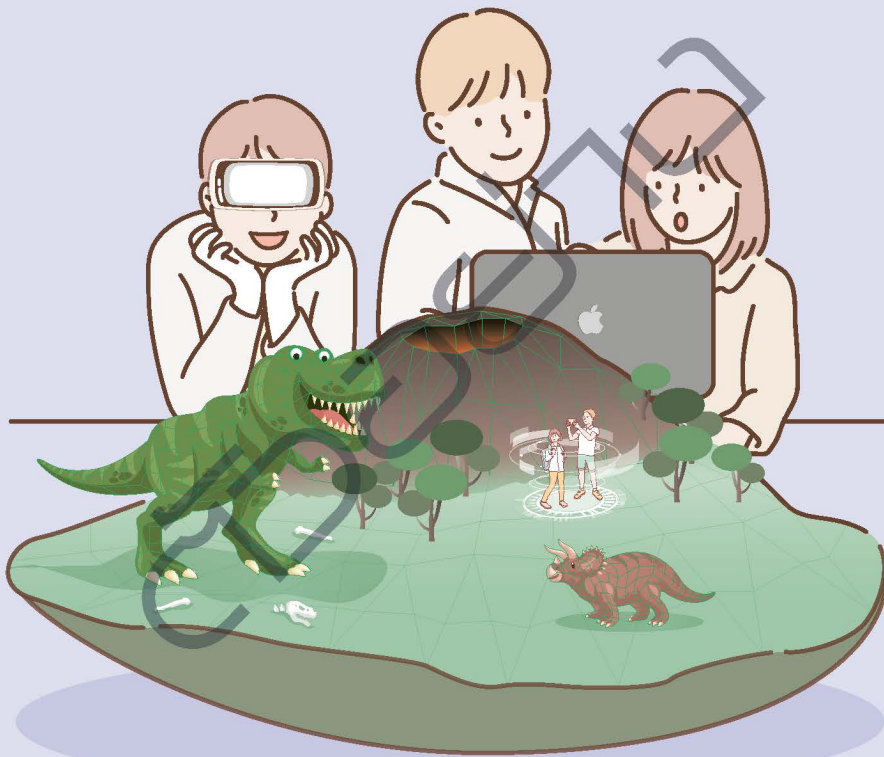


Advance วิทยา ป.6 + พิเศษสอบ Gifted ม.1 รร. ชั้นนำ **มั่นใจเต็ม 100**



- เหมาะสำหรับนักเรียนชั้น ป.5-6 เพื่อเตรียมตัวสอบแข่งขันเข้า ม.1 ห้องเรียนพิเศษ (Gifted) ของโรงเรียนชั้นนำ/การแข่งขันสูง
- ปูพื้นฐานวิทยุให้แน่นครบ เสริมความรู้ (เกินหลักสูตร) ทำให้เข้าใจ เชื่อมโยงได้ จนนำไปสู่เทคนิคการทำข้อสอบให้ได้คะแนนสูง
- ทุกบทมีแบบฝึกหัด เพื่อย้ำความเข้าใจและตรวจสอบความพร้อมของตนเอง
- ทดสอบตนเองกับแนวข้อสอบเสมือนจริงทุกสนามสอบ ทั้งสอบเข้า ม.1, สอบห้อง Gifted, ห้อง EP และ สอบ O-NET ป.6

พิเศษ

ตะลุยโจทย์เข้มที่รวบรวมมากกว่า 500 ข้อ (ทั้งข้อสอบทั่วไป และข้อสอบภาษาอังกฤษ)

IDC

PREMIER

มีเพียง “ความรู้” เท่านั้นที่มนุษย์ใช้พลิก “โลก”
และเปลี่ยน “ชีวิต” เราจึงสร้างสรรค์ และส่งมอบ “ความรู้”
ในรูปแบบที่ดีที่สุด เพื่อให้คนไทย “เรียนรู้” ได้ตลอดชีวิต

Only “Knowledge” can help human
change “The World” and “Their Lives”.

With this truth, it drives us to deliver
“Knowledge” for Thai being able to
“Learn” better everyday.



Think
Beyond



Advance วิทยุ ป.6 + พิชิตสอบ Gifted ม.1 ss. ชั้นนำ มั่นใจเต็ม 100

Author	คุณครูบัวสวรรค์
Editorial	สัจจะ จรัสรุ่งโรจน์ (sajja@idcpremier.com)
Graphic Designs	ชวพันธ์ รัตนะ, จตุรงค์ ศรีวิลาศ
Page Layout	ศรัณย์ คมขำ
Proofreader	พรรณรัตน์ ชูราษฎร์
Publishing Coordinators	วรพล ณธิกุล, สุพัตรา อาจปัฐ, วัชรพงศ์ ยงปัญญาสกุล

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

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

สร้างสรรค์โดย



ข้อมูลทางบรรณานุกรม

คุณครูบัวสวรรค์
Advance วิทยุ ป.6 + พิชิตสอบ Gifted ม.1
รร. ชั้นนำ มั่นใจเต็ม 100
นนทบุรี : ไอดีซีฯ, 2564
352 หน้า
1. วิทยาศาสตร์
I ชื่อเรื่อง
500
ISBN 978-616-487-255-4

พิมพ์ครั้งที่ 1 กันยายน 2564

จัดพิมพ์และจัดจำหน่ายโดย



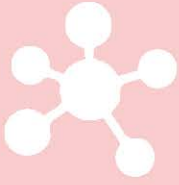
บริษัท ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด

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

สำหรับร้านค้าและตัวแทนจำหน่าย

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

ราคา 299 บาท



คำนำ

การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ได้เน้นการจดจำ แต่เน้นความเข้าใจหลักคิด การเชื่อมโยงเหตุไปสู่อุผล และการทดลองเพื่อให้เห็นจริงเพื่อสรุปคำตอบที่ดีที่สุด ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่ไม่ค่อยได้ใช้ทักษะเหล่านี้อย่างเต็มที่ จึงทำให้วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่ค่อยสนุก มีเนื้อหาเยอะ สลับซับซ้อนขึ้นเรื่อยๆ ทำให้นักเรียนขาดพื้นฐานที่ดี และทำคะแนนสอบออกมาไม่ดี

นอกจากนี้ความกังวลเกี่ยวกับคะแนนสอบวิชาสารก็เกิดจากสิ่งที่เรียนในชั้นเรียน แตกต่างมากกับสิ่งที่ต้องเจอในสนามสอบต่างๆ ทั้งกว้างกว่า ลึกกว่า บีบคั้นกว่า ทำให้นักเรียนเครียด ดังนั้น มันจึงสร้างความเครียดให้ทั้งนักเรียน, ผู้ปกครอง และคุณครู

คุณครูเข้าใจค่ะว่าพวกเราต่างเจอปัญหาเหล่านี้มาทุกคน หลายปีมาแล้วด้วย ดังนั้น จึงมีความตั้งใจที่จะออกแบบหนังสือที่ใช้เป็นแนวทางในการเรียน และทบทวนเพื่อเตรียมตัวสอบวิทยาศาสตร์ ในแบบที่มีรูปเยอะๆ มีตัวอย่างที่สัมผัสได้ เหมาะกับประสบการณ์ของน้องๆ นักเรียน ป.4-5-6 ครอบคลุมสนามสอบที่ต้องเจอ ดังนั้น จึงหวังว่าเมื่อน้องๆ นักเรียนได้ใช้งานหนังสือเล่มนี้อย่างครบถ้วนที่ย่อมจะมีพื้นฐานที่ดีสำหรับเรียนในชั้นที่สูงขึ้นไป และได้คะแนนสอบจากสนามสอบต่างๆ ได้สูงเท่ากับการฝึกฝนของตนเอง

ผิดพลาดประการใดยินดีน้อมรับค่ะ

คุณครูบัวสวรรค์

Science



செய்வாறு





สารบัญ

บทที่ 1

ร่างกายและกระบวนการดำรงชีวิต 1

ระบบร่างกาย 2

- โครงสร้างของเซลล์ 2
- ระบบอวัยวะร่างกายที่สำคัญ (สำหรับเนื้อหาระดับชั้น ป.6) 3

ระบบย่อยอาหาร 3

- การย่อยเชิงกล กับ การย่อยเชิงเคมี 3
- อวัยวะในระบบย่อยอาหาร 4
- เอนไซม์ 7
- การทดสอบหาชนิดของสารอาหาร 8

ระบบไหลเวียนโลหิต 9

- หัวใจ 10
- เลือด 11
- หมู่โลหิต 11
- หลอดเลือด 12
- ซีพจร และความดันโลหิต 12

ระบบหายใจ 13

- อวัยวะในระบบหายใจ 13
- การแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด กับ โลหิต 15
- กระบวนการหายใจ 15
- อาการของร่างกายที่เกี่ยวกับการหายใจ 16
- โรคเกี่ยวกับปอด 16

ระบบน้ำเหลือง 18

- อวัยวะสำคัญในระบบน้ำเหลือง 18

ระบบภูมิคุ้มกัน 19

- อวัยวะในระบบภูมิคุ้มกัน 19
- วัคซีน 20
- โรคจากภูมิคุ้มกัน 20

ระบบขับถ่ายของเสีย 21

- อวัยวะที่ขับถ่ายของเสีย 21

การสืบพันธุ์ 22

- การเติบโตของร่างกายในวัยต่างๆ 23

อาหาร 25

- โปรตีน 25
- คาร์โบไฮเดรต 26
- ไขมัน 27
- วิตามิน 28
- เกลือแร่ 30
- น้ำ 32

ความต้องการอาหารในแต่ละช่วงวัย 32

ธงโภชนาการ 33

ตะลุมโจทยั้ตั้ยบท (บทที่ 1) 34

- เฉลยตะลุมโจทยั้ตั้ยบท (บทที่ 1) 39

บทที่ 2

ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม..... 41

สิ่งมีชีวิต	42
• การจำแนกชนิดของสัตว์	43
• การจำแนกชนิดของพืช	44
• องค์ประกอบของพืช.....	45
• การลำเลียงน้ำและอาหาร	49
• การสังเคราะห์แสง	50
• การหายใจของพืช	50
• การขยายพันธุ์พืชของพืชดอก.....	51
• การขยายพันธุ์ของพืชไร้ดอก	53
ระบบนิเวศ.....	53
• การจัดประเภท ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	54
• การถ่ายทอดพลังงานในชีวนิเวศ	55
• ระดับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต	56
รูปแบบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต	57
การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต	59
พันธุกรรม และการถ่ายทอดทางพันธุกรรม	60
• ยีน, ดีเอ็นเอ และโครโมโซม	60
• พันธุ์แท้ และพันธุ์ผสม	61
• พันธุวิศวกรรม.....	61
• โรคทางพันธุกรรม.....	62
การเปลี่ยนแปลงวิวัฒนาการในสิ่งแวดล้อม	64
• วิวัฒนาการของน้ำ.....	64
• วิวัฒนาการคาร์บอน.....	64
• วิวัฒนาการไนโตรเจน	65

