

ใบงานที่ 2.2

เรื่อง การเชื่อมประพจน์

คำชี้แจง : เติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ให้เขียนประพจน์ต่อไปนี้อยู่ในรูปสัญลักษณ์ และหาค่าความจริงของแต่ละพจน์

1) ถ้า $|1 - 2| = |2 - 1|$ แล้ว $2 = 1$

.....

.....

2) π และ $\frac{22}{7}$ เป็นจำนวนตรรกยะ

.....

.....

3) สุนัขเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม หรือ ปลาเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

.....

.....

4) $\{1\} \in \{1, \{1\}, \{\{1\}\}\}$ ก็ต่อเมื่อ $\{1\} \subset \{1, \{1\}, \{\{1\}\}\}$

.....

.....

5) เซลล์สัตว์ไม่มีผนังเซลล์ แต่เซลล์พืชมีผนังเซลล์

.....

.....

6) ถ้า 2 ไม่เป็นตัวประกอบของ 10 แล้ว 10 หารด้วย 2 ไม่ลงตัว

.....

.....

เรื่อง การเชื่อมประพจน์

คำชี้แจง เติมคำลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ให้เขียนประพจน์ต่อไปนี้อยู่ในรูปสัญลักษณ์ และหาค่าความจริงของแต่ละพจน์

1) ถ้า $|1 - 2| = |2 - 1|$ แล้ว $2 = 1$

ให้ p แทน $|1 - 2| = |2 - 1|$ q แทน $2 = 1$

รูปสัญลักษณ์ คือ $p \rightarrow q$ จะได้ $T \rightarrow F$ มีค่าความจริงเป็น F

2) π และ $\frac{22}{7}$ เป็นจำนวนตรรกยะ

ให้ p แทน π เป็นจำนวนตรรกยะ q แทน $\frac{22}{7}$ เป็นจำนวนตรรกยะ

รูปสัญลักษณ์ คือ $p \wedge q$ จะได้ $F \wedge T$ มีค่าความจริงเป็น F

3) สุนัขเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม หรือ ปลาเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

ให้ p แทน สุนัขเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม q แทน ปลาเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม

รูปสัญลักษณ์ คือ $p \vee q$ จะได้ $T \vee F$ มีค่าความจริงเป็น T

4) $\{1\} \in \{1, \{1\}, \{\{1\}\}\}$ ก็ต่อเมื่อ $\{1\} \subset \{1, \{1\}, \{\{1\}\}\}$

ให้ p แทน $\{1\} \in \{1, \{1\}, \{\{1\}\}\}$ q แทน $\{1\} \subset \{1, \{1\}, \{\{1\}\}\}$

รูปสัญลักษณ์ คือ $p \leftrightarrow q$ จะได้ $T \leftrightarrow T$ มีค่าความจริงเป็น T

5) เซลล์สัตว์ไม่มีผนังเซลล์ แต่เซลล์พืชมีผนังเซลล์

ให้ p แทน เซลล์สัตว์มีผนังเซลล์ q แทน เซลล์พืชไม่มีผนังเซลล์

รูปสัญลักษณ์ คือ $p \wedge q$ จะได้ $F \wedge F$ มีค่าความจริงเป็น F

6) ถ้า 2 ไม่เป็นตัวประกอบของ 10 แล้ว 10 หารด้วย 2 ไม่ลงตัว

ให้ p แทน 2 ไม่เป็นตัวประกอบของ 10 q แทน 10 หารด้วย 2 ไม่ลงตัว

รูปสัญลักษณ์ คือ $p \rightarrow q$ จะได้ $F \rightarrow F$ มีค่าความจริงเป็น T

บันทึกหลังสอน

1. ผลการเรียนรู้

- ☐ สอนได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ มีจุดประสงค์ K P A
- ☐ มีการบูรณาการ คุณธรรม / การด้านการทุจริต / หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- ☐ สอนไม่ได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน

- ☐ จำนวนนักเรียนที่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
- ☐ จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
- ☐ อื่น ๆ

3. ปัญหาและอุปสรรค

- ☐ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงาน/ใบกิจกรรมไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ มีนักเรียนที่ไม่สนใจเรียน
- ☐ อื่น ๆ

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

- ☐ ควรนำแผนไปปรับปรุง เรื่อง
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน/ไม่สนใจเรียน
.....
- ☐ ไม่มีข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ ผู้บันทึก

(นางศุภลักษณ์ เวียงสีมา)

ครูผู้สอน

บันทึกหลังการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้รับการพิจารณาจากหัวหน้ากลุ่มสาระการ
เรียนรู้และฝ่ายวิชาการ แล้ว

ลงชื่อ

(นางจินตนา ศรีสุขกาญจน์)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

การหาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์

เวลา 1 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้

- เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้นในการสื่อสาร สื่อความหมาย และอ้างเหตุผล

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- จัดลำดับขั้นตอนการหาค่าความจริงของประพจน์ที่มีตัวเชื่อมมากกว่า 1 ตัวได้ (K)
- หาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์ที่มีตัวเชื่อมมากกว่า 1 ตัวเชื่อมได้ (K)
- เขียนประพจน์ที่อยู่ในรูปข้อความให้อยู่ในรูปสัญลักษณ์ได้ (P)
- รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย (A)

3. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้เพิ่มเติม	สารการเรียนรู้ท้องถิ่น
ประพจน์และตัวเชื่อม	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

4. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การหาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์ที่มีตัวเชื่อมมากกว่า 1 ตัวเชื่อม จะต้องจัดลำดับในการหาค่าความจริงของตัวเชื่อมตามความสำคัญ ให้เรียงตัวเชื่อมตามลำดับ

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
- ความสามารถในการสื่อสาร - ความสามารถในการคิด - ทักษะการนำความรู้ไปใช้ - ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ - ทักษะการให้เหตุผล - ความสามารถในการแก้ปัญหา	- มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้



แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : แบบอุปนัย (Induction)

ขั้นนำ

1. ครูกล่าวทบทวนเรื่องค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์ว่า “ค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์ขึ้นอยู่กับค่าความจริงของประพจน์ย่อย และตัวเชื่อมประพจน์นั้น”
2. ครูตั้งคำถามว่า ถ้าต้องการหาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์ที่มีจำนวนประพจน์ย่อยเพิ่มมากขึ้น และมีตัวเชื่อมประพจน์ต่างกันมากขึ้น จะหาค่าความจริงได้อย่างไร

(แนวตอบ ให้เขียนรูปแบบของประพจน์ในรูปสัญลักษณ์ แล้วใช้ตารางค่าความจริงของประพจน์ที่มีตัวเชื่อมนั้น)

ขั้นสอน

1. ครูยกตัวอย่างที่ 3 จากหนังสือเรียนหน้า 59 แล้วอธิบายวิธีทำในแต่ละขั้นตอนดังนี้
 - 1) กำหนดประพจน์แทนข้อความ แล้วเขียนให้อยู่ในรูปสัญลักษณ์
 - 2) หาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์จากเงื่อนไขที่กำหนดให้
2. ครูให้นักเรียนทุกคนทำ “ลองทำดู” จากนั้นครูสุ่มนักเรียน 2 – 3 คน แล้วตั้งคำถาม ดังนี้
 - นักเรียนคิดว่าการหาค่าความจริงจากโจทย์ปัญหานี้ สิ่งที่นักเรียนต้องรู้คืออะไร
(แนวตอบ $\sqrt{3}$ และ $\sqrt{27}$ เป็นจำนวนอตรรกยะ)
 - ครูอธิบายวิธีการหาค่าความจริงโดยใช้ตัวเชื่อมประพจน์ “ถ้า...แล้ว...” โดยมีตัวเชื่อมมากกว่า 1 ตัวเชื่อม
หมายเหตุ : รูปแบบของประพจน์ที่เกิดขึ้นจะมีค่าความจริงเป็นเท็จในกรณีที่ประพจน์ย่อยที่เป็นเหตุมีค่าความจริงเป็น T และประพจน์ย่อยที่เป็นผลมีค่าความจริงเป็น F
จากนั้นครูให้นักเรียนร่วมเฉลยคำตอบ โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง
3. ครูให้นักเรียนวิเคราะห์และตอบคำถามจาก Thinking Time หนังสือเรียนหน้า 59 ครูสุ่มนักเรียนมา 4 – 5 คน และให้นักเรียนยกตัวอย่างประโยคที่มีค่าความจริงเป็นจริง โดยใช้ตัวเชื่อมอย่างน้อยสองตัวเชื่อม ครูตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปจาก Thinking Time ว่า ให้แทนประพจน์ย่อยด้วย p, q, r หรือ s และหาค่าความเป็นจริงของแต่ละประพจน์ย่อย แล้วหาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์จากเงื่อนไขของตัวเชื่อมนั้น
4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายตัวอย่างที่ 4 จากหนังสือเรียนหน้า 60 แสดงถึงวิธีการหาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์ในแต่ละข้อ
5. ครูสุ่มเลขที่นักเรียนมา 3 คน ให้ทำแบบฝึกหัดคนละข้อใน “ลองทำดู” จากหนังสือเรียนหน้า 61 โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง

6. ให้ครูอธิบายตัวอย่างที่ 5 จากหนังสือเรียนหน้า 61 โดยเขียนวิธีคิดบนกระดาน
7. ให้ครูจัดกิจกรรม โดยแบ่งกลุ่มเป็น 3 – 4 กลุ่ม ให้ทำ “ลองทำดู” ของตัวอย่างที่ 5 จากหนังสือเรียนหน้า 61 แล้วทำตามขั้นตอนดังนี้
 - 1) ครูให้นักเรียนอ่านโจทย์ทำความเข้าใจ จากนั้นจับเวลาในการคิดหาคำตอบ กลุ่มไหนคิดคำตอบไวที่สุดได้ออกมานำเสนอคำตอบหน้าชั้นเรียน โดยอธิบายวิธีคิดอย่างละเอียดบนกระดาน
 - 2) ถ้ากลุ่มแรกตอบคำถามผิด ให้กลุ่มที่คิดคำตอบได้ไวรองลงมา นำเสนอคำตอบหน้าชั้นเรียนแทน
 - 3) ครูเฉลยคำตอบ โดยใช้หลักการการหาค่าความจริงของประพจน์
8. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 2.3 เรื่อง การหาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์ แล้วให้นักเรียนเฉลยร่วมกัน โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง
9. ครูให้นักเรียนจับคู่กันทำแบบฝึกทักษะ 3.2 แล้วครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยในห้องเรียน
10. ครูให้นักเรียนทำ Exercise 2.3 ในหนังสือแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน

ขั้นสรุป

1. ครูถามตอบนักเรียนเพื่อทบทวนความรู้เรื่อง การหาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์
2. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้รวบยอดเรื่อง การหาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์ ลงในสมุด

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
1) การหาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์	- ตรวจใบงานที่ 2.3 - ตรวจแบบฝึกทักษะ 2.3 - ตรวจ Exercise 2.3	- ใบงานที่ 2.3 - แบบฝึกทักษะ 2.3 - Exercise 2.3	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) นำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) พฤติกรรมการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรม	- แบบสังเกตพฤติกรรม	- ระดับคุณภาพ 2

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
กลุ่ม	การทำงานกลุ่ม	การทำงานกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์
5) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่น ในการทำงาน	- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.4 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรรกศาสตร์
- 2) แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.4 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรรกศาสตร์
- 3) ใบงานที่ 2.3 เรื่อง การหาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุด
- 2) แหล่งชุมชน
- 3) อินเทอร์เน็ต

ใบงานที่ 2.3

เรื่อง การหาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนหาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์ต่อไปนี้

1. กำหนดให้ a , b และ c เป็นประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นจริง จริง และเท็จ ตามลำดับ ให้หาค่าความจริงของประพจน์ $(a \wedge b) \vee c$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. $\sim (a \rightarrow \sim b)$ เมื่อ a และ b เป็นประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นจริง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. กำหนดให้ p, q, r และ s เป็นประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นจริง เท็จ เท็จ และจริง ตามลำดับ ให้หาค่าความจริงของประพจน์ $[(p \wedge q) \vee r] \rightarrow (p \vee s)$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เรื่อง การหาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์

คำชี้แจง : ให้นักเรียนหาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์ต่อไปนี้

1. กำหนดให้ a , b และ c เป็นประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นจริง จริง และเท็จ ตามลำดับ ให้หาค่าความจริงของประพจน์ $(a \wedge b) \vee c$



