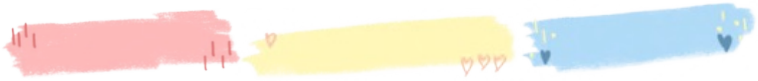
คำแนะนำในการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องตัวเชื่อมประพจน์

1. นักเรียนอ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ให้เข้าใจ ก่อนลงมือศึกษาเรียนรู้ หรือทำกิจกรรมทุกครั้ง
2. ศึกษาใบความรู้ ตัวอย่าง และทำแบบฝึกทักษะในแต่ละเรื่องให้ครบถ้วน ด้วยความตั้งใจ
3. ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์แต่ละแบบฝึกให้ครบตามลำดับก่อนหลัง ถ้านักเรียนสงสัยหรือมีปัญหาที่ไม่เข้าใจให้กลับไปศึกษาเนื้อหาในใบความรู้อีกครั้งหรือขอคำแนะนำจากครูผู้สอนได้ตลอดเวลา เมื่อทำเสร็จตรวจคำตอบจากเฉลยท้ายเล่ม
4.นักเรียนต้องมีความตั้งใจและซื่อสัตย์ในการตรวจคำตอบ และการทำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
5. แบบฝึกทักษะบางชุด นักเรียนจำเป็นต้องนำกลับไปทำเป็นการบ้าน ฉะนั้นนักเรียนควร จะมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง



ใบความรู้ ตัวเชื่อมประพจน์

ตัวเชื่อมประพจน์มี 4 ตัวเชื่อม ได้แก่ “และ” “หรือ” “ถ้า...แล้ว” “ก็ต่อเมื่อ” ในทาง ตรรกศาสตร์ เรานิยมนำ ประพจน์ p, q, r,... เรียกฐ ประพจน์ย่อยมาเชื่อมต่อกันด้วยตัวเชื่อมต่างๆ เพื่อให้เกิดเป็นประพจน์ใหม่ขึ้นมา โดยให้ “T”แทนค่าความจริงที่เป็น “จริง” และ “F”แทนค่า ความจริงที่เป็นเท็จ

(1) การเชื่อมประพจน์ด้วยตัวเชื่อม “และ”

ถ้า p และ q เป็นประพจน์ ประพจน์ที่ได้จากการเชื่อมด้วย “และ” คือ “p และ q” เขียนแทนด้วย “$p \wedge q$” ซึ่ง $p \wedge q$ มีค่าความจริงเป็นจริง เมื่อประพจน์ p และ q มีค่าความจริงเป็นจริงทั้งคู่ กรณีอื่นๆ เป็นเท็จทุกกรณี

p	p	$p \wedge q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

(2) การเชื่อมประพจน์ด้วยตัวเชื่อม “หรือ”

ถ้า p และ q เป็นประพจน์ ประพจน์ที่ได้จากการเชื่อมด้วย “หรือ” คือ “p หรือ q” เขียนแทนด้วย “$p \vee q$” ซึ่ง $p \vee q$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ เมื่อประพจน์ p และ q มีค่าความจริงเป็นเท็จทั้งคู่ กรณีอื่นๆ เป็นจริงทุกกรณี

p	p	$p \vee q$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

(3) การเชื่อมประพจน์ด้วยตัวเชื่อม “ถ้า... แล้ว...”

ถ้า p และ q เป็นประพจน์ ประพจน์ที่ได้จากการเชื่อมด้วย “ถ้า... แล้ว...” คือ “ถ้า p แล้ว q” เขียนแทนด้วย “$p \rightarrow q$” ซึ่ง $p \rightarrow q$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ เมื่อประพจน์ p มีค่าความจริงเป็นจริงและประพจน์ q มีค่าความจริงเป็นเท็จ กรณีอื่นๆ เป็นจริงทุกกรณี

p	p	$p \rightarrow q$
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	T

(4) การเชื่อมประพจน์ด้วยตัวเชื่อม “ก็ต่อเมื่อ”