ทรัพยากรธรรมชาติ และการรักษาสิ่งแวดล้อม..... 65

• ทรัพยากรสัตว์ป่า.....	65
• ทรัพยากรป่าไม้.....	66
• ปรากฏการณ์เรือนกระจก.....	68
• การดูแลสิ่งแวดล้อม	69
ตะลุมพืดภัยพิบัติ (บทที่ 2).....	70
• เผลยตะลุมพืดภัยพิบัติ (บทที่ 2)	75

บทที่ 3

สารและสมบัติสาร..... 77

สารและสสาร	78
• การเปลี่ยนแปลงของสาร.....	78
• สถานะของสาร	78
• สมบัติของสาร	79
• ความหนาแน่น.....	80
• ความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว.....	80
• การถ่ายโอนความร้อน.....	82
• การนำไฟฟ้า.....	82
• ความเป็นกรด-ด่าง	84
สาร และการจำแนกสาร	85
• สารเนื้อเดียว	85
• สารเนื้อผสม	86
การแยกสาร	87
• การแยกสารเนื้อเดียว.....	87
• การแยกสารเนื้อผสม.....	89

สารในชีวิตประจำวัน.....	91
• สารปรุงแต่งอาหาร.....	91
• สารที่ใช้ทำความสะอาด.....	92
• สารที่ใช้ในการเกษตร.....	93
ตะลุมโจทย์ทำบทย (บทที่ 3).....	95
• เฉลยตะลุมโจทย์ทำบทย (บทที่ 3)	100

บทที่ 4

แรงและการเคลื่อนที่..... 103

แรงชนิดต่างๆ ในจักรวาล	104
น้ำหนัก กับ มวล	105
การวาดรูปแรง และการกระทำ	106
• แรงลัพธ์.....	106
• โมเมนต์ของแรง	107
แรงเสียดทาน	109
• สมบัติแรงเสียดทาน	109
• ปัจจัยที่มีผลต่อแรงเสียดทาน.....	110
• ประโยชน์จากแรงเสียดทาน	110
แรงลอยตัว	111
• การแทนที่ด้วยน้ำ.....	112
ความดัน และการประยุกต์ใช้.....	112
• ความดันอากาศ	112
• ความดันของของเหลว.....	113
เครื่องท่นแรง.....	114
ตะลุมโจทย์ทำบทย (บทที่ 4).....	117
• เฉลยตะลุมโจทย์ทำบทย (บทที่ 4)	121

บทที่ 5

พลังงาน..... 125

พลังงาน แหล่งกำเนิด และการเปลี่ยนรูป.....	126
• ชนิดของพลังงาน.....	126
• แหล่งกำเนิดพลังงาน.....	127
• การเปลี่ยนรูปพลังงาน.....	128
พลังงานเชิงกล	128
แสง และการมองเห็น	130
• สมบัติของแสง	130
• รุ้งกินน้ำ.....	131
• เงา.....	132
• การมองเห็นวัตถุ	132
• การมองเห็นสี	133
เสียง และการได้ยิน.....	134
• แหล่งกำเนิดเสียง และคลื่นเสียง.....	135
• หูของมนุษย์.....	136
• กลไกการได้ยิน	137
• ระดับความดังของเสียง	137
• การประยุกต์ใช้เสียง.....	138
พลังงานไฟฟ้า	138
• ประเภทของไฟฟ้า.....	138
• แหล่งกำเนิดไฟฟ้า.....	140
• วงจรไฟฟ้า.....	141
• การต่อวงจรไฟฟ้า	142
• สัญลักษณ์ในวงจรไฟฟ้า.....	143
• วงจรไฟฟ้าในบ้าน	143

พลังงานทดแทน	145
ตะลุมโจทย์ท้ายบท (บทที่ 5).....	148
• เฉลยตะลุมโจทย์ท้ายบท (บทที่ 5)	154

บทที่ 6

กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก..... 157

ลักษณะทางธรณีของโลก	158
ธรณีพิบัติภัย	158
• แผ่นดินไหว	159
• สึนามิ	161
• ภูเขาไฟระเบิด.....	162
• ดินถล่ม	163
ดิน และการอนุรักษ์ดิน.....	164
• การอนุรักษ์ดิน.....	164
น้ำ และการอนุรักษ์น้ำ.....	165
• การวัดค่ามลภาวะในน้ำ.....	165
• การอนุรักษ์น้ำ.....	166
มลพิษทางอากาศ	167
• แก๊สที่เป็นพิษ ฝุ่นละออง และฝนกรด.....	167
• ดัชนีคุณภาพอากาศ และการป้องกันตนเอง.....	169
เมฆ หมอก หิมะ ลูกเห็บ	169
• หยาดน้ำฟ้า	170
อุณหภูมि	171
ความชื้น	172

ความดันอากาศ.....	173
• ลมบก-ลมทะเล	173
• เอลนีโญ และลานีญา.....	174
พายุ.....	175
หินชนิดต่างๆ	176
• หินอัคนี.....	176
• หินชั้น.....	178
• หินแปร.....	179
• วัฏจักรของหิน.....	181
ตะลุมโจทย์ท้ายบท (บทที่ 6).....	182
• เฉลยตะลุมโจทย์ท้ายบท (บทที่ 6)	187

บทที่ 7

ดาราศาสตร์และอวกาศ 189

การกำเนิดของจักรวาล.....	190
ระบบสุริยะจักรวาล	191
• หน่วยดาราศาสตร์.....	191
• ดาวเคราะห์ต่างๆ ในระบบสุริยะจักรวาล	192
• ดวงอาทิตย์.....	195
• ดาวหาง ดาวเคราะห์น้อย ดาวตก อุกกาบาต.....	196

โลกกับอวกาศ.....	197
• พื้นผิวของโลก	197
• ชั้นบรรยากาศของโลก.....	197
• สนามแม่เหล็กโลก.....	199
• ขั้วขั้ว-ขั้วแรม.....	200
• สุริยุปราคา	200
• จันทรุปราคา.....	201
• น้ำขึ้น-น้ำลง.....	201
• น้ำเกิด-น้ำตาย	202
• ฤดูกาล	202
ดาวฤกษ์บนท้องฟ้า	203
• กลุ่มดาวจักรราศี.....	203
ระบบพิกัดทรงกลมฟ้า	205
• การบอกตำแหน่งดาว	205
• กล้องโทรทรรศน์ และหอดูดาว	205
การสำรวจอวกาศ.....	208
• จรวด	208
• ชุดนักบินอวกาศ.....	209
• กระสวยอวกาศ.....	209
• ดาวเทียม และสถานีอวกาศ.....	211
• การสำรวจดาวเคราะห์.....	213
• สถานีอวกาศนานาชาติ.....	214
ตะลุมพุกภัยภัยพิบัติ (บทที่ 7).....	215
• เฉลยตะลุมพุกภัยภัยพิบัติ (บทที่ 7)	221

บทที่ 8

แนวข้อสอบเข้า ม.1 225

แนวข้อสอบเข้า ม.1

วิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 226

• เฉลยแนวข้อสอบเข้า ม.1

วิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1..... 232

แนวข้อสอบเข้า ม.1

วิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2..... 235

• เฉลยแนวข้อสอบเข้า ม.1

วิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2..... 241

แนวข้อสอบเข้า ม.1

วิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3..... 244

• เฉลยแนวข้อสอบเข้า ม.1

วิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3..... 250

บทที่ 9

แนวข้อสอบ O-NET ป.6 (วิชาวิทยาศาสตร์) 255

แนวข้อสอบ O-NET ป.6

(วิชาวิทยาศาสตร์) ชุดที่ 1 256

• เฉลยแนวข้อสอบ O-NET ป.6

(วิชาวิทยาศาสตร์) ชุดที่ 1..... 266

แนวข้อสอบ O-NET ป.6

(วิชาวิทยาศาสตร์) ชุดที่ 2 270

• เฉลยแนวข้อสอบ O-NET ป.6

(วิชาวิทยาศาสตร์) ชุดที่ 2..... 280

บทที่ 10

แนวข้อสอบเข้า ม.1

ห้องเรียนพิเศษ (Gifted / GATE /
SMA / TEP / SME) 285

แนวข้อสอบเข้า ม.1

ห้องเรียนพิเศษ ชุดที่ 1 286

- เฉลยแนวข้อสอบเข้า ม.1

ห้องเรียนพิเศษ ชุดที่ 1 297

แนวข้อสอบเข้า ม.1

ห้องเรียนพิเศษ ชุดที่ 2 304

- เฉลยแนวข้อสอบเข้า ม.1

ห้องเรียนพิเศษ ชุดที่ 2 314

บทที่ 11

แนวข้อสอบวิทยาศาสตร์

(ภาษาอังกฤษ) เข้า ม.1

ห้องเรียน EP..... 321

แนวข้อสอบเข้า ม.1 วิชาวิทยาศาสตร์

หลักสูตร English Program ชุดที่ 1 322

แนวข้อสอบเข้า ม.1 วิชาวิทยาศาสตร์

หลักสูตร English Program ชุดที่ 2 328

เฉลยข้อสอบเข้า ม.1 วิชาวิทยาศาสตร์

หลักสูตร English Program ชุดที่ 1 334

เฉลยข้อสอบเข้า ม.1 วิชาวิทยาศาสตร์

หลักสูตร English Program ชุดที่ 2 338



บทที่

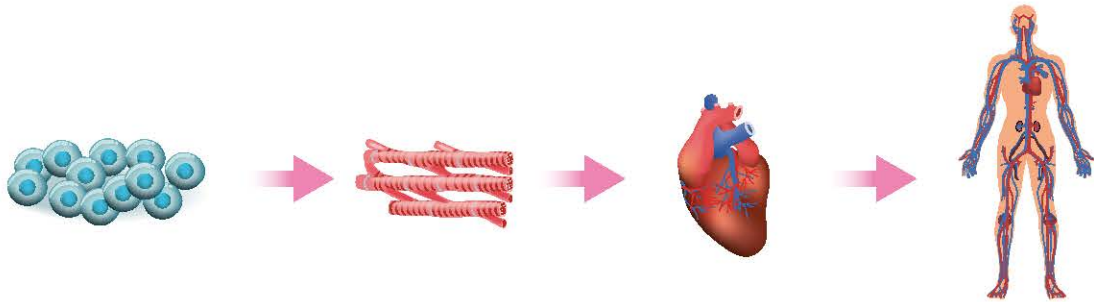
01

ร่างกาย
และกระบวนการดำรงชีวิต



ระบบร่างกาย

ระบบร่างกายมนุษย์แบ่งได้เป็นหลายระดับ

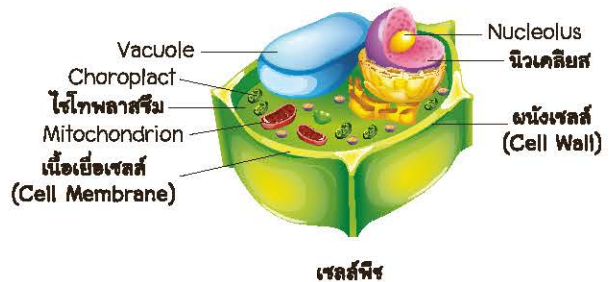
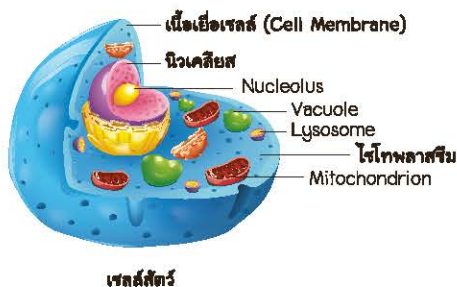