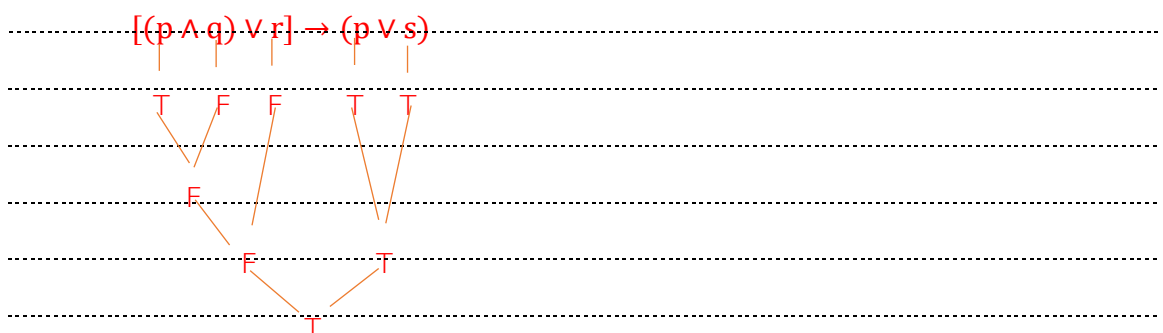
ดังนั้น รูปแบบของประพจน์ $(a \wedge b) \vee c$ มีค่าความจริงเป็นจริง

2. $\sim (a \rightarrow \sim b)$ เมื่อ a และ b เป็นประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นจริง



ดังนั้น รูปแบบของประพจน์ $\sim (a \rightarrow \sim b)$ มีค่าความจริงเป็นจริง

3. กำหนดให้ p, q, r และ s เป็นประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นจริง เท็จ เท็จ และจริง ตามลำดับ ให้หาค่าความจริงของประพจน์ $[(p \wedge q) \vee r] \rightarrow (p \vee s)$



ดังนั้น รูปแบบของประพจน์ $[(p \wedge q) \vee r] \rightarrow (p \vee s)$ มีค่าความจริงเป็นจริง

บันทึกหลังสอน

1. ผลการเรียนรู้

- ☐ สอนได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ มีจุดประสงค์ K P A
- ☐ มีการบูรณาการ คุณธรรม / การด้านการทุจริต / หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- ☐ สอนไม่ได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน

- ☐ จำนวนนักเรียนที่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
- ☐ จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
- ☐ อื่น ๆ

3. ปัญหาและอุปสรรค

- ☐ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงาน/ใบกิจกรรมไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ มีนักเรียนที่ไม่สนใจเรียน
- ☐ อื่น ๆ

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

- ☐ ควรนำแผนไปปรับปรุง เรื่อง
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน/ไม่สนใจเรียน
.....
- ☐ ไม่มีข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ ผู้บันทึก

(นางศุภลักษณ์ เวียงสีมา)

ครูผู้สอน

บันทึกหลังการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้รับการพิจารณาจากหัวหน้ากลุ่มสาระการ
เรียนรู้และฝ่ายวิชาการ แล้ว

ลงชื่อ

(นางจินตนา ศรีสุขกาญจน์)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

การสร้างตารางค่าความจริง

เวลา 1 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้

- เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้นในการสื่อสาร สื่อความหมาย และอ้างเหตุผล

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายความหมายของการสร้างตารางค่าความจริงได้ (K)
- สร้างตารางค่าความจริงของประพจน์ย่อยได้ (P)
- รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย (A)

3. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้เพิ่มเติม	สารการเรียนรู้ท้องถิ่น
ประพจน์และตัวเชื่อม	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

4. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การหาความจริงของประพจน์เป็นการแสดงว่าประพจน์ใดเป็นจริง ประพจน์ใดเป็นเท็จ โดยใช้การสร้างตารางค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 1) ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 2) ทักษะการให้เหตุผล 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้



แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : แบบอุปนัย (Induction)

ชั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เรื่อง การหาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์ ว่าในการหาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์นั้นจะมีการกำหนดค่าความจริงของประพจน์ย่อยแต่ละตัว ซึ่งเราจะหาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์ได้เพียงค่าเดียว
2. ครูตั้งข้อสังเกตโดยถามว่า ถ้าโจทย์ไม่ได้กำหนดค่าความจริงของประพจน์ย่อยมาให้ นักเรียนจะสามารถหาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์ได้อย่างไร

(แนวตอบ กำหนดประพจน์ย่อยที่เป็นไปได้ทั้งหมด แล้วหาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์โดยการสร้างตารางค่าความจริง)

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 6 จากหนังสือเรียนหน้า 63 แล้วตั้งคำถาม แล้วอธิบายว่าการกำหนดค่าความจริงของประพจน์ย่อยว่าเป็นไปได้ทั้งหมดก็กรณี และมีตัวเชื่อมทั้งหมดก็ตัวโดยให้พิจารณาตัวเชื่อมตามลำดับ
2. ครูให้นักเรียนทำ “ลองทำดู” จากนั้นสุ่มนักเรียน 8 คน ออกมาเขียนเฉลยบนกระดานคนละหนึ่งกรณีเท่านั้น โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง
3. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 7 จากหนังสือเรียนหน้า 64 แล้วให้นักเรียนทำ “ลองทำดู” จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ
4. ครูให้นักเรียนจับคู่ศึกษา “แนวข้อสอบ PAT1” จากนั้นครูอธิบายวิธีทำอย่างละเอียด
5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 2.4 จากนั้นร่วมกันเฉลยคำตอบในห้องเรียน
6. ครูให้นักเรียนทำ Exercise 2.4 ในหนังสือแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน

ขั้นสรุป

1. ครูถามตอบนักเรียนเพื่อทบทวนความรู้เรื่อง การสร้างตารางค่าความจริง ดังนี้
 - การสร้างตารางค่าความจริงจะใช้ในกรณีใด
(แนวตอบ กรณีต้องการหาค่าความจริงของรูปแบบประพจน์ใด ๆ ที่มีประพจน์ย่อยซึ่งไม่ทราบค่าความจริงของประพจน์ย่อยเหล่านั้น)
 - การหาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์มีได้กี่กรณี
(แนวตอบ 2^n กรณี เมื่อ n เป็นจำนวนประพจน์ย่อยในรูปแบบของประพจน์นั้น)

2. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้รวบยอดเรื่อง การสร้างตารางค่าความจริง ลงในสมุด

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
1) การสร้างตารางค่าความจริง	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ 2.4 - ตรวจสอบ Exercise 2.4	- แบบฝึกทักษะ 2.4 - Exercise 2.4	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัยใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 13) หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.4 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรรกศาสตร์
- 14) แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.4 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรรกศาสตร์

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุด
- 2) แหล่งชุมชน
- 3) อินเทอร์เน็ต

บันทึกหลังสอน

1. ผลการเรียนรู้

- ☐ สอนได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ มีจุดประสงค์ K P A
- ☐ มีการบูรณาการ คุณธรรม / การด้านการทุจริต / หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- ☐ สอนไม่ได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน

- ☐ จำนวนนักเรียนที่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
- ☐ จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
- ☐ อื่น ๆ

3. ปัญหาและอุปสรรค

- ☐ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงาน/ใบกิจกรรมไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ มีนักเรียนที่ไม่สนใจเรียน
- ☐ อื่น ๆ

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

- ☐ ควรนำแผนไปปรับปรุง เรื่อง
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน/ไม่สนใจเรียน
.....
- ☐ ไม่มีข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ ผู้บันทึก

(นางศุภลักษณ์ เวียงสีมา)

ครูผู้สอน

บันทึกหลังการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้รับการพิจารณาจากหัวหน้ากลุ่มสาระการ
เรียนรู้และฝ่ายวิชาการ แล้ว

ลงชื่อ

(นางจินตนา ศรีสุขกาญจน์)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกัน

เวลา 3 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้

- เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้นในการสื่อสาร สื่อความหมาย และอ้างเหตุผล

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายความหมายของรูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกันได้ (K)
- ตรวจสอบได้ว่ารูปแบบของประพจน์ที่กำหนดให้สมมูลหรือไม่ (P)
- รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย (A)

3. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้เพิ่มเติม	สารการเรียนรู้ท้องถิ่น
ประพจน์และตัวเชื่อม	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

4. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

รูปแบบของประพจน์สองรูปแบบใด ๆ สมมูลกัน ก็ต่อเมื่อ รูปแบบของประพจน์ทั้งสองมีค่าความจริงตรงกันทุกกรณีแบบกรณีต่อกรณี

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
- ความสามารถในการสื่อสาร - ความสามารถในการคิด - ทักษะการนำความรู้ไปใช้ - ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา - ความสามารถในการแก้ปัญหา	- มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้



แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : Concept based Teaching

ชั่วโมงที่ 1

ชั้นนำ

ขั้นการใช้ความรู้เดิมเชื่อมโยงความรู้ใหม่ (Prior Knowledge)

ครูทบทวนการสร้างตารางค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์สองรูปแบบใด ๆ แล้วให้นักเรียนพิจารณาค่าความจริงทุกกรณีของรูปแบบของประพจน์ทั้งสองว่าเหมือนกันทุกกรณีหรือไม่ อย่างไร เพื่อเชื่อมโยงความรู้ไปสู่เรื่องรูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกัน

ขั้นสอน

ขั้นรู้ (Knowing)

1. ครูให้นักเรียนพิจารณาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์ $p \vee \sim q$ กับ $\sim(\sim p \wedge q)$ ซึ่งจะเห็นว่า มีค่าความจริงตรงกันทุกกรณี จากนั้นครูกล่าวเพิ่มเติมว่า รูปแบบของประพจน์สองรูปแบบใด ๆ สมมูลกัน ก็ต่อเมื่อ รูปแบบของประพจน์ทั้งสองมีค่าความจริงตรงกันทุกกรณีแบบกรณีต่อกรณี พร้อมทั้งบอกสัญลักษณ์แทนการสมมูล
2. ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 8 ในหนังสือเรียนหน้า 66 ซึ่งเป็นตัวอย่างที่รูปแบบของประพจน์สองรูปแบบไม่สมมูลกันแล้วตั้งคำถามว่ากรณีใดบ้างที่มีค่าความจริงไม่ตรงกัน
(แนวตอบ กรณีที่ p เป็นจริง และ q เป็นเท็จ
และ กรณีที่ p เป็นเท็จ และ q เป็นเท็จ)
3. ครูให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 9 ในหนังสือเรียนหน้า 67 แล้วตั้งคำถามว่ากรณีใดบ้างที่มีค่าความจริงไม่ตรงกัน
(แนวตอบ กรณีที่ p เป็นเท็จ q เป็นจริง และ r เป็นเท็จ
และ กรณีที่ p เป็นเท็จ q เป็นเท็จ และ r เป็นเท็จ)

ขั้นเข้าใจ (Understanding)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 4 กลุ่ม แล้วทำ “ลองทำดู” จากหนังสือเรียนหน้า 67 ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 $\sim p \rightarrow \sim q$
- กลุ่มที่ 2 $q \rightarrow p$
- กลุ่มที่ 3 $p \rightarrow (q \rightarrow r)$
- กลุ่มที่ 4 $(p \rightarrow q) \rightarrow r$

แล้วให้แต่ละกลุ่มสร้างตารางค่าความจริงของกลุ่มตนเอง แล้วส่งตัวแทนออกมาเขียนบนกระดาน จากนั้นให้นักเรียนทุกคนช่วยกันตรวจสอบว่ากลุ่มที่ 1 กับกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 กับกลุ่มที่ 4 เป็นรูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกันหรือไม่ เพราะเหตุใด โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง

2. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 10 ในหนังสือเรียนหน้า 68 แล้วทำ “ลองทำดู” โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง

3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 2.5 ข้อ 1. เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นรู้ (Knowing)

1. ครูเกริ่นนำว่า การตรวจสอบรูปแบบของประพจน์ว่าสมมูลกันหรือไม่ นอกจากจะสร้างตารางค่าความจริงแล้วนักเรียนยังสามารถใช้รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกันได้
2. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็น 8 กลุ่ม ดังนี้
 - กลุ่มที่ 1 กฎการสลับที่
 - กลุ่มที่ 2 กฎการเปลี่ยนหมู่
 - กลุ่มที่ 3 กฎการแจกแจง
 - กลุ่มที่ 4 กฎเดอมอร์แกน
 - กลุ่มที่ 5 กฎการนิเสธสองชั้น
 - กลุ่มที่ 6 กฎการสมมูล
 - กลุ่มที่ 7 กฎการมีเงื่อนไข
 - กลุ่มที่ 8 กฎการแย้งสลับที่