ถ้า p และ q เป็นประพจน์ ประพจน์ที่ได้จากการเชื่อมด้วย “ก็ต่อเมื่อ” คือ “p ก็ต่อเมื่อ q” เขียนแทนด้วย “$p \leftrightarrow q$” ซึ่ง $p \leftrightarrow q$ มีค่าความจริงเป็นจริง เมื่อประพจน์ p และ q มีค่าความจริงเหมือนกัน และ $p \leftrightarrow q$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ เมื่อประพจน์ p และ q มีค่าความจริงต่างกัน

p	p	$p \leftrightarrow q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	T

(5) นิเสธของประพจน์ (ตัวเชื่อม ไม่)

ถ้า p เป็นประพจน์ที่กำหนดให้ นิเสธของประพจน์ p เขียนแทนด้วย ~ p ซึ่ง p และ ~p จะมีค่าความจริงตรงกันข้าม

p	~ p
T	F
F	T

แบบฝึกทักษะที่ 1 ตัวเชื่อมประพจน์

จงบอกคำเชื่อมในประโยคต่อไปนี้

ที่	ประโยค	คำเชื่อม
ตย.	0 เป็นจำนวนนับ แต่ 0 เป็นจำนวนเต็ม	แต่
ตย.	ถ้า $\sqrt{2} \in \mathbb{R}$ แล้ว $\sqrt{2}$ เป็นจำนวนอตรรกยะ	ถ้า...แล้ว...
1	เชียงใหม่อยู่ทิศเหนือของประเทศไทยแต่แม่ฮ่องสอนอยู่ทิศใต้ของประเทศไทย	
2	ลิเวอร์พูลและแมนยูฯเป็นสโมสรฟุตบอลในอังกฤษ	
3	กระต่ายกับเต่าเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	
4	สีแดงไม่เป็นแม่สี	
5	นครปฐมไม่อยู่ในภาคกลาง	
6	ประเทศไทยไม่มีทะเล	
7	1 เป็นจำนวนคี่ หรือ 2 เป็นจำนวนคี่	
8	ถ้า 23 = 6 แล้ว 32 = 6	
9	แมวบินได้เมื่อใดก็ตามที่พระอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันตก	
10	เต่าหายใจในน้ำได้ ทำให้ได้ว่า เต่าเป็นสัตว์น้ำ	
11	โลมาอยู่ในน้ำ เพราะฉะนั้น โลมาเป็นสัตว์น้ำ	
12	23 = 8 ก็ต่อเมื่อ 23 - 2 = 8 - 2	
13	4 เป็นจำนวนคู่ นั่นคือ 4 หารด้วย 2 ลงตัว	

แบบฝึกทักษะที่ 2 ตัวเชื่อมประพจน์ “และ”

1. ให้ p, q, r เป็นประพจน์ จงเติมค่าความจริงลงในตารางให้ถูกต้อง

1.1

p	q	$p \wedge q$
T	T	
T	F	
F	T	
F	F	

1.2

p	q	r	$p \wedge q$	$q \wedge r$	$(p \wedge q) \wedge (q \wedge r)$
T	T	T			
T	T	F			
T	F	T			
T	F	F			
F	T	T			
F	T	F			
F	F	T			
F	F	F			

2. ให้นักเรียนบอกค่าความจริงของประพจน์ต่อไปนี้

ตัวอย่าง 2 + 3 = 5 มีค่าความจริงเป็น **จริง**

5 + 2 = 8 มีค่าความจริงเป็น **เท็จ**

2 + 3 = 5 และ 5 + 2 = 8 มีค่าความจริงเป็น **เท็จ**

2.1 -2 เป็นจำนวนนับ มีค่าความจริงเป็น.....

-2 เป็นจำนวนเต็ม มีค่าความจริงเป็น.....

-2 เป็นจำนวนนับ และ -2 เป็นจำนวนเต็ม มีค่าความจริงเป็น.....