1. เซลล์ (Cell) คือ องค์ประกอบพื้นฐานเล็กสุดของสิ่งมีชีวิต (เพราะ 1 เซลล์ก็อาจเป็น 1 ชีวิต) เช่น เซลล์สมอง, เซลล์ประสาท
2. เนื้อเยื่อ (Tissue) คือ กลุ่มของเซลล์ที่มีรูปร่างเดียวกัน มารวมอยู่ด้วยกัน และมีหน้าที่อย่างเดียวกัน เช่น เนื้อเยื่อสมอง, เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ, เนื้อเยื่อประสาท
3. อวัยวะ (Organ) คือ กลุ่มของเนื้อเยื่อหลายชนิดมารวมกันทำงาน เช่น ตา, หู, กระดุก, กระเพาะอาหาร
4. ระดับระบบอวัยวะ (System) คือ การทำงานร่วมกันของอวัยวะต่างๆ ในหน้าที่เดียวกัน เช่น ระบบขับถ่าย, ระบบหายใจ, ระบบสืบพันธุ์

โครงสร้างของเซลล์

สำหรับเซลล์ของสิ่งมีชีวิต จะมีโครงสร้างหลัก 3 ส่วนหลัก (ไล่จากในออกนอก) คือ

- นิวเคลียส เป็นใจกลางเซลล์ (เหมือนไข่แดง) ทำหน้าที่ควบคุมกิจกรรมต่างๆ ภายในเซลล์ และเก็บสารพันธุกรรม
- ไซโทพลาสซึม เป็นส่วนที่โอบอุ้มนิวเคลียส (เหมือนไข่ขาว) ประกอบด้วยของเหลวที่มีองค์ประกอบย่อยอื่นๆ ที่ทำหน้าที่เสมือนอวัยวะของเซลล์
- ส่วนห่อหุ้มก่อนเซลล์ ถ้าเป็นเซลล์สัตว์จะมีแค่เนื้อเยื่อ (Cell Membrane) แต่如果是เซลล์พืชจะมีผนังเซลล์ (Cell Wall) ห่อหุ้มเนื้อเยื่ออีกชั้นหนึ่ง



เราแยกความแตกต่างระหว่างเซลล์สัตว์ และเซลล์พืช (เบื้องต้น) ดังต่อไปนี้

จุดแตกต่าง	เซลล์สัตว์	เซลล์พืช
รูปร่าง	รูปร่างกลม หรือรูปร่างรี	ทรงเหลี่ยม
ผนังเซลล์ (Cell Wall)	ไม่มีผนังเซลล์	มีผนังเซลล์
คลอโรพลาสต์ (Chloroplast)	ไม่มีคลอโรพลาสต์	มีคลอโรพลาสต์ (ใช้ในการสังเคราะห์แสง)
เซนทริโอล (Centriole)	มีเซนทริโอล (ใช้ในการแบ่งเซลล์)	ไม่มีเซนทริโอล
ไลโซโซม (Lysosome)	มีไลโซโซม (ระบบถังขยะในเซลล์)	ไม่มีไลโซโซม

ระบบอวัยวะร่างกายที่สำคัญ (สำหรับเนื้อหาระดับชั้น ป.6)

- **ระบบย่อยอาหาร** : ทำให้อาหารมีโมเลกุลเล็กลงจนร่างกายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (โดยซึมเข้าไปในเซลล์ได้นั่นเอง)
- **ระบบหายใจ** : มีหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊ส โดยนำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกาย และขับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย
- **ระบบไหลเวียนโลหิต** : ขนส่งสารต่างๆ ที่จำเป็น เช่น อาหาร, แก๊สต่างๆ ผ่านทางกระแสโลหิต
- **ระบบขับถ่าย** : กลไกการนำของเสีย หรือสารส่วนเกินออกจากร่างกายทั้งในรูปของเหงื่อ, ของเหลว และแก๊ส
- **ระบบสืบพันธุ์** : สร้างหรือเพิ่มจำนวนสิ่งมีชีวิตใหม่จากสิ่งมีชีวิตเดิมให้สามารถดำรงอยู่ต่อไปได้
- **ระบบประสาท** : ออกคำสั่งการทำงานของกล้ามเนื้อ ควบคุมการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย โดยการประมวลข้อมูลที่ได้รับมาจากประสาทสัมผัสต่างๆ
- **ระบบกระดูก** : เป็นแกนกลางที่ช่วยรองรับอวัยวะต่างๆ ให้ตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม โดยใช้เป็นหลักในการเคลื่อนไหวของร่างกาย (กระดูกในร่างกายมี 206 ชิ้น) และกระดูกยังทำหน้าที่เก็บธาตุแคลเซียมไว้ในร่างกาย
- **ระบบน้ำเหลือง** : เป็นเครือข่ายระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย และทำงานใกล้ชิดกับระบบไหลเวียนโลหิต

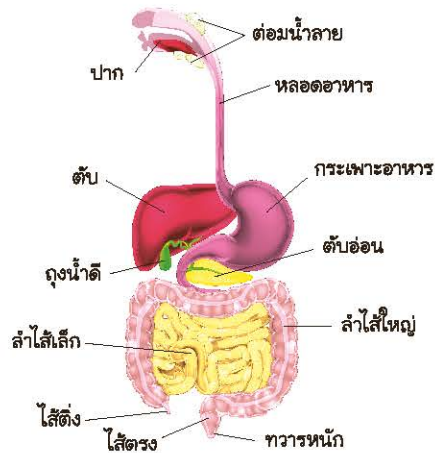
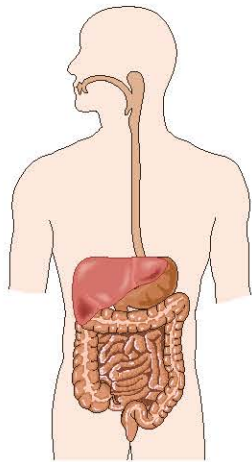
ระบบย่อยอาหาร

ระบบย่อยอาหาร (Digestive System) มีหน้าที่ทำให้อาหารมีโมเลกุลเล็กลงจนร่างกายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

การย่อยเชิงกล กับ การย่อยเชิงเคมี

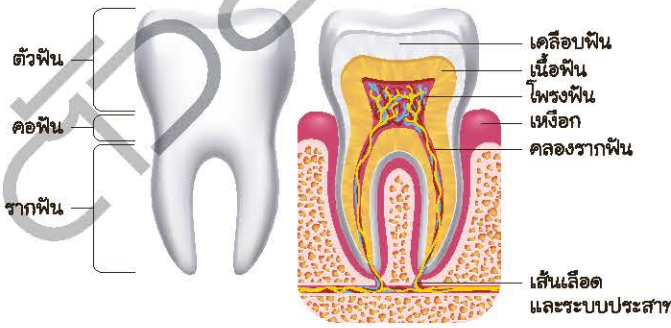
เราแบ่งประเภทการย่อยเป็น 2 ประเภท

1. **การย่อยเชิงกล** : ย่อยให้อาหารให้มีขนาดเล็กลง (ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของอาหาร)
2. **การย่อยเชิงเคมี** : เปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมีของอาหาร โดยใช้เอนไซม์หรือเอนไซม์

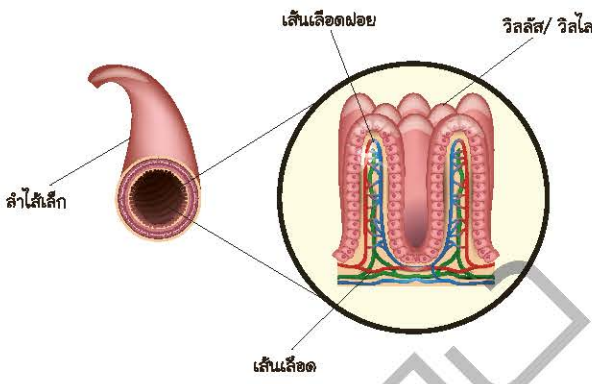


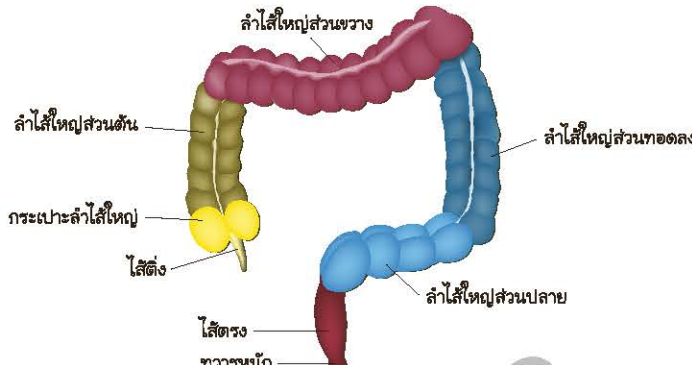
การย่อยอาหารจะเริ่มจากปาก และลำเลียงไปย่อยในอวัยวะต่างๆ ตามลำดับ แล้วจึงถูกขับถ่ายออกมาเป็นของเสียผ่านระบบขับถ่ายของร่างกาย

อวัยวะในระบบย่อยอาหาร

อวัยวะ	รายละเอียดที่ต้องรู้
ฟัน (Tooth)	<p>ทำหน้าที่ ตัด/บด/ฉีก ให้อาหารมีขนาดเล็กลง (ถือว่าเป็นการย่อยเชิงกล)</p>  <ul style="list-style-type: none"> • ฟันแท้มี 32 ซี่ โดยจะขึ้นมาในช่องปากครั้งแรกเมื่อเด็กอายุได้ 6 ขวบ ซึ่งจะขึ้นมาทดแทนฟันน้ำนม (ซึ่งมี 20 ซี่) จนเกือบครบเมื่ออายุ 12-13 ปี และอายุประมาณ 18 ปี ฟันแท้ 4 ซี่สุดท้ายซึ่งเป็นฟันกรามซี่ในสุด • โรคเกี่ยวกับฟัน ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> » ฟันผุ (แบคทีเรียรวมตัวกับเศษอาหารกลายเป็นคราบ และรู) » ฟันคุด (ฟันแท้ที่ไม่สามารถขึ้นมาได้ตามปกติ เนื่องจากมีสิ่งกีดขวาง) » รำมะนาด (เป็นการติดเชื้อของเนื้อเยื่อที่อยู่รอบๆ ตัวฟัน เช่น เหงือก, รากฟัน) • หินปูน เป็นคราบแข็งตามตัวฟัน เกิดจากน้ำลายและเศษอาหารที่ตกค้าง