ให้แต่ละกลุ่มร่วมกันพิสูจน์กฎต่าง ๆ โดยการสร้างตารางค่าความจริง และเขียนลงในสมุด จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายการพิสูจน์ของแต่ละกลุ่ม

ขั้นเข้าใจ (Understanding)

1. ครูให้นักเรียนจับคู่ทำแบบฝึกทักษะ 2.5 “ระดับกลาง” จากนั้นให้แต่ละคู่ตรวจสอบคำตอบกับคู่ของตนเองโดยครูตรวจสอบความถูกต้อง

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นรู้ (Knowing)

1. ครูทบทวนความรู้เรื่องรูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกัน
2. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 11 – 12 ในหนังสือเรียนหน้า 70 แล้วตั้งคำถามว่า จากโจทย์ต้องใช้กฎของรูปแบบของประพจน์ในการหาคำตอบ
(แนวตอบ กฎการมีเงื่อนไข และกฎการเปลี่ยนหมู่)

ขั้นเข้าใจ (Understanding)

1. ครูให้นักเรียนทำ “ลองทำดู” ของตัวอย่างที่ 11 – 12 เป็นรายบุคคลเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ พร้อมทั้งระบุว่าใช้กฎของรูปแบบของประพจน์ใด
(แนวตอบ ใช้กฎการมีเงื่อนไข)

2. ครูยกตัวอย่างโจทย์บนกระดาน แล้วสุ่มนักเรียนออกมาเฉลยบนกระดานและอธิบายอย่างละเอียด

$$\begin{aligned} 1) \quad (p \wedge q) \rightarrow \sim r &\equiv \sim p \vee (q \rightarrow \sim r) \\ (\text{แนวตอบ } (p \wedge q) \rightarrow \sim r &\equiv \sim(p \wedge q) \vee \sim r \\ &\equiv (\sim p \vee \sim q) \vee \sim r \\ &\equiv \sim p \vee \sim q \vee \sim r \\ &\equiv \sim p \vee (\sim q \vee \sim r) \\ &\equiv \sim p \vee (q \rightarrow \sim r)) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \quad (p \rightarrow q) \rightarrow r &\equiv (p \wedge \sim q) \vee r \\ (\text{แนวตอบ } (p \rightarrow q) \rightarrow r &\equiv (\sim p \vee q) \rightarrow r \\ &\equiv \sim(\sim p \vee q) \vee r \\ &\equiv (p \wedge \sim q) \vee r) \end{aligned}$$

3. ครูให้นักเรียนทำ Exercise 2.5 ในหนังสือแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน

ขั้นที่ 4 ขั้นลงมือทำ (Doing)

ครูให้นักเรียนแบ่งเป็น 3 กลุ่มเท่าๆ กัน พร้อมแจกกระดาษ A4 ให้กลุ่มละหนึ่งแผ่น แล้วแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกทักษะ 2.5 “ระดับท้าทาย” จากหนังสือเรียนหน้า 71 แล้วเขียนคำตอบลงในกระดาษ A4 ส่งครู จากนั้นแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

ขั้นสรุป

1. ครูถามตอบนักเรียนเพื่อทบทวนความรู้เรื่อง รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกัน ดังนี้
 - รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกันคืออะไร
(แนวตอบ รูปแบบของประพจน์สองรูปแบบใด ๆ ที่มีค่าความจริงตรงกันกรณีต่อกรณี)
 - การตรวจสอบว่าข้อความสองข้อความสมมูลกันหรือไม่ต้องทำอย่างไร
(แนวตอบ เปลี่ยนข้อความนั้นเป็นสัญลักษณ์ในรูปแบบของประพจน์ จากนั้นใช้วิธีการหาค่าความจริงโดยการสร้างตารางค่าความจริง หรือใช้รูปแบบประพจน์ที่สมมูลกัน)
3. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้รวบยอดเรื่อง รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกัน ลงในสมุด

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 ประเมินระหว่างการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ 1) รูปแบบของประพจน์ ที่สมมูลกัน	- ตรวจแบบฝึกทักษะ 2.5 - ตรวจ Exercise 2.5	- แบบฝึกทักษะ 2.5 - Exercise 2.5	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอ ผลงาน	- แบบประเมินการ นำเสนอผลงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) พฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่น ในการทำงาน	- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 15) หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.4 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรรกศาสตร์
- 16) แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.4 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรรกศาสตร์

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุด
- 2) แหล่งชุมชน
- 3) อินเทอร์เน็ต

บันทึกหลังสอน

1. ผลการเรียนรู้

- ☐ สอนได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ มีจุดประสงค์ K P A
- ☐ มีการบูรณาการ คุณธรรม / การด้านการทุจริต / หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- ☐ สอนไม่ได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน

- ☐ จำนวนนักเรียนที่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
- ☐ จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
- ☐ อื่น ๆ

3. ปัญหาและอุปสรรค

- ☐ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงาน/ใบกิจกรรมไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ มีนักเรียนที่ไม่สนใจเรียน
- ☐ อื่น ๆ

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

- ☐ ควรนำแผนไปปรับปรุง เรื่อง
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน/ไม่สนใจเรียน
.....
- ☐ ไม่มีข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ ผู้บันทึก

(นางศุภลักษณ์ เวียงสีมา)

ครูผู้สอน

บันทึกหลังการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้รับการพิจารณาจากหัวหน้ากลุ่มสาระการ
เรียนรู้และฝ่ายวิชาการ แล้ว

ลงชื่อ

(นางจินตนา ศรีสุขกาญจน์)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

สัจนิรันดร์

เวลา 2 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้

2. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับสัจนิรันดร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และอ้างเหตุผล

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) อธิบายความหมายของรูปแบบของประพจน์ที่เป็นสัจนิรันดร์ได้ (K)
- 2) แสดงการตรวจสอบความเป็นสัจนิรันดร์ของรูปแบบของประพจน์ได้ (P)
- 3) รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย (A)

3. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้เพิ่มเติม	สารการเรียนรู้ท้องถิ่น
ประพจน์และตัวเชื่อม	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

4. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

รูปแบบของประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นจริงทุกกรณี เรียกว่า สัจนิรันดร์ มีวิธีตรวจสอบได้ 3 วิธี คือ การสร้างตารางค่าความจริง วิธีการหาข้อขัดแย้ง และใช้รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกัน

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 1) ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 2) ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้



แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : แบบอุปนัย (Induction)

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

ครูยกตัวอย่างรูปแบบของประพจน์สองรูปแบบโดยสร้างตารางค่าความจริง ดังนี้

1. รูปแบบแรกมีค่าความจริงเป็นจริงทุกกรณี
2. รูปแบบที่สองมีค่าความจริงบางกรณี

ขั้นสอน

1. ครูอธิบายรูปแบบของประพจน์ $[(p \rightarrow q) \wedge \sim q] \rightarrow (p \rightarrow r)$ จากหนังสือเรียนหน้า 72 และชี้ให้นักเรียนเห็นว่าค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์ $[(p \rightarrow q) \wedge \sim q] \rightarrow (p \rightarrow r)$ มีค่าความจริงเป็นจริงทุกกรณี เรียกว่า สัจนิรันดร์
2. ครูให้นักเรียนเขียนบทนิยามสัจนิรันดร์ลงสมุด
3. ครูอธิบายว่า การตรวจสอบรูปแบบของประพจน์ใด ๆ ว่าเป็นสัจนิรันดร์หรือไม่นั้น สามารถตรวจสอบได้ทั้งหมด 3 วิธี คือ
 - 1) การสร้างตารางค่าความจริง
 - 2) วิธีการหาข้อขัดแย้ง
 - 3) ใช้รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกัน
4. ครูกล่าวถึงวิธีแรก คือ การสร้างตารางค่าความจริง จากนั้นครูอธิบายตัวอย่างที่ 13 – 14 จากหนังสือเรียนหน้า 71 หน้าชั้นเรียนอย่างละเอียด พร้อมทั้งเน้นย้ำเพื่อเปรียบเทียบให้นักเรียนเห็นว่า ตัวอย่างที่ 14 ไม่เป็นสัจนิรันดร์ เพราะเหตุใด
(แนวตอบ ไม่เป็นสัจนิรันดร์ เพราะค่าความจริงไม่เป็นจริงทุกกรณี)
5. ครูให้นักเรียนทำ “ลองทำดู” จากหนังสือเรียนหน้า 73 เป็นรายบุคคลเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง
6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 2.6 ในหัวข้อ “ระดับพื้นฐาน” โดยใช้วิธีการสร้างตารางค่าความจริง จากนั้นครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลยหน้าชั้นเรียน
7. ครูกล่าวว่่ววิธีที่สอง ในการตรวจสอบสัจนิรันดร์ คือ การหาข้อขัดแย้ง จากนั้นเน้นย้ำกับนักเรียนว่า

การตรวจสอบด้วยวิธีนี้นิยมใช้กับรูปแบบของประพจน์ที่เชื่อมด้วย

- “ถ้า...แล้ว...”

- “หรือ”

8. ครูเขียนโจทย์ตัวอย่างที่ 15 จากหนังสือเรียนหน้า 74 บนกระดาน แล้วตั้งคำถาม ดังนี้

- รูปแบบของประพจน์ $[(p \rightarrow \sim q) \wedge p] \rightarrow (\sim p \vee \sim q)$ ตัวเชื่อมใดอยู่ลำดับสุดท้าย

(แนวตอบ ตัวเชื่อม “ $\rightarrow$ ”)

- กรณีใดที่รูปแบบของประพจน์เชื่อมด้วยตัวเชื่อม “ $\rightarrow$ ” ให้ค่าความจริงเป็นเท็จ

(แนวตอบ p มีค่าความจริงเป็นจริง (T) และ q มีค่าความจริงเป็นเท็จ (F))

จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติม แล้วหาประพจน์ย่อย q ว่ามีค่าความจริงที่ขัดแย้งกัน แล้วสรุปว่ารูปแบบของประพจน์นั้นเป็นสัจนิรันดร์

9. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 16 จากหนังสือเรียนหน้า 74 – 75 โดยใช้วิธีหาข้อขัดแย้ง แล้วร่วมกัน

พิจารณาว่าประพจน์ย่อยแต่ละตัวมีข้อขัดแย้งกันหรือไม่ แล้วสรุปว่ารูปแบบของประพจน์นั้นไม่เป็นสัจนิรันดร์

10. ครูเสริมนำการตรวจสอบสัจนิรันดร์โดยการใช้วิธีหาข้อขัดแย้งด้วยตัวเชื่อม “หรือ”

11. ครูเขียนโจทย์ตัวอย่างที่ 17 จากหนังสือเรียนหน้า 75 บนกระดาน แล้วตั้งคำถาม ดังนี้

- รูปแบบของประพจน์ $(p \wedge q) \vee (q \rightarrow p)$ ตัวเชื่อมใดอยู่ลำดับสุดท้าย

(แนวตอบ ตัวเชื่อม “ $\vee$ ”)

- กรณีใดที่รูปแบบของประพจน์เชื่อมด้วยตัวเชื่อม “ $\vee$ ” ให้ค่าความจริงเป็นเท็จ

(แนวตอบ p มีค่าความจริงเป็นเท็จ (F) และ q มีค่าความจริงเป็นเท็จ (F))

จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติม แล้วหาประพจน์ย่อย p และ q ว่าไม่มีค่าความจริงที่ขัดแย้งกัน แล้วสรุปว่ารูปแบบของประพจน์นั้นไม่เป็นสัจนิรันดร์

12. ครูให้นักเรียนทำ “ลองทำดู” จากนั้นร่วมกันเฉลยในห้อง โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง

13. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 2.6 “ระดับกลาง” ข้อ 3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 2

14. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยการบ้าน
15. ครูทบทวนการตรวจสอบสำนักรันต์โดยใช้วิธีการสร้างตารางค่าความจริง และวิธีการใช้ข้อขัดแย้ง
16. ครูกล่าวเพิ่มเติมว่า รูปแบบของประพจน์ที่มีตัวเชื่อมลำดับสุดท้าย คือ “ก็ต่อเมื่อ” จะนิยมวิธีใช้รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกัน
17. ครูให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 18 – 19 จากหนังสือเรียนหน้า 76 แล้วให้นักเรียนทำ “ลองทำดู” เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
18. ครูให้นักเรียนพิจารณาค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์ $p \wedge \sim p$ แล้วมีค่าความเป็นจริงเป็นเท็จทุกกรณี เรียกว่าเป็นข้อขัดแย้ง จากนั้นให้เขียนบทนิยามข้อขัดแย้งลงในสมุด
19. ครูให้นักเรียนศึกษา “Thinking Time” แล้วร่วมกันพิจารณาว่าค่าความจริงของรูปแบบของประพจน์มีค่าความจริงเป็นจริงหรือเป็นเท็จ
20. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 2.6 “ระดับกลาง” ข้อ 1, 2, 4, 5, 6, 7 และ “ระดับท้าทาย” จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ
21. ครูให้นักเรียนศึกษา “แนวข้อสอบ PAT1” และร่วมกันอภิปรายในห้องเรียน
22. ครูให้นักเรียนทำ Exercise 2.6 ในหนังสือแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน

ขั้นสรุป

1. ครูถามตอบนักเรียนเพื่อทบทวนความรู้เรื่อง สัจนิรันดร์ ดังนี้
 - รูปแบบของประพจน์ที่เป็นสัจนิรันดร์จะมีค่าความจริงเป็นอย่างไร
(แนวตอบ รูปแบบของประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นจริงทุกกรณี)
 - การตรวจสอบรูปแบบของประพจน์ใด ๆ ว่าเป็นสัจนิรันดร์หรือไม่นั้น สามารถตรวจสอบได้ทั้งหมดกี่วิธี อะไรบ้าง
(แนวตอบ 1) การสร้างตารางค่าความจริง
2) วิธีการหาข้อขัดแย้ง
3) ใช้รูปแบบประพจน์ที่สมมูลกัน)
2. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้รวบยอดเรื่อง สัจนิรันดร์ ลงในสมุด

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ประเมินระหว่างการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ 1) สังนิรันดร์	- ตรวจแบบฝึกทักษะ 2.6 - ตรวจ Exercise 2.6	- แบบฝึกทักษะ 2.6 - Exercise 2.6	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอ ผลงาน	- แบบประเมินการ นำเสนอผลงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) พฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่น ในการทำงาน	- แบบประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 17) หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.4 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรรกศาสตร์
- 18) แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.4 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรรกศาสตร์

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุด
- 2) แหล่งชุมชน
- 3) อินเทอร์เน็ต

บันทึกหลังสอน

1. ผลการเรียนรู้

- ☐ สอนได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ มีจุดประสงค์ K P A
- ☐ มีการบูรณาการ คุณธรรม / การต้านการทุจริต / หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- ☐ สอนไม่ได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน

- ☐ จำนวนนักเรียนที่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
- ☐ จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
- ☐ อื่น ๆ

3. ปัญหาและอุปสรรค

- ☐ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงาน/ใบกิจกรรมไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ มีนักเรียนที่ไม่สนใจเรียน
- ☐ อื่น ๆ

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

- ☐ ควรนำแผนไปปรับปรุง เรื่อง
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน/ไม่สนใจเรียน
.....

☐ ไม่มีข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ ผู้บันทึก

(นางสาวศุภลักษณ์ เวียงสีมา)

ครูผู้สอน

บันทึกหลังการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้รับการพิจารณาจากหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้และฝ่ายวิชาการ แล้ว

ลงชื่อ

(นางจินตนา ศรีสุขกาญจน์)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

การอ้างเหตุผล

เวลา 2 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้

- เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้นในการสื่อสาร สื่อความหมาย และอ้างเหตุผล

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- บอกการอ้างเหตุผลที่กำหนดให้ว่าสมเหตุสมผลหรือไม่ (K)
- แสดงการตรวจสอบรูปแบบของประพจน์ว่าเป็นการอ้างเหตุผลที่สมเหตุสมผลได้ (P)
- รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย (A)

3. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้เพิ่มเติม	สารการเรียนรู้ท้องถิ่น
การอ้างเหตุผล	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

4. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การอ้างเหตุผล คือ การอ้างว่ามีข้อความที่เป็นเหตุ $P_1, P_2, \dots, P_n$ ชุดหนึ่ง และมีข้อความ C ซึ่งเป็นข้อสรุปว่าเกิดจากเหตุ $P_1, P_2, \dots, P_n$ หรือไม่ ถ้า C เป็นผลที่เกิดจากเหตุ P ชุดนี้จริง แสดงว่าการอ้างเหตุผลนั้นสมเหตุสมผล แต่ถ้า C ไม่เป็นผล ที่เกิดจากเหตุ P ชุดนี้ แสดงว่า การอ้างเหตุผลดังกล่าวไม่สมเหตุสมผล

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1. มีวินัย
2. ความสามารถในการคิด	2. ใฝ่เรียนรู้
1) ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้	3. มุ่งมั่นในการทำงาน
2) ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา	
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	

6. กิจกรรมการเรียนรู้



แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : Concept based Teaching

ชั่วโมงที่ 1

ชั้นนำ

ขั้นการใช้ความรู้เดิมเชื่อมโยงความรู้ใหม่ (Prior Knowledge)

1. ครูทบทวนความรู้เรื่อง “การตรวจสอบสำนักรันด์” โดยตั้งคำถามว่า การตรวจสอบตรวจสอบรูปแบบของประพจน์ใด ๆ ว่าเป็นสำนักรันด์หรือไม่ สามารถตรวจสอบได้ทั้งหมดกี่วิธี อะไรบ้าง

(แนวตอบ มี 3 วิธี คือ 1) การสร้างตารางค่าความจริง

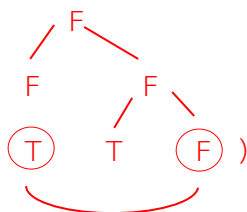
2) วิธีการหาข้อขัดแย้ง

3) ใช้รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกัน)

2. ครูยกตัวอย่างโจทย์ดังนี้ แล้วถามนักเรียนว่ารูปแบบประพจน์ในโจทย์นั้นเป็นสำนักรันด์หรือไม่ โดยใช้วิธีการหาข้อขัดแย้ง

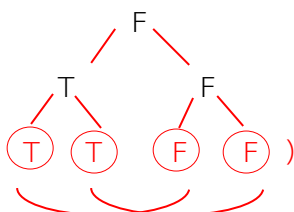
1.) $\sim p \vee (q \rightarrow p)$

(แนวตอบ $\sim p \vee (q \rightarrow p)$)



2.) $(p \wedge q) \rightarrow (p \vee q)$

(แนวตอบ $(p \wedge q) \rightarrow (p \vee q)$)



ขั้นสอน

ขั้นรู้ (Knowing)

1. ครูยกตัวอย่างประโยค “ถ้าฉันช่วยแม่กวาดบ้าน แล้วแม่จะพาฉันไปเที่ยว” และ “ฉันช่วยแม่กวาดบ้าน” แล้วบอกนักเรียนว่า 2 ประโยคนี้เป็นเหตุ จากนั้นครูถามนักเรียนว่า ถ้าเหตุ คือ 2 ประโยคนี้แล้ว นักเรียนคิดว่าผลคืออะไร ให้ครูอธิบายว่า เนื่องจากผลเป็นประโยคที่สอดคล้องกับประโยคที่เป็นเหตุ และนำไปสู่ข้อความในประโยคที่เป็นผลได้

(แนวตอบ ผล คือ แม่จะพาฉันไปเที่ยว)

2. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างประโยค 2 ประโยคที่เป็นเหตุ และประโยค 1 ประโยคที่เป็นผล โดยประโยคผลต้องสอดคล้องกับประโยคเหตุ โดยครูคอยแก้ไขประโยคให้ถูกต้องตามเหตุและผล

(แนวตอบ เหตุ 1) ถ้าฉันสนิทกับเพื่อนแล้ว ฉันจะไม่เกรงใจเพื่อน

2) ฉันไม่เกรงใจเพื่อน

ผล ฉันไม่สนิทกับเพื่อน)

3. ครูอธิบายว่า เราจะเรียกประโยคที่มีข้อความที่เป็นเหตุชุดหนึ่ง ซึ่งจะนำไปสู่ข้อความใดข้อความหนึ่งที่เป็นผลว่า “การอ้างเหตุผล” และถ้าผลเป็นจริง เราเรียกการอ้างเหตุผลนี้ว่า “สมเหตุสมผล” ในทางกลับกัน ถ้าผลเป็นเท็จ เราเรียกการอ้างเหตุผลนี้ว่า “ไม่สมเหตุสมผล”
4. ครูอธิบายว่าการอ้างเหตุผลประกอบด้วยข้อความที่เป็นเหตุ 2 ข้อความ และข้อความผลหรือข้อสรุป 1 ข้อความ จากนั้นอธิบายขั้นตอนการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการอ้างเหตุผล โดยครูให้นักเรียนเขียนขั้นตอนลงในสมุด ดังนี้

1) กำหนดข้อความ $P_1, P_2, \dots, P_n$ ชุดหนึ่งเป็นเหตุ และข้อความ C เป็นผล

2) ให้นำเหตุ $P_1, P_2, \dots, P_n$ ทั้งหมดมาเชื่อมด้วย “ $\wedge$ ”

3) นำเหตุที่เชื่อมด้วย “ $\wedge$ ” ในข้อ 1) มาเชื่อมด้วย “ $\rightarrow$ ” กับผล C

จะได้รูปแบบประพจน์ $(P_1 \wedge P_2 \wedge P_3 \wedge \dots \wedge P_n) \rightarrow C$

4) นำรูปแบบของประพจน์ที่ได้มาตรวจสอบว่า เป็นสัจนิรันดร์หรือไม่

5. ครูอธิบาย “คณิตน่ารู้” จากหนังสือเรียนหน้า 80 และเขียนโจทย์ตัวอย่างจากหนังสือเรียนหน้าเดียวกันลงบนกระดาน พร้อมทั้งอธิบายอย่างละเอียด

6. ครูเขียนโจทย์ตัวอย่างที่ 20 จากหนังสือเรียนหน้า 81 แสดงวิธีทำและอธิบายอย่างละเอียดบนกระดาน

ขั้นเข้าใจ (Understanding)

1. ครูสุ่มนักเรียน 3 – 4 คน ออกมาทำ “ลองทำดู” บนกระดาน จากนั้นครูอธิบายขั้นตอนและวิธีทำเพื่อเน้นย้ำให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น
2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 2.7 “ระดับพื้นฐาน” เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นรู้ (Knowing)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกทักษะ 2.7 หัวข้อ “ระดับพื้นฐาน”
2. ครูเขียนโจทย์ตัวอย่างที่ 21 จากหนังสือเรียนหน้า 82 แล้วแสดงวิธีทำอย่างละเอียดบนกระดาน

ขั้นเข้าใจ (Understanding)

1. ครูให้นักเรียนทำ “ลองทำดู” จากหนังสือเรียนหน้า 82 เป็นรายบุคคลเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 2.7 “ระดับกลาง” ข้อ 2 ในหนังสือแบบเรียนหน้า 83 ในชั่วโมงเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
3. ครูให้นักเรียนทำ Exercise 2.7 ในหนังสือแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน

ขั้นลงมือทำ

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 4 กลุ่ม จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำแบบฝึกทักษะ 2.7 “ระดับท้าทาย” แล้วเขียนคำตอบลงในกระดาษ A4
2. ครูให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทน เพื่อนำเสนอคำตอบหน้าชั้นเรียน โดยมีครูตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นสรุป

1. ครูถามตอบนักเรียนเพื่อทบทวนความรู้เรื่อง การอ้างเหตุผล ดังนี้
 - การอ้างเหตุผลคืออะไร มีองค์ประกอบอะไรบ้าง
(แนวตอบ การอ้างเหตุผลประกอบด้วยข้อความที่เป็นเหตุชุดหนึ่ง และข้อความผลหรือข้อสรุป
1 ข้อความ)
 - การอ้างเหตุผลที่สมเหตุสมผลมีลักษณะเป็นอย่างไร
(แนวตอบ: ข้อความของผลเป็นจริง)
2. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้รวบยอดเรื่อง การอ้างเหตุผล ลงในสมุด

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
1) การอ้างเหตุผล	- ตรวจแบบฝึกทักษะ 2.7 - ตรวจ Exercise 2.7	- แบบฝึกทักษะ 2.7 - Exercise 2.7	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัยใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 19) หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.4 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรรกศาสตร์
- 20) แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.4 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรรกศาสตร์

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุด
- 2) แหล่งชุมชน
- 3) อินเทอร์เน็ต

