



ตัวเข้มหลักคิดพิชิตสอบ

# วิทยาศาสตร์

และ **TEDET**



มั่นใจเต็ม 100 

ตรงตามหลักสูตรปรับปรุงใหม่ล่าสุด **Update 2566**

# P.4

เตรียมสอบเข้มข้นเสริมภาษาอังกฤษห้องเรียน **EP** และโครงการ **TEDET** รวมแนวข้อสอบกว่า **400 ข้อ**

เหมาะสำหรับนักเรียนที่ต้องการอ่านทบทวน และฝึกทำแนวข้อสอบเพิ่มเติมในห้องเรียน

พร้อมเตรียมสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ป.4 ตามหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 โรงเรียนชั้นนำ



มีเพียง “ความรู้” เท่านั้นที่มนุษย์ใช้พลิก “โลก”  
และเปลี่ยน “ชีวิต” เราจึงสร้างสรรค์ และส่งมอบ “ความรู้”  
ในรูปแบบที่ดีกว่า 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.



# ติวเข้มหลักคิดพิชิตสอบ วิทยาศาสตร์ ป.4 และ TEDET มั่นใจเต็ม 100



## ข้อมูลทางบรรณานุกรม

ทนพ.ธนัช ศรียาภัย

ติวเข้มหลักคิดพิชิตสอบ วิทยาศาสตร์ ป.4 และ TEDET

มั่นใจเต็ม 100

นนทบุรี : ไอดีซีพี, 2566

208 หน้า

1. แบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์

I ชื่อเรื่อง

372.35

Barcode 885-916-101-055-5

พิมพ์ครั้งที่ 1 สิงหาคม 2566

PUBLISHED AND DISTRIBUTED BY



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

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

## AUTHOR

ทนพ.ธนัช ศรียาภัย

thanatach.sriyapai@gmail.com

## EDITORIAL

สุทธิพันธุ์ แสนละเอียด

suthiphan@idcpremier.com

## PRODUCTION MANAGER

วรพล ณธิกุล

## GRAPHIC DESIGNERS

ชัยรัตน์ อินทะพันธ์, วรวิทย์ วรจินต์

## PAGE LAYOUT

วุฒิพันธ์ สมพระเมฆ

## PROOFREADER

เกษรา พรวิวัฒนมงคล

## PUBLISHING COORDINATORS

สุพัตรา อาจปฐ, สุรีย์รัตน์ จิ๋ว

## PRODUCT SPECIALIST

ศรัณย์ชาติสุทธิผล

เครื่องหมายการค้าอื่นๆ ที่อ้างถึงเป็นของบริษัทนั้นๆ

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

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

พิมพ์ที่ บริษัท ดี.เค.ปรี้นดิง จำกัด

441/56 หมู่ 2 ต.บางบ่อ อ.บางบ่อ จ.สมุทรปราการ 10560

โทรศัพท์ 0-2115-9105 โทรสาร 0-2115-9044

ราคา 265 บาท

# จากใจบรรณาธิการ



การเรียนรู้ที่ช่วยให้ประสบความสำเร็จได้นั้น นอกจากใช้วิธีอ่านหนังสือจำนวนมาก การใช้เทคนิคหรือวิธีช่วยจดจำเนื้อหา ย่อมช่วยให้น้องๆ สามารถจดจำและทำข้อสอบได้ดียิ่งขึ้น หากใช้เทคนิคที่ครูดีฟสอนในหนังสือเล่มนี้ พร้อมกับฝึกทำแบบทดสอบช่วยทบทวนเนื้อหาในการเรียน จะช่วยให้น้องๆ มีผลการสอบวิชาวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งหนังสือได้รับการปรับปรุง เสริมเทคนิคจดจำเนื้อหา มีแผนผังช่วยสรุปให้เข้าใจง่าย

นอกจากแบบฝึกหัดตามหน่วยการเรียนรู้และแนวข้อสอบกลางภาค-ปลายภาค เรายังเสริมแนวข้อสอบสำหรับโรงเรียนที่มีการทดสอบโครงการ TEDET ซึ่งเป็นโครงการประเมินและพัฒนาสู่ความเป็นเลิศทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เป็นโครงการพิเศษเน้นพัฒนาด้านสะเต็มศึกษาของนักเรียนในกลุ่มประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

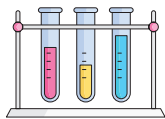
ครูดีฟยังเพิ่มคลิป YouTube สรุปเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ให้เปิดชมวิดีโอผ่านทางสมาร์ตโฟนและแท็บเล็ตได้ทุกที่ตามต้องการ หากน้องๆ อยากจะทบทวนเนื้อหาส่วนไหน ก็เปิดชมวิดีโอใน YouTube ได้เลย เป็นการช่วยเพิ่มความมั่นใจเมื่อต้องทำข้อสอบวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ ขออวยพรให้น้องๆ ทุกคนที่เตรียมพร้อมและมุ่งมั่นตั้งใจอ่านหนังสือเล่มนี้ ทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้อย่างสม่ำเสมอ ขอให้ประสบความสำเร็จในการสอบ โชคดีทุกคนครับ

สุทธิพันธ์ุ แสนละเอียด

suthiphan@idcpremier.com

# คำนำ



หนังสือตัวเข้มหลักคิดพิชิตสอบ วิทยาศาสตร์ ป.4 และ TEDET มั่นใจเต็ม 100 เล่มนี้ พี่ได้รวบรวมเนื้อหาสาระสำคัญของแต่ละบท สรุปและเน้นย้ำจุดสำคัญ เพื่อให้ น้องๆ เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้นไป มีแนวข้อสอบสมัยใหม่เพื่อเตรียมตัวสอบกลางภาค ปลายภาค รวมถึงข้อสอบแข่งขันอย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยประสบการณ์ที่พี่ได้รับเชิญสอนเป็นวิทยากรตามโรงเรียนต่างๆ มากกว่า 10 ปี และใช้เนื้อหาอ้างอิงตาม มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)

