



ติวเข้มสอบเข้าโรงเรียน  
**เตรียมทหาร**  
**(นายร้อย)**  
**ทุกเหล่าทัพ**  
พีซีข้อสอบมั่นใจ 100%



ครบ จบ ในเล่มเดียว สรุปเนื้อหาพร้อมแนวข้อสอบ Update ใหม่ล่าสุด

ติวเข้ม 4 เหล่าทัพ เหล่าทหารบก เหล่าทหารเรือ เหล่าทหารอากาศ และเหล่าตำรวจ

ตรงตามหลักสูตรการสอบ ครอบคลุมทั้ง 5 วิชาหลัก คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ภาษาไทย และสังคมศึกษา

คัดเน้นแนวข้อสอบเสมือนจริง พร้อมเฉลยละเอียด เตรียมตัวให้พร้อมที่สุด เพื่อผลลัพธ์ที่ “สอบติด” เท่านั้น

# สารบัญ

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| <b>สรุปเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์</b>      | <b>7</b>   |
| แนวข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1      | 37         |
| เฉลยแนวข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1  | 41         |
| แนวข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2      | 55         |
| เฉลยแนวข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2  | 59         |
| แนวข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3      | 74         |
| เฉลยแนวข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3  | 79         |
| <b>สรุปเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์</b>     | <b>96</b>  |
| แนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1     | 298        |
| เฉลยแนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 | 301        |
| แนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2     | 305        |
| เฉลยแนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 | 309        |
| แนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3     | 313        |
| เฉลยแนวข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3 | 317        |
| <b>สรุปเนื้อหาวิชาภาษาอังกฤษ</b>      | <b>320</b> |
| แนวข้อสอบวิชาภาษาอังกฤษ ชุดที่ 1      | 342        |
| เฉลยแนวข้อสอบวิชาภาษาอังกฤษ ชุดที่ 1  | 345        |
| แนวข้อสอบวิชาภาษาอังกฤษ ชุดที่ 2      | 349        |
| เฉลยแนวข้อสอบวิชาภาษาอังกฤษ ชุดที่ 2  | 352        |
| แนวข้อสอบวิชาภาษาอังกฤษ ชุดที่ 3      | 356        |
| เฉลยแนวข้อสอบวิชาภาษาอังกฤษ ชุดที่ 3  | 362        |
| <b>สรุปเนื้อหาวิชาภาษาไทย</b>         | <b>368</b> |
| แนวข้อสอบวิชาภาษาไทย ชุดที่ 1         | 403        |
| เฉลยแนวข้อสอบวิชาภาษาไทย ชุดที่ 1     | 405        |
| แนวข้อสอบวิชาภาษาไทย ชุดที่ 2         | 408        |
| เฉลยแนวข้อสอบวิชาภาษาไทย ชุดที่ 2     | 410        |
| แนวข้อสอบวิชาภาษาไทย ชุดที่ 3         | 413        |
| เฉลยแนวข้อสอบวิชาภาษาไทย ชุดที่ 3     | 417        |
| <b>สรุปเนื้อหาวิชาสังคม</b>           | <b>420</b> |
| แนวข้อสอบวิชาสังคม ชุดที่ 1           | 459        |
| เฉลยแนวข้อสอบวิชาสังคม ชุดที่ 1       | 463        |
| แนวข้อสอบวิชาสังคม ชุดที่ 2           | 465        |
| เฉลยแนวข้อสอบวิชาสังคม ชุดที่ 2       | 468        |
| แนวข้อสอบวิชาสังคม ชุดที่ 3           | 470        |
| เฉลยแนวข้อสอบวิชาสังคม ชุดที่ 3       | 474        |

## 1. ระบบจำนวนจริง

**จำนวนจริง (Real Number)** คือ จำนวนที่สามารถเขียนบนเส้นตรงที่มีความยาวไม่สิ้นสุดได้ โดยจำนวนจริงเป็นจำนวนที่ใช้ในชีวิตประจำวัน จำนวนจริงประกอบด้วยจำนวนต่างๆ ดังนี้

1. จำนวนตรรกยะ คือ จำนวนที่เขียนในรูปเศษส่วนได้ โดยที่ตัวส่วนไม่เป็น 0 เช่น 6, 2.14,  $\frac{7}{8}$ , 4.28282828 เป็นต้น
2. จำนวนอตรรกยะ คือ จำนวนที่ไม่สามารถเขียนในรูปเศษส่วนได้ เช่น 7.9123..., e,  $\sqrt{5}$  เป็นต้น
3. จำนวนเต็ม ประกอบด้วย จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ และจำนวนเต็มศูนย์
4. จำนวนเต็มบวก หรือจำนวนนับ เช่น 1, 2, 3, 4, 5, ...
5. จำนวนเต็มลบ ได้แก่ -1, -2, -3, -4, -5, ... โดยที่ -1 เป็นจำนวนเต็มลบที่มีค่ามากที่สุด
6. จำนวนคู่ คือ จำนวนที่ 2 หารลงตัว
7. จำนวนคี่ คือ จำนวนที่ 2 หารไม่ลงตัว

**รากที่สอง** มีลักษณะดังนี้

1. เมื่อ a เป็นจำนวนจริงบวกใดๆ หรือศูนย์ รากที่สองของ a คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสองแล้วได้ a
2. รากที่สองของจำนวนจริงบวก จะเป็นจำนวนตรรกยะหรือจำนวนอตรรกยะอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น และจะมี 2 รากเสมอ คือ รากที่สองที่เป็นบวกและรากที่สองที่เป็นลบ
3. ถ้า a เป็นจำนวนจริงใดๆ จะได้  $\sqrt{a} = |a|$
4. คุณสมบัติของรากที่สอง ได้แก่
  - 4.1  $\sqrt{a}\sqrt{b} = \sqrt{ab}$  โดยที่  $a \geq 0$  และ  $b \geq 0$
  - 4.2  $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$  โดยที่  $a \geq 0$  และ  $b > 0$

**รากที่สาม** มีลักษณะดังนี้

1. ให้ a แทนจำนวนจริงใดๆ รากที่สามของ a คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสามแล้วได้ a เขียนแทนด้วย  $\sqrt[3]{a}$
2. คุณสมบัติของรากที่สาม ได้แก่
  - 2.1  $(\sqrt[3]{a})^3 = a$
  - 2.2  $\sqrt[3]{ab} = \sqrt[3]{a}\sqrt[3]{b}$
  - 2.3  $\frac{\sqrt[3]{a}}{\sqrt[3]{b}} = \sqrt[3]{\frac{a}{b}}$  เมื่อ  $b \neq 0$

**ข้อสังเกต**

- จำนวนลบที่อยู่ภายในรากที่เป็นเลขคู่ไม่ใช่จำนวนจริง เช่น  $\sqrt{-36}$  ไม่ใช่จำนวนจริง
- จำนวนบวก หรือจำนวนลบที่อยู่ภายในรากที่เป็นเลขคี่เป็นจำนวนจริงเสมอ เช่น  $\sqrt[3]{-36}$  หรือ  $\sqrt[3]{36}$  ทั้งสองจำนวนเป็นจำนวนจริงเสมอ

## คุณสมบัติของจำนวนจริง

| คุณสมบัติ    | การบวก                                                      | การคูณ                                                                             |
|--------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| ปิด          | ถ้า $a$ และ $b$ เป็นจำนวนจริง $a + b \in \mathbb{R}$        | ถ้า $a$ และ $b$ เป็นจำนวนจริง $a \times b \in \mathbb{R}$                          |
| สลับที่      | $a + b = b + a$                                             | $a \times b = b \times a$                                                          |
| เปลี่ยนกลุ่ม | $(a + b) + c = a + (b + c)$                                 | $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$                                    |
| เอกลักษณ์    | เรียก 0 ว่าเอกลักษณ์การบวก                                  | เรียก 1 ว่าเอกลักษณ์การคูณ                                                         |
| อินเวอร์ส    | เรียก $-a$ ว่าตัวผกผันการบวก<br>หรืออินเวอร์ส การบวกของ $a$ | ถ้า $a \neq 0$ เรียก $\frac{1}{a}$ ว่าตัวผกผันการคูณ<br>หรืออินเวอร์สการคูณของ $a$ |
| แจกแจง       | $a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$            |                                                                                    |