2.2 5 เป็นตัวประกอบของ 15 มีค่าความจริงเป็น.....

5 เป็นจำนวนเฉพาะ มีค่าความจริงเป็น.....

5 เป็นตัวประกอบของ 15 และ 5 เป็นจำนวนเฉพาะ มีค่าความจริงเป็น.....

2.3 0 เป็นจำนวนนับ มีค่าความจริงเป็น.....

0 เป็นจำนวนคี่ มีค่าความจริงเป็น.....

0 เป็นจำนวนนับ และ 0 เป็นจำนวนคี่ มีค่าความจริงเป็น.....

2.4 $\sqrt{2}$ เป็นจำนวนจริง มีค่าความจริงเป็น.....

$\sqrt{2}$ เป็นจำนวนตรรกยะ มีค่าความจริงเป็น.....

$\sqrt{2}$ เป็นจำนวนจริง และ $\sqrt{2}$ เป็นจำนวนตรรกยะ มีค่าความจริงเป็น.....

2.5 $3 \in \{2, 4, 6\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

$\{3, 4\} \subset \{2, 4, 6\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

$3 \in \{2, 4, 6\}$ และ $\{3, 4\} \subset \{2, 4, 6\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

2.6 $\{1, 2\} \subset \{1, 3, 5\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

$1 \in \{1, 3, 5\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

$\{1, 2\} \subset \{1, 3, 5\}$ และ $1 \in \{1, 3, 5\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

2.7 $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$ มีค่าความจริงเป็น.....

$\mathbb{Z} \subset \mathbb{Q}$ มีค่าความจริงเป็น.....

$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$ และ $\mathbb{Z} \subset \mathbb{Q}$ มีค่าความจริงเป็น.....

แบบฝึกทักษะที่ 3 ตัวเชื่อมประพจน์ “หรือ”

1. ให้ p, q, r เป็นประพจน์ จงเติมค่าความจริงลงในตารางให้ถูกต้อง

1.1

p	q	$p \vee q$
T	T	
T	F	
F	T	
F	F	

1.2

p	q	r	$p \vee q$	$q \vee r$	$(p \vee q) \vee (q \vee r)$
T	T	T			
T	T	F			
T	F	T			
T	F	F			
F	T	T			
F	T	F			
F	F	T			
F	F	F			

2. ให้นักเรียนบอกค่าความจริงของประพจน์ต่อไปนี้

ตัวอย่าง 0 เป็นจำนวนคี่ มีค่าความจริงเป็น **เท็จ**

0 เป็นจำนวนคู่ มีค่าความจริงเป็น **จริง**

0 เป็นจำนวนคี่ หรือ 0 เป็นจำนวนคู่ มีค่าความจริงเป็น **จริง**

2.1 $2 + 3 > 2(2)$ มีค่าความจริงเป็น.....

$23 \leq 3(2)$ มีค่าความจริงเป็น.....

$2 + 3 > 2(2)$ หรือ $23 \leq 3(2)$ มีค่าความจริงเป็น.....

2.2 $|5| = -5$ มีค่าความจริงเป็น.....

$|-5| = -5$ มีค่าความจริงเป็น.....

$|5| = -5$ หรือ $|-5| = -5$ มีค่าความจริงเป็น.....

2.3 π เป็นจำนวนจริง มีค่าความจริงเป็น.....

π เป็นจำนวนตรรกยะ มีค่าความจริงเป็น.....

π เป็นจำนวนจริง หรือ π เป็นจำนวนตรรกยะ มีค่าความจริงเป็น.....

2.4 $2 \in \{1, 2, 3\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

$\{2\} \subset \{1, 2, 3\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

$2 \in \{1, 2, 3\}$ หรือ $\{2\} \subset \{1, 2, 3\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

2.5 $\phi \in \{2, 4, 6\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

$\phi \subset \{2, 4, 6\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

$\phi \in \{2, 4, 6\}$ หรือ $\phi \subset \{2, 4, 6\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

2.6 เซตว่างเป็นเซตอนันต์ มีค่าความจริงเป็น.....