บันทึกหลังสอน

1. ผลการเรียนรู้

- ☐ สอนได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ มีจุดประสงค์ K P A
- ☐ มีการบูรณาการ คุณธรรม / การด้านการทุจริต / หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- ☐ สอนไม่ได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน

- ☐ จำนวนนักเรียนที่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
- ☐ จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
- ☐ อื่น ๆ

3. ปัญหาและอุปสรรค

- ☐ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงาน/ใบกิจกรรมไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ มีนักเรียนที่ไม่สนใจเรียน
- ☐ อื่น ๆ

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

- ☐ ควรนำแผนไปปรับปรุง เรื่อง
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน/ไม่สนใจเรียน
.....
- ☐ ไม่มีข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ ผู้บันทึก

(นางศุภลักษณ์ เวียงสีมา)

ครูผู้สอน

บันทึกหลังการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้รับการพิจารณาจากหัวหน้ากลุ่มสาระการ
เรียนรู้และฝ่ายวิชาการ แล้ว

ลงชื่อ

(นางจินตนา ศรีสุขกาญจน์)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

ประโยคเปิด

เวลา 1 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้

- เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้นในการสื่อสาร สื่อความหมาย และอ้างเหตุผล

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายความหมายของประโยคเปิดได้ (K)
- แสดงการตรวจสอบประโยคเปิดได้ (P)
- รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย (A)

3. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้เพิ่มเติม	สารการเรียนรู้ท้องถิ่น
ประพจน์และตัวเชื่อม	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

4. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ประโยคเปิด คือ ประโยคบอกเล่าหรือประโยคปฏิเสธที่มีตัวแปรและไม่เป็นประพจน์ แต่เมื่อแทนค่าตัวแปรด้วยสมาชิกในเอกภพสัมพัทธ์แล้วเป็นประพจน์

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1. มีวินัย
2. ความสามารถในการคิด	2. ใฝ่เรียนรู้
1) ทักษะการจำแนกประเภท	3. มุ่งมั่นในการทำงาน
2) ทักษะการเชื่อมโยง	
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	

6. กิจกรรมการเรียนรู้



แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : แบบอุปนัย (Induction)

ขั้นนำ

ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างประโยคที่เป็นประพจน์มา 2 – 3 ประโยค โดยครูตรวจสอบว่าประโยคนั้นเป็นประพจน์หรือไม่ เมื่อนักเรียนตอบแล้วให้ครูอธิบายว่า ประพจน์ คือ ประโยคที่เป็นจริงหรือเท็จอย่างใดอย่างหนึ่ง และอยู่ในรูปประโยคบอกเล่า หรือประโยคปฏิเสธ

(แนวตอบ หนึ่งปีมี 12 เดือน, ธงชาติมี 5 สี, $2 + 3 = 4$)

ขั้นสอน

- ครูยกตัวอย่าง $x + 2 = 3$ และถามนักเรียนว่า ประโยคนี้นี้เป็นประพจน์หรือไม่ เพราะเหตุใด จากนั้นให้ครูแทนค่า x ที่ทำให้ค่าความจริงของประโยคเป็นจริงและเป็นเท็จ
(แนวตอบ ไม่เป็นประพจน์ เนื่องจากไม่สามารถบอกค่า x ได้ว่ามีค่าเป็นเท่าใด จึงไม่สามารถหาค่าความจริงของประโยคได้ว่าเป็นจริงหรือเท็จ เช่น
ถ้า แทนค่า $x = 1$ จะทำให้ประโยคนี้นี้เป็นจริง
และ แทนค่า $x = 3$ จะทำให้ประโยคนี้นี้เป็นเท็จ)
- ครูอธิบายว่าประโยคบอกเล่า หรือประโยคปฏิเสธที่มีตัวแปรและไม่เป็นประพจน์ แต่เมื่อแทนค่าตัวแปรด้วยสมาชิกในเอกภพสัมพัทธ์แล้วเป็นประพจน์ เรียกว่า “ประโยคเปิด” จากนั้นให้นักเรียนเขียนบทนิยามลงในสมุด
- ครูสุ่มนักเรียนให้ยกตัวอย่างมา 3 ประโยค ดังนี้
 - ประโยคที่เป็นประพจน์
 - ประโยคเปิด
 - ประโยคที่ไม่เป็นทั้งประพจน์และประโยคเปิด(แนวตอบ ประโยคที่เป็นประพจน์ คือ สุนัขเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม , หนึ่งวันมี 25 ชั่วโมง
ประโยคเปิด คือ เขาเป็นนักฟุตบอล , $x + 7 = 10$
ประโยคที่ไม่เป็นทั้งประพจน์และประโยคเปิด คือ เธอเป็นคนสวย , เขามากับใคร)
- ครูให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาจากตัวอย่างที่ 22 ในหนังสือเรียนหน้า 86 ว่าเป็นประโยคเปิดเพราะเหตุใด

(แนวตอบ เพราะเมื่อแทนค่าลงไปใน $P(x)$ แล้ว ทำให้ทราบค่าว่าเป็นจริงหรือเป็นเท็จ

5. ครูให้นักเรียนทำ “ลองทำดู” เป็นรายบุคคลเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 2.8 “ระดับพื้นฐาน” และ “ระดับกลาง” ในชั่วโมงเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบ
7. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 2.4 เรื่อง ประโยคเปิด แล้วสุ่มนักเรียนออกมาเฉลยหน้าชั้นเรียน โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง
8. ครูให้นักเรียนทำ Exercise 2.8 ในหนังสือแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน

ขั้นสรุป

ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้ เรื่องประโยคเปิด ลงในสมุด

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1) ประโยคเปิด	- ตรวจใบงาน 2.8 - ตรวจแบบฝึกทักษะ 2.8 - ตรวจ Exercise 2.8	- ใบงาน 2.8 - แบบฝึกทักษะ 2.8 - Exercise 2.8	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) การนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัยใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 21) หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.4 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรรกศาสตร์
- 22) แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.4 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรรกศาสตร์
- 23) ใบงานที่ 2.4 เรื่อง ประโยคเปิด

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุด
- 2) แหล่งชุมชน
- 3) อินเทอร์เน็ต

ใบงานที่ 2.8

เรื่อง ประโยคเปิด

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาประโยคต่อไปนี้ว่าเป็นประโยคเปิดหรือเป็นประพจน์

1. โลกหมุนรอบตัวเอง

.....

2. กรรณังเงยบาย

.....

3. 10 เป็นคำตอบของสมการ $x - 1 = 7$

.....

4. $3 > 5$

.....

5. ถ้า 1 เป็นจำนวนเฉพาะแล้ว 4 เป็นจำนวนเฉพาะ

.....

6. $4 + 7 = 12$

.....

7. $y < -6$

.....

8. $\sqrt{2}$ ไม่ใช่จำนวนตรรกยะ

.....

9. 3×5 เป็นจำนวนคู่ ก็ต่อเมื่อ 15 เป็นจำนวนคู่

.....

10. เขาเป็นคนดี

.....

เรื่อง ประโยคเปิด

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาประโยคต่อไปนี้ว่าเป็นประโยคเปิดหรือเป็นประพจน์

1. โลกหมุนรอบตัวเอง
ประพจน์
2. กรูณานั่งเสียบๆ
ไม่เป็นทั้งประพจน์และประโยคเปิด
3. 10 เป็นคำตอบของสมการ $x - 1 = 7$
ประพจน์
4. $3 > 5$
ประพจน์
5. ถ้า 1 เป็นจำนวนเฉพาะแล้ว 4 เป็นจำนวนเฉพาะ
ประพจน์
6. $4 + x = 12$
ประโยคเปิด
7. $y < -6$
ประโยคเปิด
8. $\sqrt{2}$ ไม่ใช่จำนวนตรรกยะ
ประพจน์
9. 3×5 เป็นจำนวนคู่ ก็ต่อเมื่อ 15 เป็นจำนวนคู่
ประพจน์
10. เขาเป็นคนดี
ไม่เป็นทั้งประพจน์และประโยคเปิด

บันทึกหลังสอน

1. ผลการเรียนรู้

- ☐ สอนได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ มีจุดประสงค์ K P A
- ☐ มีการบูรณาการ คุณธรรม / การด้านการทุจริต / หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- ☐ สอนไม่ได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน

- ☐ จำนวนนักเรียนที่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
- ☐ จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
- ☐ อื่น ๆ

3. ปัญหาและอุปสรรค

- ☐ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงาน/ใบกิจกรรมไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ มีนักเรียนที่ไม่สนใจเรียน
- ☐ อื่น ๆ

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

- ☐ ควรนำแผนไปปรับปรุง เรื่อง
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน/ไม่สนใจเรียน
.....
- ☐ ไม่มีข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ ผู้บันทึก

(นางศุภลักษณ์ เวียงสีมา)

ครูผู้สอน

บันทึกหลังการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้รับการพิจารณาจากหัวหน้ากลุ่มสาระการ
เรียนรู้และฝ่ายวิชาการ แล้ว

ลงชื่อ

(นางจินตนา ศรีสุขกาญจน์)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

ตัวบ่งปริมาณ

เวลา 1 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้

2. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้นในการสื่อสาร สื่อความหมาย และอ้างเหตุผล

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) อธิบายความหมายของตัวบ่งปริมาณได้ (K)
- 2) เขียนประโยคเปิดให้อยู่ในรูปตัวบ่งปริมาณได้ (P)
- 3) รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย (A)

3. สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้เพิ่มเติม	สารการเรียนรู้ท้องถิ่น
ประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

4. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เมื่อกำหนดเอกภพสัมพัทธ์เป็นเซตของจำนวนจริง เรียกข้อความ “สำหรับ...ทุกตัว” และ “สำหรับ...บางตัว” ว่า ตัวบ่งปริมาณ ใช้สัญลักษณ์ $\forall$ แทน “สำหรับ...ทุกตัว” และ $\exists$ แทน “สำหรับ...บางตัว”

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 1) ทักษะการจำแนกประเภท 2) ทักษะการเชื่อมโยง 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้



แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : แบบอุปนัย (Induction)

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เรื่องประโยคเปิดโดยกล่าวว่า “ประโยคที่แทนตัวแปรในเอกภพสัมพัทธ์แล้วมีค่าความจริงเป็นจริงหรือเป็นเท็จเรียกว่า ประโยคเปิด”
2. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างประโยคเปิดมา 2 – 3 ประโยค
(แนวตอบ เขาเป็นคนไทย, $x + y = 5$, $x = 6$)

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนพิจารณาประโยคต่อไปนี้ โดยให้เลือกจำนวนจริงใด ๆ แทนค่าลงในสมการที่กำหนดให้ ว่าค่าความจริงของสมการนี้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ เมื่อเอกภพสัมพัทธ์ คือ เซตของจำนวนจริง
 - $x^2 - 1 = (x - 1)(x + 1)$
(แนวตอบ มีค่าความจริงเป็นจริงทุก ๆ จำนวนจริง)
 - $(x + 1)^2 = x^2 + 1$
(แนวตอบ มีค่าความจริงเป็นจริงสำหรับจำนวนจริงบางจำนวนเท่านั้น)
2. ครูอธิบายเพิ่มเติมจากประโยคข้างต้นว่า “สำหรับ x ทุกตัว $x^2 - 1 = (x - 1)(x + 1)$ เป็นประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นจริง และสำหรับ x บางตัว $(x + 1)^2 = x^2 + 1$ เป็นประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นจริง เมื่อเอกภพสัมพัทธ์ คือ เซตของจำนวนจริง” เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่า ข้อความ “สำหรับ...ทุกตัว” และ “สำหรับ...บางตัว” เรียกว่า ตัวบ่งปริมาณ พร้อมทั้งบอกสัญลักษณ์ที่ใช้ ดังนี้
 $\forall$ แทน “สำหรับ...ทุกตัว” และ $\exists$ แทน “สำหรับ...บางตัว”
3. ครูให้นักเรียนศึกษา “คณิตน่ารู้” จากหนังสือเรียนหน้า 88 แล้วครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย
4. ครูยกตัวอย่างที่ 23 จากหนังสือเรียนหน้า 88 บนกระดาน และอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ
5. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 6 กลุ่ม แล้วให้แต่ละกลุ่มทำ “ลองทำดู” ทุกข้อลงในสมุด จากนั้นให้แต่ละกลุ่มออกมาเขียนเฉลยบนกระดาน โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง
6. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 2.5 เรื่อง ตัวบ่งปริมาณ เป็นรายบุคคลเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ จากนั้นครูสุมนักเรียนออกมาเขียนเฉลยบนกระดาน
7. ครูให้นักเรียนจับคู่ทำแบบฝึกทักษะ 2.9 จากหนังสือเรียนหน้า 89 แล้วตรวจสอบคำตอบกับคู่ของตนเอง จากนั้นให้แต่ละคู่ร่วมกันเฉลยคำตอบ โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง

8. ครูให้นักเรียนทำ Exercise 2.9 ในหนังสือแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน

ขั้นสรุป

1. ครูถามตอบนักเรียนเพื่อทบทวนความรู้เรื่อง ตัวบ่งปริมาณ ดังนี้

- ให้เขียนสัญลักษณ์ตัวบ่งปริมาณ “สำหรับ...ทุกตัว” และ “สำหรับ...บางตัว”

(แนวตอบ $\forall$ และ $\exists$)

- ให้เขียนข้อความ “มีจำนวนจริง x บางจำนวน $2x + 9 = 5$ ” อยู่ในรูปสัญลักษณ์ เมื่อเอกภาพสัมพัทธ์เป็นเซตของจำนวนจริง

(แนวตอบ $\exists x [2x + 9 = 5]$)

- ให้เขียนข้อความแทนประโยคสัญลักษณ์ “ $\forall x [x \in \mathbb{R} \rightarrow |x| \geq 0]$ ”

(แนวตอบ สำหรับจำนวนจริง x ทุกจำนวน ซึ่ง $|x| \geq 0$)

2. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้รวบยอดเรื่อง ตัวบ่งปริมาณ ลงในสมุด

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1) ตัวบ่งปริมาณ	- ตรวจใบงานที่ 2.5 - ตรวจแบบฝึกทักษะ 2.9 - ตรวจ Exercise 2.9	- ใบงานที่ 2.5 - แบบฝึกทักษะ 2.9 - Exercise 2.9	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) นำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) พฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 24) หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.4 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรรกศาสตร์
- 25) แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.4 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรรกศาสตร์
- 26) ใบงานที่ 2.5 เรื่อง ตัวบ่งปริมาณ

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุด
- 2) แหล่งชุมชน
- 3) อินเทอร์เน็ต

ใบงานที่ 2.5

เรื่อง ตัวบ่งปริมาณ

คำชี้แจง : เขียนประโยคเปิดต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปตัวบ่งปริมาณ เมื่อเอกภพสัมพัทธ์ คือ เซตของจำนวนจริง

1. สำหรับ x ทุกตัว $2x + 3 > 5$

.....

2. มี x บางตัว ที่ $x^2 > 0$

.....

3. สำหรับ x ทุกตัว x บวก x เท่ากับ $2x$

.....

4. มี x บางตัว ซึ่งถ้า x เท่ากับ x แล้ว x^2 มากกว่า 0

.....

5. จำนวนเต็มบางจำนวน เมื่อยกกำลังสองแล้วเท่ากับ 1

.....

6. จำนวนเต็มทุกจำนวนเป็นจำนวนจริง

.....

7. มีจำนวนเต็มบางจำนวน $x + x = 5x$

.....

8. สำหรับ x ทุกจำนวน ถ้า x เป็นจำนวนตรรกยะ แล้ว x เป็นจำนวนจริง

.....

เรื่อง ตัวบ่งปริมาณ

คำชี้แจง : เขียนประโยคเปิดต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปตัวบ่งปริมาณ เมื่อเอกภพสัมพัทธ์เป็นเซตของจำนวนจริง

1. สำหรับ x ทุกตัว $2x + 3 > 5$

$$\forall x [2x + 3 > 5], U = R$$

2. มี x บางตัวที่ $x^2 > 0$

$$\exists x [x^2 > 0], U = R$$

3. สำหรับ x ทุกตัว x บวก x เท่ากับ $2x$

$$\forall x [x + x = 2x], U = R$$

4. มี x บางตัวซึ่ง ถ้า x เท่ากับ x แล้ว x^2 มากกว่า 0

$$\exists x [x = x \rightarrow x^2 > 0], U = R$$

5. จำนวนเต็มบางจำนวน เมื่อยกกำลังสองแล้วเท่ากับ 1

$$\exists x [x \in I \wedge x^2 = 1], U = R$$

6. จำนวนจริงทุกจำนวนเป็นจำนวนเต็ม

$$\forall x [x \in I], U = R$$

7. มีจำนวนเต็มบางจำนวน $x + x = 5x$

$$\exists x [x + x = 5x], U = R$$

8. สำหรับ x ทุกจำนวน ถ้า x เป็นจำนวนอตรรกยะ แล้ว x เป็นจำนวนจริง

$$\forall x [x \in Q' \rightarrow x \in R], U = R$$

บันทึกหลังสอน

1. ผลการเรียนรู้

- ☐ สอนได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ มีจุดประสงค์ K P A
- ☐ มีการบูรณาการ คุณธรรม / การต้านการทุจริต / หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- ☐ สอนไม่ได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน

- ☐ จำนวนนักเรียนที่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
- ☐ จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
- ☐ อื่น ๆ

3. ปัญหาและอุปสรรค

- ☐ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงาน/ใบกิจกรรมไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ มีนักเรียนที่ไม่สนใจเรียน
- ☐ อื่น ๆ

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

- ☐ ควรนำแผนไปปรับปรุง เรื่อง
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน/ไม่สนใจเรียน
.....

☐ ไม่มีข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ ผู้บันทึก

(นางสาวศุภลักษณ์ เวียงสีมา)

ครูผู้สอน

บันทึกหลังการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้รับการพิจารณาจากหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้และฝ่ายวิชาการ แล้ว

ลงชื่อ

(นางจินตนา ศรีสุขกาญจน์)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว

เวลา 3 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้

- เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้นในการสื่อสาร สื่อความหมาย และอ้างเหตุผล

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายความหมายของค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียวได้ (K)
- แสดงการตรวจสอบค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียวได้ (P)
- รับผิดชอบต่อน้ำที่ที่ได้รับมอบหมาย (A)

3. สารการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

- ประโยค $\forall x[P(x)]$ มีค่าความจริงเป็นจริง ก็ต่อเมื่อ แทนตัวแปร x ใน $P(x)$ ด้วยสมาชิกแต่ละตัวในเอกภพสัมพัทธ์ แล้วได้ประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นจริงทั้งหมด
- ประโยค $\forall x[P(x)]$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ ก็ต่อเมื่อ แทนตัวแปร x ใน $P(x)$ ด้วยสมาชิกอย่างน้อยหนึ่งตัวในเอกภพสัมพัทธ์ แล้วได้ประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นเท็จ
- ประโยค $\exists x[P(x)]$ มีค่าความจริงเป็นจริง ก็ต่อเมื่อ แทนตัวแปร x ใน $P(x)$ ด้วยสมาชิกอย่างน้อยหนึ่งตัวในเอกภพสัมพัทธ์ แล้วได้ประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นจริง
- ประโยค $\exists x[P(x)]$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ ก็ต่อเมื่อ แทนตัวแปร x ใน $P(x)$ ด้วยสมาชิกแต่ละตัวในเอกภพสัมพัทธ์ แล้วได้ประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นเท็จทั้งหมด

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 1) ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ 2) ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

 แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : Concept based Teaching

ชั่วโมงที่ 1

ชั้นนำ

ขั้นการใช้ความรู้เดิมเชื่อมโยงความรู้ใหม่ (Prior Knowledge)

- ครูทบทวนความรู้เรื่อง ตัวบ่งปริมาณ โดยกล่าวว่าประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว และกำหนดเอกภพสัมพัทธ์ สามารถบอกค่าความจริงของประโยคหรือข้อความนั้นว่าเป็นจริงหรือเป็นเท็จได้อย่างใดอย่างหนึ่งได้
 - ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ $\forall x$ และ $\exists x$ มาอย่างละ 2 – 3 ประโยค
- (แนวตอบ

$\forall x$;

- $\forall x[|x - 1| \neq 0]$ เมื่อเอกภพสัมพัทธ์ คือ เซตของจำนวนจริง
- $\forall x[x + x = 2x]$ เมื่อเอกภพสัมพัทธ์ คือ เซตของจำนวนจริง
- $\forall x[x^2 \geq 0]$ เมื่อเอกภพสัมพัทธ์ คือ เซตของจำนวนจริง

$\exists x$;

- $\exists x[(x < 0) \rightarrow x^2 > 0]$ เมื่อเอกภพสัมพัทธ์ คือ เซตของจำนวนจริง
- $\exists x[x^2 + 1 = (x + 1)^2]$ เมื่อเอกภพสัมพัทธ์ คือ เซตของจำนวนจริง
- $\exists x[x + 3 > 5]$ เมื่อเอกภพสัมพัทธ์ คือ เซตของจำนวนจริง)

ชั้นสอน

ชั้นรู้ (Knowing)

1. ครูอธิบายตัวอย่างจากหนังสือเรียนหน้า 90 – 91 โดยอธิบายอย่างละเอียดเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปตามบทนิยามที่ว่า
 - ประโยค $\forall x[P(x)]$ มีค่าความจริงเป็นจริง ก็ต่อเมื่อ แทนตัวแปร x ใน $P(x)$ ด้วยสมาชิกแต่ละตัวในเอกภพสัมพัทธ์ แล้วได้ประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นจริงทั้งหมด
 - ประโยค $\forall x[P(x)]$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ ก็ต่อเมื่อ แทนตัวแปร x ใน $P(x)$ ด้วยสมาชิกอย่างน้อยหนึ่งตัวในเอกภพสัมพัทธ์ แล้วได้ประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นเท็จ
 - ประโยค $\exists x[P(x)]$ มีค่าความจริงเป็นจริง ก็ต่อเมื่อ แทนตัวแปร x ใน $P(x)$ ด้วยสมาชิกอย่างน้อยหนึ่งตัวในเอกภพสัมพัทธ์ แล้วได้ประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นจริง
 - ประโยค $\exists x[P(x)]$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ ก็ต่อเมื่อ แทนตัวแปร x ใน $P(x)$ ด้วยสมาชิกแต่ละตัวในเอกภพสัมพัทธ์ แล้วได้ประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นเท็จทั้งหมด
2. ครูให้นักเรียนศึกษา “คณิตน่ารู้” จากหนังสือเรียนหน้า 91 แล้วสรุปความรู้ที่ได้ลงในสมุด
3. ครูเขียนโจทย์ตัวอย่างที่ 24 จากหนังสือเรียนหน้า 92 แสดงวิธีทำอย่างละเอียดบนกระดาน และเน้นย้ำตรง “แนะแนวคิด” เพื่อเป็นแนวทางในการทำแบบฝึกหัดข้อถัดไป

ชั้นเข้าใจ (Understanding)

1. ครูให้นักเรียนจับคู่ทำ “ลองทำดู” แล้วตรวจสอบคำตอบกับคู่ของตนเอง จากนั้นให้แต่ละคู่เฉลยคำตอบ โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง
2. ครูให้นักเรียนศึกษา “Thinking Time” แล้วร่วมกันอภิปรายคำตอบที่ได้ในแต่ละข้อ และเปรียบเทียบว่า ได้ค่าความจริงเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร แล้วเขียนคำตอบลงในสมุด

ชั้นสอน

ชั้นรู้ (Knowing)

ครูให้นักเรียนศึกษา “แนวข้อสอบ PAT1” จากนั้นให้ครูอธิบายแนวคิดอย่างละเอียดบนกระดาน

ชั้นเข้าใจ (Understanding)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 – 4 คน หาข้อมูลและศึกษาเกี่ยวกับข้อสอบ PAT1 ในปีที่ผ่านมา เรื่อง “ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว” มากกลุ่มละ 1 ข้อ จากนั้นให้แต่ละกลุ่ม ออกมานำเสนอวิธีคิดหน้าชั้นเรียน โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง
2. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 2.10 “ระดับพื้นฐาน” ในหนังสือเรียนหน้า 94 เป็นรายบุคคลเพื่อ ตรวจสอบความเข้าใจ จากนั้นครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง

ชั้นลงมือทำ (Doing)

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3 กลุ่ม พร้อมแจกกระดาษ A4 ให้กลุ่มละหนึ่งแผ่น จากนั้นให้แต่ละกลุ่มทำ แบบฝึกทักษะ 2.10 “ระดับกลาง” จากหนังสือเรียนหน้า 95
 - กลุ่มที่ 1 ทำข้อ 2
 - กลุ่มที่ 2 ทำข้อ 3
 - กลุ่มที่ 3 ทำข้อ 4
 แล้วให้แต่ละกลุ่มเขียนคำตอบลงในกระดาษ A4 แล้วส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยครู ตรวจสอบความถูกต้อง
2. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 2.6 เรื่อง ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 3