อวัยวะ	รายละเอียดที่ต้งรู้
<p>ลิ้น (Tongue)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ทำหน้าที่รับรสชาติอาหาร, ช่วยกลืนอาหาร และช่วยออกเสียง บริเวณพื้นผิวของลิ้นปกคลุมไปด้วยปุ่มรับรส (Taste Bud) รับรส 5 รสพื้นฐาน คือ หวาน เค็ม เปรี้ยว ขม และอูมามิ (เผ็ด ไม่ถือเป็นรส แต่เป็นการแสบร้อนที่ลิ้น) <div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> <div data-bbox="428 396 564 724"> <p>หวาน</p>   </div> <div data-bbox="571 396 714 724"> <p>เค็ม</p>   </div> <div data-bbox="721 396 863 724"> <p>เปรี้ยว</p>   </div> <div data-bbox="871 396 1013 724"> <p>ขม</p>   </div> <div data-bbox="1021 396 1163 724"> <p>อูมามิ/กลมกล่อม</p>   </div> </div>
<p>ต่อมน้ำลาย (Salivary Glands)</p>	<p>สร้างน้ำลายเพื่อคลุกเคล้าอาหาร และสร้างเอนไซม์ช่วยย่อยชื่อ ‘อะไมเลส’ (หรือไทลาลิน) เพื่อย่อยแป้งเป็นมอลโทส</p>
<p>หลอดอาหาร (Esophagus)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ทำหน้าที่ส่งอาหารจากปากสู่กระเพาะอาหาร กล้ามเนื้อที่หลอดอาหารจะบีบและคลาย ทำให้เกิดการหดตัวติดต่อกันเป็นลูกคลื่นของผนังกล้ามเนื้อหลอดอาหาร ไล่ให้อาหารตกลงสู่กระเพาะอาหาร กระบวนการลำเลียงอาหารเรียกว่า ‘เพอริสทอลซิส’ (Peristalsis) ซึ่งถือเป็นการย่อยเชิงกล
<p>กระเพาะอาหาร (Stomach)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ทำหน้าที่ย่อยโปรตีน โดยใช้เอนไซม์ ‘เพปซิน’ (Pepsin) กระเพาะอาหารจะมีการบีบอัด เพื่อคลุกเคล้าอาหาร (จัดเป็นการย่อยเชิงกล) กระเพาะอาหารสามารถดูดซึมน้ำ และสารอาหารบางชนิดได้ (เช่น แอสไพริน, คาเฟอีน) กระเพาะอาหารมีสภาพแวดล้อมภายในเป็นกรด จึงกำจัดเชื้อโรคที่ปนมากับอาหารได้ มีกล้ามเนื้อหูรูดที่ควบคุมการเข้าออกของสารภายในกระเพาะอาหาร กระเพาะอาหารดูดซึมแอลกอฮอล์ได้ดีมาก ทำให้คนดื่มสุราขณะท้องว่างจะมีอาการมึนเมา

อวัยวะ	รายละเอียดที่ต้องรู้
<p>ลำไส้เล็ก (Small Intestine)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ทำหน้าที่ย่อยทั้งโปรตีน, คาร์โบไฮเดรต และไขมัน • ยาว 6-8 เมตร ผิวด้านในมีลักษณะปุ่ม/ขน ที่ยื่นออกมา เรียกว่า ‘วิลไล’ (Villi) หรือ ‘วิลลัส’ ทำหน้าที่ดูดซึมอาหาร  <p>The diagram shows a cross-section of the small intestine. On the left, a small section is labeled 'ลำไส้เล็ก' (Small Intestine). On the right, a larger circular cross-section shows the internal structure. The inner surface is covered with finger-like projections called 'วิลลัส/ วิลไล' (Villi). Each villus contains a network of blood vessels labeled 'เส้นเลือดฝอย' (Capillaries) and a central lymphatic vessel labeled 'เส้นเลือด' (Blood vessel).</p> <ul style="list-style-type: none"> • นอกจากจะใช้น้ำย่อย (จากตับ และตับอ่อน) แล้ว ลำไส้เล็กยังสร้างเอนไซม์ช่วยย่อยน้ำตาลและโปรตีนอีกด้วย เอนไซม์ที่ลำไส้เล็กสร้างขึ้นเอง คือ <ul style="list-style-type: none"> » กลุ่มที่ย่อยน้ำตาลโมเลกุลคู่เป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว (มอลเทส, ซูเครส, แล็กเทส) » กลุ่มที่ย่อยโปรตีน (เพปทิเคส) • ลำไส้เล็กแบ่งเป็น 3 ส่วน <ul style="list-style-type: none"> » ลำไส้เล็กตอนต้น (ดูโอดินัม) » ลำไส้เล็กตอนกลาง (เจจูนัม) » ลำไส้เล็กตอนปลาย (อีเลียม)
<p>ตับ (Liver)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ทำหน้าที่ผลิตน้ำดีไปเก็บที่ ‘ถุงน้ำดี’ ก่อนจะส่งไปลำไส้เล็ก • น้ำดีจะช่วยตีก้อนไขมันให้มีขนาดเล็กลง ทำให้เอนไซม์ย่อยไขมันทำงานได้ง่ายขึ้น • ตับทำหน้าที่เก็บสะสมอาหารในรูปไกลโคเจนเป็นพลังงานสำรองให้ร่างกาย • ตับสามารถสร้างโปรตีนสำคัญๆ, ช่วยในการแข็งตัวของเลือด และช่วยกำจัดสารพิษบางอย่างได้
<p>ตับอ่อน (Pancreas)</p>	<p>ทำหน้าที่ผลิตเอนไซม์ชนิดต่างๆ ซึ่งนำไปย่อยอาหารทั้งโปรตีน, ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต น้ำย่อยจากตับอ่อนจะถูกส่งไปลำไส้เล็ก</p>
<p>ถุงน้ำดี (Gall Bladder)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • เก็บน้ำดีที่สร้างมาจากตับ ก่อนจะส่งไปให้ลำไส้เล็ก • น้ำดี (Bile) ไม่ใช่เอนไซม์ เพราะไม่ได้ย่อยอาหาร แต่ช่วยให้ไขมันแตกตัวเป็นเม็ดเล็กๆ จะย่อยได้ง่ายขึ้น

อวัยวะ	รายละเอียดที่ต้งรู้
ลำไส้ใหญ่ (Colon)	<ul style="list-style-type: none"> ยาว \approx 1.5 เมตร  <ul style="list-style-type: none"> ที่ลำไส้ใหญ่ไม่มีการย่อย (มีแค่ดูดซึมน้ำ, น้ำตาล, วิตามิน และแร่ธาตุ) มีแบคทีเรียอาศัยอยู่ภายใน ช่วยสร้างวิตามิน B1, B2, B6, B12, K กากอาหารที่ร่างกายนำไปไม่ได้ ก็จะถูกขับออกทางทวารหนัก ถ้ากากอาหารถูกดูดน้ำออกจนเป็นกากแข็งมาก ร่างกายจะขับออกลำบาก ซึ่งเรียกว่า อาการท้องผูก
ไส้ติ่ง (Appendix)	<ul style="list-style-type: none"> เป็นส่วนขยายของลำไส้ใหญ่ส่วนต้น มีลักษณะเป็นท่อตัน ยาวประมาณ 11 ซม. ไส้ติ่งไม่มีหน้าที่ใดๆ ในการย่อยอาหาร ถ้าหากมีเศษอาหาร เศษอุจจาระ หรือเนื้องอกเข้าไปอุดตัน จะเกิดการอักเสบ (ต้องรักษาด้วยการผ่าตัด)

เอนไซม์

เอนไซม์ (Enzyme) คือ สารชีวโมเลกุล (ส่วนใหญ่เป็น โปรตีน) ที่ร่างกายสร้างขึ้นเพื่อช่วยเร่งอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีภายในเซลล์

ในระบบย่อยอาหาร มีเอนไซม์ที่เข้ามาช่วยย่อยดังนี้


อวัยวะ	อาหารที่ย่อย กับ เอนไซม์	สารอาหารที่ได้จากการย่อย
ปาก	แป้ง + เอนไซม์ อะไมเลส	น้ำตาลมอลโทส
กระเพาะอาหาร	โปรตีน + เอนไซม์ เพปซิน	เพปไทด์

อวัยวะ	อาหารที่ย่อย กับ เอนไซม์	สารอาหารที่ได้จากการย่อย
ลำไส้เล็ก	เพปไทด์ + เอนไซม์ ทริปซิน	กรดอะมิโน
	ไขมัน + น้ำดี	ไขมันก้อนเล็ก
	ไขมันก้อนเล็ก + เอนไซม์ ลิเพส	กรดไขมัน + กลีเซอรอล
	น้ำตาล มอลโทส + เอนไซม์ มอลเทส	กลูโคส + กลูโคส
	น้ำตาลซูโครส + เอนไซม์ ซูเครส	กลูโคส + ฟรุกโทส
	น้ำตาลแล็กโทส + เอนไซม์ แล็กเทส	กลูโคส + กาแล็กโทส

การทดสอบหาชนิดของสารอาหาร

หากเราสงสัยว่าสารเคมี หรืออาหารชนิดนี้เป็นอาหารชนิดใด สามารถทดสอบได้ดังนี้

ทดสอบแป้ง	สารเคมีใช้ทดสอบ	ขั้นตอนการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	สารละลายไอโอดีน	หยดสารละลายไอโอดีนลงในสารอาหารที่สงสัย	ถ้าเป็นแป้งจริง อาหารจะเปลี่ยนเป็น <u>สีน้ำเงิน</u>

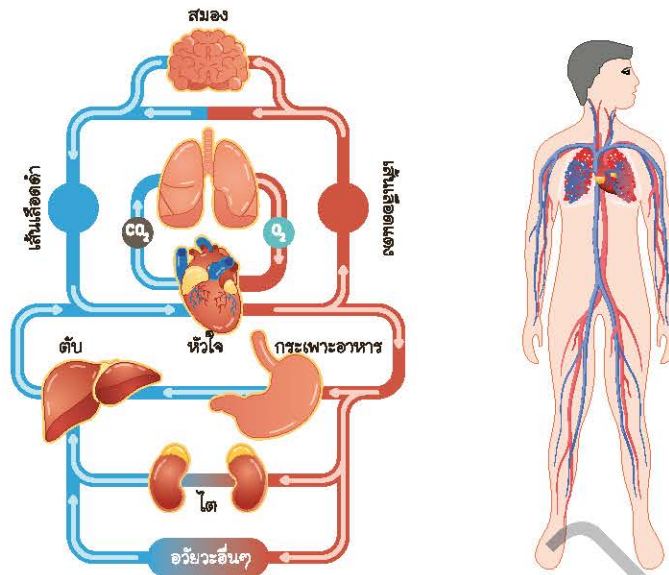
ทดสอบน้ำตาล	สารเคมีใช้ทดสอบ	ขั้นตอนการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	สารละลายเบเนดิกต์	1) หยดสารละลายเบเนดิกต์ลงในสารอาหาร 2) นำไปต้ม 3-5 นาที	ถ้าเป็นน้ำตาลจริง อาหารจะเปลี่ยนเป็น <u>สีส้มตะกอนอิฐ</u>