$\{\phi\}$ เป็นเซตที่ไม่มีสมาชิก มีค่าความจริงเป็น.....

เซตว่างเป็นเซตอนันต์ หรือ $\{\phi\}$ เป็นเซตที่ไม่มีสมาชิก มีค่าความจริงเป็น.....

2.7 โลมาเป็นสัตว์น้ำ มีค่าความจริงเป็น.....

โลมาเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มีค่าความจริงเป็น.....

โลมาเป็นสัตว์น้ำ หรือ โลมาเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มีค่าความจริงเป็น.....

3. ให้ p, q, r เป็นประพจน์ จงเติมค่าความจริงลงในตารางให้ถูกต้อง

3.1

p	q	r	$p \vee r$	$r \vee q$	$(p \vee r) \wedge (r \vee q)$	$p \wedge q$	$r \vee (p \wedge q)$
T	T	T					
T	T	F					
T	F	T					
T	F	F					
F	T	T					
F	T	F					
F	F	T					
F	F	F					

3.2

p	q	r	$q \wedge p$	$r \wedge p$	$(q \wedge p) \vee (r \wedge p)$	$r \vee q$	$(r \vee q) \wedge p$
F	F	F					
F	F	T					
T	F	F					
T	T	F					
T	F	F					
T	F	T					
F	T	T					
T	T	T					

แบบฝึกทักษะที่ 4 ตัวเชื่อมประพจน์ “ถ้า...แล้ว...”

1. ให้ p, q, r เป็นประพจน์ จงเติมค่าความจริงลงในตารางให้ถูกต้อง

1.1

p	q	$p \rightarrow q$
T	T	
T	F	
F	T	
F	F	

1.2

p	q	r	$p \rightarrow q$	$p \rightarrow r$	$(p \rightarrow q) \rightarrow (p \rightarrow r)$
T	T	T			
T	T	F			
T	F	T			
T	F	F			
F	T	T			
F	T	F			
F	F	T			
F	F	F			

2. ให้นักเรียนบอกค่าความจริงของประพจน์ต่อไปนี้

ตัวอย่าง 0 เป็นจำนวนนับ มีค่าความจริงเป็น **เท็จ**

0 เป็นจำนวนเต็ม มีค่าความจริงเป็น **จริง**

ถ้า 0 เป็นจำนวนนับ แล้ว 0 เป็นจำนวนเต็ม มีค่าความจริงเป็น **จริง**

2.1 4 เป็นจำนวนเฉพาะ มีค่าความจริงเป็น.....

ตัวประกอบของ 4 คือ 1,4 มีค่าความจริงเป็น.....

ถ้า 4 เป็นจำนวนเฉพาะ แล้ว ตัวประกอบของ 4 คือ 1,4 มีค่าความจริงเป็น.....

2.2 3 เป็นจำนวนคี่ มีค่าความจริงเป็น.....

32 เป็นจำนวนคู่ มีค่าความจริงเป็น.....

ถ้า 3 เป็นจำนวนคี่ แล้ว 32 เป็นจำนวนคู่ มีค่าความจริงเป็น.....

2.3 2 เป็นจำนวนตรรกยะ มีค่าความจริงเป็น.....

$\sqrt{2}$ เป็นจำนวนอตรรกยะ มีค่าความจริงเป็น.....

ถ้า 2 เป็นจำนวนตรรกยะ แล้ว $\sqrt{2}$ เป็นจำนวนอตรรกยะ มีค่าความจริงเป็น.....

2.4 $\phi \in \{2, 4, 6\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

$\phi \subset \{2, 4, 6\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

ถ้า $\phi \in \{2, 4, 6\}$แล้ว $\phi \subset \{2, 4, 6\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

2.5 $\{4\} \subset \{1, 2, 3\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

$4 \in \{1, 2, 3\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

ถ้า $\{4\} \subset \{1, 2, 3\}$ แล้ว $4 \in \{1, 2, 3\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

2.6 $|-5| = 5$ มีค่าความจริงเป็น.....