## ค่าสัมบูรณ์

$$1. |x| = \begin{cases} x, & x \geq 0 \\ -x, & x < 0 \end{cases}$$

$$2. \sqrt{x^2} = |x| \text{ และ } |-x| = |x|$$

$$3. |x^2| = |x|^2 = x^2$$

$$4. |xy| = |x||y| \text{ และ } \frac{x}{y} = \frac{|x|}{|y|} \text{ เมื่อ } y \neq 0$$

$$5. |x + y| \leq |x| + |y| \text{ และ } |x| - |y| \leq |x - y|$$

## คุณสมบัติของจำนวนเต็ม

$$1. \text{ ถ้า } a \mid b \text{ และ } b \mid c \text{ แล้ว } a \mid c$$

$$2. \text{ ถ้า } a \mid b \text{ แล้ว } b \neq 0 \text{ จะได้ } |a| \leq |b|$$

$$3. \text{ ถ้า } d = (m, n) \text{ จะมี } x, y \in \mathbb{I} \text{ ซึ่ง } mx + ny = d \quad 4. \text{ ถ้ามี } x, y \text{ ซึ่ง } mx + ny = 1 \text{ จะได้ } (m, n) = 1$$

$$5. p \text{ เป็นจำนวนเฉพาะ ถ้า } p \mid mn \text{ จะได้ว่า } p \mid m \text{ หรือ } p \mid n$$

$$6. \text{ ให้ } m \text{ และ } n \text{ เป็นจำนวนเต็มบวก โดยที่ } d \text{ เป็น ห.ร.ม. และ } c \text{ เป็น ค.ร.น. ของจำนวนเต็มบวก } m \text{ และ } n \text{ ตามลำดับ จะได้ว่า } dc = mn \text{ เสมอ}$$

## 2. เลขยกกำลัง ( $a^n$ )

เลขยกกำลัง คือ ตัวเลขที่คูณกันจำนวน  $n$  ตัว โดยให้  $a$  เป็นจำนวนจริง และ เรียก  $a$  ว่าฐาน เรียก  $n$  ว่าเลขยกกำลัง จะได้  $a^n = a \times a \times a \times a \times \dots \times a$  (คูณกัน  $n$  ตัว)

## คุณสมบัติเลขยกกำลังที่ควรรู้

$$1. a^m \times a^n = a^{m+n}$$

$$7. a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a} \text{ เมื่อ } n > 0 \text{ และ } n > 1 \text{ และ } n \in \mathbb{I}$$

$$2. (a^m)^n = a^{mn}$$

$$8. a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

$$3. (ab)^n = a^n b^n$$

$$9. a^{-n} = \frac{1}{a^n} \text{ เมื่อ } n > 0$$

$$4. \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n} \text{ เมื่อ } b \neq 0$$

$$10. \sqrt{a^2} = |a|$$

$$5. \frac{a^m}{b^n} = a^{m \cdot n} \text{ เมื่อ } a \neq 0$$

$$11. (\sqrt[n]{a})^n = a$$

$$6. a^0 = 1 \text{ เมื่อ } a \neq 0$$

$$12. \sqrt[n]{a^n} = |a| \text{ ถ้า } n \text{ เป็นเลขคู่}$$

$$\sqrt[n]{a^n} = a \text{ ถ้า } n \text{ เป็นเลขคี่}$$

### 3. พหุนาม การแยกตัวประกอบและเศษส่วนพหุนาม

**นิพจน์ (Expression)** คือ การเขียนค่าคงที่หรือตัวแปรโดยใช้เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เช่น  $4x$ ,  $2x + 3$ ,  $7x - 9y$  เป็นต้น แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. นิพจน์เลขคณิต (Numerical Expression) เป็นนิพจน์ที่ประกอบด้วยจำนวนที่เป็นค่าคงตัวเท่านั้น เช่น  $8$ ,  $-12$ ,  $16 + 7$
2. นิพจน์พีชคณิต (Algebraic Expression) เป็นนิพจน์ที่ประกอบด้วยค่าคงตัวและตัวแปร ซึ่งอยู่ในรูปของการดำเนินการต่าง ๆ เช่น  $7x + 4$ ,  $8x - 3y$ ,  $6xy$  เป็นต้น

**เอกนาม (Monomial)** คือ นิพจน์ที่สามารถเขียนในรูปการคูณของค่าคงตัวกับตัวแปรตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไป โดยเลขชี้กำลังของตัวแปรเป็นจำนวนเต็มบวก หรือจำนวนเต็มศูนย์ก็ได้ เช่น  $6x$ ,  $9xy^2$ ,  $5x^0$  เป็นต้น

#### ดีกรีและสัมประสิทธิ์ของเอกนาม

- ดีกรีของเอกนาม คือ ผลบวกเลขชี้กำลังของตัวแปรทั้งหมดในเอกนาม เช่น  $x^2y$  มีดีกรีเท่ากับ  $3$   $x^2y^3$  มีดีกรีเท่ากับ  $5$
- สัมประสิทธิ์ของเอกนาม คือ ส่วนที่เป็นค่าคงตัวที่ปรากฏในเอกนาม

#### การบวกและลบเอกนาม

เอกนามจะบวกลบกันได้ต้องเป็นเอกนามที่คล้ายกัน และเอกนามที่คล้ายกันมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. เป็นเอกนามที่เป็นตัวแปรชุดเดียวกัน
2. เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวต้องเท่ากัน เช่น

$$5x^2y^4 \text{ เป็นเอกนามที่คล้ายกับ } 7x^2y^4, \frac{2}{3}ab^3 \text{ เป็นเอกนามที่คล้ายกับ } \frac{7}{9}ab^3$$

3. ผลบวกของเอกนามที่คล้ายกัน เช่น  $8x^3y^2 + 5x^3y^2 = 13x^3y^2$
4. ผลลบของเอกนามที่คล้ายกัน เช่น  $8x^3y^2 - 5x^3y^2 = 3x^3y^2$

#### พหุนาม

- นิพจน์ที่สามารถเขียนในรูปเอกนาม หรือผลบวกของเอกนามตั้งแต่ 2 เอกนามขึ้นไป เช่น  $1$ ,  $2x + 7y$ ,  $5x$ ,  $-\frac{7}{8}$
- พหุนามรูปผลสำเร็จ หมายถึง พหุนามที่ไม่มีเอกนามคล้ายกัน
- ดีกรีของพหุนาม หมายถึง ดีกรีสูงสุดของเอกนามในพหุนามในรูปผลสำเร็จ เช่น  $4x^2y^3 + 5x^2y^3 + 6x^2y^3 - 3x^2y^3 = 15x^2y^3 - 3x^2y^3$  ดีกรีของพหุนาม คือ  $5$

#### การบวก การลบพหุนาม

ให้นำเอกนามที่คล้ายกันมาบวกหรือลบกัน เช่น  $5a^3 + 2a^3 + 6b^2 - 2b^2 = 7a^3 + 4b^2$

#### การคูณพหุนาม แบ่งเป็น 3 วิธี คือ

1. การคูณเอกนามด้วยเอกนาม ให้นำสัมประสิทธิ์คูณสัมประสิทธิ์ ตัวแปรคูณตัวแปรโดยอาศัยคุณสมบัติของเลขยกกำลัง
2. การคูณเอกนามด้วยพหุนาม ให้นำเอกนามคูณทุกพจน์ของพหุนาม
3. การคูณพหุนามด้วยพหุนาม ให้นำพจน์ทุกพจน์ของพหุนามที่เป็นตัวคูณ คูณพจน์ทุกพจน์ของพหุนามที่เป็นตัวตั้ง แล้วทำให้เป็นผลสำเร็จ

#### การหารพหุนาม แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. พหุนามที่เป็นเอกนามหารกัน ใช้หลักเดียวกับเลขยกกำลังหารกัน เช่น  $10x^4 \div 5x^2 = (10 \div 5)(x^{4-2}) = 2x^2$
2. พหุนามที่ไม่เป็นเอกนามหารด้วยพหุนามที่เป็นเอกนาม เช่น  $\frac{a+b}{c} = \frac{a}{c} + \frac{b}{c}$  หรือ  $\frac{a-b}{c} = \frac{a}{c} - \frac{b}{c}$
3. พหุนามที่ไม่ใช่เอกนามหารกัน

ใช้วิธีหารยาว หาผลหารเช่นเดียวกับการหารยาวของจำนวนนับ แต่ควรเรียงดีกรีของพจน์ของตัวตั้งและตัวหารให้เหมือนกัน คือ จากมากไปน้อย หรือจากน้อยไปมาก เพื่อสะดวกต่อการหาร

1. ข้อใดต่อไปนี้มีคุณสมบัติของการสลับที่

- 1) การบวกกับการคูณ      2) การลบกับการหาร      3) การคูณกับการหาร      4) การบวกกับการลบ