ชั้นลงมือทำ (Doing)

3. ครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลยใบงานที่ 2.6 หน้าชั้นเรียน โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 2.10 “ระดับท้าทาย” จากหนังสือเรียนหน้า 95 เป็นรายบุคคลเพื่อ

ตรวจสอบ

ความเข้าใจ จากนั้นให้แต่ละคนตรวจสอบคำตอบกับเพื่อนแล้วร่วมกันอภิปรายในห้องเรียน โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง

5. ครูให้นักเรียนทำ Exercise 2.10 ในหนังสือแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน

ขั้นสรุป

1. ครูถามตอบนักเรียนเพื่อทบทวนความรู้เรื่อง ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว ดังนี้

- ให้หาค่าความจริงของประพจน์ $\exists x [x \neq 0] \rightarrow \exists x [x^2 < 0]$ เมื่อ $U = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$

(แนวตอบ $\exists x [x \neq 0]$ มีค่าความจริงเป็นจริง เมื่อแทนค่า $x = 1$

$\exists x [x^2 < 0]$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ เมื่อแทนค่า $x = -2, -1, 0, 1, 2$

ดังนั้น $\exists x [x \neq 0] \rightarrow \exists x [x^2 < 0]$ มีค่าความจริงเป็นเท็จ)

- ให้ยกตัวอย่างประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นจริงที่มีตัวบ่งปริมาณ $\forall$

(แนวตอบ $\forall x \in I [x^2 \geq 2x - 1]$ เมื่อ $U = R$)

2. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้รวบยอดเรื่อง ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว ลงในสมุด

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 ประเมินระหว่าง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
1) ค่าความจริงของ ประโยคที่มีตัวบ่ง ปริมาณตัวเดียว	- ตรวจใบงานที่ 2.6 - ตรวจแบบฝึกทักษะ 2.10 - ตรวจ Exercise 2.10	- ใบงานที่ 2.10 - แบบฝึกทักษะ 2.10 - Exercise 2.10	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
2) นำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 27) หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.4 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรรกศาสตร์
- 28) แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.4 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรรกศาสตร์
- 29) ใบงานที่ 2.6 เรื่อง ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุด
- 2) แหล่งชุมชน
- 3) อินเทอร์เน็ต

ใบงานที่ 2.6

เรื่อง ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว

คำชี้แจง : ให้หาว่าประพจน์ต่อไปนี้มีค่าความจริงเป็นจริงหรือเป็นเท็จ

1. $\forall x [x > 0]$ เมื่อ $U = \{1, 2, 3, 4\}$

.....

2. $\exists x [x \text{ เป็นจำนวนเฉพาะ และ } x \text{ เป็นจำนวนคู่}]$ เมื่อ $U = R$

.....

3. $\exists x [x^2 + x - 2 = 0]$ เมื่อ $U = \{-1, 0, 1\}$

.....

4. $\forall x \in I^- [x > 2x]$ เมื่อ $U = R$

.....

5. $\forall x \in N [2x \geq x + 1]$ เมื่อ $U = R$

.....

6. $\exists x \in I [x^2 + 1 = 0]$ เมื่อ $U = R$

.....

7. $\forall x [x \neq 0 \vee x^2 = 0]$ เมื่อ $U = R$

.....

8. $\forall x [x \neq 0] \vee \forall x [x^2 = 0]$ เมื่อ $U = R$

.....

9. $\exists x [x \neq 0] \leftrightarrow [x^2 = 0]$ เมื่อ $U = \{-1, 0, 1\}$

.....

10. $\forall x [x < 0] \rightarrow \forall x [x^2 > 0]$ เมื่อ $U = \{-1, 0, 1\}$

.....

เรื่อง ค่าความจริงของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว

คำชี้แจง : ให้หาว่าประพจน์ต่อไปนี้มีค่าความจริงเป็นจริงหรือเป็นเท็จ

1. $\forall x[x > 0]$ เมื่อ $U = \{1, 2, 3, 4\}$

มีค่าความจริงเป็นจริง

2. $\exists x[x \text{ เป็นจำนวนเฉพาะ และ } x \text{ เป็นจำนวนคู่}]$ เมื่อ $U = R$

มีค่าความจริงเป็นจริง

3. $\exists x[x^2 + x - 2 = 0]$ เมื่อ $U = \{-1, 0, 1\}$

มีค่าความจริงเป็นจริง

4. $\forall x \in I^- [x > 2x]$ เมื่อ $U = R$

มีค่าความจริงเป็นจริง

5. $\forall x \in N [2x \geq x + 1]$ เมื่อ $U = R$

มีค่าความจริงเป็นจริง

6. $\exists x \in I [x^2 + 1 = 0]$ เมื่อ $U = R$

มีค่าความจริงเป็นเท็จ

7. $\forall x[x \neq 0 \vee x^2 = 0]$ เมื่อ $U = R$

มีค่าความจริงเป็นเท็จ

8. $\forall x[x \neq 0] \vee \forall x[x^2 = 0]$ เมื่อ $U = R$

มีค่าความจริงเป็นเท็จ

9. $\exists x[x \neq 0] \leftrightarrow \exists x[x^2 = 0]$ เมื่อ $U = \{-1, 0, 1\}$

มีค่าความจริงเป็นจริง

10. $\forall x[x < 0] \rightarrow \forall x[x^2 > 0]$ เมื่อ $U = \{-1, 0, 1\}$

มีค่าความจริงเป็นเท็จ

บันทึกหลังสอน

1. ผลการเรียนรู้

- ☐ สอนได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ มีจุดประสงค์ K P A
- ☐ มีการบูรณาการ คุณธรรม / การต้านการทุจริต / หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- ☐ สอนไม่ได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน

- ☐ จำนวนนักเรียนที่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
- ☐ จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
- ☐ อื่น ๆ

3. ปัญหาและอุปสรรค

- ☐ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงาน/ใบกิจกรรมไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ มีนักเรียนที่ไม่สนใจเรียน
- ☐ อื่น ๆ

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

- ☐ ควรนำแผนไปปรับปรุง เรื่อง
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน/ไม่สนใจเรียน
.....
- ☐ ไม่มีข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ ผู้บันทึก

(นางศุภลักษณ์ เวียงสีมา)

ครูผู้สอน

บันทึกหลังการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้รับการพิจารณาจากหัวหน้ากลุ่มสาระการ
เรียนรู้และฝ่ายวิชาการ แล้ว

ลงชื่อ

(นางจินตนา ศรีสุขกาญจน์)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

สมมูลและนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ

เวลา 6 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้

2. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับตรรกศาสตร์เบื้องต้นในการสื่อสาร สื่อความหมาย และอ้างเหตุผล

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) สามารถหาประโยคหรือข้อความที่สมมูลกับประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณที่กำหนดให้ได้ (K)
- 2) บอกรูปแบบของการเป็นนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณได้ (K)
- 3) แสดงการตรวจสอบการสมมูลของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณได้ (P)
- 4) ตรวจสอบการเป็นนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณได้ (P)
- 5) รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย (A)

3. สารการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณตัวเดียว	พิจารณาตามหลักสูตรของสถานศึกษา

4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

สมมูลของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณสามารถเปลี่ยนตามรูปแบบการสมมูลกันของประพจน์โดยมีตัวบ่งปริมาณ เช่น เดมนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณสามารถหาได้ตามรูปแบบการนิเสธของประพจน์

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 1) ทักษะการระบุ 2) ทักษะการให้เหตุผล 3) ทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา 4) ทักษะการนำความรู้ไปใช้ 5) ทักษะการวิเคราะห์ 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้



แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : แบบอุปนัย (Induction)

ชั่วโมงที่ 1

ชั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้แล้วคำถามว่า รูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกันมีกฎใดบ้าง

(แนวตอบ - กฎการสลับที่

$$p \wedge q \equiv q \wedge p$$

$$p \vee q \equiv q \vee p$$

$$p \leftrightarrow q \equiv q \leftrightarrow p$$

- กฎการเปลี่ยนหมู่

$$(p \wedge q) \wedge r \equiv p \wedge (q \wedge r)$$

$$(p \vee q) \vee r \equiv p \vee (q \vee r)$$

- กฎการแจกแจง

$$p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$$

$$p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$$

- กฎเดอมอร์แกน

$$\sim(p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q$$

$$\sim(p \vee q) \equiv \sim p \wedge \sim q$$

- กฎการนิเสธสองชั้น

$$\sim(\sim p) \equiv p$$

- กฎการสมมูล

$$p \leftrightarrow q \equiv (p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$$

- กฎการมีเงื่อนไข

$$p \rightarrow q \equiv \sim p \vee q$$

$$\sim(p \rightarrow q) \equiv p \wedge \sim q$$

- กฎการแย้งสลับที่

$$p \rightarrow q \equiv \sim q \rightarrow \sim p$$

2. ครูเกริ่นนำว่า ประโยคเปิดที่มีเอกภพสัมพัทธ์และมีตัวบ่งปริมาณของตัวแปรทุกตัวนั้นต้องเป็นประพจน์ แล้วถามคำถามว่า “ประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณจะมีรูปแบบการสมมูลและเป็นนิเสธกันเหมือนกับประพจน์หรือไม่” เพื่อเชื่อมโยงไปสู่ขั้นสอน

ชั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนศึกษาตารางการสมมูลกันของรูปแบบสมมูลกันของประพจน์และประโยคเปิด ในหนังสือเรียนหน้า 96 จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่า การสมมูลกันของประโยคเปิดจะใช้รูปแบบเดียวกันกับรูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกัน
2. ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า การสมมูลกันของประโยคเปิด เมื่อประโยคเปิดแต่ละประโยคมีตัวบ่งปริมาณชนิดเดียวกัน จะได้ประพจน์ที่สมมูลกันด้วย คือ $\forall x [P(x) \rightarrow Q(x)] \equiv \forall x [\sim P(x) \vee Q(x)]$ แต่ถ้าประโยคเปิดแต่ละประโยคมีตัวบ่งปริมาณคนละชนิดกัน จะได้ประพจน์ที่ไม่สมมูลกัน คือ $\forall x [P(x) \rightarrow Q(x)]$ ไม่สมมูลกับ $\exists x [\sim P(x) \vee Q(x)]$
3. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างการสมมูลกันของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ โดยเทียบรูปแบบที่สมมูลของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณในแต่ละประพจน์ย่อยกับรูปแบบของประพจน์ที่สมมูลกันได้
(แนวตอบ $\exists x [P(x) \rightarrow \sim Q(x)] \equiv \exists x [\sim P(x) \vee \sim Q(x)]$)
 $\forall x [P(x) \leftrightarrow Q(x)] \equiv \forall x [Q(x) \leftrightarrow P(x)]$
4. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 25 จากหนังสือเรียนหน้า 97 พร้อมทั้งแสดงวิธีทำอย่างละเอียดบนกระดาน แล้วให้นักเรียนทำ “ลองทำดู” เป็นรายบุคคลเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ
5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 2.11 “ระดับพื้นฐาน” จากหนังสือเรียนหน้า 100 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 2

6. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยการบ้าน

7. ครูให้นักเรียนพิจารณาค่าความจริงของประโยคต่อไปนี้ เมื่อกำหนดเอกภพสัมพัทธ์ $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

1) $\forall x[x + 2 > 3]$

2) $\exists x[x + 2 \leq 3]$

3) $\exists x[x + 2 > 3]$

4) $\forall x[x + 2 \leq 3]$

จากนั้นครูแทนค่า x จากเอกภพสัมพัทธ์ลงในแต่ละข้อ เพื่อให้นักเรียนเห็นว่า ประพจน์ $\forall x[x + 2 > 3]$ มีค่าความจริงตรงข้ามกับประพจน์ $\exists x[x + 2 \leq 3]$ และ $\exists x[x + 2 > 3]$ มีค่าความจริงตรงข้ามกับประพจน์ $\forall x[x + 2 \leq 3]$ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่า ประพจน์ที่จะเป็นนิเสธกัน จะต้องมีความจริงตรงข้ามกันทุกกรณี และเขียนบทนิยามลงในสมุด

8. ครูยกตัวอย่างที่ 26 จากหนังสือเรียนหน้า 99 พร้อมอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ จากนั้นให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างที่ 27