นอกจากนั้น หนังสือเล่มนี้ยังกล่าวถึงความรู้วิทยาศาสตร์เบื้องต้น เพื่อช่วยให้น้องๆ มีความพร้อม ในการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับสูงขึ้นไปได้อย่างเกิดประโยชน์สูงสุด หนังสือเล่มนี้เหมาะสำหรับ นักเรียนระดับชั้น ป.4 รวมไปถึงนักเรียนที่เตรียมตัวเรียนรู้เนื้อหาในระดับนี้ในทุกหลักสูตร พี่ได้แทรก คำศัพท์ภาษาอังกฤษเพื่อให้น้องๆ หลักสูตรสองภาษา และหลักสูตรนานาชาติให้เข้าใจมากขึ้นด้วย

พร้อมกันนี้ พี่ยังมีการสรุปเนื้อหาเพิ่มเติม รวมถึงลงคลิปสอนเนื้อหาเพิ่มเติมรวมถึงโจทย์ข้อสอบ สำหรับเตรียมพร้อมการสอบกลางภาคและปลายภาคลงใน YouTube ช่องติวไพลูก และ Thanatach Sriyapai หรือเข้าไปชมได้ผ่านการสแกน QR code รวมถึงแจ้งข่าวสารข้อมูลใหม่ๆ ก่อนใครที่ช่องทาง เพจ Facebook: ติวไพลูก และถ้าน้องมีข้อสงสัย ข้อซักถามที่อยากให้พี่ช่วยอธิบายเพิ่มเติม หรือต้องการ ติชม น้องๆ สามารถส่งอีเมลสอบถามพี่ได้ที่ Thanatach.sriyapai@gmail.com หรือผ่านทาง Facebook: Thanatach Sriyapai

สุดท้ายนี้ พี่ขออวยพรให้น้องๆ ที่ตั้งใจอ่านหนังสือเล่มนี้พร้อมทั้งทบทวนฝึกทำแบบฝึกหัดอย่าง สม่ำเสมอ ประสบความสำเร็จในการเรียนครับ

ขอบคุณที่สนับสนุนหนังสือเล่มนี้ครับ

ทนพ.ธนัช ศรียาภัย (ครูดีฟ)

Free! YouTube

คลิปสอนเนื้อหาเพิ่มเติม



# สารบัญ

## ความรู้เบื้องต้นในทางวิทยาศาสตร์ (Basic knowledge in Science) ..... 1

ความรู้เบื้องต้นในทางฟิสิกส์ (Basic knowledge in Physics) ..... 8

ความรู้เบื้องต้นในทางเคมี (Basic knowledge in Chemistry) ..... 10

ความรู้เบื้องต้นในทางชีววิทยา (Basic knowledge in Biology) ..... 13

ความรู้เบื้องต้นในทางดาราศาสตร์ (Basic knowledge in Astronomy) ..... 16

ความรู้เบื้องต้นในทางวิทยาศาสตร์โลก (Basic knowledge in Earth Sciences) ..... 17

## หน่วยที่ 1 การเรียนรู้สิ่งต่างๆ รอบตัว (Learning things around us) ..... 18

บทที่ 1 การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ (Learning like a scientist) ..... 19

สรุปก่อนสอบ (Notes before the exam) ..... 25

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 ชุดที่ 1 ..... 26

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 ชุดที่ 2 ..... 31

## หน่วยที่ 2 สิ่งมีชีวิต (Living things) ..... 35

บทที่ 1 สิ่งมีชีวิตรอบตัว (Living things around us) ..... 36

การจำแนกสัตว์ (Animal classification) ..... 37

สัตว์เลือดอุ่นและสัตว์เลือดเย็น (Warm-blooded and Cold-blooded animals) ..... 40

พืชดอกและพืชไร้ดอก (Flowering plants and Non-flowering plants) ..... 41

พืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่ (Monocot and Dicot plants) ..... 41

สรุปก่อนสอบ (Notes before the exam) ..... 44

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 บทที่ 1 ชุดที่ 1 ..... 46

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 บทที่ 1 ชุดที่ 2 ..... 50



|                                                                                              |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>บทที่ 2 ส่วนต่างๆ ของพืชดอก (Parts of flowering plants) .....</b>                         | <b>53</b> |
| หน้าที่ของรากและลำต้น (Functions of Root and Stem).....                                      | 53        |
| หน้าที่ของใบ (Functions of Leaves).....                                                      | 54        |
| ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช<br>(Factors necessary for plant growth)..... | 57        |
| การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช (How plants respond to stimuli).....                             | 58        |
| ส่วนประกอบของดอก (Parts of a flower) .....                                                   | 59        |
| ดอกสมบูรณ์และดอกสมบูรณ์เพศ (Complete and Perfect flowers) .....                              | 60        |
| สรุปก่อนสอบ (Notes before the exam).....                                                     | 61        |
| <b>แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 บทที่ 2 ชุดที่ 1 .....</b>                                            | <b>63</b> |
| <b>แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 บทที่ 2 ชุดที่ 2 .....</b>                                            | <b>68</b> |

### **หน่วยที่ 3 แรงและพลังงาน (Force and Energy)..... 73**

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>บทที่ 1 มวลและน้ำหนัก (Mass and Weight) .....</b>  | <b>74</b> |
| สรุปก่อนสอบ (Notes before the exam).....              | 75        |
| <b>แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 บทที่ 1.....</b>               | <b>76</b> |
| <b>บทที่ 2 ตัวกลางของแสง (Light and Objects).....</b> | <b>78</b> |
| สรุปก่อนสอบ (Notes before the exam).....              | 80        |
| <b>แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 บทที่ 2.....</b>               | <b>81</b> |