ทดสอบโปรตีน	สารเคมีใช้ทดสอบ	ขั้นตอนการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	สารละลายไบยูเรต	หยดสารละลายไบยูเรตในสารอาหารที่สงสัย	ถ้าเป็นโปรตีนจริง อาหารจะเปลี่ยนเป็น <u>สีม่วง</u>

ทดสอบไขมัน	สารเคมีใช้ทดสอบ	ขั้นตอนการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	สารละลายซูดาน III	หยดสารละลายซูดาน III ในสารอาหารที่สงสัย	ถ้าเป็นไขมันจริง ส่วนที่เป็นไขมันจะแยกชั้น <u>และลอยขึ้นมา</u>
	กระดาษสีน้ำตาล	อาหารนั้นไปอยู่กับกระดาษ	ถ้าเป็นไขมันจริง จะทำให้กระดาษเปลี่ยนจากทึบแสงเป็น <u>โปร่งแสง</u>

ระบบไหลเวียนโลหิต

ระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular System) คือ ระบบอวัยวะที่ทำให้เลือดไหลเวียน และขนส่งสารอาหาร, แก๊สออกซิเจน, แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์, ฮอริโมน และเม็ดเลือด เดินทางเข้าและออกจากเซลล์ต่างๆ ในร่างกาย นอกจากนี้ระบบไหลเวียนโลหิตยังช่วยต่อสู้โรค, รักษาสมดุลร่างกาย (เช่น อุณหภูมิ, สภาพ pH ของร่างกาย)



เลือดจะไหลเวียนทั่วร่างกาย โดยมีอวัยวะสำคัญที่ต้องใช้โลหิตในการแลกเปลี่ยนอาหาร, แก๊ส, น้ำย่อย โดยเส้นเลือดแดงจะมีออกซิเจนจากการหายใจส่งไปหล่อเลี้ยงอวัยวะต่างๆ เมื่ออวัยวะทำงานจะเกิดของเสียเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์โดยจะถูกลำเลียงผ่านเส้นเลือดดำเพื่อขับออกจากร่างกายที่ปอด

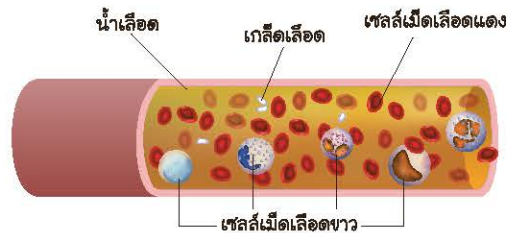
หัวใจ

หัวใจ (Heart) ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดที่มีออกซิเจนสูงส่งไปตามเซลล์ต่างๆ ทั่วร่างกาย และนำเลือดที่มีคาร์บอนไดออกไซด์สูงกลับมากที่หัวใจ เพื่อนำไปฟอกที่ปอด

	<p>หัวใจ มีขนาดประมาณกำปั้น และอยู่เอียงไปทางด้านซ้ายของลำตัว</p> <p>หัวใจมี 4 ห้อง (เลือดไหลเวียนตามลำดับ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หัวใจห้องบนขวา (Right Atrium) 2. หัวใจห้องล่างขวา (Right Ventricle) แล้วไปปอด 3. หัวใจห้องบนซ้าย (Left Atrium) 4. หัวใจห้องล่างซ้าย (Left Ventricle) แล้วถูกสูบฉีดทั่วร่างกาย <p>ระหว่างห้องบนและห้องล่างจะมีลิ้นหัวใจ (Valves) กันอยู่เพื่อป้องกันไม่ให้เลือดไหลย้อนกลับ</p>
--	---

เลือด

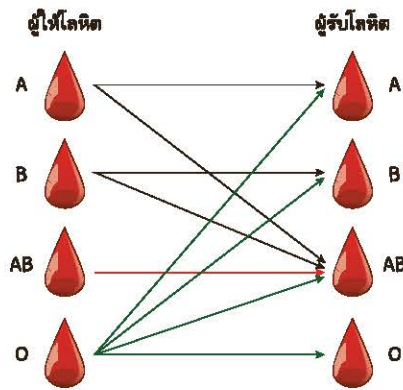
เลือด คือ ของเหลวที่ไหลเวียนอยู่ทั่วร่างกาย ทำหน้าที่เป็นตัวกลางติดต่อระหว่างเซลล์ของร่างกาย ประกอบด้วย



น้ำเลือดหรือพลาสมา (Plasma, $\approx 55\%$)	<ul style="list-style-type: none">• เป็นของเหลวมีสีเหลืองอ่อน• ประกอบด้วย น้ำ, สารอาหาร, เอนไซม์, แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และของเสียต่างๆ
เม็ดเลือดแดง (Red Blood Cells, $\approx 41\%$)	<ul style="list-style-type: none">• มีลักษณะกลมแบน ทำหน้าที่ลำเลียงแก๊สออกซิเจน• ออกซิเจนจะไปจับกับ 'ฮีโมโกลบิน' ในเม็ดเลือดแดง• สร้างจากไขกระดูก (อายุ 110-120 วัน)
เม็ดเลือดขาว (White Blood Cells, $\approx 4\%$)	<ul style="list-style-type: none">• หน้าที่คือ กำจัดเชื้อโรค• มีนิวเคลียส (อายุประมาณ 7-14 วัน)• สร้างจากม้าม ไขกระดูก และต่อมน้ำเหลือง
เกล็ดเลือด (Platelet, $\approx 0.01\%$)	<ul style="list-style-type: none">• เกล็ดเลือดช่วยในการแข็งตัวของเลือด ทำให้เลือดที่แผลหยุดไหล• ไม่ใช่เซลล์ ไม่มีนิวเคลียส• อายุประมาณ 4 วัน

หมู่โลหิต

มนุษย์เรามีหมู่โลหิตอยู่ 4 กลุ่ม (หรือ 4 กรุ๊ป) คือ A, B, AB และ O โดยกรุ๊ป O พบมากที่สุด และกรุ๊ป AB พบน้อยที่สุด



- กรุ๊ป O รับเลือดได้จากกรุ๊ป O ด้วยกันเท่านั้น
- กรุ๊ป AB รับเลือดได้จากทุกกรุ๊ป

หลอดเลือด

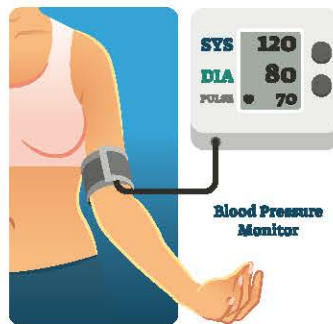
แบ่งเป็น 3 ประเภท

<p>หลอดเลือดแดง (Artery)</p> <p>Artery</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • มีผนังเหนียว และยืดหยุ่น • ทำหน้าที่นำเลือดแดงจากหัวใจไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย
<p>หลอดเลือดดำ (Vein)</p> <p>Vein</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • ผนังบางกว่าและยืดหยุ่นน้อยกว่าหลอดเลือดแดง มีลิ้นกั้นภายในเป็นระยะๆ • ทำหน้าที่นำเลือดที่ผ่านมาจากเซลล์กลับเข้าสู่หัวใจ (เลือดจะมีคาร์บอนไดออกไซด์ในสัดส่วนสูง)
<p>หลอดเลือดฝอย (Capillary)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • มีผนังบาง • ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊ส, สารอาหาร และสารต่างๆ ระหว่างเซลล์กับเลือด

ชีพจร และความดันโลหิต

- **ชีพจร (Pulse หรือ Heart Rate)** คือ แรงดันที่เกิดจากการขยายตัวและหดตัวของหลอดเลือด ในจังหวะเดียวกับการหดและขยายตัวของหัวใจ ดังนั้น การวัดชีพจรจึงเป็นการนับอัตราการเต้นของหัวใจ โดยนับผ่านการเต้นของหลอดเลือดแดงในระยะเวลา 1 นาที

- **ความดันโลหิต (Blood Pressure)** คือ ความดันที่เกิดจากเลือดที่หมุนเวียนกระทำต่อผนังหลอดเลือด โดยความดันเลือดแดงที่ส่งจากหัวใจนั้นมีค่าที่สุด และลดลงเรื่อยๆ จนถึงหลอดเลือดดำใหญ่ที่จะเข้าหัวใจมีความดันน้อยที่สุด

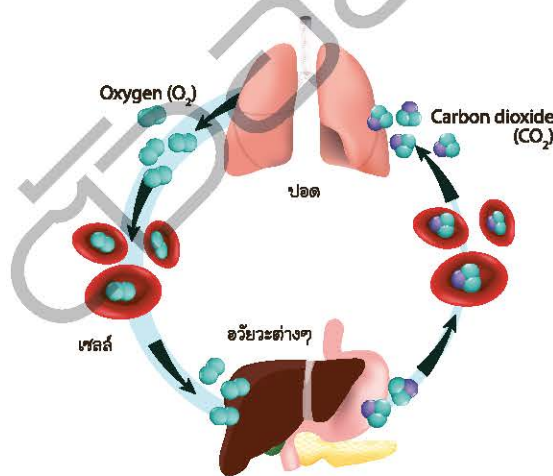


Note

ความดันโลหิตสูง (Hypertension) เป็นภาวะที่ตรวจพบว่ามีความดันโลหิตอยู่ในระดับสูงผิดปกติ คือ มากกว่าหรือเท่ากับ 140/90 มิลลิเมตรปรอท

ระบบหายใจ

ระบบหายใจ (Respiratory System) ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างร่างกายกับสิ่งแวดล้อมภายนอก

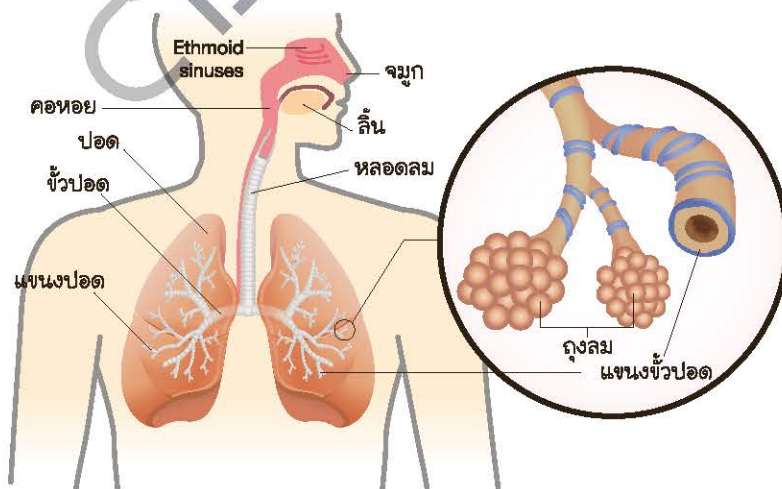


การแลกเปลี่ยนแก๊สเกิดที่ถุงลมกับหลอดเลือดฝอย โดยใช้การแพร่

อวัยวะในระบบหายใจ

เมื่อเราหายใจเข้า อากาศจะไหลผ่านส่วนต่างๆ เข้าไปสู่ระบบหายใจตามลำดับต่อไปนี้

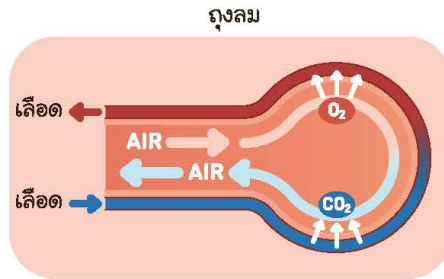
อวัยวะ	รายละเอียดที่ต้อรู้
จมูก (Nose)	เป็นทางผ่านของอากาศเข้า/ออก มีขนจมูกช่วยกรองฝุ่น
คอหอย (Pharynx)	เป็นส่วนหนึ่งของระบบทางเดินอาหาร และระบบทางเดินหายใจ โดยทั้งอาหาร และอากาศต่างผ่านเข้าสู่คอหอย
กล่องเสียง (Larynx)	ทำหน้าที่สำคัญ 3 อย่าง 1. ป้องกันอาหารไม่ให้ตกไปในหลอดลมขณะรับประทานอาหาร 2. เป็นทางผ่านของอากาศในการหายใจ 3. เป็นส่วนสำคัญในการเกิดเสียง
หลอดลม (Trachea)	ทางผ่านอากาศไปสู่ปอด
ปอด (Lung)	ทำหน้าที่นำแก๊สออกซิเจนเข้าสู่ร่างกาย และนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย
ขั้วปอด (Bronchus)	จะเป็นท่อนำอากาศกระจายตัวออกสู่แขนงขั้วปอด (Bronchiole) คล้ายกับกิ่งไม้ที่แตกกิ่งก้านออกไป
ถุงลม (Alveoli)	เป็นเนื้อเยื่อที่อยู่ส่วนปลายสุดของปอด เป็นถุงอากาศเล็กๆ อยู่ต่อกับหลอดลมฝอยแขนงต่างๆ (คล้ายกับใบไม้ที่เกาะติดอยู่กับปลายกิ่งไม้)



ภายในปอดจะมีถุงลมนับล้านถุงทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊ส

การแลกเปลี่ยนแก๊สที่ปอด กับ โลหิต

มีการแพร่ออกซิเจนเข้าสู่เส้นเลือดจากอากาศที่ไหลเข้ามา ฮีโมโกลบินจับตัวกับออกซิเจน และแพร่คาร์บอนไดออกไซด์ออกจากเส้นเลือดไปกับอากาศที่ไหลออก

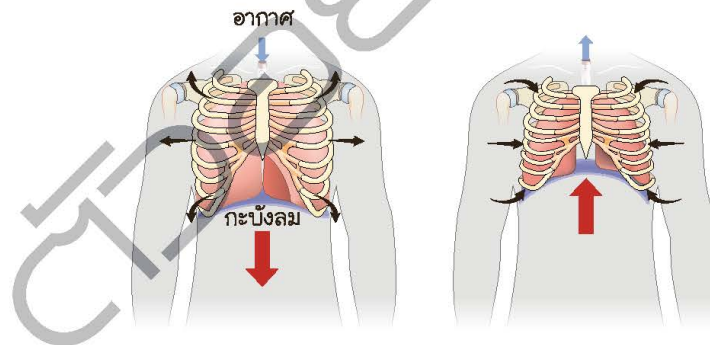


Note

การแพร่ จะแพร่จากบริเวณที่มีความหนาแน่นมาก ไปบริเวณที่มีความหนาแน่นน้อย

กระบวนการหายใจ

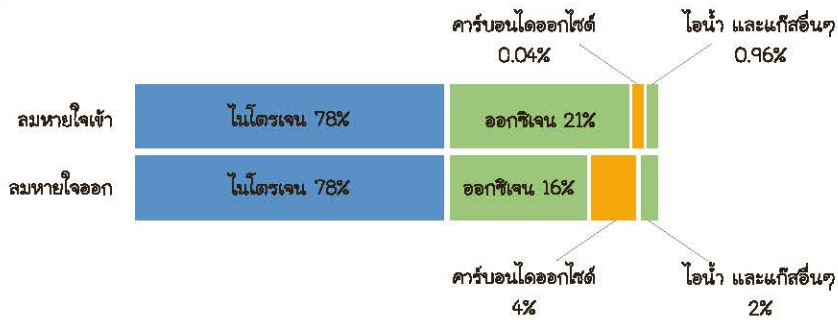
การหายใจแบ่งเป็นหายใจเข้า และหายใจออก



	หายใจเข้า (Inspiration)	หายใจออก (Expiration)
กระดูกซี่โครง	ยกตัวสูงขึ้น	ลดต่ำลง
กะบังลม (Diaphragm)	หดตัว (เคลื่อนต่ำลง)	คลายตัว (เคลื่อนสูงขึ้น)
การไหลของอากาศ	ไหลเข้า	ไหลออก
ปริมาตรช่องอก	เพิ่มขึ้น	ลดลง
ความหนาแน่นอากาศในปอด	ลดลง	เพิ่มขึ้น

Note

องค์ประกอบของอากาศที่หายใจเข้าและออก



จะเห็นว่า แก๊สไนโตรเจนทั้งลมหายใจเข้าและออกจะมีสัดส่วนคงที่ ส่วนแก๊สออกซิเจนในลมหายใจออกจะมีสัดส่วนลดลง ตรงกันข้ามกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีสัดส่วนเพิ่มขึ้น

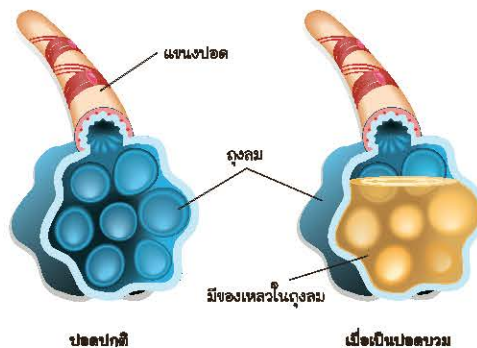
อาการของร่างกายที่เกี่ยวกับการหายใจ

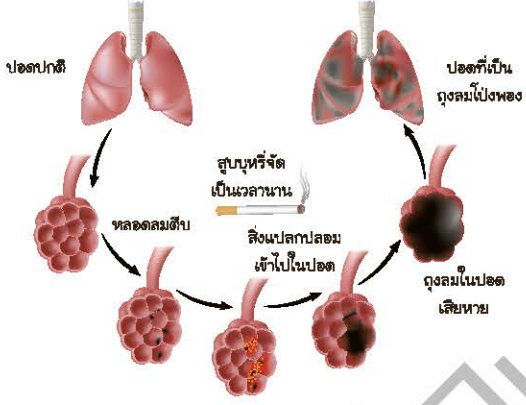

- **การหาว** ร่างกายมีคาร์บอนไดออกไซด์เยอะเกินไป จึงต้องการหายใจยาวๆ เพื่อรับออกซิเจน
- **การจาม** ร่างกายหายใจเข้านำอากาศที่ไม่บริสุทธิ์เข้าไป ร่างกายจึงพยายามขับสิ่งแปลกปลอมออกมา
- **การสะอึก** กระบังลมทำงานผิดปกติ กระบังลมหดตัว อากาศถูกดันลงสู่ปอดทันที ทำให้สายเสียงสั้นเกิดเสียงดัง
- **การไอ** เมื่อร่างกายต้องการขับสิ่งแปลกปลอมที่หลุดเข้ามาทางกล่องเสียง และหลอดลม

โรคเกี่ยวกับปอด

ปอดบวม

- เป็นโรคที่มีการติดเชื้อหรืออักเสบของปอด
- เกิดได้จากการติดเชื้อโรคต่างๆ เช่น เชื้อไวรัส เชื้อแบคทีเรีย หรือเชื้อรา หรืออาจเกิดจากได้รับสารเคมี ยางบางอย่าง
- อาการ : ไอ, เหนื่อย, หายใจเร็ว ถ้าอาการรุนแรงจะหายใจลำบาก ต้องพบแพทย์ทันที ในเด็กเล็กๆ ที่มีอาการมาก จะสังเกตเห็นได้ชัดว่าโครงกระดูกจะบุ๋มเข้าไปเวลาหายใจเข้า



<p>โรคถุงลมปอดโป่งพอง</p>	<ul style="list-style-type: none"> • คือการที่ถุงลมสูญเสียความยืดหยุ่น, เพราะง่าย หรือแตกทะลุ ทำให้การแลกเปลี่ยนอากาศที่ปอดทำได้น้อยกว่าปกติ • เกิดจากการสูบบุหรี่จัด หรือหายใจเอาฝุ่นหรือแก๊สพิษเข้าไปบ่อยๆ • มีการอักเสบในระบบทางเดินหายใจ ไอเรื้อรัง หายใจมีเสียงหืด เหนื่อยหอบ 
<p>COVID-19</p>	<ul style="list-style-type: none"> • เกิดจากไวรัสโคโรนา ซึ่งเพิ่งค้นพบเมื่อปลายปี 2019 • มีอาการหวัดธรรมดาจนไปถึงโรคระบบทางเดินหายใจ มีระยะฟักตัว 2-14 วัน ติดต่อกันผ่านการสัมผัสสารคัดหลั่งของผู้ติดเชื้อ  <ul style="list-style-type: none"> • ป้องกันได้ด้วยการล้างมือให้สะอาด, สวมหน้ากากอนามัย, หลีกเลี่ยงการสัมผัส, หลีกเลี่ยงการอยู่ในพื้นที่ปิด อากาศถ่ายเทไม่สะดวก และต้องมีวัคซีนป้องกัน • ไวรัสมีการกลายพันธุ์ทำให้การระบาดมีความรุนแรง และอาการป่วยก็รุนแรงมากขึ้นด้วย

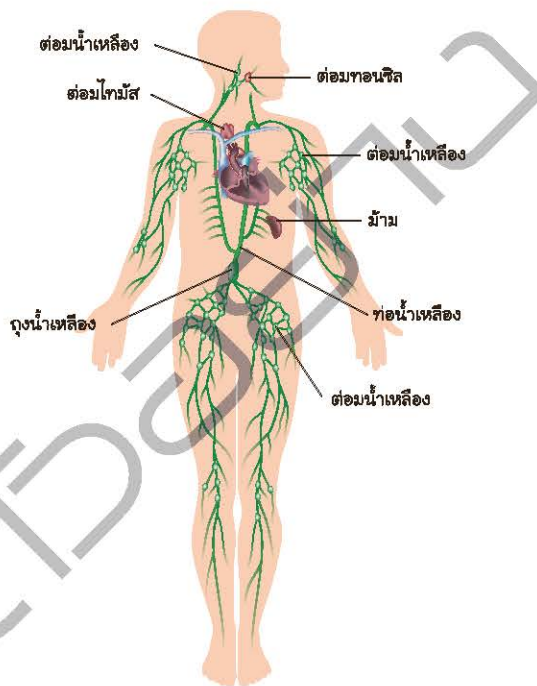
ระบบน้ำเหลือง

ระบบน้ำเหลือง (Lymphatic System) เป็นส่วนหนึ่งของระบบไหลเวียนโลหิต และระบบภูมิคุ้มกัน ประกอบด้วยโครงข่ายขนาดใหญ่ของหลอดน้ำเหลือง อวัยวะน้ำเหลือง และเนื้อเยื่อน้ำเหลือง