9. ครูให้นักเรียนจับคู่ทำ “ลองทำดู” แล้วตรวจสอบคำตอบกับคู่ของตนเอง แล้วสุ่มนักเรียนมา 3 คู่ ออกมาเฉลยหน้าชั้นเรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบที่ได้ โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง

10. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ “ระดับกลาง” ในหนังสือเรียนหน้า 100 เป็นรายบุคคลเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ แล้วนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบที่ได้ โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง

11. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 2.7 “เรื่อง การสมมูลกันของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ” จากนั้นครูสุ่มนักเรียนออกมาเฉลยคำตอบหน้าชั้นเรียน โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง

12. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 – 4 คน แล้วทำแบบฝึกทักษะ 2.11 “ระดับท้าทาย” ในหนังสือเรียนหน้า 100 จากนั้นให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอคำตอบหน้าชั้นเรียน โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง

13. ครูให้นักเรียนทำ Exercise 2.11 ในหนังสือแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 3

14. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลย Exercise 2.11 ในหนังสือแบบฝึกหัด โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง
15. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 5 กลุ่ม กลุ่มละเท่าๆ กัน แล้วศึกษา “กิจกรรมคณิตศาสตร์” เรื่อง “ปริศนาจับแกะ”

จากหนังสือเรียนหน้า 101 – 102 โดยให้แต่ละกลุ่มกำหนดตัวละคร ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 แสดงเป็น A
- กลุ่มที่ 2 แสดงเป็น B
- กลุ่มที่ 3 แสดงเป็น C
- กลุ่มที่ 4 แสดงเป็น D
- กลุ่มที่ 5 แสดงเป็น E

และให้แต่ละกลุ่มจำลองสถานการณ์ใน “ปริศนาจับแกะ” แล้วให้ตัวแทนกลุ่มแต่ละกลุ่มออกมาเขียนตารางค่าความจริงบนกระดาน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด จนได้ข้อสรุปว่า E เป็นแกะ แล้วแต่ละกลุ่มสรุปลงในกระดาษ A4 ส่งครู

ชั่วโมงที่ 4

16. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3 กลุ่ม กลุ่มละเท่า ๆ กัน แล้วศึกษา “กิจกรรมคณิตศาสตร์” เรื่อง “ปริศนาสามทหารเสือ” จากหนังสือแบบเรียนหน้า 102 โดยให้แต่ละกลุ่มกำหนดตัวละคร ดังนี้
- กลุ่มที่ 1 แสดงเป็น ผู้พันยอดชาย
 - กลุ่มที่ 2 แสดงเป็น พลตรีองอาจ
 - กลุ่มที่ 3 แสดงเป็น นายพลเยี่ยมยุทธ์
- จากนั้นให้แต่ละกลุ่มออกมานำเสนอคำตอบหน้าชั้นเรียนแล้วร่วมกันอภิปรายสถานการณ์ และตอบคำถามจากกิจกรรม
17. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ให้แต่ละกลุ่มสร้างเกมเชิงตรรกะ ดังนี้
- สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเกมตรรกะมากลุ่มละ 1 เกม
 - วางแผนและเขียนขั้นตอนแสดงการแก้ปัญหา แล้วนำมาเขียนตารางค่าความจริง
 - เขียนสรุปลงในกระดาษ A4 แล้วออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน
 - ตั้งคำถามของกลุ่มตนเอง โดยให้กลุ่มอื่น ๆ ตอบคำถาม โดยครูตรวจสอบคำตอบที่ถูกต้อง
 - ครูสรุปความรู้ของเกมเชิงตรรกะในแต่ละกลุ่ม แล้วร่วมกันอภิปรายในห้องเรียน

ชั่วโมงที่ 5

18. ครูเกริ่นนำว่า ในชีวิตประจำวันเราต้องอาศัยหลักการทางตรรกะ เช่น วงจรไฟฟ้าในเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น จากนั้นให้นักเรียนยกตัวอย่างตรรกะในชีวิตประจำวันมาประมาณ 2 – 3 ตัวอย่าง
(แนวตอบ วงจรโทรศัพท์, วงจรอิเล็กทรอนิกส์, สูตรในโปรแกรม Microsoft Excel)
19. ครูให้นักเรียนศึกษา “คณิตศาสตร์ในชีวิตจริง” จากหนังสือเรียนหน้า 103 เรื่อง “พีชคณิตบูลีน” แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปความรู้ที่ได้มานำเสนอหน้าชั้นเรียน จากนั้นให้หาฟังก์ชันบูลีนที่กำหนดให้ แล้วสร้างตารางแสดงค่าของฟังก์ชันลงในกระดาษ A4 ส่งครู และร่วมกันอภิปรายคำตอบที่ได้ โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง
20. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้รวบยอดเรื่อง “สมมูลและนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ” ลงในสมุด

ขั้นสรุป

1. ครูถามตอบนักเรียนเพื่อทบทวนความรู้เรื่อง สมมูลและนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ ดังนี้

- การสมมูลกันของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณใช้รูปแบบเดียวกับอะไร

(แนวตอบ รูปแบบเดียวกับประพจน์ที่สมมูลกัน)

- ประพจน์ที่เป็นนิเสธกัน จะต้องมีความจริงเป็นอย่างไร

(แนวตอบ มีค่าความจริงตรงข้ามกันทุกกรณี)

2. ครูให้นักเรียนอ่าน “สรุปแนวคิดหลัก” เรื่อง “ตรรกศาสตร์” จากหนังสือเรียนหน้า 104 – 105 แล้วให้เขียนผังมโนทัศน์ ลงในกระดาษ A4

3. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 7 กลุ่ม แล้วทำ “แบบฝึกทักษะประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2” ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ทำข้อ 1
- กลุ่มที่ 2 ทำข้อ 2
- กลุ่มที่ 3 ทำข้อ 3
- กลุ่มที่ 4 ทำข้อ 4
- กลุ่มที่ 5 ทำข้อ 5
- กลุ่มที่ 6 ทำข้อ 6
- กลุ่มที่ 7 ทำข้อ 7

แล้วให้แต่ละคนในกลุ่มทำข้อที่ได้รับมอบหมาย แล้วตรวจสอบคำตอบกับเพื่อนในกลุ่มของตนเอง จากนั้น

ให้แต่ละกลุ่มออกมาแสดงวิธีคิดของกลุ่มตนเองแล้วอธิบายคำตอบที่ได้ และร่วมกันอภิปรายคำตอบของทุกกลุ่ม จากนั้นให้นักเรียนทุกคนเขียนวิธีคิดลงในสมุดทุกข้อ โดยครูตรวจสอบคำตอบที่ได้ให้ถูกต้อง

4. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรรกศาสตร์

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.1 การประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน(รวบยอด) - ผังมโนทัศน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรรกศาสตร์	- ตรวจผังมโนทัศน์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรรกศาสตร์	- แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
7.2 ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1) สมมูลและนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ	- ตรวจสอบงานที่ 2.7 - ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ 2.11 - ตรวจสอบ Exercise 2.11 - ตรวจสอบแบบฝึกทักษะประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2	- ใบงานที่ 2.7 - แบบฝึกทักษะ 2.11 - Exercise 2.11 - แบบฝึกทักษะประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2	- ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ - ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2) นำเสนอผลงาน	- แบบประเมินการนำเสนอผลงาน	- ประเมินการนำเสนอผลงาน	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3) พฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
4) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
5) คุณลักษณะอันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัยใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
7.3 การประเมินหลังเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรรกศาสตร์	- ตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียน	- แบบทดสอบหลังเรียน	- ประเมินตามสภาพจริง

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

- 30) หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.4 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรรกศาสตร์
- 31) แบบฝึกหัดรายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ม.4 เล่ม 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ตรรกศาสตร์
- 3) ใบงานที่ 2.7 เรื่อง สมมูลและนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ

8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุด
- 2) แหล่งชุมชน
- 3) อินเทอร์เน็ต

ใบงานที่ 2.7

เรื่อง สมมูลและนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ

คำชี้แจง : เติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. พิจารณาประโยคต่อไปนี้สมมูลกันหรือไม่

1) $\sim[P(x) \vee Q(x)]$ กับ $\sim[P(x) \wedge \sim Q(x)]$

.....

2) $\forall x[P(x) \wedge Q(x)]$ กับ $\forall x[P(x) \vee Q(x)]$

.....

3) $\exists x[P(x) \leftrightarrow Q(x)]$ กับ $\exists x[(\sim P(x) \vee Q(x)) \wedge (\sim Q(x) \vee P(x))]$

.....

4) $\forall x[\sim(P(x) \rightarrow Q(x))]$ กับ $\forall x[\sim P(x) \wedge Q(x)]$

.....

5) $\exists x[P(x) \wedge Q(x)]$ กับ $\forall x[Q(x) \wedge P(x)]$

.....

2. ให้นักเรียนหานิเสธของตัวบ่งปริมาณต่อไปนี้

1) $\forall x[|x| = 0]$

.....

2) $\exists x[x \neq 0]$

.....

3) $\exists x[x + 1 > 0 \wedge x \leq 0]$

.....

4) $\exists x[x \neq 1] \rightarrow \forall x[x \text{ เป็นจำนวนตรรกยะ}]$

.....

5) $\forall x[x > 0 \vee x + 1 \leq 0]$

.....

เรื่อง สมมูลและนิเสธของประโยคที่มีตัวบ่งปริมาณ

คำชี้แจง : เติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. พิจารณาประโยคต่อไปนี้สมมูลกันหรือไม่

1) $\sim[P(x) \vee Q(x)]$ กับ $\sim[P(x) \wedge \sim Q(x)]$

สมมูล

2) $\forall x[P(x) \wedge Q(x)]$ กับ $\forall x[P(x) \vee Q(x)]$

ไม่สมมูล

3) $\exists x[P(x) \leftrightarrow Q(x)]$ กับ $\exists x[(\sim P(x) \vee Q(x)) \wedge (\sim Q(x) \vee P(x))]$

สมมูล

4) $\forall x[\sim(P(x) \rightarrow Q(x))]$ กับ $\forall x[\sim P(x) \wedge Q(x)]$

ไม่สมมูล

5) $\exists x[P(x) \wedge Q(x)]$ กับ $\forall x[Q(x) \wedge P(x)]$

ไม่สมมูล

2. ให้นักเรียนหานิเสธของตัวบ่งปริมาณต่อไปนี้

1) $\forall x[|x| = 0]$

$\exists x[|x| \neq 0]$

2) $\exists x[x \neq 0]$

$\forall x[x = 0]$

3) $\exists x[x + 1 > 0 \wedge x \leq 0]$

$\forall x[x + 1 \leq 0 \vee x > 0]$

4) $\exists x[x \neq 1] \rightarrow \forall x[x \text{ เป็นจำนวนตรรกยะ}]$

$\exists x[x \neq 1] \wedge \exists x[x \text{ เป็นไม่จำนวนตรรกยะ}]$

5) $\forall x[x > 0 \vee x + 1 \leq 0]$

$\exists x[x \leq 0 \wedge x + 1 > 0]$

บันทึกหลังสอน

1. ผลการเรียนรู้

- ☐ สอนได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ มีจุดประสงค์ K P A
- ☐ มีการบูรณาการ คุณธรรม / การด้านการทุจริต / หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- ☐ สอนไม่ได้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก.....
.....

2. ผลการเรียนรู้ของนักเรียน

- ☐ จำนวนนักเรียนที่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
- ☐ จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน คน คิดเป็นร้อยละ
- ☐ อื่น ๆ

3. ปัญหาและอุปสรรค

- ☐ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ไม่เหมาะสมกับเวลา
- ☐ มีนักเรียนทำใบงาน/ใบกิจกรรมไม่ทันตามกำหนดเวลา
- ☐ มีนักเรียนที่ไม่สนใจเรียน
- ☐ อื่น ๆ

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

- ☐ ควรนำแผนไปปรับปรุง เรื่อง
.....
- ☐ แนวทางแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน/ไม่สนใจเรียน
.....
- ☐ ไม่มีข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ ผู้บันทึก

(นางศุภลักษณ์ เวียงสีมา)

ครูผู้สอน

บันทึกหลังการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้รับการพิจารณาจากหัวหน้ากลุ่มสาระการ
เรียนรู้และฝ่ายวิชาการ แล้ว

ลงชื่อ

(นางจินตนา ศรีสุขกาญจน์)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ลงชื่อ

(นายประภาส ศรีทอง)

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ

ลงชื่อ

(นายจักรวาล เจริญทอง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา