แผนการจัดการเรียนรู้

# รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

# หน่วยการเรียนรู้ ผลคูณเชิงเวกเตอร์ เรื่อง สมบัติผลคูณเชิงเวกเตอร์ เวลา 1 ชั่วโมง

**ผลการเรียนรู้**

1. หาผลลัพธ์ของการบวก การลบเวกเตอร์ การคูณเวกเตอร์ด้วยสเกลาร์ หาผลคูณเชิงสเกลาร์และผลคูณเชิงเวกเตอร์

2. นำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ในสามมิติไปใช้ในการแก้ปัญหา

# สาระสำคัญ

**บทนิยาม 11** ให้ และ

ผลคูณเชิงเวกเตอร์ (cross product) ของ และ เขียนแทนด้วย

กำหนดโดย

กำหนด และ เป็นเวกเตอร์ใดๆ ในระบบพิกัดฉากสามมิติ และ *เป็นจำนวนจริงใดๆ*

1. –

2.

3.

4.

5.

6. 

# จุดประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถอธิบายสมบัติของผลคูณเชิงเวกเตอร์ได้

สาระการเรียนรู้

ผลคูณเชิงเวกเตอร์

กำหนด และ เป็นเวกเตอร์ใดๆ ในระบบพิกัดฉากสามมิติ และ *เป็นจำนวนจริงใดๆ*

1. –

2.

3.

4.

5.

6. 

**กระบวนการจัดการเรียนรู้**

1. ครูทบทวนความรู้เรื่องผลคูณเชิงเวกเตอร์ โดยตั้งคำถามนักเรียน ดังนี้

- ผลคูณเชิงเวกเตอร์มีบทนิยามว่าอย่างไรและมีวิธีหาอย่างไร

- ให้นักเรียนยกตัวอย่างการหาผลคูณเชิงเวกเตอร์

- นักเรียนและครูสรุปบทนิยามผลคูณเชิงเวกเตอร์ ดังนี้

ให้ และ

ผลคูณเชิงเวกเตอร์ (cross product) ของ และ เขียนแทนด้วย

กำหนดโดย

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องสมบัติผลคูณเชิงเวกเตอร์

3. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม จำนวน 5 กลุ่ม นักเรียนแต่ละกลุ่มใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991EX classwiz เพื่อหาค่า × เมื่อกำหนด = และ = โดยครูแนะนำวิธีการใช้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้



3.1 กดปุ่มw**5**

****

3.2 กำหนดค่า โดยกดปุ่ม 1



3.3 เลือกมิติเวกเตอร์แบบ 3 มิติ โดยกดปุ่ม 3



3.4 ป้อนค่า =  โดยกดปุ่ม

2=3=z5=



3.5 กดปุ่มT



3.6 กำหนด โดยกดปุ่ม 1



3.7 กำหนดมิติของ โดยกดปุ่ม 2



3.8 เลือกมิติเวกเตอร์แบบ 3 มิติ โดยกดปุ่ม 3

 3.9 ป้อนค่า =  โดยกดปุ่ม

4=z1=6=

3.10 เตรียมคำนวณผลคูณเวกเตอร์

โดยกดปุ่มC



3.11 นำ ที่กำหนดไว้ออกมา โดยกดปุ่ม T

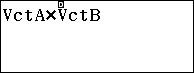


3.12 นำ ที่กำหนดไว้ออกมา โดยกดปุ่ม 3



3.13 ป้อนเครื่องหมายคูณแบบเวกเตอร์(Cross)

โดยกดปุ่มคูณ O



3.14 นำ ที่กำหนดไว้ออกมา โดยกดปุ่ม T4



3.15 คำนวณผลคูณของ **×** โดยกดปุ่ม=

จะได้ผลคูณเชิงเวกเตอร์ คือ

 4. นักเรียนแต่ละกลุ่มใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991EX classwiz เพื่อหาค่า