### **หน่วยที่ 4 วัสดุและสสาร (Materials and Matter)..... 83**

|                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>บทที่ 1 สมบัติทางกายภาพของวัสดุ (Physical properties of materials) .....</b> | <b>84</b> |
| วัสดุในชีวิตประจำวัน (Everyday materials).....                                  | 84        |
| ความแข็งของวัสดุ (Hardness).....                                                | 85        |
| ความเหนียวของวัสดุ (Toughness) .....                                            | 86        |
| สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ (Elasticity) .....                                         | 86        |
| การนำความร้อนของวัสดุ (Heat conductivity).....                                  | 87        |
| การนำไฟฟ้าของวัสดุ (Electrical conductivity) .....                              | 88        |
| ความหนาแน่นของวัสดุ (Density).....                                              | 88        |
| สรุปก่อนสอบ (Notes before the exam).....                                        | 91        |

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 บทที่ 1 ชุดที่ 1 .....    | 92  |
| แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 บทที่ 1 ชุดที่ 2 .....    | 97  |
| บทที่ 2 สถานะของสาร (States of Matter).....   | 102 |
| การเปลี่ยนแปลงของสาร (Changes of States)..... | 103 |
| สรุปก่อนสอบ (Notes before the exam).....      | 105 |
| แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 บทที่ 2 .....             | 106 |

## หน่วยที่ 5 โลกและอวกาศ (The Earth and Space)..... 108

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| บทที่ 1 ดวงจันทร์ของเรา (Our Moon) .....                            | 109 |
| ข้างขึ้น-ข้างแรม (Moon phases) .....                                | 109 |
| ทบทวนบทเรียน ข้างขึ้น-ข้างแรม.....                                  | 110 |
| สรุปก่อนสอบ (Notes before the exam).....                            | 111 |
| แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 บทที่ 1.....                                    | 112 |
| บทที่ 2 ระบบสุริยะของเรา (Our Solar System) .....                   | 115 |
| ส่วนประกอบของระบบสุริยะ (The Solar System and its components) ..... | 115 |
| สรุปก่อนสอบ (Notes before the exam).....                            | 122 |
| แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 บทที่ 2 ชุดที่ 1 .....                          | 124 |
| แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 บทที่ 2 ชุดที่ 2 .....                          | 127 |

## แนวข้อสอบกลางภาค - ปลายภาค..... 131

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| แนวข้อสอบหน่วยที่ 1 ..... | 131 |
| แนวข้อสอบหน่วยที่ 2 ..... | 136 |
| แนวข้อสอบหน่วยที่ 3 ..... | 142 |
| แนวข้อสอบหน่วยที่ 4 ..... | 146 |
| แนวข้อสอบหน่วยที่ 5 ..... | 152 |

## เฉลยแบบฝึกหัดหน่วยการเรียนรู้..... 156

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| เฉลยแบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 ชุดที่ 1..... | 156 |
| เฉลยแบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 ชุดที่ 2..... | 159 |





|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| เฉลยแบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 บทที่ 1 ชุดที่ 1..... | 161 |
| เฉลยแบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 บทที่ 1 ชุดที่ 2..... | 162 |
| เฉลยแบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 บทที่ 2 ชุดที่ 1..... | 164 |
| เฉลยแบบฝึกหัดหน่วยที่ 2 บทที่ 2 ชุดที่ 2..... | 166 |
| เฉลยแบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 บทที่ 1.....          | 168 |
| เฉลยแบบฝึกหัดหน่วยที่ 3 บทที่ 2.....          | 169 |
| เฉลยแบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 บทที่ 1 ชุดที่ 1..... | 170 |
| เฉลยแบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 บทที่ 1 ชุดที่ 2..... | 172 |
| เฉลยแบบฝึกหัดหน่วยที่ 4 บทที่ 2.....          | 174 |
| เฉลยแบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 บทที่ 1.....          | 175 |
| เฉลยแบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 บทที่ 2 ชุดที่ 1..... | 176 |
| เฉลยแบบฝึกหัดหน่วยที่ 5 บทที่ 2 ชุดที่ 2..... | 177 |

#### เฉลยแนวข้อสอบกลางภาค - ปลายภาค ..... 179

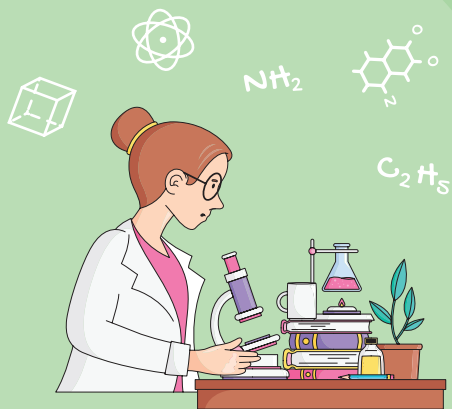
|                              |     |
|------------------------------|-----|
| เฉลยแนวข้อสอบหน่วยที่ 1..... | 179 |
| เฉลยแนวข้อสอบหน่วยที่ 2..... | 181 |
| เฉลยแนวข้อสอบหน่วยที่ 3..... | 183 |
| เฉลยแนวข้อสอบหน่วยที่ 4..... | 184 |
| เฉลยแนวข้อสอบหน่วยที่ 5..... | 186 |

#### แนวข้อสอบโครงการ TEDET ป.4 ..... 188

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| แนวข้อสอบโครงการ TEDET ป.4 ชุดที่ 1..... | 189 |
| แนวข้อสอบโครงการ TEDET ป.4 ชุดที่ 2..... | 193 |

#### เฉลยแนวข้อสอบโครงการ TEDET ป.4 ..... 197

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| เฉลยแนวข้อสอบโครงการ TEDET ป.4 ชุดที่ 1..... | 197 |
| เฉลยแนวข้อสอบโครงการ TEDET ป.4 ชุดที่ 2..... | 199 |