น้ำเหลือง (Lymph) คือ ของเหลวที่ประกอบด้วยโปรตีน มีโมเลกุลขนาดใหญ่ มีเอนไซม์ ฮอร์โมนเม็ดเลือดขาว มีหน้าที่ดังนี้

- เป็นตัวกลางแลกเปลี่ยนสารต่างๆ ระหว่างเซลล์และเส้นเลือดฝอย
- กำจัดแบคทีเรีย หรือสิ่งแปลกปลอม ซึ่งทำลายโดยเซลล์เม็ดเลือดขาว

อวัยวะสำคัญในระบบน้ำเหลือง



- **ต่อมน้ำเหลือง** ลักษณะเป็นก้อนรูปไข่ หรือรูปถั่ว มีอยู่ทั่วไปในร่างกาย (บริเวณคอ รักแร้ และขาหนีบ) คอยดักจับทำลายจุลินทรีย์และสารพิษ ป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค ปกติต่อมน้ำเหลืองจะมีขนาดเล็กและมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า แต่จะมีขนาดใหญ่และเพิ่มจำนวนขึ้นเมื่อมีการอักเสบ
- **ต่อมทอนซิล** ช่วยกำจัดสิ่งแปลกปลอมที่ผ่านเข้าสู่ร่างกายทางช่องจมูกและปาก
- **ต่อมไทมัส** ทำหน้าที่เกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกัน
- **ม้าม** ดักจับเชื้อโรคเช่นเดียวกับต่อมน้ำเหลือง ม้ามจะทำลายเม็ดเลือดแดงที่หมดอายุ

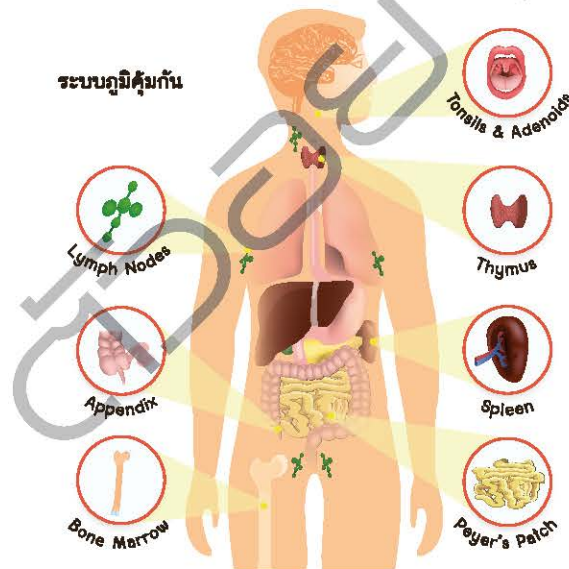
ระบบภูมิคุ้มกัน

ภูมิคุ้มกัน (Immunity) คือ ความสามารถของร่างกายในการต่อต้านเชื้อโรค และสิ่งแปลกปลอมต่างๆ ที่เข้าสู่ร่างกาย

ภูมิคุ้มกันร่างกายแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. ภูมิคุ้มกันที่มีมาแต่กำเนิด (Innate Immunity) เช่น ผิวหนัง, เหนือ, น้ำตา, เม็ดเลือดขาว เป็นต้น
2. ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นหลังกำเนิด (Acquired Immunity) เป็นการทำงานของเม็ดเลือดขาวโดยการสร้างแอนติบอดี (Antibody) ขึ้นมาต่อต้านสิ่งแปลกปลอม (Antigen) ที่เข้าสู่ร่างกาย แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มย่อย
 - 2.1 ภูมิคุ้มกันตัวเอง (Active Immunity) ร่างกายสร้างเองจากการกระตุ้น เช่น การฉีดวัคซีน, การใกล้ชิดกับผู้ป่วยจนเกิดภูมิคุ้มกันเอง
 - 2.2 ภูมิคุ้มกันรับมา (Passive Immunity) ร่างกายรับแอนติบอดีจากภายนอกเพื่อต่อต้านเชื้อโรคที่เข้าสู่ร่างกายได้ทันที และเป็นภูมิคุ้มกันในระยะสั้น เช่น เซรุ่ม, นมแม่

อวัยวะในระบบภูมิคุ้มกัน

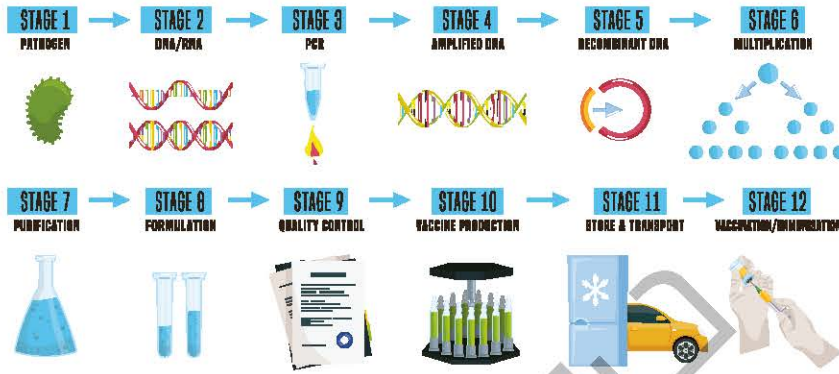


- ต่อมทอนซิล (Tonsils) ช่วยกำจัดสิ่งแปลกปลอมที่ผ่านเข้าสู่ร่างกายทางช่องจมูกและปาก
- ต่อมไทมัส (Thymus) ทำหน้าที่เกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกัน
- ม้าม (Spleen) ดักจับเชื้อโรค และทำลายเม็ดเลือดแดงที่หมดอายุ
- ต่อมน้ำเหลือง (Lymph Nodes) ดักจับทำลายจุลินทรีย์และสารพิษ ป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค
- ต่อมน้ำเหลืองที่ลำไส้เล็ก (Peyer's Patch) มีหน้าที่การผลิตเม็ดเลือดขาว
- ไขกระดูก (Bone Marrow) ทำหน้าที่สร้างเม็ดเลือดทุกชนิด ทั้งเม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือด
- ลำไส้ติ่ง (Appendix) เชื่อว่าอาจมีหน้าที่เกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกัน และสะสมเชื้อแบคทีเรียที่ช่วยในระบบการย่อยอาหาร

วัคซีน

วัคซีน (Vaccine) คือ เชื้อไวรัส หรือแบคทีเรียที่ถูกฆ่า หรือทำให้มีฤทธิ์อ่อนแรงจนไม่สามารถก่อโรคได้ ใช้ฉีดเข้าสู่ร่างกายเพื่อกระตุ้นให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันโรค

กระบวนการวิจัยและพัฒนาวัคซีน



แบ่งออกเป็น 3 ประเภท

1. เชื้อโรคที่ตายแล้ว
2. เชื้อโรคที่ถูกทำให้อ่อนฤทธิ์ลง
3. สารพิษจากเชื้อโรค (Toxoid) ซึ่งถูกทำให้หมดสภาพความเป็นพิษแล้ว

โรคจากภูมิคุ้มกัน

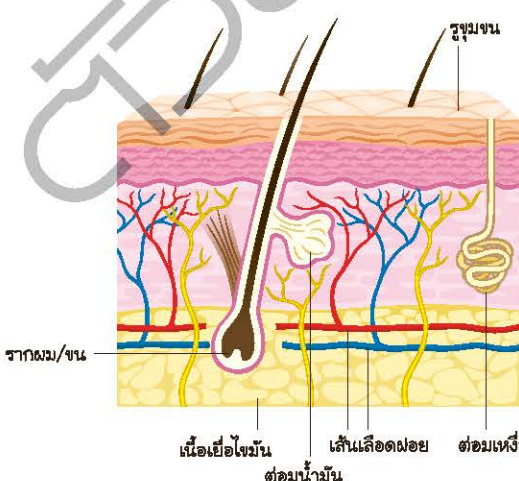
โรค	สาเหตุ	อาการ
โรคพุ่มพวง หรือ โรคแพ้ภูมิตัวเอง	เกิดจากระบบภูมิคุ้มกันจำเซลล์ในร่างกายไม่ได้ จึงคิดว่าเป็นสิ่งแปลกปลอม	มีการสร้างภูมิต้านทานต่อเซลล์ของร่างกายของตนเอง ทำลายเนื้อเยื่อและอวัยวะต่างๆ
โรคภูมิแพ้	ระบบภูมิคุ้มกันทำงานเกินปกติต่อสารที่ไม่เป็นอันตราย	ทำให้เกิดอาการผิดปกติ เช่น คัดน้ำตา น้ำตาไหล จาม น้ำมูกไหล และหอบหืด
โรคมะเร็งต่อมน้ำเหลือง	เกิดจากเม็ดเลือดขาว (ชนิดลิมโฟไซต์) กลายเป็นมะเร็งและเพิ่มจำนวนมากขึ้น	มันจะเบียดบังการทำงานของเซลล์ปกติ และทำให้ต่อมน้ำเหลืองโตขึ้นเป็นก้อนเนื้องอก
โรคเอดส์	เกิดจากเชื้อไวรัส HIV ที่ทำลายหน่วยพันธุกรรมในเซลล์ได้	เมื่อติดเชื้อมันจะเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว โดยอาศัยกลไกการแบ่งตัวของเซลล์เป็นเครื่องมือ จากนั้นไวรัสจะโจมตีระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย

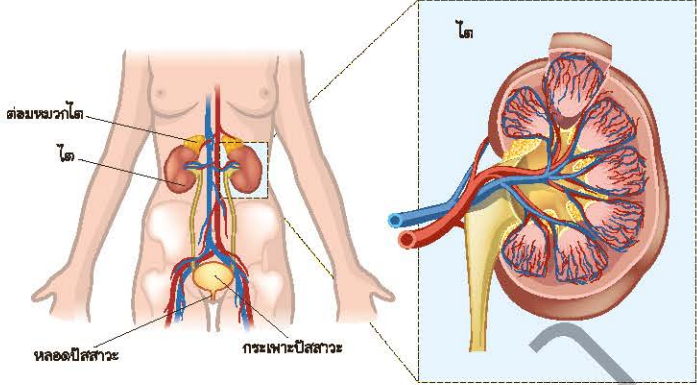
ระบบขับถ่ายของเสีย

ระบบขับถ่าย (Excretion System) คือ ระบบที่ร่างกายกำจัดและขับถ่ายของเสียออกไปจากร่างกาย

- ของเสียในรูปแก๊ส คือลมหายใจออก
- ของเสียในรูปของเหลว คือเหงื่อและปัสสาวะ (ปัสสาวะ = ยูเรีย + กลีโค + น้ำส่วนเกิน)
- ของเสียในรูปของแข็ง คืออุจจาระ