2. จงหาค่าของ  $1 - \frac{1}{1 + \frac{2}{1 - \frac{3}{1 + \frac{4}{5}}}}$

- 1) 1      2)  $\frac{2}{3}$       3)  $\frac{3}{2}$       4) 2

3. จงหาค่าของ  $\frac{7 \times 4^n - 16 \times 4^{n-2}}{4^n - 4^{n-1}}$

- 1) 8      2)  $\frac{3}{4}$       3) 16      4)  $\frac{7}{4}$

4. จงหาค่าของ  $\frac{x^3 - 36x}{x^2 + 3x - 18} \div \frac{x^3 - x}{(x - 2)^2 - 1}$

- 1)  $\frac{x - 6}{x + 1}$       2)  $\frac{x + 6}{x + 1}$       3)  $\frac{x - 6}{x - 1}$       4)  $\frac{x + 6}{x - 1}$

5. กำหนดให้  $x^{99} - 1$  หารด้วย  $(x + 1)$  เหลือเศษ  $a$  จงหาค่า  $k$  จากสมการ  $a^2 + 36 = ka$

- 1) -10      2) 10      3) -20      4) 20

6. กำหนดให้  $x$  และ  $y$  มีความสัมพันธ์ตามสมการ  $y = kx^2$  โดย  $k$  เป็นค่าคงที่ และมีความสัมพันธ์ตามตาราง

|     |    |     |     |
|-----|----|-----|-----|
| $x$ | 3  | 4   | $b$ |
| $y$ | 27 | $a$ | 432 |

จงหาผลต่างของค่าสูงสุดและต่ำสุดของ  $a + b$

- 1) 8      2) 16      3) 24      4) 32

7. มีสายไฟ 3 ม้วน แต่ละม้วนยาว 45, 63 และ 81 เมตร ถ้าต้องการแบ่งสายไฟให้มีความยาวมากที่สุดและได้ขนาดเท่ากันจะได้สายไฟทั้งหมดกี่เส้น

- 1) 10 เส้น      2) 12 เส้น      3) 20 เส้น      4) 21 เส้น

8. สมการในข้อใดมีคำตอบเพียงค่าเดียว

- 1)  $9x^2 + 9x - 18 = 0$       2)  $x^2 - 9 = 0$       3)  $x^2 - 2x + 15 = 0$       4)  $4x^2 - 4x + 1 = 0$

9. กำหนดอสมการ  $\sqrt{x - 3} > x - 3$  แล้ว คำตอบที่สอดคล้องกับอสมการตรงกับข้อใด

- 1)  $3 > x > 4$       2)  $3 < x < 4$       3)  $0 < x < 3$       4)  $0 < x < 4$

10. เลขบวกสองจำนวน มีค่ากำลังสองของผลบวกมากกว่ากำลังสองของผลต่างอยู่ 180 และกำลังสองของจำนวนมากกว่าผลคูณของสองจำนวนนั้นอยู่ 36 จงหาว่าเลขบวกสองจำนวนนี้ต่างกันเท่าไร

- 1) 2      2) 4      3) 6      4) 8

11. จงหาค่า  $x$  จากสมการ  $\frac{7}{3} + \frac{5}{3}(x + 2) = 5x - 6$
- 1)  $3\frac{1}{2}$                       2)  $\frac{3}{2}$                       3)  $\frac{1}{2}$                       4)  $\frac{2}{3}$
12. จงหาค่าของ  $\frac{1}{x+3} \cdot \frac{3x^2 + 8x - 3}{12x^2 - 3xy - 4x + y}$
- 1)  $4x + y$                       2)  $\frac{1}{4x + y}$                       3)  $4x - y$                       4)  $\frac{1}{4x - y}$
13. พ่อค้าซื้อมะนาวจำนวน 100 ลูก เป็นเงิน 60 บาท แล้วนำมาคัดเป็น 2 กลุ่ม เพื่อขายปลีก โดยมะนาวลูกเล็กจะขาย 2 ลูก 5 บาท มะนาวลูกใหญ่จะขาย 3 ลูก 9 บาท ถ้ามีมะนาวลูกเล็ก 36 ลูก พ่อค้าจะขายมะนาวได้กำไรทั้งหมดกี่บาท
- 1) 200 บาท                      2) 222 บาท                      3) 250 บาท                      4) 270 บาท
14. เมื่อให้  $a$  เป็นจำนวนเต็มบวก จงหาค่าของ  $a$  จากสมการ  $\sqrt{(a+5)(a+3)(a-5)(a-3)+64}$
- 1)  $a^2 + 17$                       2)  $a^2 - 17$                       3)  $a^2 + 17^2$                       4)  $|a^2 - 17|$
15. จงหาค่าของ  $\left(\frac{1}{\sqrt{2}+1} + \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{4}+\sqrt{3}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{25}+\sqrt{24}}\right)^n$
- 1) 9                      2) 16                      3) 25                      4) 36
16. “มีจำนวน 3 จำนวน ซึ่งจำนวนที่มากที่สุดจะมากกว่าจำนวนที่น้อยที่สุดอยู่ 7 โดยจำนวนทั้งสามรวมกันได้ 36 และสองเท่าของผลบวกของจำนวนที่น้อยที่สุดกับที่มากที่สุดจะเท่ากับ 6 เท่าของจำนวนกลางที่เหลือ” ระบบสมการข้อใดสอดคล้องกับข้อความที่กำหนดให้
- 1)  $x + 2y = 29$  และ  $6x + 14 = 4y$                       2)  $2x - y = 29$  และ  $4x - 14 = 6y$   
 3)  $4x + y = 29$  และ  $2x + 14 = 6y$                       4)  $2x + y = 29$  และ  $4x + 14 = 6y$
17. กำหนดให้  $x + \frac{1}{x} = \frac{7\sqrt{2}}{2}$  จงหาค่าของ  $x^3 + x^{-3}$
- 1)  $7\sqrt{2}$                       2)  $\frac{301\sqrt{2}}{4}$                       3)  $28\sqrt{2}$                       4)  $\frac{365\sqrt{2}}{4}$
18. ให้  $m$  เป็นจำนวนเต็มบวก และ  $n$  เป็นจำนวนเฉพาะบวก ถ้า  $m$  หาร 555 และ 810 เหลือเศษเท่ากับ  $n$  เท่ากัน แล้ว  $m^2 + n^2$  มีค่าตรงกับข้อใด
- 1) 410                      2) 510                      3) 610                      4) 710
19. ให้กราฟพาราโบลาผ่านจุดกำเนิดและผ่านจุด (2, 14) และ (3, 6) จุดยอดของกราฟตรงกับข้อใด
- 1)  $\left(\frac{5}{3}, \frac{50}{3}\right)$                       2)  $\left(\frac{7}{3}, \frac{50}{3}\right)$                       3)  $\left(\frac{7}{4}, \frac{50}{4}\right)$                       4)  $\left(\frac{17}{10}, \frac{289}{20}\right)$
20.  $5^4$  เมื่อเปลี่ยนเป็นเลขฐานหกแล้ว ตัวเลขสองหลักสุดท้ายเป็นเท่าใด
- 1) 25                      2) 22                      3) 20                      4) 21
21. เลขโดด 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 นำมาสร้างจำนวนที่มีสี่หลัก ให้มีค่ามากกว่า 7,000 โดยเลขโดดแต่ละหลักห้ามซ้ำ ยกเว้น 6 เท่านั้นที่ใช้ซ้ำได้ จะสร้างได้กี่จำนวน
- 1) 1,065 จำนวน                      2) 1,073 จำนวน                      3) 1,084 จำนวน                      4) 1,093 จำนวน