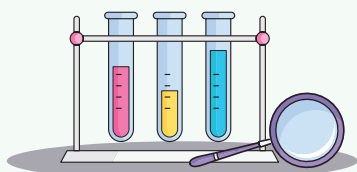


# ความรู้เบื้องต้นในทาง วิทยาศาสตร์ (Basic knowledge in Science)

**วิทยาศาสตร์ (Science)** คือ ความรู้และการศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติ หรือสิ่งที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ ซึ่งสามารถอธิบายโดยหลักฐาน หรือเหตุผล รวมถึงวิธีการทางวิทยาศาสตร์

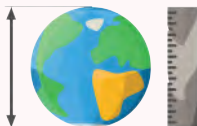
**วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific methods)** คือ วิธีการหรือขั้นตอนในการค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนหลักๆ คือ

1. **การสังเกต** เป็นจุดเริ่มต้นของปัญหา นักวิทยาศาสตร์ที่ดี ควรมีนิสัยในการสังเกต
2. **การตั้งคำถาม/การกำหนดปัญหา** เป็นการพยายามตั้งคำถามที่ได้จากปัญหาที่เราสังเกตได้ โดยเราต้องกำหนดขอบเขตของปัญหาให้ชัดเจน
3. **การตั้งสมมติฐาน** เป็นการตั้งคำอธิบายหรือการคาดเดาคำตอบของปัญหา
4. **การทดลอง/การเก็บข้อมูล** เป็นการพิสูจน์สมมติฐาน โดยการรวบรวมข้อมูล การทดลอง
5. **การวิเคราะห์ผล** เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์
6. **การสรุปข้อมูล** เป็นการสรุปโดยถ้าผลการวิเคราะห์สอดคล้องกับสมมติฐานก็จะสามารถสรุปได้เลย แต่ถ้าไม่สอดคล้องกันจะต้องไปตั้งสมมติฐานและทำการทดลองใหม่





อีกสิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญในทางวิทยาศาสตร์ คือ **หน่วยที่ใช้วัด**  
โดยหน่วยมาตรฐานที่ใช้วัดทางวิทยาศาสตร์ คือ **หน่วยเอสไอ (SI unit)**

| ชื่อปริมาณ                                                                          | หน่วยเอสไอ                  | อักษรย่อ |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------|-----|
|    | ความยาว                     | เมตร     | m   |
|    | มวล                         | กิโลกรัม | kg  |
|    | เวลา                        | วินาที   | s   |
|   | อุณหภูมิ                    | เคลวิน   | K   |
|  | กระแสไฟฟ้า                  | แอมแปร์  | A   |
|  | ปริมาณของสาร                | โมล      | mol |
|  | ความเข้มของ<br>การส่องสว่าง | แคนเดลา  | cd  |

## คำอุปสรรคและความหมาย

เป็นสิ่งที่ใช้ในการเปลี่ยนหน่วย ตัวอย่างเช่น ระยะทาง 5 km = ระยะทาง 5,000 m เนื่องจาก k (kilo) = 1,000 เพราะฉะนั้น 5 km =  $5 \times 1,000 \text{ m} = 5,000 \text{ m}$

## การปัดตัวเลข (Rounding number)

กรณีต้องการเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง ให้สังเกตทศนิยมตำแหน่งที่ 3

→ ถ้าตัวเลขทศนิยมตำแหน่งที่ 3 น้อยกว่า 5 ให้ตัดตำแหน่ง 3 ทิ้ง (ดูตำแหน่งหลังตำแหน่งที่ต้องการ)

→ ถ้าตัวเลขทศนิยมตำแหน่งที่ 3 มากกว่าหรือเท่ากับ 5 ให้ปัดตำแหน่งที่ 2 ขึ้นอีกหนึ่ง

เช่น  $3.51\underline{4} = 3.51$  (เลข 4 น้อยกว่า 5 จึงตัดทิ้ง)

$14.52\underline{6} = 14.53$  (เลข 6 มากกว่าหรือเท่ากับ 5 จึงปัดตำแหน่งที่ 2 ขึ้นอีกหนึ่ง)

$2.225\underline{2} = 2.23$  (เลข 5 มากกว่าหรือเท่ากับ 5 จึงปัดตำแหน่งที่ 2 ขึ้นอีกหนึ่ง)

กรณีต้องการเลขทศนิยม 1 ตำแหน่ง ให้สังเกตทศนิยมตำแหน่งที่ 2

→ ถ้าตัวเลขทศนิยมตำแหน่งที่ 2 น้อยกว่า 5 ให้ตัดตำแหน่ง 2 ทิ้ง (ดูตำแหน่งหลังตำแหน่งที่ต้องการ)

→ ถ้าตัวเลขทศนิยมตำแหน่งที่ 2 มากกว่าหรือเท่ากับ 5 ให้ปัดตำแหน่งที่ 1 ขึ้นอีกหนึ่ง

เช่น  $0.1\underline{2}9 = 0.1$  (เลข 2 น้อยกว่า 5 จึงตัดทิ้ง)

$3.2\underline{9}12 = 3.3$  (เลข 9 มากกว่าหรือเท่ากับ 5 จึงปัดตำแหน่งที่ 1 ขึ้นอีกหนึ่ง)

$2.55\underline{5}5 = 2.6$  (เลข 5 มากกว่าหรือเท่ากับ 5 จึงปัดตำแหน่งที่ 1 ขึ้นอีกหนึ่ง)

**อุณหภูมิ (Temperature)** คือ ค่าที่ใช้บ่งบอกความร้อนหรือเย็นของสสาร โดยหน่วยของอุณหภูมิที่นิยมใช้กันคือ

### 1. องศาเซลเซียส (Celsius)

มีจุดเยือกแข็งของน้ำ =  $0^{\circ}\text{C}$ , จุดเดือดของน้ำ =  $100^{\circ}\text{C}$

