาร การถ่ายโอนความร้อน	36
การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร.....	36
การถ่ายโอนความร้อน หรือการถ่ายเทความร้อน	37
แนวข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์	
แนวข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1.....	38
แนวข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2.....	43
แนวข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3.....	48
แนวข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4.....	53
แนวข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5.....	58
Mathematics (EP) Exam	
Mathematics (EP) Exam Test 1	63
Mathematics (EP) Exam Test 2	68
แนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์	
แนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1	73
แนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2	78
แนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3	84
แนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4	90
แนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 5	95

สารบัญ



Science (EP) Exam

Science (EP) Exam Test 1.....	101
Science (EP) Exam Test 2.....	105

เฉลยแนวข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์

เฉลยแนวข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1	110
เฉลยแนวข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2	117
เฉลยแนวข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3	125
เฉลยแนวข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4	134
เฉลยแนวข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5	143

Mathematics (EP) Exam (Answer)

Mathematics (EP) Exam Test 1 (Answer).....	153
Mathematics (EP) Exam Test 2 (Answer).....	165

เฉลยแนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์

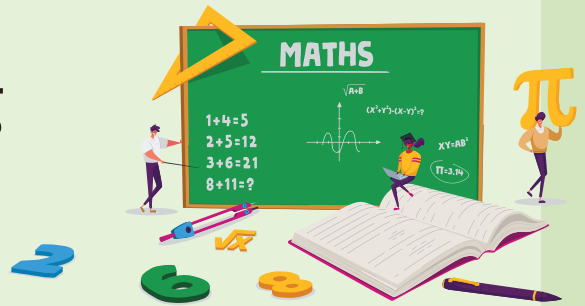
เฉลยแนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1.....	174
เฉลยแนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2.....	178
เฉลยแนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3.....	182
เฉลยแนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4.....	186
เฉลยแนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 5.....	190

Science(EP) Exam (Answer)

Science (EP) Exam Test 1 (Answer).....	194
Science (EP) Exam Test 2 (Answer).....	197

สรุปเนื้อหาคณิตศาสตร์

Math



จำนวนและการดำเนินการ

จำนวน หมายถึง ตัวเลขที่แสดงปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

จำนวนนับ หมายถึง จำนวนที่ได้จากการนับ โดยจำนวนนับตัวแรก คือ หนึ่ง และเพิ่มขึ้นทีละ 1 นั่นคือ 1, 2, 3, 4, 5, ...

เลขโดด หมายถึง เลขจำนวนเดียว โดยเลขโดดมีสิบตัว ได้แก่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 และ 0

ค่าประจำหลัก

ชื่อหลัก	ล้าน	แสน	หมื่น	พัน	ร้อย	สิบ	หน่วย	ส่วนสิบ
ค่าประจำหลัก	1,000,000	100,000	10,000	1,000	100	10	1	0.1
เขียนในรูปเลขยกกำลัง	10^6	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0	10^{-1}

การเขียนจำนวนในรูปของการกระจาย

$$\begin{aligned} 12,309.50 &= (1 \times 10,000) + (2 \times 1,000) + (3 \times 100) + (0 \times 10) + (9 \times 1) + (5 \times 0.1) \\ &= (1 \times 10^4) + (2 \times 10^3) + (3 \times 10^2) + (0 \times 10^1) + (9 \times 10^0) + (5 \times 10^{-1}) \end{aligned}$$

การประมาณค่าใกล้เคียงจำนวนเต็ม

หากต้องการประมาณค่าจำนวนเต็มหลักใด ให้ดูหลักที่น้อยกว่าหรือถัดไปทางด้านขวาหนึ่งตำแหน่ง หากมีค่าตั้งแต่ 5 ขึ้นไปให้ปัดขึ้น หากมีค่าน้อยกว่า 5 ให้ปัดลง

การบวกลบคูณหารจำนวนนับ

หากมีการดำเนินการหลายอย่างพร้อมกัน ให้เริ่มทำในวงเล็บก่อนเป็นอันดับแรก จากนั้นจึงทำคูณและหาร สุดท้ายจึงทำบวกและลบ



สมบัติของจำนวน

ชื่อสมบัติ	สมบัติ	ตัวอย่าง
การสลับที่การบวก	$a + b = b + a$	$23 + 19 = 19 + 23$
การสลับที่การคูณ	$a \times b = b \times a$	$15 \times 4 = 4 \times 15$
การเปลี่ยนหมู่การบวก	$(a + b) + c = a + (b + c)$	$(12 + 13) + 17 = 12 + (13 + 17)$
การเปลี่ยนหมู่การคูณ	$(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$	$(7 \times 8) \times 5 = 7 \times (8 \times 5)$
การแจกแจง	$a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$ $a \times (b - c) = (a \times b) - (a \times c)$	$67 \times 99 = 67 \times (100 - 1)$ $= (67 \times 100) - (67 \times 1)$ $= 6,700 - 67$ $= 6,633$

เลขยกกำลัง

เลขยกกำลัง คือ การเขียนตัวเลขในรูปแบบ a^n หมายถึง การนำ a มาคูณกันเป็นจำนวน n ครั้ง

ตัวอย่างเช่น $2^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

ตัวประกอบของจำนวนนับ

จำนวนนับ คือ จำนวนที่ได้จากการนับ ได้แก่ 1, 2, 3, 4, 5, ...

ตัวประกอบของจำนวนนับ คือ จำนวนนับที่สามารถนำไปหารจำนวนนั้นได้ลงตัว

เช่น 3 หาร 6 ได้ลงตัว จะได้ว่า 3 เป็นตัวประกอบของ 6

จำนวนเฉพาะ คือ จำนวนที่มีตัวประกอบเพียง 2 ตัวเท่านั้น คือ 1 และตัวมันเอง

จำนวนเฉพาะ 10 ตัวแรก ได้แก่ 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23 และ 29

การแยกตัวประกอบ

การแยกตัวประกอบ เป็นการเขียนจำนวนในรูปของผลคูณของจำนวนเฉพาะ

เช่น $12 = 2 \times 2 \times 3$

ตัวประกอบเฉพาะ คือ ตัวประกอบที่เป็นจำนวนเฉพาะ

ตัวหารร่วมมาก (ท.ร.ม.) คือ จำนวนนับที่มีค่ามากที่สุดที่หารจำนวนเหล่านั้นได้ลงตัว

ตัวคูณร่วมน้อย (ค.ร.น.) คือ จำนวนนับที่มีค่าน้อยที่สุดที่หารจำนวนเหล่านั้นได้ลงตัว

ความสัมพันธ์ระหว่าง ห.ร.ม. และ ค.ร.น.

ถ้า a และ b แทนจำนวนนับใด ๆ จะได้ว่า

$$a \times b = (\text{ห.ร.ม. ของ } a \text{ และ } b) \times (\text{ค.ร.น. ของ } a \text{ และ } b)$$

เศษส่วน

เศษส่วน คือ ส่วนหนึ่งของจำนวนทั้งหมดที่แบ่งออกเป็นส่วน ๆ โดยแต่ละส่วนมีค่าเท่ากัน

ชนิดของเศษส่วน

เศษส่วนแท้ คือ เศษส่วนที่มีตัวเศษน้อยกว่าตัวส่วน เช่น $\frac{1}{2}, \frac{5}{9}, \frac{7}{8}$

เศษเกิน คือ เศษส่วนที่มีตัวเศษมากกว่าตัวส่วน เช่น $\frac{5}{2}, \frac{6}{5}, \frac{11}{8}$

จำนวนคละ คือ เศษส่วนที่ประกอบด้วยจำนวนเต็มและเศษส่วน เช่น $3\frac{1}{2}, 1\frac{5}{9}, 2\frac{7}{8}$

การแปลงเศษเกินให้เป็นจำนวนคละ

พิจารณาเศษเกิน $\frac{5}{2}$ จะได้ $5 \div 2 = 2$ เศษ 1 นั่นคือ $\frac{5}{2}$ สามารถเขียนในรูปของจำนวนคละได้เป็น $2\frac{1}{2}$

การแปลงจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน

พิจารณาจำนวนคละ $3\frac{1}{2}$ จะได้ $\frac{(3 \times 2) + 1}{2}$ นั่นคือ $3\frac{1}{2}$ สามารถเขียนในรูปของเศษเกินได้เป็น $\frac{7}{2}$

การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน

การบวกและลบเศษส่วน ทำส่วนของเศษส่วนที่จะนำมาบวกหรือลบกับให้เท่ากันโดยใช้เรื่อง ค.ร.น. จากนั้นนำตัวเศษมาบวกหรือลบกัน

$$\text{เช่น } \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \left(\frac{1}{2} \times \frac{3}{3}\right) + \left(\frac{1}{3} \times \frac{2}{2}\right) = \frac{3+2}{6} = \frac{5}{6}$$

การคูณเศษส่วน ทำได้โดย นำตัวเศษคูณตัวเศษ และนำตัวส่วนคูณตัวส่วน

$$\text{เช่น } \frac{1}{2} \times \frac{5}{3} = \frac{1 \times 5}{2 \times 3} = \frac{5}{6}$$

การหารเศษส่วน เปลี่ยนการหารเป็นการคูณและสลับตัวเศษและตัวส่วนของเศษส่วนหลัง

$$\text{เช่น } \frac{1}{2} \div \frac{5}{3} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{5} = \frac{1 \times 3}{2 \times 5} = \frac{3}{10}$$

ทศนิยม

ทศนิยม คือ จำนวนที่สามารถเขียนแทนด้วยเศษส่วนได้ เช่น

$$0.1 = \frac{1}{10}$$

$$0.01 = \frac{1}{100}$$

$$0.2 = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

การบวก ลบ คูณ และหารทศนิยม ให้ตั้งจุดทศนิยมให้ตรงกัน ก่อนใช้การบวก ลบ คูณ และหารตามปกติ



อัตราส่วน

อัตราส่วน คือ การเปรียบเทียบปริมาณตั้งแต่ 2 ปริมาณขึ้นไป ใช้สัญลักษณ์ $a:b$ และสามารถเขียนอยู่ในรูปของเศษส่วนได้เป็น $\frac{a}{b}$

การเปรียบเทียบอัตราส่วน

เช่น ให้ $a:b = 1:2$ และ $b:c = 3:5$ สามารถหาอัตราส่วนของ $a:b:c$ ได้โดย

ทำให้ b ทั้ง 2 ค่า มีค่าเท่ากัน นั่นคือ หา ค.ร.น. ของ 2 และ 3 คือ 6

$$a:b = 1 \times 3:2 \times 3 = 3:6 \quad \text{และ} \quad b:c = 3 \times 2:5 \times 2 = 6:10$$

จะได้ว่า $a:b:c = 3:6:10$

มุมและเส้นขนาน

จุด ใช้เพื่อแสดงตำแหน่ง

เส้นตรง คือ เส้นที่มีความยาวไม่จำกัด

ส่วนของเส้นตรง คือ ส่วนหนึ่งของเส้นตรงที่มีจุดปลาย 2 จุด เส้นมีความยาวจำกัด

รังสี คือ ส่วนหนึ่งของเส้นตรงที่มีจุดปลายเพียงจุดเดียว

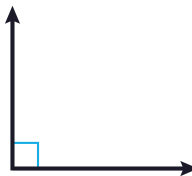
มุม ประกอบด้วยรังสี 2 เส้นที่มีจุดปลายเดียวกัน

ชนิดของมุม

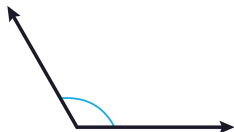
มุมแหลม คือ มุมที่มีขนาดน้อยกว่า 90 องศา



มุมฉาก คือ มุมที่มีขนาด 90 องศา



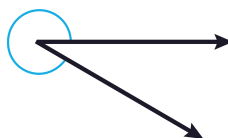
มุมป้าน คือ มุมที่มีขนาดมากกว่า 90 องศา แต่น้อยกว่า 180 องศา



มุมตรง คือ มุมที่มีขนาด 180 องศา

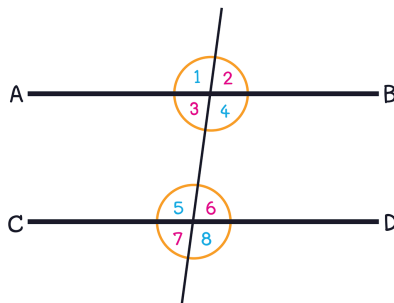


มุมกลับ คือ มุมที่มีขนาดมากกว่า 180 องศา แต่น้อยกว่า 360 องศา



เส้นขนาน

เส้นขนาน คือ เส้นตรงตั้งแต่ 2 เส้นขึ้นไปที่อยู่บนระนาบเดียวกัน มีระยะห่างที่เท่ากันตลอดทั้งเส้น



จากรูป $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$

สมบัติของเส้นขนาน

- มุมแย้งมีขนาดเท่ากัน
 $\hat{3} = \hat{6}$, $\hat{4} = \hat{5}$
- มุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน
 $\hat{1} = \hat{4}$, $\hat{2} = \hat{3}$
- มุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้ 180 องศา
 $\hat{4} + \hat{6} = 180^\circ$, $\hat{3} + \hat{5} = 180^\circ$
- มุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้ 180 องศา
 $\hat{2} + \hat{8} = 180^\circ$, $\hat{1} + \hat{7} = 180^\circ$
- มุมภายในและมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดมีขนาดเท่ากัน
 $\hat{1} = \hat{5}$, $\hat{2} = \hat{6}$

สมการ

สมการ คือ ประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมายเท่ากับ เช่น $3A + 25 = 49$

การแก้สมการ

บวก/ลบ/คูณ/หาร ด้วยจำนวนที่เท่ากันทั้ง 2 ข้างของเครื่องหมายเท่ากับ เช่น

$$3A + 25 = 49$$

$$3A + 25 - 25 = 49 - 25$$

$$\frac{3A}{3} = \frac{24}{3}$$

$$A = 8$$



โจทย์ปัญหาสมการ

โจทย์ปัญหาสมการส่วนใหญ่ต้องการหาตัวแปรที่ยังไม่ทราบค่า เช่น

จำนวนจำนวนหนึ่งมีค่ามากกว่า 14 อยู่ 59 เขียนเป็นสมการได้เป็น $A - 14 = 59$

ระบบสมการเชิงเส้น 2 ตัวแปร เช่น กำหนดให้ a และ b แทนจำนวนใด ๆ

$$a + b = 17 \quad \text{และ} \quad a - b = 1$$

$$a + b = 17 \quad (1)$$

$$a - b = 1 \quad (2)$$

$$(1) + (2); 2a = 18$$

$$a = \frac{18}{2} = 9$$

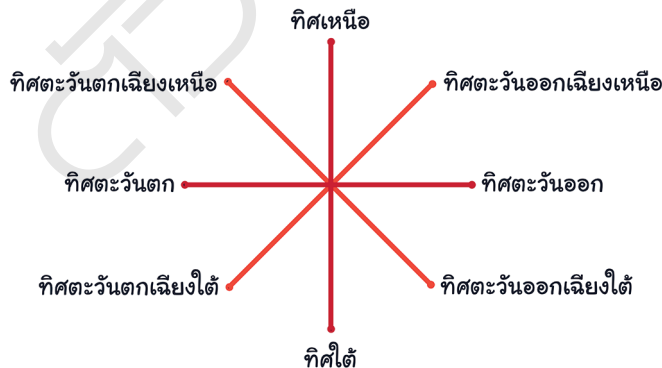
$$b = 8$$

ดังนั้น ค่าของ $a = 9$ และ $b = 8$

ทิศ แพนผัง และมาตราส่วน

ทิศหลัก มี 4 ทิศ ได้แก่ ทิศเหนือ (อุดร), ทิศใต้ (ทักษิณ), ทิศตะวันออก (บูรพา) และทิศตะวันตก (ประจิม)

ทิศรอง มี 4 ทิศ ได้แก่ ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ (อีสาน), ทิศตะวันออกเฉียงใต้ (อาคเนย์), ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ (พายัพ) และทิศตะวันตกเฉียงใต้ (หริดี)



แผนผัง คือ การย่อขนาดสถานที่จริงโดยมีการกำหนดทิศทางและระยะทางอย่างย่อ

มาตราส่วน

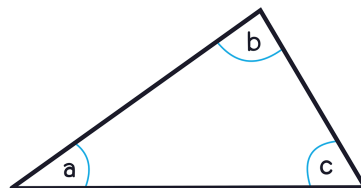
การจำลองแผนผังของสถานที่ เพื่อความสะดวก เช่น มาตราส่วน 1 เซนติเมตร : 3 เมตร