22. จากสามเหลี่ยมปาสคาล จงหาค่าของจำนวนในแถวที่ 79 นับจากซ้ายมือตัวที่ 4
- |          |  |  |  |  |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
|----------|--|--|--|--|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|
| แถวที่ 1 |  |  |  |  |    |    | 1  |    |    |    |    |  |  |  |
| แถวที่ 2 |  |  |  |  |    |    | 2  | 3  | 4  |    |    |  |  |  |
| แถวที่ 3 |  |  |  |  |    | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |    |  |  |  |
| แถวที่ 4 |  |  |  |  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |  |  |  |
- 1) 6,044                      2) 6,066                      3) 6,088                      4) 6,099
23. สามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีมุมทั้งสามมีอัตราส่วนเท่ากับ 4 : 5 : 6 มุมของสามเหลี่ยมรูปนี้ตรงกับข้อใด
- 1) 48 : 60 : 72                      2) 36 : 45 : 153                      3) 52 : 65 : 78                      4) 35 : 42 : 103
24. เมื่อกำหนดให้สามเหลี่ยม ABC มีมุม B เป็นมุมฉาก ถ้า  $\sin^2 A$  มีค่ามากกว่า  $\cos^2 A$  อยู่  $\frac{1}{2}$  แล้วค่าของ  $\tan A$  ตรงกับข้อใด
- 1) 0                      2) 1                      3)  $\sqrt{3}$                       4)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
25. กำหนดให้  $x = -1$  จงหาค่าของ  $x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x^0 + x^{-1} + x^{-2} + x^{-3}$
- 1) 0                      2) 1                      3) -1                      4) 2
26. เลข 3 ในจำนวน  $23_{48}$  กับเลข 3 ในจำนวน  $234_6$  มีค่าต่างกันเท่าไรในระบบฐาน 10
- 1) 3                      2) 6                      3) 9                      4) 0
27. ABC เป็นรูปสามเหลี่ยมที่มี  $AB = 30$  หน่วย  $AC = 50$  หน่วย มุม  $BAC = 120^\circ$  ถ้า D เป็นจุดบน  $BC$  และทำให้  $AD$  แบ่งครึ่งมุม  $BAC$  แล้ว  $AD$  ยาวกี่หน่วย
- 1) 20                      2) 21                      3) 27                      4) 30
28. คุณยายเล่าให้ฟังว่า ตอนเด็กคุณยายถูกส่งไปอยู่โรงเรียนประจำตั้งแต่อายุ 5 ขวบ และเรียนอยู่ที่นั่นเป็นเวลา  $\frac{1}{5}$  ของชีวิตท่าน ต่อจากนั้นรับราชการอยู่  $\frac{1}{6}$  ของชีวิต และลาออกมาประกอบธุรกิจส่วนตัวอีก  $\frac{1}{4}$  ของชีวิต จากนั้นมอบกิจการให้กับลูกหลานทำต่อ และได้ใช้ชีวิตพักผ่อนอีก  $\frac{1}{3}$  ของชีวิต และหลังจากนั้นคุณยายก็เสียชีวิตด้วยโรคชรา สรุปแล้วคุณยายมีอายุกี่ปี
- 1) 85 ปี                      2) 90 ปี                      3) 95 ปี                      4) 100 ปี
29. ผลบวกของจำนวนนับที่หาร 2,025 ลงตัว มีค่าตรงกับข้อใด
- 1) 3,751                      2) 3,651                      3) 3,551                      4) 3,451
30. จำนวนในข้อใดต่อไปนี้ มีค่าน้อยที่สุด
- 1)  $4^{678}$                       2)  $8^{123}$                       3)  $16^{234}$                       4)  $32^{123}$
31. แนนขายสินค้า 2 ชิ้นราคาชิ้นละ 9,999 บาท ชิ้นแรกได้กำไร 10% ชิ้นที่สองขาดทุน 10% ถ้าแนนขายสินค้าได้ทั้งสองชิ้น แนนจะได้กำไรหรือขาดทุนกี่บาท
- 1) ได้กำไร 200 บาท                      2) ได้กำไร 202 บาท                      3) ขาดทุน 200 บาท                      4) ขาดทุน 202 บาท
32. วิจิตอ่านหนังสือเล่มหนึ่งมีจำนวนหน้าไม่เกิน 200 หน้า แต่ถูกน้องฉีกหนังสือออกไป 1 แผ่น เมื่อนำเลขหน้าของหนังสือบวกกันจะได้ 2,568 จงหาว่าหนังสือที่วิจิตอ่านมีทั้งหมดกี่หน้า
- 1) 66 หน้า                      2) 67 หน้า                      3) 72 หน้า                      4) 73 หน้า

33. ถ้ารูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีจุดยอดสามจุด คือ จุด  $(-3, 0)$ ,  $(0, 0)$  และจุดยอดของกราฟ  $y = x^2 + 7x + 12$  จงหาว่ารูปสามเหลี่ยมนี้มีพื้นที่กี่ตารางหน่วย  
 1)  $\frac{3}{8}$  ตารางหน่วย      2)  $\frac{5}{8}$  ตารางหน่วย      3)  $\frac{7}{8}$  ตารางหน่วย      4)  $\frac{9}{8}$  ตารางหน่วย
34. นักเรียนนายร้อยฝึกซ้อมยิงปืน โดยวางกระบอกปืนทำมุม  $30^\circ$  กับแนวพื้นราบ และมีเป้าที่ต้องการยิงอยู่สูงจากพื้นราบ 15 เมตร จับเวลาเมื่อเริ่มยิงจนลูกกระสุนกระทบเป้า ปรากฏว่าใช้เวลา 5 วินาที กระสุนมีความเร็วกี่เมตรต่อวินาที  
 1) 5 เมตร/วินาที      2) 6 เมตร/วินาที      3) 7 เมตร/วินาที      4) 8 เมตร/วินาที
35. จุดตัดกราฟของสมการ  $x - 3y = 1$  และ  $2x^2 - 3xy - 56 = 0$  มีระยะห่างกันกี่หน่วย  
 1)  $3\sqrt{10}$  หน่วย      2)  $4\sqrt{10}$  หน่วย      3)  $5\sqrt{10}$  หน่วย      4)  $6\sqrt{10}$  หน่วย
36. สุ่มหยิบสลากที่มีเลขโดด 1 ถึง 2,000 เขียนกำกับไว้ใบละ 1 จำนวน มา 1 ใบ ถ้าความน่าจะเป็นที่ได้สลากที่จำนวนนั้นยกกำลังสองแล้วหารด้วย 2 ลงตัว เท่ากับ  $\frac{a}{b}$  โดยที่  $b \neq 0$  และ ห.ร.ม. ของ  $a$  และ  $b$  เท่ากับ 1 แล้ว  $a + b$  ตรงกับข้อใด  
 1) 412      2) 511      3) 622      4) 721
37. กำหนดให้  $P(A)$  เป็นสับเซตของ  $P(B)$  โดยที่  $A$  และ  $B$  เป็นเซตใดๆ และ  $n(X)$  เป็นจำนวนสมาชิกของเซต  $X$  แล้ว  $A$  กับ  $B$  มีความสัมพันธ์กันตามข้อใด  
 1)  $A = B$       2)  $A$  เป็นสับเซตของ  $B$       3)  $n(A) = n(B)$       4)  $B$  เป็นสับเซตของ  $A$
38. เมื่อ  $A$  และ  $B$  เป็นเซตใดๆ ข้อใดถูกต้อง  
 1)  $A \cap B = \{x \mid x \notin A \text{ และ } x \in B\}$       2)  $A - B = \{x \mid x \in A \text{ และ } x \in B\}$   
 3)  $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$       4)  $A \cup B = \{ \}$  ก็ต่อเมื่อ  $A \subseteq B$
39. ข้อใดถูกต้องเมื่อกำหนดให้เอกภพสัมพัทธ์  $U$  เป็นเซตของจำนวนจริงใดๆ ที่มีค่าน้อยกว่า 0  
 1)  $\forall x [x^2 + 1 < 0]$  เป็นจริง      2)  $\sim \exists x [x + 1 \geq 0]$  เป็นจริง  
 3)  $\sim \forall x [x^2 > 0]$  เป็นจริง      4)  $\exists x [x - 1 < 0]$  เป็นจริง
40. เส้นตรงในข้อใดที่มีกราฟตัดแกน  $X$  และแกน  $Y$  ทำให้เกิดรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว  
 1)  $x + y - 5 = 0$       2)  $2x - y + 5 = 0$       3)  $x + 2y - 3 = 0$       4)  $3x - 2y + 8 = 0$

1. ตอบ 1)

คุณสมบัติของการสลับที่จะเป็นจริงเฉพาะการบวกกับการคูณเท่านั้น

2. ตอบ 3)

โดยเริ่มทำจากล่างขึ้นบนจะได้

$$\begin{aligned} 1 - \frac{1}{1 + \frac{2}{1 - \frac{3}{1 + \frac{4}{5}}}} &= 1 - \frac{1}{1 + \frac{2}{1 - \frac{3}{\frac{9}{5}}}} = 1 - \frac{1}{1 + \frac{2}{1 - \frac{5}{3}}} \\ &= 1 - \frac{1}{1 + \frac{2}{-\frac{2}{3}}} \\ &= 1 - \frac{1}{1 + \left(2 \times \left(-\frac{3}{2}\right)\right)} \\ &= 1 - \frac{1}{-2} \\ &= \frac{3}{2} \end{aligned}$$