มีสเกลระหว่างจุดเดือดกับจุดเยือกแข็ง = 100

### 2. องศาฟาเรนไฮต์ (Fahrenheit)

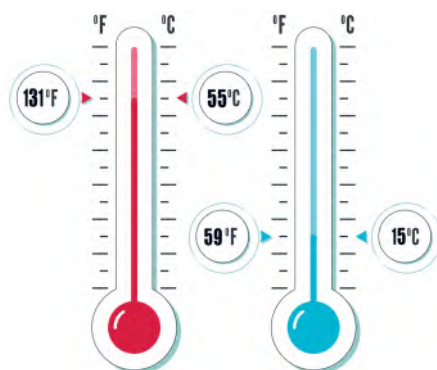
มีจุดเยือกแข็งของน้ำ =  $32^{\circ}\text{F}$ , จุดเดือดของน้ำ =  $212^{\circ}\text{F}$

มีสเกลระหว่างจุดเดือดกับจุดเยือกแข็ง = 180

### 3. เคลวิน (Kelvin)

มีจุดเยือกแข็งของน้ำ =  $273 \text{ K}$ , จุดเดือดของน้ำ =  $373 \text{ K}$

มีสเกลระหว่างจุดเดือดกับจุดเยือกแข็ง = 100





หน่วยเซลเซียสและฟาเรนไฮต์มีองศานำหน้า แต่เคลวินไม่มีองศานำหน้า

### การเปลี่ยนหน่วยอุณหภูมิ

$$\frac{C}{100} = \frac{F-32}{180} = \frac{K-273}{100} = \frac{R}{80}$$

เมื่อตัดแล้วจะได้  $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} = \frac{K-273}{5} = \frac{R}{4}$

โดยกำหนดให้

°C = องศาเซลเซียส

°F = องศาฟาเรนไฮต์

K = เคลวิน

°R = องศาโรเมอร์

**ตัวอย่างที่ 1** จงเปลี่ยนอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ให้เป็นองศาฟาเรนไฮต์

#### วิธีทำ

จากสูตร  $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9}$

อุณหภูมิ 45 °C  $\frac{45}{5} = \frac{F-32}{9}$

$$9 \times 9 = F - 32$$

$$F = 81 + 32$$

$$= 113$$

อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เท่ากับ 113 องศาฟาเรนไฮต์

**ตัวอย่างที่ 2** จงเปลี่ยนอุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส ให้เป็นเคลวิน

#### วิธีทำ

จากสูตร  $\frac{C}{5} = \frac{K-273}{5}$

อุณหภูมิ 28 °C  $\frac{28}{5} = \frac{K-273}{5}$

$$28 = K - 273$$

$$K = 28 + 273$$

$$= 301$$

อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เท่ากับ 301 เคลวิน

การทดลองในทางวิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนต้องมีความรู้ในเรื่องของตัวแปร โดยตัวแปรทางวิทยาศาสตร์สามารถแบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ

1. **ตัวแปรต้น หรือตัวแปรอิสระ (Independent variable)** คือ ตัวแปรที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน หรือสิ่งที่เป็นสาเหตุ/สิ่งที่ต้องการศึกษา นิยมเขียนในรูป ชนิดของ ... หรือ ... ต่างๆ
2. **ตัวแปรตาม (Dependent variable)** คือ สิ่งที่เป็นผลที่เกิดจากตัวแปรต้น
3. **ตัวแปรควบคุม (Control variable)** คือ สิ่งที่ต้องควบคุมให้เหมือนกันในทุกการทดลอง เพื่อไม่ให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

### ตัวอย่าง

ถ้านักเรียนทำการทดลองโดยนำพืชชนิด A มาปลูกลงบนดินต่างชนิดกัน (ดินเหนียว, ดินร่วน, ดินทราย) โดยปลูกในสถานที่เดียวกัน ให้ปริมาณน้ำเท่ากัน อุณหภูมิเดียวกันเป็นเวลา 1 สัปดาห์ จะทำให้พืชมีความสูงต่างกันหรือไม่



จากโจทย์ จะได้

**ตัวแปรต้น** คือ ดินชนิดต่างๆ (น้องๆ สามารถสังเกตได้ว่า สิ่งอะไรที่มันต่างกันหรือมีมากกว่า 1 สิ่งในโจทย์)

**ตัวแปรตาม** คือ ความสูงของพืช A (น้องๆ สามารถสังเกตได้ว่า เขาวัดหรือสังเกตอะไรจากตัวแปรต้น)

**ตัวแปรควบคุม** คือ สถานที่ปลูก ปริมาณน้ำ อุณหภูมิ (คือสิ่งที่เหมือนกันในการทดลอง)

ถ้าข้อสอบมาในรูปแบบตาราง

| ชนิดของดิน | ความสูงของพืช A (เซนติเมตร) |
|------------|-----------------------------|
| ดินเหนียว  | 5                           |
| ดินร่วน    | 10                          |
| ดินทราย    | 3                           |



ข้อมูลในตารางด้านซ้าย นิยมเป็น **ตัวแปรต้น** ข้อมูลในตารางด้านขวา นิยมเป็น **ตัวแปรตาม**





## นักวิทยาศาสตร์ที่สำคัญของโลก



1. **เซอร์ ไอแซค นิวตัน** ค้นพบแรงดึงดูดของโลก จากการสังเกตการหล่นของลูกแอปเปิล และ คิดกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน



3. **อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์** เป็นผู้ค้นพบทฤษฎีสัมพัทธภาพ และเป็นผู้ได้รับการยกย่องว่าเป็นบุคคลแห่งศตวรรษที่ 20 ไอน์สไตน์ได้รับรางวัลโนเบลสาขาฟิสิกส์อีกด้วย



2. **โทมัส อัลวา เอดิสัน** เป็นผู้ประดิษฐ์หลอดไฟฟ้าดวงแรกของโลก เอดิสันเป็นตัวแทนของผู้มีความพยายาม เขาทำการทดลองจำนวนหลายครั้ง ซึ่งส่วนใหญ่ก็จะไม่ประสบความสำเร็จ แต่สุดท้ายแล้วเขาก็สามารถประดิษฐ์หลอดไฟได้