นั่นคือ หากระยะทางในแผนผังยาว 3 เซนติเมตร จะแทนระยะทางจริง 9 เมตร

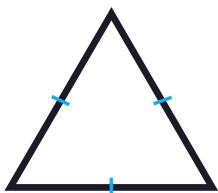
รูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม

รูปสามเหลี่ยม คือ รูปปิดที่มี 3 ด้าน 3 มุม โดยผลรวมของมุมภายในรูปสามเหลี่ยม รวมกันได้ 180 องศา

$$\text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{สูง}$$



รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า รูปสามเหลี่ยมที่ทุกด้านมีความยาวเท่ากัน มุมทั้งสามมีขนาดเท่ากัน คือ 60 องศา



รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว คือ รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านสองด้านยาวเท่ากัน มุมที่ฐานมีขนาดเท่ากัน 2 มุม



รูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า คือ รูปสามเหลี่ยมที่ด้านทั้งสามมีความยาวไม่เท่ากัน



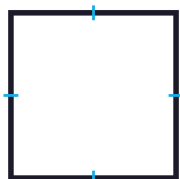
ชนิดของรูปสี่เหลี่ยม

รูปสี่เหลี่ยม คือ รูปปิดที่ประกอบด้วยเส้นตรง 4 เส้น 4 มุม โดยผลรวมของมุมภายในรูปสี่เหลี่ยม รวมกันได้ 360 องศา

รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

$$= \text{ด้าน} \times \text{ด้าน}$$



รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

$$= \text{กว้าง} \times \text{ยาว}$$

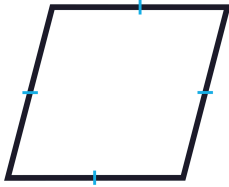




รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

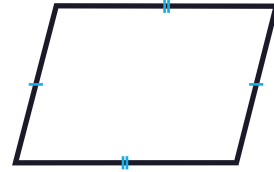
$$= \text{ความยาวฐาน} \times \text{สูง}$$



รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

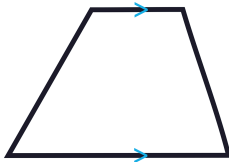
$$= \text{ความยาวฐาน} \times \text{สูง}$$



รูปสี่เหลี่ยมคางหมู

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมคางหมู

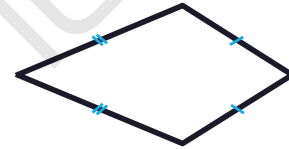
$$= \frac{1}{2} \times \text{ผลบวกด้านคู่ขนาน} \times \text{สูง}$$



รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว

$$= \frac{1}{2} \times \text{ผลคูณของเส้นทแยงมุม}$$



รูปวงกลม

ส่วนประกอบของวงกลม



จุดศูนย์กลางวงกลม คือ จุดคงที่ที่มีระยะห่างจากเส้นรอบวงเท่ากันเสมอ

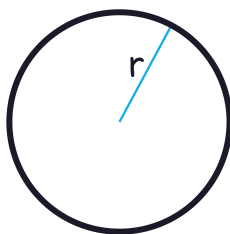
เส้นรอบวง คือ เส้นรอบรูปของรูปวงกลม

รัศมี คือ เส้นที่ลากจากจุดศูนย์กลางไปยังเส้นรอบวง

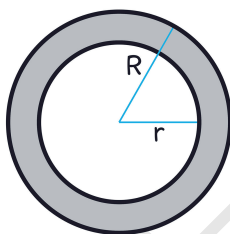
เส้นผ่านศูนย์กลาง คือ เส้นที่ตัดผ่านเส้นรอบวง 2 ครั้ง โดยลากผ่านจุดศูนย์กลาง

สูตรการหาพื้นที่วงกลม $= \pi r^2$ เมื่อ r คือ รัศมีของวงกลม

สูตรการหาเส้นรอบรูปวงกลม = $2 \pi r$



สูตรการหาพื้นที่วงแหวน = $\pi (R^2 - r^2)$ เมื่อ r คือ รัศมีของวงกลมวงเล็ก และ R คือ รัศมีของวงกลมวงใหญ่



บทประยุกต์

บัญญัติไตรยางศ์ คือ การเปรียบเทียบสัดส่วนเพื่อหาคำตอบโดยกำหนดองค์ประกอบ 3 ส่วน
เช่น ซื้อปากกา 2 ด้าม ราคา 38 บาท หากซื้อปากกา 5 ด้าม จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

วิธีทำ

ซื้อปากกา 2 ด้าม ราคา 38 บาท

ซื้อปากกา 5 ด้าม จะต้องจ่ายเงิน = $\frac{5}{2} \times 38 = 5 \times 19 = 95$ บาท

ร้อยละ

ร้อยละ (หรือเปอร์เซ็นต์) เป็นการเปรียบเทียบจำนวนใดจำนวนหนึ่งกับ 100 ใช้สัญลักษณ์ % เช่น

$$12\% = \frac{12}{100} = 0.12$$

$$25.3\% = \frac{25.3}{100} = \frac{253}{1,000} = 0.253$$

$$125\% = \frac{125}{100} = 1.25$$

โจทย์ปัญหาการซื้อขาย กำไรหรือขาดทุน

โจทย์ปัญหาการซื้อขายมักเกี่ยวข้องกับร้อยละ เช่น ลดราคา 20% นั่นคือราคาใหม่จะลดลง 20% ของราคาเดิม

กำไร = ยอดขาย - ต้นทุน

ขาดทุน = ต้นทุน - ยอดขาย



รูปเรขาคณิตและปริมาตรของรูปทรงต่าง ๆ

รูปเรขาคณิต 2 มิติ

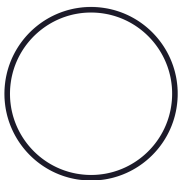
รูปสามเหลี่ยม



รูปสี่เหลี่ยม



รูปวงกลม

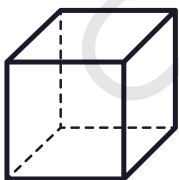


รูปเรขาคณิต 3 มิติ

ลูกบาศก์

ปริมาตรลูกบาศก์

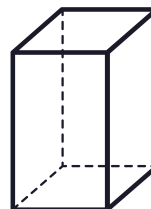
$$= \text{ด้าน} \times \text{ด้าน} \times \text{ด้าน} = \text{ด้าน}^3$$



ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

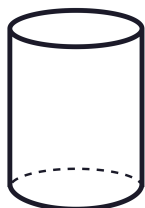
$$= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{สูง}$$



ทรงกระบอก

ปริมาตรทรงกระบอก

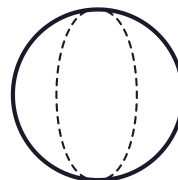
$$= \text{พื้นที่ฐาน (พื้นที่วงกลม)} \times \text{สูง} = \pi r^2 \times \text{สูง}$$



ทรงกลม

ปริมาตรทรงกลม

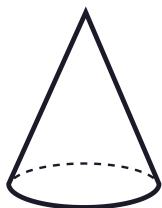
$$= \frac{4}{3} \pi r^3$$



กรวย

ปริมาตรกรวย

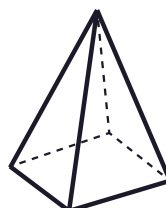
$$= \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน (พื้นที่วงกลม)} \times \text{สูง}$$
$$= \frac{1}{3} \times \pi r^2 \times \text{สูง}$$



พีระมิด

ปริมาตรพีระมิด

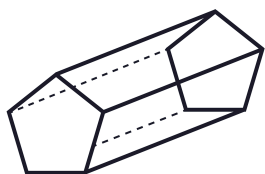
$$= \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$$



ปริซึม

ปริมาตรปริซึม

$$= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$$



สถิติและความน่าจะเป็น

สถิติ คือ ตัวเลขที่ใช้ในการบรรยายเหตุการณ์หรือข้อเท็จจริงของเรื่องต่าง ๆ ที่สนใจ

ข้อมูล คือ ข้อเท็จจริงที่ได้จากการเก็บรวบรวม ซึ่งอาจแสดงในรูปแบบของตัวเลขหรือข้อความก็ได้

การนำเสนอข้อมูล คือ การปรับเปลี่ยนรูปแบบของข้อมูลเพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจ แบ่งได้เป็น

แผนภูมิแท่ง เป็นการนำเสนอโดยใช้แท่งสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดความยาวตามขนาดของข้อมูล

แผนภูมิรูปภาพ เป็นการใช้รูปภาพเป็นตัวแทนในการแสดงจำนวนหรือปริมาณต่าง ๆ ตามที่กำหนด

แผนภูมิรูปวงกลม เป็นการใช้พื้นที่วงกลมแสดงปริมาณสิ่งของต่าง ๆ และสามารถพิจารณาในรูปแบบ

เปอร์เซ็นต์ได้

กราฟเส้น เป็นการแสดงข้อมูลที่ต่อเนื่องกันด้วยจุดและเส้น ข้อมูลมักเปลี่ยนไปตามเวลา

ความน่าจะเป็น คือ ตัวเลขที่แสดงให้รู้ว่า เหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งมีโอกาสเกิดขึ้นมากน้อยเพียงไร

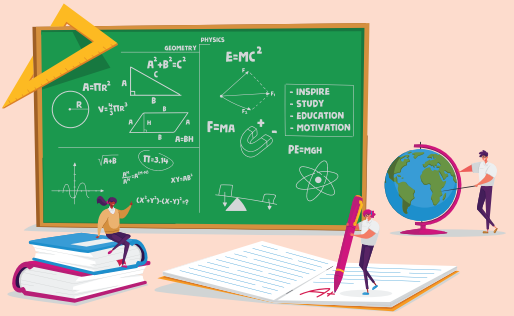
$$\text{ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์} = \frac{\text{จำนวนเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น}}{\text{จำนวนเหตุการณ์ที่เป็นไปได้ทั้งหมด}}$$

เช่น กล่องใบหนึ่งมีลูกบอลสีแดง 5 ลูก และสีเขียว 4 ลูก

$$\text{ความน่าจะเป็นที่จะหยิบได้สีเขียว} = \frac{4}{9}$$

สรุปเนื้อหาวิทยาศาสตร์

Science

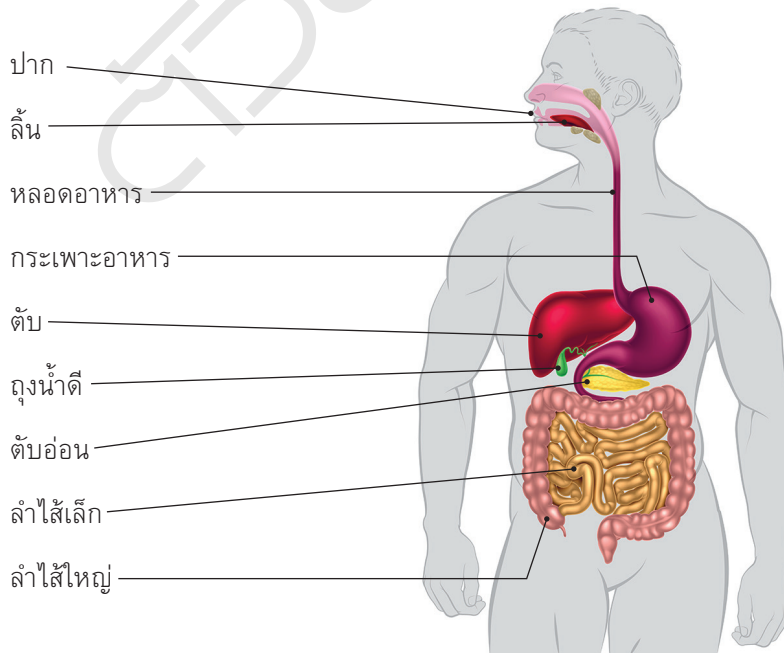


อาหารและการย่อยอาหาร

อาหาร (Food) หมายถึง สิ่งที่เข้าสู่ร่างกายแล้วก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย เมื่ออาหารเข้าสู่ร่างกายจะเกิดกระบวนการย่อย ดูดซึม และแปรรูปให้กลายเป็นสารอาหาร เพื่อให้เซลล์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

สารอาหาร (Nutrient) หมายถึง สารเคมีที่อยู่ในอาหาร ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ สารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต (1 กรัมให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี) โปรตีน (1 กรัมให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี) และไขมัน (1 กรัมให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี) และสารอาหารที่ไม่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ได้แก่ เกลือแร่ วิตามินต่าง ๆ

การย่อยอาหาร (Digestion) หมายถึง กระบวนการแปรสภาพอนุภาคอาหารที่มีโมเลกุลใหญ่ ให้เป็นสารอาหารที่มีโมเลกุลเล็กจนสามารถดูดซึมเข้าสู่เซลล์ไปใช้ประโยชน์ได้ โดยอาศัยกระบวนการเชิงกลและกระบวนการทางเคมี อวัยวะที่เป็นส่วนประกอบในการย่อยอาหารประกอบด้วย



- ปาก (Mouth)** ทำหน้าที่ย่อยเชิงกลด้วยการบดเคี้ยวของฟัน และการย่อยทางเคมีจากการทำงานของต่อมน้ำลาย (Salivary gland) ที่ผลิตน้ำย่อยอะไมเลส (Amylase) หรือไทยาลิน (Ptyalin) เพื่อย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาลมอลโทส (Maltose)
- หลอดอาหาร (Esophagus)** เป็นท่อนำเลี้ยงอาหาร ทำงานโดยการบีบรัดของผนังกล้ามเนื้อหลอดอาหาร เพื่อนำเลี้ยงอาหารจากปากลงสู่กระเพาะอาหาร
- กระเพาะอาหาร (Stomach)** ทำหน้าที่ผลิตสารและน้ำย่อยหลายชนิด เช่น กรดเกลือ ช่วยทำให้น้ำย่อยต่าง ๆ ในกระเพาะอาหารทำงานได้ น้ำย่อยเพปซิน (Pepsin) ทำหน้าที่ย่อยโปรตีนให้มีขนาดเล็กลง และน้ำย่อยเรนิน (Rennin) ทำหน้าที่ย่อยโปรตีนในน้ำนมให้เป็นลิม
- ลำไส้เล็ก (Small intestine)** ทำหน้าที่ผลิตน้ำย่อยหลายชนิด และได้รับน้ำดีจากตับมาช่วยย่อยไขมัน รวมถึงนำย่อยจากตับอ่อนมาช่วยย่อยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน ทำให้เป็นบริเวณที่มีการย่อยและการดูดซึมสารอาหารมากที่สุด โดยน้ำย่อยในลำไส้เล็ก ได้แก่
 - **น้ำย่อยมอลเทส (Maltase)** ย่อยน้ำตาลมอลโทส (Maltose) ให้เป็น น้ำตาลกลูโคส (Glucose)
 - **น้ำย่อยซูเครส (Sucrase)** ย่อยน้ำตาลซูโครส (Sucrose) ให้เป็น น้ำตาลกลูโคส (Glucose) และฟรุคโทส (Fructose)
 - **น้ำย่อยแลกเทส (Lactase)** ย่อยน้ำตาลแลกโทส (Lactose) ให้เป็น น้ำตาลกลูโคส (Glucose) และน้ำตาลกาแลกโทส (Galactose)
 - **น้ำย่อยอะมิโนเพปติเดส (Aminopeptidase)** ย่อยโปรตีน ให้เป็น กรดอะมิโน (Amino acid)
 - **น้ำย่อยไลเปส (Lipase)** ย่อยไขมันโมเลกุลเล็ก ให้เป็น กรดไขมัน (Fatty acid) และกลีเซอรอล (Glycerol)
- ลำไส้ใหญ่ (Large intestine)** ทำหน้าที่ดูดซึมน้ำและวิตามินบางชนิด รวมถึงขับกากอาหารแล้วส่งไปยังทวารหนักเพื่อการขับถ่ายต่อไป