+ เมื่อกำหนด = , = และ = โดยครู

แนะนำวิธีการใช้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

4.1 กำหนดค่า เพิ่ม

โดยกดปุ่ม T13



4.2 เลือกมิติเวกเตอร์แบบ 3 มิติ โดยกดปุ่ม **3**



4.3 ป้อนค่า = โดยกดปุ่ม

3=6=4=



4.4 เตรียมคำนวณผลคูณเชิงเวกเตอร์ โดยกดปุ่มC

4.5 คำนวณค่า + ที่กำหนดไว้

โดยกดปุ่ม T3O(T4

+T5)=

จะได้ผลคูณเชิงเวกเตอร์ คือ

5. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 2.1 – 2.5 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรม และร่วมกันอภิปราย (ขั้นสำรวจและ

ขั้นหาความสัมพันธ์)

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอและอภิปรายผลเพื่อนำไปสู่การ ตรวจสอบสมบัติของการคูณเชิงเวกเตอร์ดังนี้

ใบกิจกรรมที่ 2.1 จะได้ว่า –

ใบกิจกรรมที่ 2.2 จะได้ว่า

ใบกิจกรรมที่ 2.3 จะได้ว่า

ใบกิจกรรมที่ 2.4 จะได้ว่า และ

ใบกิจกรรมที่ 2.5 จะได้ว่า  = 

7. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปสมบัติผลคูณเชิงเวกเตอร์ที่ได้จากการสำรวจ (ขั้นสรุปความสัมพันธ์) จะได้ว่า

กำหนด และ เป็นเวกเตอร์ใดๆ ในระบบพิกัดฉากสามมิติ และ *เป็นจำนวนจริงใดๆ*

1. –

2.

3.

4.

5.

6. 

8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 2 เรื่อง สมบัติผลคูณเชิงเวกเตอร์ โดยไม่ใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991EX classwiz

สื่อการเรียนรู้

1. เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991EX Classwiz

2. ใบกิจกรรมที่ 2.1 – 2.5 เรื่อง สมบัติผลคูณเชิงเวกเตอร์  
3. แบบฝึกทักษะที่ 2 เรื่อง สมบัติผลคูณเชิงเวกเตอร์

การวัดและประเมินผล

1. ประเมินจากการทำใบกิจกรรมที่ 2.1 – 2.5

2. ประเมินจากการทำแบบฝึกทักษะที่ 2  
3. ประเมินจากการตอบคำถามของนักเรียน

ใบกิจกรรมที่ 2.1

เรื่อง สมบัติของผลคูณเชิงเวกเตอร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991EX classwiz คำนวณผลลัพธ์ต่อไปนี้

ตอนที่ 1 กำหนด และ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ข้อ** | **กรณีที่ 1** | **กรณีที่ 2** |
| 1 | = | = |
| 2 | = | = |
| 3 | = | = |
| 4 | = | = |

ตอนที่ 2 กำหนด และ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ข้อ** | **กรณีที่ 1** | **กรณีที่ 2** |
| 1 | = | = |
| 2 | = | = |
| 3 | = | = |
| 4 | = | = |

จากกรณีที่ 1 และ กรณีที่ 2 พบว่า ถ้า เป็นสเกลาร์ และ และ เป็นเวกเตอร์ใดๆ

=

= ดังนั้น = ……………………

ใบกิจกรรมที่ 2.2

เรื่อง สมบัติของผลคูณเชิงเวกเตอร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991EX classwiz คำนวณผลลัพธ์ต่อไปนี้

ตอนที่ 1 กำหนด และ (เหมือนตอนที่ 2 ใบกิจกรรมที่ 2.1)

หมายเหตุ หากนักเรียนเคยสร้างไว้ในเครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์แล้ว ไม่จำเป็นต้องสร้างใหม่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ข้อ** | **กรณีที่ 1** | **กรณีที่ 2** |
| 1 | = | = |
| 2 | = | = |
| 3 | = | = |
| 4 | = | = |

ตอนที่ 2 กำหนด และ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ข้อ** | **กรณีที่ 1** | **กรณีที่ 2** |
| 1 | *=* | *=* |
| 2 | *=* | *=* |
| 3 | = | = |
| 4 | = | = |

จากกรณีที่ 1 และ กรณีที่ 2 พบว่า ถ้า เป็นสเกลาร์ และ และ เป็นเวกเตอร์ใดๆ

=

=

ดังนั้น = .................................................................................................