3. ตอบ 1)

$$\begin{aligned} \frac{7 \times 4^n - 16 \times 4^{n-2}}{4^n - 4^{n-1}} &= \frac{(7 \times 4^n) - (4^2 \times 4^n \times 4^{-2})}{4^n - (4^n \times 4^{-1})} && \text{; ใช้คุณสมบัติของเลขยกกำลัง} \\ &= \frac{4^n(7 - 4^2 \times 4^{-2})}{4^n(1 - 4^{-1})} && \text{; ดึง } 4^n \text{ ที่เป็นตัวร่วมออก} \\ &= \frac{7 - \left(4^2 \times \frac{1}{4^2}\right)}{1 - \frac{1}{4}} && \text{; ใช้คุณสมบัติของเลขยกกำลัง} \\ &= \frac{7 - 1}{\frac{3}{4}} \\ &= \frac{6}{\frac{3}{4}} = 8 \end{aligned}$$

เพราะฉะนั้น  $\frac{7 \times 4^n - 16 \times 4^{n-2}}{4^n - 4^{n-1}} = 8$

4. **ตอบ 1)**

$$\begin{aligned}\frac{x^3 - 36x}{x^2 + 3x - 18} \div \frac{x^3 - x}{(x-2)^2 - 1} &= \frac{x(x^2 - 36)}{(x+6)(x-3)} \div \frac{x(x^2 - 1)}{(x-2)^2 - 1} ; \text{ดึงตัวร่วม } x \text{ และกระจายพหุนาม} \\ &= \frac{x(x^2 - 36)}{(x+6)(x-3)} \times \frac{(x-2)^2 - 1}{x(x^2 - 1)} ; \text{เปลี่ยนเครื่องหมายหารเป็นคูณ กลับเศษเป็นส่วน} \\ &= \frac{x[(x-6)(x+6)]}{(x+6)(x-3)} \times \frac{(x^2 - 4x + 4 - 1)}{x[(x-1)(x+1)]} ; \text{กระจายพหุนาม} \\ &= \frac{x[(x-6)(x+6)]}{(x+6)(x-3)} \times \frac{(x-3)(x-1)}{x[(x-1)(x+1)]} ; \text{ตัดตัวที่เหมือนกัน} \\ &= \frac{x-6}{x+1}\end{aligned}$$

เพราะฉะนั้น  $\frac{x^3 - 36x}{x^2 + 3x - 18} \div \frac{x^3 - x}{(x-2)^2 - 1} = \frac{x-6}{x+1}$

5. **ตอบ 3)**

ใช้ทฤษฎีเศษเหลือในการคำนวณ;

เมื่อนำ  $x - c$  ไปหาร  $p(x)$  จะได้เศษเท่ากับ  $p(c)$

ดังนั้นเมื่อนำ  $x + 1$  ไปหาร  $x^{99} - 1$  แล้วได้เศษเท่ากับ  $a$

จะได้  $a = (-1)^{99} - 1 = -1 - 1 = -2$

จากโจทย์  $a^2 + 36 = ka$

แทนค่า  $a = -2$ ;  $(-2)^2 + 36 = k(-2)$

$$4 + 36 = -2k$$

$$40 = -2k$$

$$k = -20$$

6. **ตอบ 3)**

จากตารางความสัมพันธ์ เมื่อ  $x = 3$ ,  $y = 27$  ดังนั้นแทนค่าในสมการที่โจทย์กำหนดได้ดังนี้

$$y = kx^2 \rightarrow 27 = k(3)^2$$

$$k = \frac{27}{9} = 3$$

จะได้สมการ  $y = 3x^2$  ดังนั้นแทนค่าตามตารางเพื่อหาค่า  $a$  และ  $b$  จะได้

แทนค่า  $x = 4$  เพื่อหาค่า  $a$ ;  $y = 3x^2$

$$a = 3(4)^2$$

$$a = 48$$

แทนค่า  $y = 432$  เพื่อหาค่า  $b$ ;  $y = 3x^2$

$$432 = 3b^2$$

$$b^2 = \frac{432}{3}$$

$$b^2 = 144$$

$$b = \pm 12$$

ดังนั้น ค่าสูงสุดของ  $a + b = 48 + 12 = 60$

ค่าต่ำสุดของ  $a + b = 48 - 12 = 36$

เพราะฉะนั้นผลต่างระหว่างค่าสูงสุดกับค่าต่ำสุดของ  $a + b$  คือ  $60 - 36$  เท่ากับ 24

7. ตอบ 4)

หา ห.ร.ม. ของ 45, 63 และ 81 จะได้  $45 = 5 \times 9$

$$63 = 7 \times 9$$

$$81 = 9 \times 9$$

ดังนั้น ห.ร.ม. ของ 45, 63 และ 81 คือ 9

เพราะฉะนั้นสามารถแบ่งสายไฟแต่ละเส้นให้เท่ากัน จะได้เส้นละ 9 เมตร

$$\text{แต่ละม้วนจะได้สายไฟจำนวน } \frac{45}{9} = 5, \frac{63}{9} = 7, \frac{81}{9} = 9$$

เพราะฉะนั้น จะได้สายไฟเส้นละ 9 เมตร จำนวนทั้งหมด  $5 + 7 + 9 = 21$  เส้น

8. ตอบ 4)

จากคุณสมบัติของเลขยกกำลัง  $ax^2 + bx + c = 0$  โดยที่  $a \neq 0$  จะมีคำตอบเดียวเมื่อ

$$b^2 - 4ac = 0 \quad \dots (1)$$

$$\text{จากตัวเลือกข้อ 4) ; } 4x^2 - 4x + 1 = 0$$

จะได้  $a = 4, b = -4$  และ  $c = 1$  แทนค่า ในสมการ (1) จะได้

$$(-4)^2 - 4(4)(1) = 0$$

$$16 - 16 = 0$$

$$0 = 0$$

เป็นสมการที่เป็นจริง

$$\text{ดังนั้น สมการ } 4x^2 - 4x + 1 = 0$$

จะมีคำตอบเพียงคำตอบเดียว

ส่วนตัวเลือกข้ออื่นมีมากกว่า 1 คำตอบ ดังนี้

$$\text{ตัวเลือกข้อ 1) ; } 9x^2 + 9x - 18 = 0$$

หาค่า  $x$  โดยการกระจายพหุนาม จะได้

$$(3x + 6)(3x - 3) = 0$$

$$\therefore x = -2 \text{ และ } x = 1$$

$$\text{ตัวเลือกข้อ 2) ; } x^2 - 9 = 0$$

$$(x + 3)(x - 3) = 0$$

$$\therefore x = -3 \text{ และ } x = 3$$

$$\text{ตัวเลือกข้อ 3) ; } x^2 - 2x + 15 = 0$$

$$(x + 3)(x - 5) = 0$$

$$\therefore x = -3 \text{ และ } x = 5$$

9. ตอบ 2)

$$\text{จากสมการ } \sqrt{x-3} > x-3$$

$$(\sqrt{x-3})^2 > (x-3)^2 \quad ; \text{ ยกกำลังสองทั้งสองข้าง}$$

$$x-3 > x^2-6x+9 ; x > 3$$

$$0 > x^2-6x+9-x+3$$

$$0 > x^2-7x+12$$

$$\text{หรือ } x^2-7x+12 < 0$$

$$(x-3)(x-4) < 0 \quad ; x > 3 \text{ (แยกตัวประกอบ)}$$

## 1. วิทยาศาสตร์ทั่วไป

### 1.1 การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

**วิทยาศาสตร์** หมายถึง กระบวนการศึกษาธรรมชาติอย่างมีระบบ เพื่อค้นหาความจริงและความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ อาศัยการสังเกต การทดลอง และการใช้เหตุผล

**วิธีการทางวิทยาศาสตร์** เป็นขั้นตอนที่ใช้ศึกษาปัญหาอย่างมีระบบ เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและตรวจสอบได้ มี 6 ขั้นตอน คือ

1. การสังเกต (Observation) คือ การใช้ประสาทสัมผัสตั้งแต่หนึ่งอย่างขึ้นไปในการรับรู้สิ่งผิดปกติหรือสิ่งที่น่าสนใจ
2. การตั้งคำถาม (Question) คือ การตั้งคำถามว่า “ทำไม” หรือ “อย่างไร”
3. การตั้งสมมติฐาน (Hypothesis) คือ การคาดคะเนคำตอบอย่างมีเหตุผลตามความรู้เดิม
4. การทดลอง (Experiment) คือ การออกแบบและทำการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน
5. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) คือ การเก็บข้อมูล นำมาคำนวณ วิเคราะห์ และเปรียบเทียบ
6. การสรุปผล (Conclusion) คือ การสรุปว่าผลการทดลองสนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน

**ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์** แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ

1. ทักษะกระบวนการพื้นฐาน ประกอบด้วย
  - การสังเกต (Observation)
  - การวัด (Measurement)
  - การจำแนกประเภท (Classifying)
  - การหาความสัมพันธ์ (Comparing and Relating)
  - การคาดคะเน (Predicting)
  - การสื่อสาร (Communicating)
2. ทักษะกระบวนการผสมหรือขั้นสูง
  - การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)
  - การควบคุมตัวแปร (Controlling Variables)
  - การตีความหมายข้อมูล (Interpreting Data)
  - การนิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Definition)
  - การออกแบบการทดลอง (Experimenting)
  - การสรุปและอธิบายผล (Drawing Conclusion)

**ความสำคัญของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

1. ช่วยให้คิดอย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ
2. ฝึกให้รู้จักตั้งคำถามและหาคำตอบด้วยตนเอง
3. ใช้เป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
4. ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และการคิดเชิงวิพากษ์
5. เป็นรากฐานของการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ

### 1.2 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

**โลกในมุมมองแบบวิทยาศาสตร์** หมายถึง การมองโลกและสิ่งรอบตัวตามหลักเหตุผลและหลักฐานเชิงประจักษ์ (evidence-based) ไม่ยึดตามความเชื่อถือหรือความรู้สึกส่วนตัว ทั้งนี้วิทยาศาสตร์จะช่วยอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติผ่านการสังเกต การทดลอง และการวิเคราะห์ผล

1. ข้อใดคือความหมายที่ถูกต้องที่สุดของความเฉื่อย (Inertia) ของวัตถุ
  - 1) ความสามารถของวัตถุในการต้านทานการเปลี่ยนตำแหน่ง
  - 2) ความสามารถของวัตถุในการต้านทานการเปลี่ยนแปลงความเร็ว
  - 3) พลังงานรวมที่สะสมอยู่ในวัตถุ
  - 4) แรงที่โลกดึงดูดกระทำต่อวัตถุ
2. กฎข้อที่สามของนิวตัน “แรงกิริยา (Action) เท่ากับแรงปฏิกิริยา (Reaction) แต่มีทิศทางตรงกันข้าม” ข้อความนี้ใช้ได้เมื่อใด
  - 1) ใช้ได้เสมอไม่ว่าวัตถุจะอยู่ในสภาพการเคลื่อนที่ใด
  - 2) เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่เท่านั้น
  - 3) เมื่อวัตถุหยุดนิ่งเท่านั้น
  - 4) ใช้ได้กับการชนกันของวัตถุเท่านั้น
3. ในทางฟิสิกส์ งาน (Work) ที่เกิดจากแรงที่กระทำต่อวัตถุจะมีค่าเป็นศูนย์ได้ในกรณีใด
  - 1) เมื่อแรงกระทำในทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่
  - 2) เมื่อความเร็วของวัตถุเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ
  - 3) เมื่อทิศทางการเคลื่อนที่ตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่
  - 4) เมื่อวัตถุมีมวลลดลงขณะเคลื่อนที่
4. ในการชนกันของวัตถุสองชิ้นในระบบปิด (ไม่มีแรงภายนอกมากระทำ) ข้อใดเป็นจริงตามกฎหมายอนุรักษ์โมเมนตัมเสมอ
  - 1) พลังงานจลน์รวมของระบบจะถูกอนุรักษ์
  - 2) ความเร็วของวัตถุแต่ละชิ้นหลังชนจะเท่ากัน
  - 3) โมเมนตัมรวมของระบบก่อนชนเท่ากับหลังชน
  - 4) มวลรวมของระบบจะเปลี่ยนไปเล็กน้อย
5. วัตถุที่เคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก (SHM) มีอัตราเร็วสูงสุดอยู่ที่ตำแหน่งใด
  - 1) ตำแหน่งแอมพลิจูดสูงสุด
  - 2) ตำแหน่งสมดุล
  - 3) ตำแหน่งแอมพลิจูดต่ำสุด
  - 4) ไม่มีจุดที่อัตราเร็วสูงสุด
6. ข้อใดอธิบายความแตกต่างระหว่าง คลื่นตามขวาง (Transverse Wave) กับ คลื่นตามยาว (Longitudinal Wave) ได้ถูกต้อง
  - 1) คลื่นตามขวางมีทิศทางการสั่นขนานกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น
  - 2) คลื่นตามยาวมีทิศทางการสั่นตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น
  - 3) คลื่นตามขวางต้องการตัวกลางในการเคลื่อนที่เสมอ
  - 4) คลื่นตามยาวมีทิศทางการสั่นขนานกับทิศทางการเคลื่อนที่ของคลื่น
7. คุณสมบัติใดของเสียงที่สัมพันธ์โดยตรงกับแอมพลิจูด (Amplitude) ของคลื่นเสียง
  - 1) ระดับเสียง (Pitch)
  - 2) คุณภาพของเสียง (Quality)
  - 3) ความดังของเสียง (Loudness)
  - 4) ความเร็วของเสียง (Speed)
8. เมื่อแสงเคลื่อนที่จากอากาศเข้าสู่แท่งแก้ว ความเร็ว และความถี่ของแสงจะเปลี่ยนแปลงอย่างไรตามลำดับ
  - 1) ลดลง, ลดลง
  - 2) เพิ่มขึ้น, เพิ่มขึ้น
  - 3) ลดลง, ไม่เปลี่ยนแปลง
  - 4) เพิ่มขึ้น, ไม่เปลี่ยนแปลง
9. การทำให้วัตถุเป็นกลางทางไฟฟ้าโดยการต่อสายดิน (Grounding) อาศัยหลักการใด
  - 1) การไหลของประจุจากโลกเข้าหรือออกจากวัตถุ
  - 2) การเหนี่ยวนำ
  - 3) การสร้างประจุบวกให้เท่ากับประจุลบ
  - 4) การพาความร้อน

## 1. Noun (คำนาม)

### 1.1 ความหมาย หน้าที่ และชนิดของคำนาม

**คำนาม** คือ คำที่ใช้เรียกคน สัตว์ สิ่งของ สถานที่ และนามธรรมต่างๆ ตามตัวอย่างต่อไปนี้

- คน → Mrs. Jenny, mother, teacher, Tomas, friend
- สัตว์ → dog, cat, lion, tiger, kitten
- สิ่งของ → table, chair, book, mobile, telephone
- สถานที่ → building, school, hospital, post office, factory
- นามธรรม → belief, faith, peace

**หน้าที่ของคำนาม** → เป็นประธาน (S) ของประโยค → วางอยู่หน้ากริยา (v.)

→ เป็นกรรม (O) ของประโยค → วางอยู่หลังกริยา (v.)

→ เป็นกรรมของ Preposition วางอยู่หลัง Prep.

**ชนิดของคำนาม** → คำนามนับได้ คำนามนับไม่ได้

→ คำนามทั่วไป คำนามเฉพาะ

### 1.2 คำนามนับได้

- ระบุจำนวนได้ เช่น two dogs, three cats, ten chairs

• แบ่งได้ 2 ชนิด → เอกพจน์ คำนามมีจำนวนแค่ 1 อย่างเท่านั้น ต้องมีคำกำกับคำนาม (determiner) เช่น a boy, a girl, the dog, my bag

→ พหูพจน์ คำนามที่มีจำนวนมากกว่า 1 มักเติม -s/-es หรือเปลี่ยนรูปคำเช่น two dogs, three cats, students, people

- การเปลี่ยนคำนามเอกพจน์เป็นพหูพจน์ มีดังนี้

| ลำดับที่ | หลักการเปลี่ยน                                           | คำนามเอกพจน์      | คำนามพหูพจน์      |
|----------|----------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| 1.       | คำทั่วไปที่เติม s                                        | a cat<br>an ant   | cats<br>ants      |
| 2.       | ลงท้ายด้วย พยัญชนะ + y<br>เปลี่ยน y เป็น i เติม es       | a baby<br>a party | babies<br>parties |
| 3.       | ลงท้ายด้วย สระ + y เติม s                                | a boy<br>a day    | boys<br>days      |
| 4.       | ลงท้ายด้วย f หรือ fe<br>เปลี่ยน f หรือ fe เป็น v เติม es | a thief<br>a wife | thieves<br>wives  |
| 5.       | ลงท้าย สระ + f เติม s                                    | a chief<br>a roof | chiefs<br>roofs   |

1. We cannot enter the building now because the cleaner just \_\_\_\_\_ the floor.  
 1) mops                      2) mopped                      3) has mopped                      4) was mopping
2. If I were a captain in the army, I \_\_\_\_\_ more responsibilities.  
 1) would have                      2) will have                      3) am going to have                      4) would have had
3. Neither of the applicants \_\_\_\_\_ qualified for the position of military strategist.  
 1) are                      2) is                      3) have                      4) were
4. The new military policy \_\_\_\_\_ by the committee before the end of the year.  
 1) will be approved                      2) is approving                      3) will approve                      4) has been approving
5. The instructor asked the cadet \_\_\_\_\_ ready for the next drill.  
 1) whether he was                      2) if he is                      3) that he was                      4) was he
6. There is so \_\_\_\_\_ time left to complete the intensive training course.  
 1) many                      2) few                      3) little                      4) several
7. \_\_\_\_\_ sun rises in \_\_\_\_\_ east.  
 1) A / the                      2) The / the                      3) An / the                      4) The / an
8. The graduation ceremony will start exactly \_\_\_\_\_ 10:00 a.m.  
 1) in                      2) on                      3) at                      4) during
9. The officer responded to the tough questions very \_\_\_\_\_ and clearly.  
 1) quick                      2) quickness                      3) quickly                      4) quicker
10. The pilot, \_\_\_\_\_ skills were outstanding, landed the damaged aircraft safely.  
 1) who                      2) which                      3) that                      4) whose
11. \_\_\_\_\_ the heavy rain, the military parade proceeded as scheduled.  
 1) Although                      2) Despite                      3) Because                      4) Even though
12. They decided \_\_\_\_\_ the reconnaissance mission before dawn.  
 1) to begin                      2) beginning                      3) begun                      4) begin
13. You \_\_\_\_\_ follow all safety protocols when handling explosive materials.  
 1) might                      2) could                      3) should                      4) will
14. A good soldier must be disciplined, brave, and \_\_\_\_\_ to serve the nation.  
 1) ready                      2) readying                      3) to be ready                      4) readiness

## 1. ธรรมชาติและลักษณะของภาษา

### 1.1 ธรรมชาติของภาษา

• คุณสมบัติขั้นพื้นฐานทำให้ภาษาเป็นเครื่องมือสื่อสารของมนุษย์ โดยมีประเด็นสำคัญ คือ การสมมติและการเป็นระบบ

1. ภาษาเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นหรือสมมติขึ้น  
→ ไม่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับความหมาย เช่น “บ้าน” ไม่ได้มีเสียงที่บ่งบอกว่ามีลักษณะเป็นที่อยู่อาศัย แต่เป็นสิ่งที่สังคมตกลงร่วมกัน  
→ ยกเว้นบางคำที่เกิดจากการเลียนเสียงธรรมชาติ เช่น เสียงร้องของสัตว์ต่างๆ
2. ภาษาใช้เสียงสื่อความหมาย  
→ ภาษาพูดเป็นพื้นฐานของภาษาทั้งหมด ใช้หน่วยเสียงที่จำกัด (พยัญชนะ สระ วรรณยุกต์) ประกอบเป็นคำ
3. ภาษามีลักษณะสากล  
→ ภาษาทุกภาษามีความคล้ายคลึงกันด้านโครงสร้าง มีวิธีการสร้างคำใหม่ มีสำนวน มีการขยายประโยคให้ยาวขึ้นโดยไม่จำกัด

### 1.2 ลักษณะของภาษา

1. เสียง แบ่งได้ 3 ประเภท
  - เสียงพยัญชนะ มีทั้งหมด 44 รูป 21 เสียง เช่น ก, ข, ช, ..., อ, ฮ
  - เสียงสระ มีทั้งหมด 32 เสียง เช่น -ะ, -า, -ิ, -ี, -ุ เป็นต้น
  - เสียงวรรณยุกต์ เป็นระดับเสียงสูง/ต่ำ ทำให้ความหมายของคำเปลี่ยนไป มีทั้งหมด 4 รูป 5 เสียง คือ สามัญเอก (.) โท (ˊ) ตรี (ˋ) จัตวา (+)
2. ความหมาย
  - เกิดจากการที่เสียงหรือสัญลักษณ์ถูกนำไปใช้ในบริบททางสังคม
  - ความหมายตรง/อ้างอิง → ความหมายตามพจนานุกรม หรือสิ่งที่คำนั้นอ้างถึงโดยตรง เช่น “ดาว” หมายถึง วัตถุบนท้องฟ้า
  - ความหมายแฝง/โดยนัย → ความหมายที่ผู้ส่งสารต้องการสื่อ ซึ่งแฝงอยู่ในบริบท เช่น “ดาว” ที่อาจหมายถึง ชื่อคน คนเด่น ดารา หรือบุคคลสำคัญ
3. ระบบ
  - ภาษาไม่ใช้การรวมคำแบบสุ่ม แต่มีโครงสร้างที่เป็นระเบียบแบบแผน โดยมีหน่วยประกอบกันเป็นลำดับขั้นจากเล็กไปใหญ่ ดังนี้ หน่วยเสียง → พยางค์ → คำ → กลุ่มคำ/วลี → ประโยค → เรื่องราว / ความเรียง
  - หน่วยเสียง → เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดที่ทำให้ความหมายแตกต่างกัน
  - หน่วยคำ → เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดที่มีความหมาย อาจเป็นคำเดียวหรือส่วนประกอบของคำ
  - วากยสัมพันธ์ → กฎเกณฑ์ในการเรียงคำเพื่อสร้างประโยคที่ถูกต้องตามหลักภาษา
4. การเปลี่ยนแปลง
  - ภาษาเป็นสิ่งไม่หยุดนิ่ง มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เพื่อตอบสนองต่อสังคมและวัฒนธรรมที่เปลี่ยนแปลงไป การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นได้ทุกระดับ

## 1. ศาสนา ศีลธรรม และจริยธรรม

### 1.1 การเรียนรู้ศาสนา

#### 1. แก่นคำสอนของศาสนาหลัก

##### ศาสนาพุทธ

- ศาสดา คือ พระพุทธเจ้า (เจ้าชายสิทธัตถะ)
- แก่นคำสอน คือ การพ้นทุกข์และการใช้ชีวิตอย่างมีสติปัญญา
- หลักธรรมสำคัญที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ อริยมรรคมีองค์ 8, พรหมวิหาร 4, อิทธิบาท 4

##### ศาสนาคริสต์

- ศาสดา คือ พระเยซูคริสต์
- แก่นคำสอน คือ ความรักต่อพระเจ้าและความรักต่อเพื่อนมนุษย์
- หลักคำสอนสำคัญที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้แก่

**บัญญัติ 10 ประการ** → หลักจริยธรรมพื้นฐานในการดำเนินชีวิต เน้นการเคารพพระเจ้าและการปฏิบัติต่อเพื่อนมนุษย์อย่างถูกต้อง เช่น ห้ามฆ่าคน ห้ามลักทรัพย์ ให้เกียรติบิดามารดา

**ความรัก** → ความรักที่บริสุทธิ์และปราศจากเงื่อนไข (รักพระเจ้าและรักเพื่อนมนุษย์เหมือนรักตนเอง) สอนให้ช่วยเหลือ ให้อภัย และปรารภานาดีต่อผู้อื่นเสมอ

**ความเมตตาและการให้อภัย** → เน้นการให้ความเมตตา ความเห็นใจ และการให้อภัยผู้อื่นที่ทำผิดต่อเรา ตามคำสอนของพระเยซู

**ความเชื่อ ศรัทธา และความหวัง** → สอนให้มีความเชื่อมั่นในพระเจ้า และมีความหวังในการดำเนินชีวิต ไม่ท้อถอยต่อความยากลำบาก

##### ศาสนาอิสลาม

- ศาสดา คือ นบีมุฮัมมัด
- แก่นคำสอน คือ การศรัทธาในพระเจ้าองค์เดียว (อัลลอฮ์) และการดำเนินชีวิตตามบทบัญญัติของพระองค์
- หลักคำสอนสำคัญที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

**หลักปฏิบัติ 5 ประการ** หน้าที่พื้นฐานของมุสลิม การกล่าวปฏิญาณตน การละหมาด (ทำพิธีนมัสการ) การถือศีลอด การจ่ายซะกาต (บริจาคทาน) และการไปประกอบพิธีฮัจญ์ (ถ้าทำได้) เป็นหลักปฏิบัติที่จัดระเบียบชีวิต

**ความเสมอภาคและภราดรภาพ** สอนให้มองเพื่อนมนุษย์ทุกคนอย่างเท่าเทียมกันภายใต้พระบัญญัติของอัลลอฮ์ เน้นการช่วยเหลือเกื้อกูล และการอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

**ความซื่อสัตย์สุจริต** สอนให้ทำกิจการงานด้วยความซื่อสัตย์ ตรงไปตรงมา และมีความรับผิดชอบในหน้าที่การงาน และต่อครอบครัว

**การควบคุมตนเอง** (ญิฮาด) การต่อสู้กับกิเลสและอารมณ์ใฝ่ต่ำของตนเอง (ไม่ใช่การทำสงคราม) เพื่อให้ตนเองอยู่ในความดีงาม

##### ศาสนาฮินดู

- ไม่มีศาสดา แต่พัฒนามาจากความเชื่อและวัฒนธรรมอินเดีย
- แก่นคำสอน คือ การตระหนักถึงความจริงสูงสุด (พรหมัน) การยึดมั่นในหน้าที่ (ธรรมะ) และการพ้นจากวัฏสงสาร (โมกษะ)

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสอดคล้องกับแนวคิดศาสนาเป็นเครื่องมือพัฒนามนุษย์มากที่สุด
  - 1) ศาสนามีหน้าที่กำหนดพิธีกรรมเพื่อสร้างความเป็นอันหนึ่งอันเดียว
  - 2) ศาสนาเป็นหลักยึดเหนี่ยวเพื่อป้องกันการเบี่ยงเบนของพฤติกรรมในสังคม
  - 3) ศาสนาช่วยให้มนุษย์พัฒนาเหตุผล ความเข้าใจตนเอง และเป้าหมายชีวิต
  - 4) ศาสนาเป็นระบบความเชื่อเพื่ออธิบายกำเนิดโลกและสรรพสิ่งตามคัมภีร์
2. “ศีล” ในพระพุทธศาสนาและ “บัญญัติ 10 ประการ” ของศาสนาคริสต์ มีความเหมือนกันที่สำคัญที่สุดในข้อใด
  - 1) เป็นข้อห้ามที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับพระผู้เป็นเจ้า
  - 2) เป็นกฎหมายศาสนาที่มีโทษตามระบบศาสนจักร
  - 3) เป็นแนวปฏิบัติเพื่อรักษาความสงบสุขและความเป็นระเบียบของสังคม
  - 4) เป็นหลักปฏิบัติเพื่อขัดเกลาดนเองให้บรรลุธรรมขั้นสูง
3. หลักอหิงสาในศาสนาพราหมณ์-ฮินดูและศาสนาเซนสะท้อนปรัชญาศาสนาเรื่องใดเป็นสำคัญ
  - 1) การลดทอนความปรารถนาเป็นวิธีดับทุกข์
  - 2) การเคารพศักดิ์ศรีชีวิตเพราะทุกสรรพสิ่งมีวิญญาณ
  - 3) การบรรลุธรรมขึ้นอยู่กับประกอบพิธีกรรมตามวรรณ
  - 4) การควบคุมอารมณ์เพื่อสร้างสมาธิเป็นยอดธรรมสูงสุด
4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสะท้อนความหมายของการเรียนรู้ศาสนาในสังคมพหุวัฒนธรรมได้ถูกต้องที่สุด
  - 1) การเลือกศาสนาที่ดีที่สุดและเผยแพร่ให้ผู้อื่นยอมรับ
  - 2) การศึกษาศาสนาของตนเองอย่างลึกซึ้งมากกว่าศาสนาอื่น
  - 3) การเข้าใจความเชื่อที่หลากหลายและอยู่ร่วมกันด้วยความเคารพ
  - 4) การลดบทบาทของศาสนาเพื่อป้องกันความขัดแย้งทางสังคม
5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นหลักธรรมสากลที่ปรากฏร่วมกันในหลายศาสนา
  - 1) ความเชื่อว่าพระเจ้าทรงสร้างโลกและมนุษย์
  - 2) ความเชื่อในกรรมและการเวียนว่ายตายเกิด
  - 3) การส่งเสริมคุณธรรม เช่น เมตตา ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ
  - 4) การปฏิบัติพิธีกรรมเพื่อเชื่อมต่อกับสิ่งศักดิ์สิทธิ์
6. การถือศีลลอดในศาสนาอิสลามมีสาระทางจริยธรรมใกล้เคียงกับหลักใดในพระพุทธศาสนา
 

|                                           |                                                 |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1) สมถกรรมฐาน - การทำสมาธิเพื่อให้จิตสงบ  | 2) อริยมรรค - หลักปฏิบัติ 8 ประการเพื่อดับทุกข์ |
| 3) สติสัมปชัญญะ - การรู้ตัวและควบคุมตนเอง | 4) ทาน - การให้เพื่อขจัดความตระหนี่             |

7. นักเรียนต้องการพัฒนาความรับผิดชอบในชีวิตประจำวัน หากเลือกข้อที่ข้อที่ 4 เพื่อปรับปรุงการเรียน ข้อใดต่อไปนี้จะสะท้อนการปฏิบัติตามหลักธรรมได้ถูกต้องที่สุด
- 1) ฝึกทำงานหนักแม้ไม่สนใจ เพื่อให้ผลงานออกมาดี
  - 2) ตั้งใจเรียนเพราะถูกผู้ปกครองบังคับและคอยตรวจสอบ
  - 3) ตั้งเป้าหมายการเรียนด้วยความพอใจ ฝึกทำซ้ำ และพิจารณาปรับปรุงด้วยปัญญา
  - 4) แข่งขันกับเพื่อนเพื่อให้ตนเองเรียนดีกว่าเป็นอันดับหนึ่ง
8. การปฏิบัติตามหลักศีล 5 ส่งผลต่อสังคมในด้านใดมากที่สุด
- 1) ทำให้ผู้คนมีความสามารถในการแก้ปัญหาชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพ
  - 2) ทำให้โครงสร้างทางเศรษฐกิจมีความมั่นคงและเกิดความก้าวหน้า
  - 3) ทำให้เกิดความปลอดภัย ความไว้วางใจ และความสงบเรียบร้อยในสังคม
  - 4) ทำให้บุคคลมีความรู้สึกเป็นอิสระต่อกฎระเบียบทางสังคม
9. หลักทศพิธราชธรรมสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตของประชาชนทั่วไปได้ ข้อใดต่อไปนี้จะสะท้อนการปฏิบัติตามหลักนี้อย่างแท้จริง
- 1) ปฏิบัติตามกฎหมายเพียงเพื่อหลีกเลี่ยงการถูกลงโทษ
  - 2) ใช้ตำแหน่งหน้าที่ในการตัดสินใจเพื่อประโยชน์ของกลุ่มตน
  - 3) แสดงความเสียสละ อดทน และให้บริการสังคมโดยไม่หวังผลตอบแทน
  - 4) ปฏิบัติธรรมเฉพาะในช่วงวันสำคัญทางศาสนา
10. การนำหลักอริยมรรคมีองค์ 8 ไปใช้กับการทำงานในยุคปัจจุบัน ข้อใดต่อไปนี้จะสอดคล้องที่สุด
- 1) เพิ่มผลกำไรสูงสุดแม้ต้องบิดเบือนข้อมูลเล็กน้อย
  - 2) ทำงานโดยรับฟังผู้อื่น ใช้สติควบคุมจิต และประกอบอาชีพสุจริต
  - 3) ทำงานอย่างหนักโดยไม่สนใจผลกระทบต่อผู้อื่น
  - 4) มุ่งแข่งขันให้เหนือกว่าผู้อื่นเป็นเป้าหมายหลัก
11. หลักพรหมวิหาร 4 เหมาะกับการจัดการความขัดแย้งในองค์กรในสถานการณ์ใดมากที่สุด
- 1) ผู้นำตำหนิฝ่ายผิดอย่างรุนแรงเพื่อให้เกิดความเกรงกลัว
  - 2) ผู้นำพิจารณาเหตุผลทั้งสองฝ่ายด้วยอุเบกขา และใช้เมตตาเป็นหลักในการไกล่เกลี่ย
  - 3) ผู้นำเลือกข้างผู้มีอำนาจเพื่อรักษาสถานะของตน
  - 4) ผู้นำปล่อยปัญหาไว้เพราะไม่อยากยุ่งเกี่ยวกับความขัดแย้ง
12. บุคคลต้องการฝึกการควบคุมตนเองเพื่อลดความโกรธและความใจร้อน หลักธรรมใดต่อไปนี้จะผลตรงกับวัตถุประสงค์มากที่สุด
- 1) สาราณียธรรม - การสร้างไมตรีจิตในสังคม
  - 2) ขันติธรรม - ความอดทน อดกลั้นต่อสิ่งเร้า
  - 3) โลกธรรม 8 - การยอมรับความเปลี่ยนแปลงของชีวิต
  - 4) ขมราวาสธรรม - หลักธรรมของผู้ครองเรือน