อวัยวะที่ขับถ่ายของเสีย

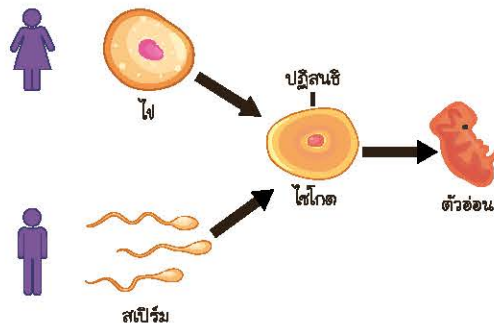
อวัยวะ	รายละเอียดที่ต้องรู้
ลำไส้ใหญ่ (Colon)	<ul style="list-style-type: none"> • ของเสีย คือ อาหารที่ไม่สามารถย่อยได้อีกจะกลายเป็น ‘อุจจาระ’ • ลำไส้ใหญ่ตอนต้นจะมีการดูดซึมของเหลว น้ำ เกลือแร่ และน้ำตาลกลูโคสที่ยังหลงเหลืออยู่ในกากอาหาร • ลำไส้ใหญ่ส่วนปลายจะพังกากอาหารก่อนจะส่งไปที่ทวารหนัก • ถ้าร่างกายไม่ขับอุจจาระออก ผนังลำไส้ใหญ่จะดูดน้ำออกจากกากอาหาร ทำให้เราท้องผูก
ผิวหนัง (Skin)	<ul style="list-style-type: none"> • ของเสีย คือ เหงื่อ จะถูกกำจัดออกมาทางรูขุมขน • เหงื่อประกอบไปด้วยน้ำ และสารอื่นๆ เช่น เกลือ, ยูเรีย, ไขมัน เป็นต้น • ไขมันที่ถูกขับออกมาจะช่วยให้ผิวหนังชุ่มชื้น <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> • ต่อมเหงื่อ เป็นท่อขดเป็นกลุ่ม มีแทบทุกพื้นที่ผิวของร่างกาย (ยกเว้น ริมฝีปาก และอวัยวะสืบพันธุ์) • ใกล้เคียง ต่อมเหงื่อจะมีเส้นเลือดฝอย ซึ่งลำเลียงของเสียมา แล้วจึงใช้การแพร่ออกจากเส้นเลือดฝอยมาสู่ต่อมเหงื่อ

ไต (Kidney)	<ul style="list-style-type: none"> • มี 2 ข้าง ลักษณะคล้ายเมล็ดถั่ว ตรงกลางไว้เป็นกรวยไต มีหลอดเลือดต่อไปยังกระเพาะปัสสาวะ • ไตทำหน้าที่กรองและขับของเสียออกจากเลือด ขับออกในรูปของ ‘ปัสสาวะ’  <ul style="list-style-type: none"> • ใน 1 วัน มนุษย์จะขับปัสสาวะประมาณ 1-1.5 ลิตร • การอั้นปัสสาวะนานๆ จะเป็นเหตุให้กระเพาะปัสสาวะอักเสบ
ปอด (Lungs)	<ul style="list-style-type: none"> • ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊ส (ออกซิเจน, คาร์บอนไดออกไซด์) และน้ำ ที่ถูกลม โดยการแพร่

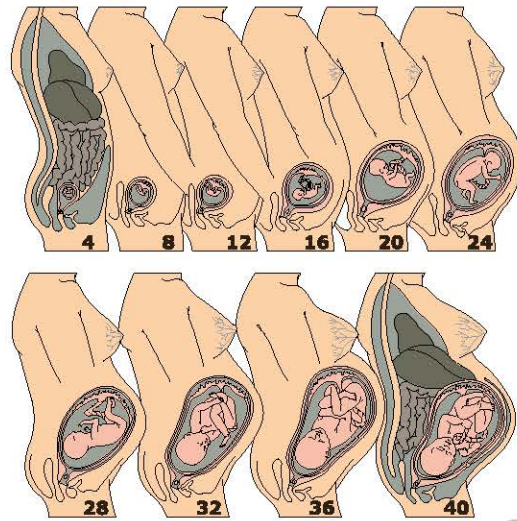
Note สิว (Acne) เป็นการอักเสบของผิวหนังที่มีการอุดตันของไขมัน และเซลล์ผิวหนังที่ตายแล้ว เมื่อเกิดการอุดตันรูขุมขน เกิดเป็นจุดเล็ก ๆ บริเวณที่อักเสบ โดยการเกิดสิวบวมมากในช่วงวัยรุ่น เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมน

การสืบพันธุ์

การสืบพันธุ์ (Reproduction) เป็นคุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต เพื่อให้เผ่าพันธุ์ดำรงต่อไป



การสืบพันธุ์ของมนุษย์ เป็นแบบปฏิสนธิภายในร่างกาย โดยชีวิตจะเริ่มขึ้นเมื่ออสุจิของเพศชายจะผสม (ปฏิสนธิ) กับไข่ของเพศหญิง หลังจากการปฏิสนธิ ตัวอ่อนจะไปฝังตัว และเติบโตที่ผนังมดลูก



มนุษย์ครรภ์ประมาณ 9 เดือน (ประมาณ 40 สัปดาห์)

การเติบโตของร่างกายในวัยต่างๆ

ร่างกายมนุษย์เติบโตจากทารกไปสู่ผู้ใหญ่ ก่อนจะร่วงโรยลงไปสู่วัยชรา



- ลักษณะในช่วงวัยต่างๆ

วัยทารก	<ul style="list-style-type: none"> • อายุตั้งแต่แรกเกิด - 3 ปี • สัดส่วนของการเจริญเติบโตของศีรษะกับลำตัวเป็น 1 : 4 • ความยาวร่างกาย น้ำหนักตัว เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
วัยเด็กก่อนเรียน	<ul style="list-style-type: none"> • อายุระหว่าง 3-6 ปี • น้ำหนัก ส่วนสูงยังเพิ่มขึ้น แต่ช้ากว่าวัยทารก • ฟันน้ำนมจะขึ้นจนครบ 20 ซี่

วัยเรียน	<ul style="list-style-type: none"> • อายุระหว่าง 6-12 ปี • น้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 2-3 กิโลกรัม ส่วนสูงเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 4-5 เซนติเมตร • เด็กหญิงจะเติบโตเร็วกว่าเด็กชาย
วัยรุ่น	<ul style="list-style-type: none"> • อายุระหว่าง 12-20 ปี • น้ำหนักและส่วนสูงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แขนขายาว มือและเท้าใหญ่ขึ้น เด็กชายจะเติบโตเร็วกว่าเด็กหญิง • มีลักษณะทางเพศชัดเจน <ul style="list-style-type: none"> » เพศหญิงมีหน้าอกใหญ่ขึ้น สะโพกผาย เริ่มมีประจำเดือน » เพศชายมีกล้ามเนื้อเป็นมัดแข็งแรง ไหล่กว้าง มีขนหน้าแข้ง เสียงแตกห้าว
วัยผู้ใหญ่	<ul style="list-style-type: none"> • อายุระหว่าง 20-40 ปี • ร่างกายเติบโตเต็มที่แล้ว ส่วนสูงเพิ่มขึ้นช้ามาก หรือไม่เพิ่มเลย • มีพัฒนาการด้านสติปัญญาสูงสุด มีการคิดซับซ้อน
วัยกลางคน	<ul style="list-style-type: none"> • อายุระหว่าง 40-60 ปี • มีอารมณ์แปรปรวนเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของระบบในร่างกาย (วัยทอง)
วัยชรา	<ul style="list-style-type: none"> • อายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป • ร่างกายเสื่อมสภาพ, ผิวหนังเหี่ยวย่น • เคลื่อนไหวได้ช้าลง การทรงตัวไม่ดี • หงุดหงิด น้อยใจ ซึมเศร้ากับสภาพร่างกายที่ทรุดโทรม กลัวถูกทอดทิ้ง

- การเจริญเติบโตของร่างกายสังเกตได้จากน้ำหนัก, ความยาวลำตัว, ความยาวของช่วงแขน (เมื่อกางออก), ความยาวเส้นรอบวงศีรษะ, ความยาวเส้นรอบอก, การขึ้นของฟันแท้
- สิ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย คือ อาหารที่เหมาะสมในแต่ละช่วงวัย และการอยู่อาศัยภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

การเติบโตกับพัฒนาการด้านอื่นๆ

นอกจากพัฒนาการด้านร่างกายที่มีการเติบโต มนุษย์ยังมีพัฒนาการอีก 3 ด้าน

1. **พัฒนาการด้านสติปัญญา** เช่น ช่างสังเกต เรียนรู้เร็ว ชอบตั้งคำถาม ใช้คำศัพท์ได้มาก มีความคิดเป็นของตัวเอง มีความจำดี ชอบอ่านหนังสือ ชอบเป็นผู้นำ ชอบแสดงความคิดเห็น ชอบวาดภาพตามความคิดของตัวเอง
2. **พัฒนาการด้านอารมณ์** เช่น รู้จักการตอบสนองอารมณ์ต่างๆ อย่างเหมาะสม การใช้เหตุผลในการตัดสินใจ รับฟังความคิดเห็นที่แตกต่างได้

Advance วิทยาศาสตร์ ป.6 + พิธีสอบ Gifted

ม.1 ss. ชั้นนำ **มันใจเต็ม 100**

เพราะเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาชั้นนั้นมีมาก ครอบคลุมทั้งด้านเคมี, กายภาพ, ชีวภาพ และวิทยาการเทคโนโลยีใหม่ๆ แถมเมื่อต้องย่างกรายเข้าสู่สนามสอบยังต้องพบกับเนื้อหาที่เกินหลักสูตรหรือใช้ตรรกะการคิดวิเคราะห์ที่เพิ่มขึ้น แข่งขันกับเวลาและเพื่อนๆ ที่เก่งไม่แพ้กัน ทำให้เป็นเรื่องจำเป็นที่นำหนักใจที่นักเรียน ป.5-6 ต้องฝึกฝนเพิ่มเติมนอกเหนือจากที่ได้รับในโรงเรียน

หนังสือเล่มนี้ได้ออกแบบมาเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถทบทวนเนื้อหาได้อย่างครบถ้วน ขณะเดียวกันก็ลงลึกในหลายๆ หัวข้อที่จำเป็นต่อการสอบแข่งขัน โดยยึดหลักว่าต้องเริ่มจากความเข้าใจ เชื่อมโยงความรู้เป็น เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ที่แก้โจทย์ได้ ตอบท้ายด้วยการมุ่งทดสอบตัวเองกับแบบฝึกหัด และแนวข้อสอบที่กำลังจะต้องพบเจอจริงๆ ในอนาคต เพื่อสร้างทั้งความมั่นใจ และทำคะแนนได้สูงดังที่ตั้งใจไว้และมีผลพลอยได้กับการมีพื้นฐานความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่ดี ทำให้การเรียนในระดับชั้นสูงขึ้นไปกลายเป็นเรื่องสนุก ทำง่าย และมีความหมายกับชีวิต



คุณครูบัวสวรรค์
บรรณาธิการ ลัจจะ จรัสรุ่งรวีร์