$-5 = 5$ มีค่าความจริงเป็น.....

ถ้า $|-5| = 5$ แล้ว $-5 = 5$ มีค่าความจริงเป็น.....

2.7 $|-11| = 11$ มีค่าความจริงเป็น.....

$-(-11) = 11$ มีค่าความจริงเป็น.....

ถ้า $|-11| = 11$ แล้ว $-(-11) = 11$ มีค่าความจริงเป็น.....

3. ให้ p, q, r เป็นประพจน์ จงเติมค่าความจริงลงในตารางให้ถูกต้อง

3.1

p	q	r	$p \vee q$	$q \wedge r$	$(p \vee q) \rightarrow (q \wedge r)$	$p \rightarrow [(p \vee q) \rightarrow (q \wedge r)]$
T	T	T				
T	T	F				
T	F	T				
T	F	F				
F	T	T				
F	T	F				
F	F	T				
F	F	F				

3.2

p	q	r	$p \wedge q$	$r \vee p$	$(p \wedge q) \rightarrow (r \vee p)$	$r \rightarrow [(p \wedge q) \rightarrow (r \vee p)]$
	F	F		F		
F	F	T				
F	T			F		
	T		F	T		
		F	F	T		
T	F	T				
		F	T			
T		T	T			

แบบฝึกทักษะที่ 5 ตัวเชื่อมประพจน์ “ก็ต่อเมื่อ”

1. ให้ p, q, r เป็นประพจน์ จงเติมค่าความจริงลงในตารางให้ถูกต้อง

1.1

p	q	$p \leftrightarrow q$
T	T	
T	F	
F	T	
F	F	

1.2

p	q	r	$p \leftrightarrow r$	$q \leftrightarrow r$	$(p \leftrightarrow r) \leftrightarrow (q \leftrightarrow r)$
T	T	T			
T	T	F			
T	F	T			
T	F	F			
F	T	T			
F	T	F			
F	F	T			
F	F	F			

2. ให้นักเรียนบอกค่าความจริงของประพจน์ต่อไปนี้

ตัวอย่าง แมวบินได้ มีค่าความจริงเป็น **เท็จ**

แมวมีปีก มีค่าความจริงเป็น **เท็จ**

แมวบินได้ก็ต่อเมื่อแมวมีปีก มีค่าความจริงเป็น **จริง**

2.1 2 เป็นจำนวนเฉพาะ มีค่าความจริงเป็น.....

2 เป็นจำนวนคี่ มีค่าความจริงเป็น.....

2 เป็นจำนวนเฉพาะ ก็ต่อเมื่อ 2 เป็นจำนวนคี่ มีค่าความจริงเป็น.....

2.2 3 เป็นจำนวนคี่ มีค่าความจริงเป็น.....

3(2) เป็นจำนวนคู่ มีค่าความจริงเป็น.....

3 เป็นจำนวนคี่ ก็ต่อเมื่อ 3(2) เป็นจำนวนคู่ มีค่าความจริงเป็น.....

2.3 √5 เป็นจำนวนตรรกยะ มีค่าความจริงเป็น.....

√5 เป็นจำนวนจริง มีค่าความจริงเป็น.....

√5 เป็นจำนวนตรรกยะ ก็ต่อเมื่อ √5 เป็นจำนวนจริง มีค่าความจริงเป็น.....

2.4 $\phi \subset \{a, b\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

$\phi \in \{a, b\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

$\phi \subset \{a, b\}$ ก็ต่อเมื่อ $\phi \in \{a, b\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

2.5 $\phi \in \{\phi\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

$\phi \subset \{\phi\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

$\phi \in \{\phi\}$ ก็ต่อเมื่อ $\phi \subset \{\phi\}$ มีค่าความจริงเป็น.....