4. **กาลิเลโอ กาลิเลอี** ได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาแห่งวิทยาศาสตร์สมัยใหม่, บิดาแห่งฟิสิกส์สมัยใหม่ และบิดาแห่งดาราศาสตร์สมัยใหม่



Leonardo da Vinci

5. **เลโอนาร์โด ดา วินชี** เป็นผู้ที่มีชื่อเสียงด้านการวาดภาพ แต่ภาพหรือผลงานของเขานั้น ให้ประโยชน์ทางด้านกายวิภาคศาสตร์ ดาราศาสตร์ และอื่นๆ อีกมากมาย



Marie Skłodowska Curie

7. **มารี คิวรี** เป็นผู้ค้นพบรังสีเรเดียม ที่ช่วยในการรักษาโรคมะเร็ง โดยเธอได้รับรางวัลโนเบลทั้งทางด้านฟิสิกส์และทางเคมี ครอบครัวของมารีคิวรี ถือว่าเป็นครอบครัวของนักวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง เพราะนอกจากเธอแล้ว สามีและลูกของเธอก็ได้รับรางวัลโนเบลด้วย



Charles Darwin

6. **ชาร์ล ดาร์วิน** เป็นผู้ค้นพบทฤษฎีวิวัฒนาการ และการคัดเลือกทางธรรมชาติ



8. **หลุยส์ ปาสเตอร์** เป็นผู้ค้นพบวัคซีนป้องกันโรค และกระบวนการพาสเจอร์ไรซ์



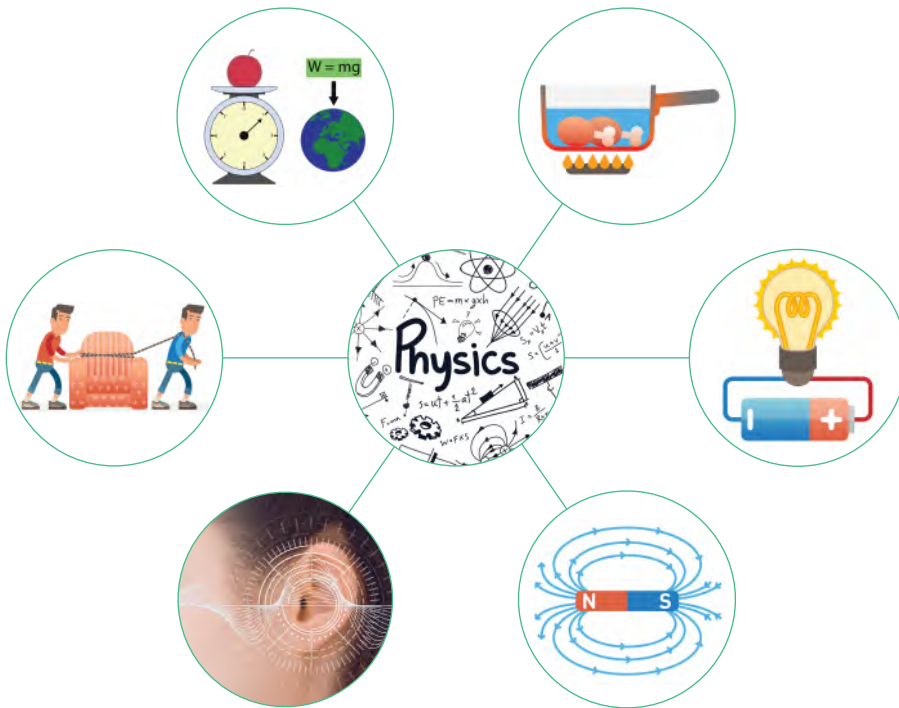


# ความรู้เบื้องต้นในทางฟิสิกส์ (Basic knowledge in Physics)

ภาพรวมประเด็นทางฟิสิกส์ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

| ระดับชั้น ป.4                                                                               | ระดับชั้น ป.5                                                            | ระดับชั้น ป.6                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- มวลและน้ำหนัก</li> <li>- ชนิดของตัวกลาง</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- แรง</li> <li>- เสียง</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ไฟฟ้า และวงจรไฟฟ้า</li> </ul> |

**ฟิสิกส์ (Physics)** คือ วิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับสสารและพลังงาน รวมถึงการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ วิชานี้จะมุ่งเน้นหากฎเกณฑ์มาอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ



ปริมาณทางฟิสิกส์ที่สำคัญ แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

- เวกเตอร์ (Vector)** คือ ปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น แรง ความเร็ว ความเร่ง เป็นต้น
- สเกลาร์ (Scalar)** คือ ปริมาณที่มีแต่ขนาด ไม่มีทิศทาง เช่น อุณหภูมิ เวลา มวล เป็นต้น



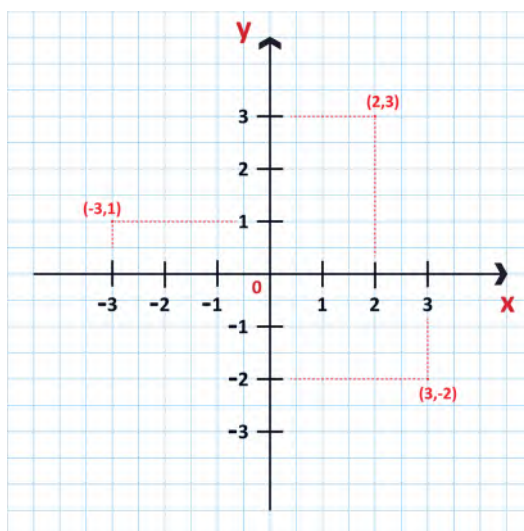
**ปริมาณเวกเตอร์** ต้องคำนึงถึงทิศทาง

ถ้ามีแรงกระทำที่วัตถุมากกว่า 1 แรง กระทำในทิศทางเดียวกัน จะนำขนาดของแรงมา รวม/บวก กัน  
ถ้ามีแรงกระทำที่วัตถุมากกว่า 1 แรง กระทำในทิศตรงกันข้าม จะนำขนาดของแรงมา หักล้าง/ลบ กัน