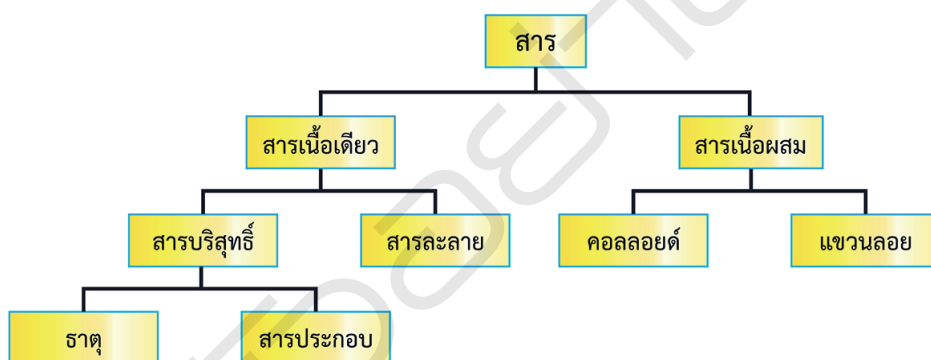
วิธีการทดสอบสารอาหาร

การทดสอบ	สารที่ใช้ทดสอบ	วิธีการทดสอบ	ผลการทดสอบ
การทดสอบแป้ง	สารละลายไอโอดีน	หยดสารละลายไอโอดีน 1 หยดลงในสารที่ต้องการทดสอบ	ถ้าสารที่นำมาทดสอบมีแป้ง สารละลายไอโอดีนจะเปลี่ยนจากสีน้ำตาลเหลือง เป็นสีน้ำเงินเข้มหรือน้ำเงินปนม่วง
การทดสอบโปรตีน	สารละลายไบยูเรต หรือคอปเปอร์ซัลเฟต (CuSO_4) ในโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)	หยดสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต 5 หยดและสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 หยด ลงในสารที่ต้องการทดสอบ	ถ้าสารที่นำมาทดสอบมีโปรตีนสารละลายไบยูเรตจะเปลี่ยนจากสีฟ้า เป็นสีน้ำเงินปนม่วง



การทดสอบ	สารที่ใช้ทดสอบ	วิธีการทดสอบ	ผลการทดสอบ
การทดสอบ น้ำตาล	สารละลายเบเนดิกต์	หยดสารละลายเบเนดิกต์ลงใน หลอดทดลองที่มีสารที่ต้องการ ทดสอบ แล้วนำไปต้มในบีกเกอร์ นาน 2 นาที	ถ้าสารที่นำมาทดสอบมี น้ำตาลจะเกิดตะกอนสีแดงอิฐ
การทดสอบ ไขมัน	กระดาษสีขาว	หยดสารที่ต้องการทดสอบลงบน กระดาษสีขาว ใช้มือถูไปมา แล้ว ยกกระดาษขึ้นเพื่อให้แสงผ่าน	ถ้าสารที่นำมาทดสอบมีไขมัน จะทำให้กระดาษโปร่งแสง

สารบริสุทธิ์และสารเนื้อผสม



- สารเนื้อเดียว (Homogeneous substance)** คือ สารที่มีองค์ประกอบชนิดเดียวหรือหลายชนิดที่มองเห็นเป็นเนื้อเดียวตลอด ถ้านำส่วนหนึ่งส่วนใดของสารไปทดสอบก็จะมีสมบัติเหมือนกันทุกประการ เช่น น้ำเชื่อม น้ำเกลือ น้ำอัดลม ทองคำ อากาศ และแก๊สหุงต้ม สารเนื้อเดียวจะประกอบด้วยสารบริสุทธิ์และสารละลาย
 - สารบริสุทธิ์ (Pure substance)** คือ สารเนื้อเดียวที่ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียวที่มีสมบัติต่าง ๆ คงที่ และเป็นสมบัติเฉพาะตัว
 - สมบัติของสารบริสุทธิ์ เช่น มีจุดเดือด จุดหลอมเหลวคงที่ มีความหนาแน่นคงที่ที่ไม่สามารถแยกส่วนประกอบของสารบริสุทธิ์ให้ออกจากกันได้โดยวิธีการทางกายภาพ เช่น การกรอง การใช้อำนาจแม่เหล็ก และการระเหยแห้ง
 - สารละลาย (Solution)** คือ สารเนื้อผสมที่ประกอบด้วยตัวทำละลาย (Solvent) และตัวละลาย (Solute) ซึ่งรวมกันตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป มีอนุภาคที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 10^{-7} เซนติเมตร เมื่อฉายแสงผ่าน ลำแสงจะผ่านได้ตลอดไม่เห็นลำแสง อนุภาคสารจะผ่านได้ทั้งกระดาษกรองและเซลโลเฟน แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

- สารละลายไม่อิ่มตัว คือ สารละลายที่มีตัวละลายอยู่น้อย เมื่อใส่ตัวละลายเพิ่มลงไปจะสามารถละลายได้อีก
- สารละลายเข้มข้น คือ สารละลายที่มีตัวละลายอยู่เป็นจำนวนมาก
- สารละลายเจือจาง คือ สารละลายที่มีตัวละลายอยู่เป็นจำนวนน้อย

สารบริสุทธิ์ แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) **ธาตุ (Element)** คือ สารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมเพียงชนิดเดียว ไม่สามารถแยกออกเป็นสารอื่นได้ด้วยวิธีการทางเคมี ประกอบด้วย

- ธาตุโลหะ (Metal) ส่วนมากอยู่ในสถานะของแข็งที่อุณหภูมิปกติ ยกเว้นปรอท มีสถานะเป็นของเหลว ชัดเป็นมันวาว ส่วนมากมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง นำความร้อนและไฟฟ้าได้ดี เคาะมีเสียงดังกังวาน
- ธาตุอโลหะ (Non-metal) มีสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สที่อุณหภูมิปกติ ชัดไม่เป็นมันวาว ส่วนมากมีจุดเดือด-จุดหลอมเหลวต่ำ เป็นฉนวนไฟฟ้า ยกเว้นแกรไฟต์ เปราะ ดึงหรือตีเป็นแผ่นไม่ได้ เคาะไม่มีเสียงดังกังวาน
- ธาตุกึ่งโลหะ (Metalloid) มีสมบัติก้ำกึ่งระหว่างโลหะและอโลหะ เช่น เป็นของแข็ง มันวาว จุดเดือดสูง แต่เปราะ สามารถนำไฟฟ้าได้บ้างที่อุณหภูมิปกติ และเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะนำไฟฟ้าได้มากขึ้น

2) **สารประกอบ (Compound)** คือ สารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยหน่วยย่อยๆ ที่เรียกว่า โมเลกุล (Molecule) ที่ยังคงแสดงสมบัติของสารได้ โดยประกอบด้วยอะตอมของธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป รวมตัวกันทางเคมีด้วยอัตราส่วนของมวลหรือปริมาตรคงที่ ตัวอย่างสารประกอบที่พบในชีวิตประจำวัน เช่น น้ำ (H_2O) เกลือแกง (NaCl) และน้ำตาลทราย ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)

2. **สารเนื้อผสม (Heterogeneous substance)** คือ สารที่มีส่วนผสมที่ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน สามารถมองเห็นความแตกต่างได้ง่าย ทำให้อาหารนั้นมีสมบัติไม่เหมือนกันตลอดทุกส่วน สารเนื้อผสมประกอบด้วยคอลลอยด์และแขวนลอย

2.1 **คอลลอยด์ (Colloids)** ประกอบด้วยอนุภาคที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 10^{-4} เซนติเมตร ถึง 10^{-7} เซนติเมตร อนุภาคของสารที่กระจายอยู่ในตัวกลางจะผ่านกระดาษกรองได้ แต่ไม่ผ่านเซลโลเฟน เช่น น้ำแป้งสุก นํ้านมสด นํ้านมเปรี้ยว นํ้านมถั่วเหลือง เป็นต้น และเมื่อฉายแสงผ่านจะเกิด ปรากฏการณ์ทินดอลล์ (Tyndall effect) หรือปรากฏการณ์กระเจิงแสง ที่ทำให้มองเห็นลำแสงในคอลลอยด์บางชนิดได้