2.6 -52 เป็นจำนวนเต็มบวก มีค่าความจริงเป็น.....

-5 เป็นจำนวนเต็มลบ มีค่าความจริงเป็น.....

-52 เป็นจำนวนเต็มบวก ก็ต่อเมื่อ -5 เป็นจำนวนเต็มลบ มีค่าความจริงเป็น.....

2.7 แมงมุมเป็นแมลง มีค่าความจริงเป็น.....

แมงมุมมี 6 ขา มีค่าความจริงเป็น.....

แมงมุมเป็นแมลงก็ต่อเมื่อ แมงมุมมี 6 ขา มีค่าความจริงเป็น.....

3. ให้ p, q, r เป็นประพจน์ จงเติมค่าความจริงลงในตารางให้ถูกต้อง

3.1

p	q	r	$p \rightarrow q$	$q \vee r$	$(p \rightarrow q) \leftrightarrow (q \vee r)$	$p \leftrightarrow [(p \rightarrow q) \leftrightarrow (q \vee r)]$
T	T	T				
T	T	F				
T	F	T				
T	F	F				
F	T	T				
F	T	F				
F	F	T				
F	F	F				

3.2

p	q	r	$p \leftrightarrow q$	$p \rightarrow r$	$(p \leftrightarrow q) \wedge (p \rightarrow r)$	$[(p \leftrightarrow q) \wedge (p \rightarrow r)] \rightarrow r$
F			T			F
F	F					T
		F		T	T	
F		T			T	
T		F	F			T
	F	T		T	F	
	T	F		F		
T			T		T	

แบบฝึกทักษะที่ 6 ตัวเชื่อมประพจน์ “นิเสธ”

1. ให้นักเรียนเขียนนิเสธของประพจน์ต่อไปนี้ พร้อมทั้งบอกค่าความจริง

ที่	ประพจน์	ค่าความจริง	นิเสธของประพจน์	ค่าความจริง
ตย.	2+3 < 5	F	2+3 ≥ 5	T
ตย.	4 หาร 30 ไม่ลงตัว	T	4 หาร 30 ลงตัว	F
1.1	กรุงเทพมหานครเป็นเมืองหลวงของประเทศไทย			
1.2	โลมาไม่เป็นสัตว์น้ำ			
1.3	(-3)3 > (-3)2			
1.4	24 ≠ 42			
1.5	|-3+5| ≤ |-3| + |-5|			
1.6	π = 3.14			
1.7	{0} $\subset \mathbb{Z}$			
1.8	1 เป็นจำนวนเฉพาะ			
1.9	0 $\notin$ { 1 , 2 , 3 }			
1.10	เซตว่าง ไม่เป็นเซตจำกัด			

1. ให้ p, q, r เป็นประพจน์ จงเติมค่าความจริงลงในตารางให้ถูกต้อง

1.1

p	$\sim p$
T	
F	

1.2

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$\sim p \vee \sim q$	$\sim p \wedge \sim q$	$p \wedge q$	$\sim(p \wedge q)$	$p \vee q$	$\sim(p \vee q)$
T	T								
T	F								
F	T								
F	F								

1.3

p	q	r	$p \vee r$	$\sim p$	$\sim p \rightarrow r$	$\sim q$	$\sim r$	$q \leftrightarrow r$	$\sim(q \leftrightarrow r)$	$\sim q \leftrightarrow r$	$q \leftrightarrow \sim r$
T	T	T									
T	T	F									
T	F	T									
T	F	F									
F	T	T									
F	T	F									
F	F	T									
F	F	F									

1.4

p	q	r	$\sim r$	$q \vee \sim r$	$\sim(q \vee \sim r)$	$\sim p$	$\sim p \rightarrow q$	$\sim(q \vee \sim r) \leftrightarrow (\sim p \rightarrow q)$
	T		F			F		
F		T		T				
T	T		T					
F		F					F	
		T			T			T
F	F			F				
	F		T				T	
	F				F			T