ในทางฟิสิกส์นั้น หน่วยมีความสำคัญมาก นักเรียนควรทราบว่าปริมาณหรือคำศัพท์ที่นักเรียนกำลังเรียนนั้นมีหน่วยคืออะไร มีสูตรหรือที่มาอย่างไร ก็จะทำให้นักเรียนเข้าใจวิชาฟิสิกส์ได้ดีขึ้น

| ปริมาณในฟิสิกส์                                    | หน่วยเอสไอ               | สัญลักษณ์        |
|----------------------------------------------------|--------------------------|------------------|
| แรง (Force)                                        | นิวตัน                   | N                |
| ความเร็ว (Velocity)                                | เมตร/วินาที              | m/s              |
| ความเร่ง (Acceleration)                            | เมตร/วินาที <sup>2</sup> | m/s <sup>2</sup> |
| ความถี่ (Frequency)                                | เฮิรตซ์                  | Hz               |
| พลังงาน (Energy)                                   | จูล                      | J                |
| ความดัน (Pressure)                                 | พาสคัล                   | Pa               |
| กำลัง (Power)                                      | วัตต์                    | W                |
| ความต่างศักย์ไฟฟ้า (Electric potential difference) | โวลต์                    | V                |
| ความต้านทาน (Resistance)                           | โอห์ม                    | $\Omega$         |
| กระแสไฟฟ้า (Electric current)                      | แอมแปร์                  | A                |
| มวล (Mass)                                         | กิโลกรัม                 | kg               |
| ความยาว (Length)                                   | เมตร                     | m                |

อีกสิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญ คือ กราฟ นักเรียนควรจะมองความสัมพันธ์ของกราฟให้ได้ โดยปกติกราฟจะมีแกนนอน คือ แกน X → โดยแกนนี้มักจะแทนสิ่งที่เป็นตัวแปรต้น (ตัวเลขตัวหน้า)  
แกนตั้ง คือ แกน Y → โดยแกนนี้มักจะแทนสิ่งที่เป็นตัวแปรตาม (ตัวเลขตัวหลัง)



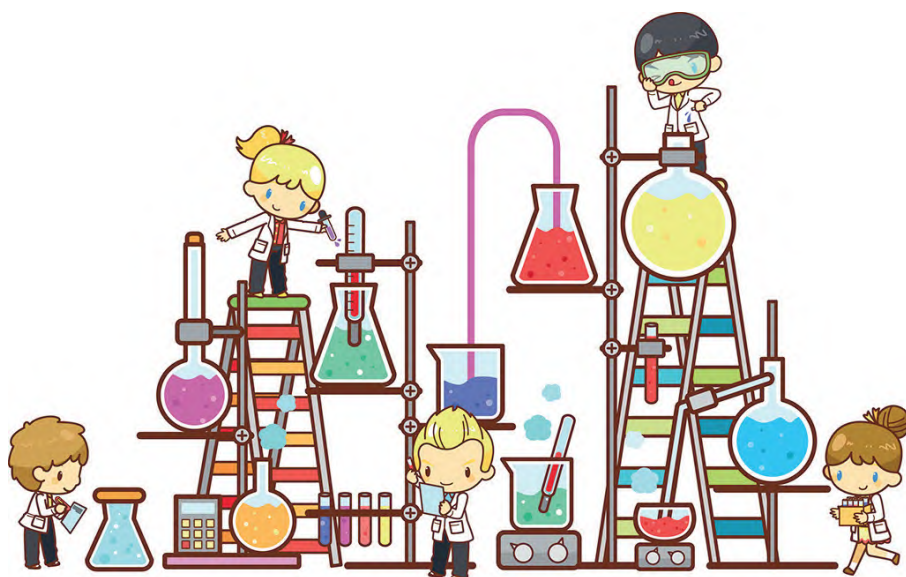


# ความรู้เบื้องต้นในทางเคมี (Basic knowledge in Chemistry)

ภาพรวมประเด็นทางเคมีในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

| ระดับชั้น ป.4                                                                           | ระดับชั้น ป.5                                                                                                                                                        | ระดับชั้น ป.6                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- วัสดุและสาร</li> <li>- สมบัติของสาร</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเปลี่ยนสถานะของสาร</li> <li>- การละลายของสาร</li> <li>- การเปลี่ยนแปลงของสาร</li> <li>- การเปลี่ยนแปลงทางเคมี</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การแยกสารผสม</li> </ul> |

**เคมี (Chemistry)** คือ วิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติและองค์ประกอบของสาร รวมถึงปฏิกิริยาเคมี โดย **สาร (Matter)** คือ สิ่งที่มีมวล ต้องการที่อยู่ และสามารถสัมผัสได้



การเปลี่ยนแปลงของสารหลักๆ มี 2 แบบ คือ

1. **การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ (Physical change)** คือ การเปลี่ยนแปลงที่ไม่มีผลต่อองค์ประกอบภายใน และไม่เกิดสารใหม่ เช่น การเปลี่ยนแปลงสถานะ
2. **การเปลี่ยนแปลงทางเคมี (Chemical change)** คือ การเปลี่ยนแปลงของสารที่มีผลต่อองค์ประกอบภายใน ทำให้เกิดสารใหม่ และเปลี่ยนกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ยาก เช่น การเกิดสนิม



น้องๆ ต้องฝึกสังเกตว่า การเปลี่ยนแปลงแบบไหนเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ  
แบบไหนเป็นทางเคมี