= .................................................................................................

ใบกิจกรรมที่ 2.3

เรื่อง สมบัติของผลคูณเชิงเวกเตอร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991EX classwiz คำนวณผลลัพธ์ต่อไปนี้

ตอนที่ 1 กำหนด กำหนด และ (เหมือนตอนที่ 2 ใบกิจกรรมที่ 2.2)

หมายเหตุ หากนักเรียนเคยสร้างไว้ในเครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ ไม่จำเป็นต้องสร้างใหม่

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ข้อ** | **กรณีที่ 1** | **กรณีที่ 2** |
| 1 | = | = |
| 2 | = | = |
| 3 | = | = |
| 4 | = | = |

ตอนที่ 2 กำหนด และ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ข้อ** | **กรณีที่ 1** | **กรณีที่ 2** |
| 1 | *=* | *=* |
| 2 | *=* | *=* |
| 3 | *=* | *=* |
| 4 | *=* | *=* |

จากกรณีที่ 1 และ กรณีที่ 2 พบว่า ถ้า เป็นสเกลาร์ และ และ เป็นเวกเตอร์ใดๆ

=

=

ดังนั้น = ………………………………......, = ………………………………......

ใบกิจกรรมที่ 2.4

เรื่อง สมบัติของผลคูณเชิงเวกเตอร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991EX classwiz คำนวณผลลัพธ์ต่อไปนี้

กำหนด และ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ข้อ** | **กรณีที่ 1** | **กรณีที่ 2** | **กรณีที่ 3** |
| 1 | *=* | *=* | *=* |
| 2 | *=* | *=* | *=* |
| 3 | *=* | *=* | *=* |
| 4 | *=* | *=* | = |
| 5 | *=* | *=* | *=* |
| 6 | *=* | *=* | *=* |
| 7 | *=* | *=* | *=* |
| 8 | *=* | *=* | *=* |

จากกรณีที่ 1 และกรณีที่ 3 พบว่า ถ้า เป็นสเกลาร์ และ เป็นเวกเตอร์ใดๆ

= และ =

ดังนั้น =

จากกรณีที่ 2 และกรณีที่ 3 พบว่า ถ้า เป็นสเกลาร์ และ เป็นเวกเตอร์ใดๆ

= และ =

ดังนั้น =

ใบกิจกรรมที่ 2.5

เรื่อง สมบัติของผลคูณเชิงเวกเตอร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991EX classwiz คำนวณผลลัพธ์ต่อไปนี้

กำหนด และ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ข้อ |  | ข้อ |  |
| 1 | = | 2 | = |
| 3 | = | 4 | = |

**จากข้อ 1 - 4**

พบว่า ถ้า a,b,c เป็นสเกลาร์ และ เป็นเวกเตอร์ใดๆ

=

ดังนั้น = ……………………………

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ข้อ |  | ข้อ |  |
| 5 | = = | 6 | = = |
| 7 | = = | จากข้อ 5 – 7 สรุปได้ว่า  = ..................  = ..................  = .................. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ข้อ |  | ข้อ |  |
| 8 | = = | 9 | = = |
| 10 | = = | จากข้อ 8 – 10 สรุปได้ว่า  = ..................  = ..................  = .................. | |

แบบฝึกทักษะที่ 2

เรื่อง สมบัติผลคูณเชิงเวกเตอร์

**คำชี้แจง** ถ้า , และ  เป็นเวกเตอร์ใดๆ ในสองมิติหรือสามมิติ และ  เป็นสเกลาร์

ให้นักเรียนเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่าง โดยไม่ใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์

1.  = ......................................................................................................

2.  = ......................................................................................................

3.  = .............................................................................................

4.  = ............................................................................................

5. ..............................................................................................

6. ..............................................................................................

7.  = .......................................................................................................

8.  = .......................................................................................................

9.  = .....................................................................................................

10.  = ....................................................................................................

11.  = ...................................................................................................

12.  = ....................................................................................................

13.  = ....................................................................................................

14.  = ....................................................................................................

15.  = .....................................................................................................

16.  = .....................................................................................................

17.  = .....................................................................................................

18.  = .....................................................................................................