2.2 แขนลอย (Suspension) ประกอบด้วยอนุภาคที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 10^{-4} เซนติเมตร กระจายอยู่และไม่ละลายในตัวกลาง จึงมองเห็นส่วนผสมของสารแขวนลอยได้ชัดเจน อนุภาคมีขนาดใหญ่กว่าสารคอลลอยด์และสารละลาย เมื่อตั้งไว้จะตกตะกอนแยกออกมาจากตัวกลาง และเมื่อนำแสงผ่านจะทึบแสง อนุภาคของสารแขวนลอยจะไม่สามารถผ่านทั้งกระดาษกรองและเซลโลเฟน เช่น น้ำแป้งดิบ น้ำโคลน คอนกรีต และยาลดกรดชนิดน้ำ เป็นต้น

การแยกสาร

การแยกสาร เพื่อให้เป็นสารบริสุทธิ์สามารถทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับลักษณะของสาร ดังนี้

1. การแยกสารเนื้อเดียว

1.1 การตกผลึก (Crystallization) ใช้แยกสารเนื้อเดียวที่เป็นของแข็งผสมกับของเหลว โดยของแข็งจะต้องละลายในของเหลวจนได้สารละลายอิ่มตัว ของแข็งจึงตกผลึกอยู่ที่ก้นภาชนะ

1.2 การกลั่น (Distillation) ใช้แยกสารเนื้อเดียวที่เป็นของแข็งผสมกับของเหลว หรือของเหลวผสมกับของเหลว โดยใช้ความแตกต่างของจุดเดือดสารเป็นเกณฑ์

- **การกลั่นธรรมดา (Simple distillation)** ใช้แยกสารเนื้อเดียวที่มีจุดเดือดแตกต่างกันมาก โดยสารองค์ประกอบในสารผสมนั้นต้องมีอุณหภูมิต่างกัน 80 องศาเซลเซียสขึ้นไป
- **การกลั่นลำดับส่วน (Fractional distillation)** ใช้แยกสารที่มีจุดเดือดแตกต่างกันน้อย เช่น การกลั่นน้ำมันดิบ โดยสารที่มีคาร์บอนน้อย จุดเดือดต่ำกว่า เดือดเร็วกว่า จะลอยขึ้นไปอยู่ด้านบน ส่วนสารที่มีคาร์บอนสูง มีจุดเดือดสูง จะเดือดช้า และควบแน่นอยู่ชั้นล่าง ๆ ของหอกลั่น
- **การกลั่นแบบสกัดด้วยไอน้ำ (Steam distillation)** ใช้สกัดสารที่ระเหยเป็นไอได้ง่ายและไม่รวมตัวกับน้ำ เช่น การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชชนิดต่าง ๆ โดยใช้ไอน้ำ

1.3 โครมาโทกราฟี (Chromatography) ใช้แยกองค์ประกอบของสารเนื้อเดียว ที่มีส่วนประกอบตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปละลายอยู่ในของเหลว โดยส่วนประกอบของสารจะต้องมีความสามารถในการเคลื่อนที่บนตัวดูดซับได้ไม่เท่ากัน ใช้หลักการสำคัญ คือ อาศัยสมบัติของการละลายในตัวละลายและตัวดูดซับในการแยกสาร

1.4 การระเหยจนแห้ง (Dry evaporation) ใช้แยกสารเนื้อเดียวที่เกิดจากของแข็งผสมกับของเหลว เมื่อให้ความร้อนส่วนประกอบที่เป็นของเหลวจะระเหยเป็นไอจนหมด คงเหลือเฉพาะส่วนที่เป็นของแข็งอยู่ที่ก้นภาชนะ

2. การแยกสารเนื้อผสม

2.1 การร่อน (Sifting) ใช้แยกสารเนื้อผสมระหว่างของแข็งกับของแข็งที่มีขนาดแตกต่างกัน โดยใช้ตะแกรกร่อน

- 2.2 การกรอง (Filtration)** ใช้แยกสารเนื้อผสมระหว่างของแข็งกับของเหลว โดยถ้านุภาคของแข็งมีขนาดไม่เกิน 10^{-4} ซม. สามารถผ่านการกรองด้วยกระดาษกรองได้ ถ้านุภาคของแข็งมีขนาดไม่เกิน 10^{-7} ซม. จะสามารถผ่านกระดาษเซลโลเฟนได้
- 2.3 การใช้กรวยแยก (Separatory funnel)** ใช้แยกสารเนื้อผสมระหว่างของเหลวกับของเหลวที่ไม่รวมเป็นเนื้อเดียวกัน โดยของเหลวทั้งสองนั้นแยกเป็นชั้นเห็นได้ชัดเจน วิธีนี้จะนำของเหลวใส่ในกรวยแยกไขของเหลวที่อยู่ชั้นล่างซึ่งมีความหนาแน่นมากกว่าชั้นบนลงภาชนะจนหมด แล้วจึงค่อย ๆ เทไขของเหลวที่เหลือใส่ในภาชนะใหม่
- 2.4 การระเหิด (Sublimation)** ใช้แยกสารเนื้อผสมที่เป็นของแข็งออกจากกัน โดยของแข็งชนิดหนึ่งต้องมีสมบัติระเหิดได้ (สารเปลี่ยนสถานะจากของแข็งกลายเป็นแก๊สหรือไอโดยไม่เปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวก่อน)
- 2.5 การตกตะกอน (Sedimentation)** ใช้แยกสารเนื้อผสมที่เป็นของแข็งแขวนลอยอยู่ในของเหลว โดยตั้งของผสมไว้ให้สารแขวนลอยค่อย ๆ ตกตะกอนอยู่ก้นภาชนะ ถ้าตะกอนมีขนาดเล็กและเบาสามารถใช้สารตัวกลาง เช่น สารส้ม เพื่อให้อนุภาคของตะกอนมาเกาะ เมื่อมีมวลมากขึ้นสารจะตกตะกอนอยู่ก้นภาชนะ
- 2.6 การใช้แม่เหล็ก (Magnetic separation)** ใช้แยกองค์ประกอบของสารที่สารหนึ่งมีสมบัติในการถูกแม่เหล็กดูดได้ เช่น ผงเหล็ก ออกจากสารที่แม่เหล็กไม่สามารถดูดได้

สัญลักษณ์นิวเคลียร์ (Nuclear symbol) คือ สัญลักษณ์ที่เขียนแสดงจำนวนอนุภาคมูลฐานของธาตุต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยสัญลักษณ์ของธาตุ (X) เลขมวล (A) และเลขอะตอม (Z)



โดยที่ X คือ สัญลักษณ์ธาตุ

A คือ เลขมวล (Mass number) เป็นผลบวกของจำนวนโปรตอนกับนิวตรอนในนิวเคลียส ($A = p + n$)

Z คือ เลขอะตอม (Atomic number) เป็นจำนวนโปรตอนในนิวเคลียส

ฟอสซิลและหิน

ซากดึกดำบรรพ์ หรือ ฟอสซิล (Fossil) คือ ซากหรือร่องรอยของพืชหรือสัตว์ที่ถูกเก็บรักษาไว้โดยธรรมชาติในชั้นหินในเปลือกโลก นักธรณีวิทยาสามารถใช้ซากดึกดำบรรพ์เป็นหลักฐาน คาดคะเนประวัติความเป็นมาของพื้นที่ต่าง ๆ ว่า บริเวณนั้นในอดีตมีสภาพแวดล้อมบนบกหรือทะเล และใช้บอกช่วงอายุของหินตะกอนได้



หิน แบ่งตามลักษณะการเกิดได้ 3 ประเภท คือ

1. **หินอัคนี (Igneous rock)** เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืดร้อนหรือลาวาที่ปะทุออกมาจากใต้พื้นโลก มีความแข็งมากกว่าหินประเภทอื่น ๆ หินอัคนีมีหลายชนิดขึ้นอยู่กับแร่ธาตุที่เป็นส่วนประกอบ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ
 - 1.1 **หินอัคนีแทรกซอน (Intrusive igneous rock)** เกิดจากการเย็นตัวลงอย่างช้า ๆ ของหินหนืดใต้เปลือกโลก มีผลึกแร่ขนาดใหญ่ เช่น หินแกรนิต หินไดออไรต์ และหินแกบโบร
 - 1.2 **หินอัคนีพุ (Extrusive igneous rock)** เกิดจากการเย็นตัวอย่างรวดเร็วของหินหนืดที่ดันตัวออกมานอกผิวโลกเป็นลาวา ผลึกแร่มีขนาดเล็กหรืออาจไม่เกิดผลึกเลย เช่น หินบะซอลต์ หินแอนดีไซต์ และหินไรโอไลต์
2. **หินชั้นหรือหินตะกอน (Sedimentary rock)** เกิดจากการจับตัวกันของเศษตะกอนต่าง ๆ ทั้งซากพืชและสัตว์ เศษดิน โคลน กรวด ทราย และเศษหินต่าง ๆ ที่ผุกร่อน ถูกน้ำและลมพัดพามาตกตะกอนทับถมกัน ตัวอย่างเช่น หินกรวด หินทราย หินดินดาน และหินปูน
3. **หินแปร (Metamorphic rock)** เกิดจากการแปรสภาพของหินชนิดอื่น ๆ หรือหินแปรเอง จากการได้รับแรงดัน อุณหภูมิสูง หรือเกิดปฏิกิริยาทางเคมี ทำให้เนื้อหิน แร่ประกอบหิน และโครงสร้างหินเปลี่ยนแปลงจากเดิม ตัวอย่างเช่น หินชนวน หินอ่อน และหินควอร์ตไซต์

วัฏจักรของหิน

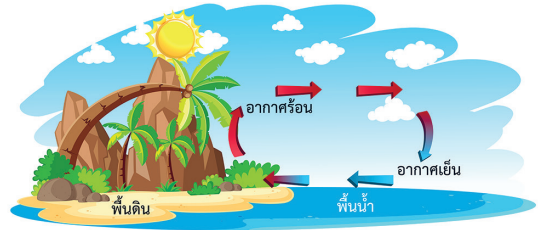
วัฏจักรของหิน (Rock cycle) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร โดยกระบวนการทางธรณีวิทยา ทำให้หินทั้ง 3 ชนิด เกิดการเปลี่ยนแปลงจากหินชนิดหนึ่งไปเป็นหินอีกชนิดหนึ่ง หมุนเวียนเป็นวัฏจักร



ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

ลมเกิดจากอากาศที่มีการเคลื่อนที่ โดยเกิดจากความแตกต่างของความดันอากาศหรือความร้อนของ 2 พื้นที่ โดยลมจะพัดจากบริเวณที่มีความดันอากาศสูง (อากาศเย็น) ไปยังบริเวณที่มีความดันอากาศต่ำ (อากาศร้อน) ลมบก และลมทะเล เกิดจากความร้อนซึ่งแตกต่างกันระหว่างบริเวณทะเลและพื้นดินตามชายฝั่ง

ลมทะเล (Sea breeze) เป็นลมแถบบริเวณชายฝั่งที่พัดจากทะเลเข้าสู่ฝั่งในเวลากลางวัน เกิดขึ้นเนื่องจากในเวลากลางวันพื้นดินและพื้นน้ำได้รับความร้อนเท่ากัน แต่พื้นดินร้อนเร็วกว่าพื้นน้ำ ดังนั้น อากาศเหนือพื้นดินจึงมีความหนาแน่นน้อยกว่า มีความกดอากาศลดลงจึงลอยตัวสูงขึ้น อากาศซึ่งเย็นกว่าจากทะเลจะเคลื่อนเข้ามาแทนที่ เกิดลมพัดจากทะเลเข้าสู่ฝั่ง



ลมบก (Land breeze) เกิดขึ้นในเวลากลางคืนเนื่องจากในเวลากลางคืนพื้นดินคายความร้อนได้เร็วกว่าพื้นน้ำ อุณหภูมิบนพื้นดินจึงต่ำกว่า อากาศในบริเวณทะเลซึ่งมีความหนาแน่นน้อยกว่าจะลอยตัวขึ้น อากาศเย็นในบริเวณแผ่นดินจะพัดออกไปแทนที่ เกิดลมพัดจากฝั่งหรือพื้นดินไปสู่ทะเล



การเกิดลมมรสุม

ลมมรสุม (Monsoon) หรือลมประจำฤดูมีสาเหตุใหญ่เกิดจากความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของพื้นดินและพื้นน้ำ โดยในฤดูหนาวอุณหภูมิของพื้นดินเย็นกว่าอุณหภูมิของน้ำในมหาสมุทร อากาศเหนือพื้นน้ำจึงมีอุณหภูมิสูงกว่า และลอยตัวขึ้นสูง อากาศเหนือทวีปซึ่งเย็นกว่าไหลไปแทนที่ ทำให้เกิดเป็นลมพัดออกจากทวีป พอถึงฤดูร้อนอุณหภูมิของดินภาคพื้นทวีปร้อนกว่าน้ำในมหาสมุทร เป็นสาเหตุให้เกิดลมพัดในทิศทางตรงข้าม

ประเทศไทยอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุม 2 ชนิด คือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

มรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุมประเทศไทย ระหว่างกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม โดยมีแหล่งกำเนิดจากบริเวณความกดอากาศสูงในซีกโลกใต้บริเวณมหาสมุทรอินเดีย มรสุมนี้จะนำมวลอากาศชื้นจากมหาสมุทรอินเดียมาสู่ประเทศไทย ทำให้มีเมฆมากและฝนตกชุกทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งตามบริเวณชายฝั่งทะเล



ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมประเทศไทย ประมาณกลางเดือนตุลาคมจนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ มรสุมนี้มีแหล่งกำเนิดจากบริเวณความกดอากาศสูงบนซีกโลกเหนือ แถบประเทศมองโกเลียและจีน จึงพัดพาเอามวลอากาศเย็นและแห้งจากแหล่งกำเนิดเข้ามาปกคลุมประเทศไทย ทำให้ท้องฟ้าโปร่ง อากาศหนาวเย็นและแห้งแล้งทั่วไป โดยเฉพาะภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนภาคใต้จะมีฝนชุกโดยเฉพาะภาคใต้ฝั่งตะวันออก

พายุหมุนเขตร้อน

พายุหมุนเขตร้อน (Tropical storm) เป็นพายุที่ก่อตัวจากหย่อมความกดอากาศต่ำ เกิดขึ้นในเขตร้อนบริเวณเส้นศูนย์สูตร โดยมักมักเกิดบริเวณผิวน้ำทะเลและมหาสมุทรที่มีอุณหภูมิของน้ำสูงกว่า 27 องศาเซลเซียส มีลักษณะเป็นพายุหมุนขนาดใหญ่ เกิดขึ้นพร้อมกับลมที่พัดรุนแรงมาก

พายุหมุนเขตร้อนที่มีอิทธิพลต่อลมฟ้าอากาศของประเทศไทย มีการแบ่งเกณฑ์ความรุนแรงของพายุ โดยใช้ความเร็วลมใกล้ศูนย์กลางพายุเป็นเกณฑ์ ดังนี้

1. **พายุดีเปรสชัน (Depression)** มีความเร็วลมสูงสุดใกล้ศูนย์กลางไม่ถึง 34 นอต (63 กิโลเมตรต่อชั่วโมง) ก่อให้เกิดพายุฝนฟ้าคะนองธรรมดาหรือฝนตกหนัก มีลมกรรโชกแรงเป็นครั้งคราว
2. **พายุโซนร้อน (Tropical storm)** มีความเร็วลมสูงสุดใกล้ศูนย์กลางตั้งแต่ 34 นอต (63 กิโลเมตรต่อชั่วโมง) ขึ้นไป แต่ไม่ถึง 64 นอต (118 กิโลเมตรต่อชั่วโมง) มีกำลังแรงพอที่จะทำลายสิ่งก่อสร้างที่มีโครงสร้างไม่แข็งแรง และทำให้เกิดน้ำท่วมได้
3. **พายุไต้ฝุ่น (Typhoon)** หรือ เฮอริเคน (Hurricane) มีความเร็วลมสูงสุดใกล้ศูนย์กลางตั้งแต่ 64 นอต (118 กิโลเมตรต่อชั่วโมง) ขึ้นไป โดยมีชื่อเรียกต่างกันตามบริเวณที่เกิดขึ้น ดังนี้
 - **พายุไต้ฝุ่น (Typhoon)** เป็นชื่อพายุหมุนที่เกิดทางทิศตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิกเหนือ เช่น บริเวณทะเลจีนใต้ อ่าวไทย อ่าวตังเกี๋ย ประเทศญี่ปุ่น
 - **พายุไซโคลน (Cyclone)** เป็นชื่อพายุหมุนที่เกิดในมหาสมุทรอินเดียเหนือ เช่น บริเวณอ่าวเบงกอล ทะเลอาหรับ
 - **พายุวิลลี-วิลลี (Willy-Willy)** เป็นชื่อพายุที่เกิดบริเวณทะเลติมอร์และทิศตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศออสเตรเลีย (บริเวณทะเลเมดิเตอร์เรเนียนและหมู่เกาะต่าง ๆ)
 - **พายุบาเกีย (Baguio)** เป็นชื่อพายุหมุนที่เกิดในหมู่เกาะฟิลิปปินส์

ชั้นบรรยากาศ

บรรยากาศ (Atmosphere) หมายถึง อากาศที่ห่อหุ้มโลก มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ แก๊สชนิดต่าง ๆ ไอน้ำ ฝุ่นละออง และอื่น ๆ ชั้นบรรยากาศของโลกแบ่งออกเป็น 5 ชั้น คือ

ชั้นบรรยากาศ	ระดับความสูงจากพื้นดิน	ลักษณะ
1. ชั้นโทรโพสเฟียร์ (Troposphere)	0-10 กม.	มีไอน้ำมาก และมีแก๊สหลายชนิด ก่อให้เกิดเมฆ หมอก พายุ และฝน
2. ชั้นสตราโตสเฟียร์ (Stratosphere)	10-50 กม.	มีไอน้ำเล็กน้อย ไม่มีเมฆ จึงเหมาะสำหรับใช้เดินทางทางอากาศ แก๊สสำคัญในชั้นนี้ คือ แก๊สโอโซน ซึ่งช่วยดูดซับรังสี UV จากดวงอาทิตย์ อุณหภูมิของชั้นนี้อยู่ระหว่าง -60 ถึง 10 องศาเซลเซียส โดยอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นเมื่อระดับความสูงเพิ่มขึ้น
3. ชั้นมีโซสเฟียร์ (Mesosphere)	50-80 กม.	มีอากาศเบาบางมาก แต่ก็มากพอที่จะทำให้ดาวตกเกิดการเผาไหม้ และเป็นชั้นที่ช่วยดูดซับรังสี UV จากดวงอาทิตย์ อุณหภูมิในชั้นนี้จะลดลงมาอยู่ที่ -120 องศาเซลเซียส
4. ชั้นไอโอโนสเฟียร์ (Ionosphere) หรือเทอร์โมสเฟียร์ (Thermosphere)	80-700 กม.	มีอากาศเบาบางมากกว่าชั้นมีโซสเฟียร์ แต่เป็นชั้นหลักที่ช่วยดูดซับรังสี UV จากดวงอาทิตย์ ไม่ให้ตกสู่พื้นผิวโลก ทำให้มีอุณหภูมิในชั้นนี้มากถึง 2,000 องศาเซลเซียส และอนุภาคในชั้นนี้เป็นอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าที่เรียกว่า “ออรอน” ที่เกิดจากการแตกตัว เมื่ออนุภาคในสภาวะปกติถูกกระตุ้นด้วยรังสี UV จากดวงอาทิตย์ ออรอนเหล่านี้จะมีคุณสมบัติสะท้อนคลื่นวิทยุได้ จึงเป็นชั้นที่ใช้ส่งสัญญาณวิทยุสื่อสาร รวมถึงทำให้เกิดแสงออโรรา (Aurora) หรือที่เรียกว่า แสงเหนือ (Northern light) หรือแสงใต้ (Southern light)
5. ชั้นเอกโซสเฟียร์ (Exosphere)	700-800 กม.	มีแก๊สฮีเลียมและแก๊สไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบหลัก อากาศจะค่อย ๆ เจือจางลง เมื่อความสูงเพิ่มขึ้น

การเกิดเงาและอุปราคา

เงา เกิดจากเมื่อมีวัตถุหรือมีตัวกลางที่บดบังแสงมาทางเดินของแสง โดยรูปร่างของเงาจะเป็นไปตามวัตถุที่มาบังแสง เงามี 2 ประเภท คือ

1. **เงามืด (Umbra)** เป็นเงาในบริเวณที่ไม่มีแสงผ่านไปถึง ทำให้บริเวณนั้นมีมืดสนิท
2. **เงามัว (Penumbra)** เป็นเงาบริเวณที่มีแสงบางส่วนผ่านไปถึง และทำให้บริเวณนั้นมีมืดไม่สนิท

เตรียมสอบเข้ม

เข้า **ม.1 คณิต+วิทย์** ห้องเรียน **EP** รร.ชั้นนำ

คณิตศาสตร์ เป็นรากฐานของหลาย ๆ สาขาวิชา แม้จะเป็นวิชาที่เต็มไปด้วยตัวเลขและสูตรต่าง ๆ มากมาย นักเรียนอาจจะเข้าใจว่าเป็นวิชาของการท่องจำสูตรเป็นหลัก แต่แก่นแท้ของคณิตศาสตร์นั้นต้องอาศัยความเข้าใจและการหมั่นฝึกฝนเรียนรู้ โดยความพยายามเพียงเล็กน้อยในแต่ละวันก็สามารถส่งผลให้เกิดการพัฒนาที่ก้าวกระโดดได้

โลกก้าวหน้าไปด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญต่ออนาคตของนักเรียน ผลจากการศึกษาวิทยาศาสตร์ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา ทำให้ประเทศมีความเจริญก้าวหน้าในด้านต่าง ๆ มากมาย ส่งผลให้เรามีเทคโนโลยีที่ทันสมัย การได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงควรเริ่มตั้งแต่วัยเรียน ทั้งจากการลงมือปฏิบัติ ฝึกฝน และทำแบบทดสอบเพื่อทบทวนความรู้

หนังสือเล่มนี้ประกอบด้วยสรุปหลักเนื้อหาสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ พร้อมแนวข้อสอบที่เข้มข้นหลากหลาย เหมาะสมกับนักเรียนที่ต้องเตรียมตัวสอบแข่งขันเข้าศึกษาต่อในระดับชั้น ม.1 โรงเรียนชั้นนำต่าง ๆ นอกจากนี้ ยังเสริมแนวข้อสอบหลักสูตรภาษาอังกฤษ (EP หรือ English Program) เหมาะสำหรับการใช้ทบทวนความรู้เพื่อสอบแข่งขันเข้าเรียนที่มุ่งเน้นเสริมสร้างทักษะด้านภาษาอังกฤษให้แก่นักเรียน



เตรียมความพร้อม ครบจบในเล่มเดียว

สรุปเนื้อหา + แนวข้อสอบเข้มข้น
วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์
เสริมข้อสอบห้องเรียน English
Program (EP)



สรุปเนื้อหาตรงตามหลักสูตร และเจาะลึกในทุกหัวข้อเพื่อใช้ในการ สอบที่เข้มข้น

เนื้อหาและแนวข้อสอบตรงตาม
หลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560
เสริมด้วยการเจาะลึกเพื่อให้พร้อมกับการ
สอบแข่งขันที่เข้มข้น



ทดสอบกับแนวข้อสอบ เสมือนจริง

จับเวลาทำข้อสอบด้วยตนเอง
และวัดคะแนนที่ได้รับ เพื่อนำมาปรับปรุง
จุดที่ต้องเสริม เพราะการสอบแข่งขัน
อย่างเข้มข้นและคะแนนแข่งขันกันมาก



เฉลยข้อสอบละเอียด ได้เทคนิควิธีคิด

ใช้เฉลยให้เป็นประโยชน์มากกว่าการหา
ที่มาของคำตอบ ด้วยการให้เทคนิค
วิธีคิด ช่วยให้การตัดสินใจในห้องสอบ
ทำได้รวดเร็วและผิดพลาดน้อยลง

ดร.ขวัญศิริ ศิริมงคลา

ดร.ภาวิณี รัตนคอน

บรรณาธิการ: สุทธิพันธุ์ แสนละเอียด

สั่งซื้อหนังสือผ่านช่องทางออนไลน์ได้ที่



www.serazu.com



INFOPRESS



Infopress_Official Store

จัดจำหน่ายโดย **IDC**

Barcode 885-916-101-044-9



8 859161 010449

ราคา 295 บาท