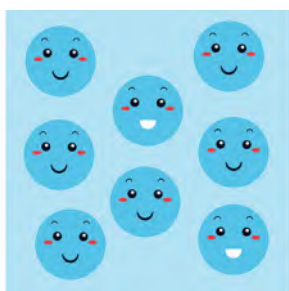
| การเปลี่ยนแปลง        | กายภาพ/เคมี | จุดสังเกต                         |
|-----------------------|-------------|-----------------------------------|
| ไอศกรีมละลาย          | กายภาพ      | ไอศกรีมละลายจากของแข็งเป็นของเหลว |
| ตะปูเป็นสนิม          | เคมี        | สังเกตได้จากตะปูเปลี่ยนสี         |
| น้ำตาลเป็นน้ำเชื่อม   | กายภาพ      | น้ำตาลละลายผสมอยู่ในน้ำ           |
| การเผาไม้             | เคมี        | ไม้จะไหม้กลายเป็นถ่านสีดำ         |
| น้ำส้มสายชูผสมกับผงฟู | เคมี        | เกิดสารใหม่ที่มีลักษณะเป็นฟองแก๊ส |

**สถานะของสาร** เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่สำคัญ โดยเราสามารถแบ่งสารออกเป็นสถานะต่างๆ ได้เป็น 3 แบบ คือ

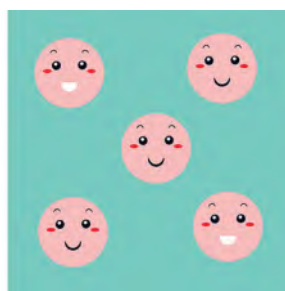
1. **ของแข็ง (Solid)** คือ สารที่มีรูปร่างและปริมาตรคงที่ อนุภาคภายในอยู่ติดกันและไม่เคลื่อนที่
2. **ของเหลว (Liquid)** คือ สารที่มีรูปร่างไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับภาชนะ มีปริมาตรคงที่ อนุภาคอยู่ห่างกันมากกว่าของแข็ง และมีช่องว่างระหว่างอนุภาคเล็กน้อย
3. **แก๊ส (Gas)** คือ สารที่มีรูปร่างและปริมาตรไม่แน่นอน อนุภาคอยู่ห่างกันมาก



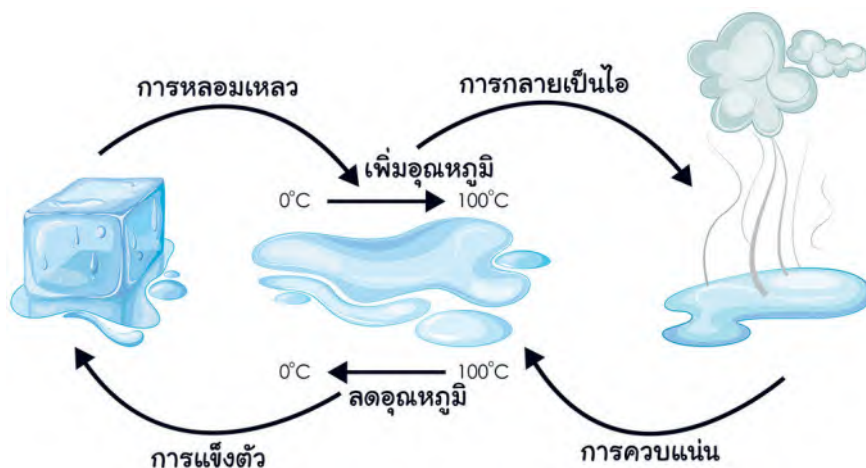
ของแข็ง (Solid)



ของเหลว (Liquid)



แก๊ส (Gas)





## การเปลี่ยนแปลงสถานะ

- |            |             |         |                                                    |
|------------|-------------|---------|----------------------------------------------------|
| 1. ของแข็ง | เปลี่ยนเป็น | ของเหลว | เรียกว่า การหลอมเหลว (Melting)                     |
| 2. ของแข็ง | เปลี่ยนเป็น | แก๊ส    | เรียกว่า การระเหิด (Sublimation)                   |
| 3. ของเหลว | เปลี่ยนเป็น | ของแข็ง | เรียกว่า การแข็งตัว (Freezing)                     |
| 4. ของเหลว | เปลี่ยนเป็น | แก๊ส    | เรียกว่า การระเหย/การกลายเป็นไอ/การเดือด (Boiling) |
| 5. แก๊ส    | เปลี่ยนเป็น | ของแข็ง | เรียกว่า การระเหิดกลับ (Deposition)                |
| 6. แก๊ส    | เปลี่ยนเป็น | ของเหลว | เรียกว่า การควบแน่น (Condensation)                 |



นักเรียนควรจำชื่อการเปลี่ยนแปลง ชื่อเรียกการเปลี่ยนสถานะต่างๆ ให้ได้

การจำแนกสารตามเนื้อของสาร โดยเราสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ

1. **สารเนื้อเดียว (Homogeneous substance)** คือ สารที่มองเห็นเป็นเนื้อเดียว อาจมีองค์ประกอบเพียงชนิดเดียว หรือหลายชนิด
2. **สารเนื้อผสม (Heterogeneous substance)** คือ สารที่มองไม่เห็นเป็นเนื้อเดียว มีองค์ประกอบของสารมากกว่าหนึ่งชนิด

## ปฏิกิริยาดูดความร้อนและคายความร้อน

1. **ปฏิกิริยาดูดความร้อน (Endothermic reaction)** คือ ปฏิกิริยาที่ระบบมีการดูดความร้อนจากสิ่งแวดล้อม ทำให้สิ่งแวดล้อมมีอุณหภูมิลดลง (ภาชนะจะเย็น)
2. **ปฏิกิริยาคายความร้อน (Exothermic reaction)** คือ ปฏิกิริยาที่ระบบมีการถ่ายเทความร้อนออกไปยังสิ่งแวดล้อม ทำให้สิ่งแวดล้อมมีอุณหภูมิสูงขึ้น (ภาชนะจะร้อน)

อีกสิ่งหนึ่งที่สำคัญมากทางเคมี คือ **ธาตุ (Element)** โดยธาตุ คือ สารที่มีองค์ประกอบเพียงชนิดเดียว ส่วน**สารประกอบ (Compound)** คือ สารที่เกิดจากการรวมตัวของธาตุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป

