**แผนการจัดการเรียนรู้**

**รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

**หน่วยการเรียนรู้ การคูณเมทริกซ์ เรื่อง สมบัติการคูณเมทริกซ์ (1) เวลา 1 ชั่วโมง**

**ผลการเรียนรู้**

เข้าใจความหมาย การคูณระหว่างเมทริกซ์

**สาระสำคัญ**

**บทนิยาม 7 การคูณเมทริกซ์**

ให้ และ

ผลคูณของเมทริกซ์ และ เขียนแทนด้วย AB จะนิยามได้ ก็ต่อเมื่อ และเมทริกซ์ผลคูณ จะมีขนาด ซึ่งมีสมาชิกในแถวที่ และหลักที่ เป็น

สำหรับทุก และ

ทฤษฎีบทที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้นี้ มีดังต่อไปนี้

ให้ , และ  จะได้ว่า

1.  = 

1.  =  =  เมื่อ เป็นจำนวนจริง
2.  =  เมื่อ เป็นเมทริกซ์ขนาด 
3.  =  เมื่อ เป็นเมทริกซ์ขนาด 

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. นักเรียนอธิบายสมบัติที่เกี่ยวกับการคูณเมทริกซ์ได้
2. นักเรียนแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการคูณเมทริกซ์ได้

**สาระการเรียนรู้**

การคูณระหว่างเมทริกซ์

สมบัติของเมทริกซ์ที่เกี่ยวข้องกับการคูณที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้นี้ มีดังต่อไปนี้

ให้ , และ  จะได้ว่า

1.  = 
2.  =  =  เมื่อ เป็นจำนวนจริง
3.  =  เมื่อ เป็นเมทริกซ์ขนาด 
4.  =  เมื่อ เป็นเมทริกซ์ขนาด 

จากข้อ 1 ทำให้สามารถแทน และ ด้วย โดยไม่เกิดความสับสน

**กระบวนการจัดการเรียนรู้**

1. ครูทบทวนการคูณเมทริกซ์ดังต่อไปนี้

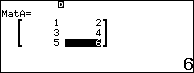
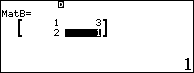
ตัวอย่างที่ 1  (ไม่ใช้เครื่องคำนวณ)

**วิธีทำ**  =  = 

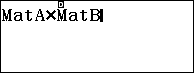
ตัวอย่างที่ 2 (ใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ Casio รุ่น fx-991EX Classwiz)

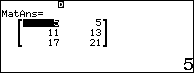
**วิธีทำ**

1. กด w4 เพื่อเลือกเมนู 4 Matrix
2. จากนั้นนิยามเมทริกซ์ A และ B



1. เมื่อนิยามเมทริกซ์ A และ B เสร็จแล้วให้กด C

1. จากนั้นหาค่าของ  โดยกด T3 OT4= ตามลำดับ



2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องสมบัติที่เกี่ยวกับการคูณเมทริกซ์

1. ครูให้นักเรียนจับคู่ที่นั่งด้วยกัน เพื่อทำใบกิจกรรมที่ 3 โดยให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ Casio รุ่น fx-991EX Classwiz ในการสำรวจคำตอบและให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายถึงข้อค้นพบในแต่ละข้อโดยทำทีละข้อ (ขั้นการสำรวจและหาความสัมพันธ์)
2. จากกิจกรรมในใบกิจกรรมข้อที่ 1 นักเรียนจะได้ตรวจสอบว่าเมื่อ A และ B เป็นเมทริกซ์ หรือไม่ ซึ่งเมื่อทำกิจกรรมในข้อนี้เสร็จนักเรียนจะได้ข้อสรุปว่า  (ขั้นตรวจสอบมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน) ซึ่งครูอาจจะเพิ่มเติมในบางกรณีที่  เช่น

 หรือ  เป็นต้น

1. จากกิจกรรมในใบกิจกรรมข้อที่ 2 นักเรียนจะได้ตรวจสอบว่าเมื่อ, , แล้ว  หรือไม่ (ขั้นการสำรวจ)
2. เมื่อทำกิจกรรมข้อที่ 2 เสร็จแล้ว คุณครูและนักเรียนร่วมกันสรุป ซึ่งจะได้ข้อสรุปว่า  (ขั้นการสรุป)
3. จากกิจกรรมในใบกิจกรรมข้อที่ 3 นักเรียนจะได้ตรวจสอบว่าเมื่อ, และ c เป็นค่าคงตัว แล้ว  = = หรือไม่ (ขั้นการสำรวจ)
4. เมื่อทำกิจกรรมข้อที่ 3 เสร็จแล้ว คุณครูและนักเรียนร่วมกันสรุป ซึ่งจะได้ข้อสรุปว่า

 = = (ขั้นการสรุป)

1. จากกิจกรรมในใบกิจกรรมข้อที่ 4 นักเรียนจะได้ตรวจสอบว่าเมื่อ, , แล้ว=หรือไม่ (ขั้นการสำรวจ)
2. เมื่อทำกิจกรรมข้อที่ 4 เสร็จแล้ว คุณครูและนักเรียนร่วมกันสรุป ซึ่งจะได้ข้อสรุปว่า = (ขั้นการสรุป)
3. จากกิจกรรมในใบกิจกรรมข้อที่ 5 นักเรียนจะได้ตรวจสอบว่าเมื่อ, , แล้ว=หรือไม่ (ขั้นการสำรวจ)
4. เมื่อทำกิจกรรมข้อที่ 5 เสร็จแล้ว คุณครูและนักเรียนร่วมกันสรุป ซึ่งจะได้ข้อสรุปว่า

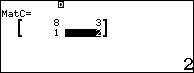
= (ขั้นการสรุป)

1. ให้นักเรียนตรวจสอบว่า เมื่อ  และ  แล้ว

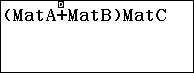
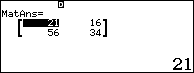
= หรือไม่ โดยใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ Casio รุ่น fx-991EX Classwiz

(ขั้นการตรวจสอบมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน) ซึ่งการตรวจสอบแสดงได้ดังนี้

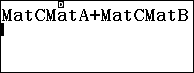
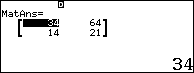
* กำหนดเมทริกซ์ A, B และ C



* คำนวณค่าของ 



* คำนวณค่าของ 



* จึงสรุปได้ว่า

1. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 3 เรื่องการคูณเมทริกซ์ โดยไม่ใช้เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ (ขั้นการฝึกทักษะ)
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติการคูณของเมทริกซ์

**สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้**

1. เครื่องคำนวณวิทยาศาสตร์ CASIO รุ่น fx-991EX Classwiz
2. ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่องการคูณเมทริกซ์
3. แบบฝึกทักษะที่ 3 เรื่องการคูณเมทริกซ์

**การวัดผลและประเมินผล**

1. ประเมินจากการทำใบกิจกรรมที่ 3
2. ประเมินจากการทำแบบฝึกทักษะที่ 3
3. ประเมินจากการตอบคำถามของนักเรียน

**ใบกิจกรรมที่ 3**

**เรื่อง การคูณเมทริกซ์**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนใช้เครื่องคำนวณ CASIO รุ่น fx-991EX Classwiz หาผลคูณของเมทริกซ์ต่อไปนี้และตอบคำถามท้ายใบกิจกรรม

1) ให้  และ 

1.1  1.2 

1.3  เท่ากับ  หรือไม่........................................................................................................

จากข้อ 1.1 – 1.3 เมทริกซ์มีสมบัติสลับที่สำหรับการคูณหรือไม่

.....................................................................................................................................................................

2) จงหาผลคูณของเมทริกซ์ต่อไปนี้

2.1 , และ 

2.2 , และ 

2.3 , และ 

จากข้อ 2.1-2.3 พอจะสรุปได้ว่า

ถ้า , , แล้ว  .....................................................................

3) ให้  ,  ,  , 

3.1  3.2  3.3 

3.4  3.5  3.6 

3.7  3.8  3.9 

จากข้อ 3.1 – 3.9 พอจะสรุปได้ว่า

ถ้า ,  และ c เป็นค่าคงที่ แล้ว  .........................................

4) จงหาผลคูณของเมทริกซ์ต่อไปนี้

4.1 ให้  ,  , 

4.2 ให้  ,  , 

4.3 ให้  ,  , 

จากข้อ 4.1-4.3 พอจะสรุปได้ว่า

ถ้า , ,

แล้ว  = ...............................................................

5)  จงหาผลคูณของเมทริกซ์ต่อไปนี้

5.1 ให้  ,  , 

5.2 ให้  ,  , 

5.3 ให้  ,  , 

จากข้อ 5.1-5.3 พอจะสรุปได้ว่า

ถ้า , ,

แล้ว  .................................................................................................

**แบบฝึกทักษะที่ 3**

**เรื่อง การคูณเมทริกซ์**

**คำชี้แจง** กำหนดให้  ,  ,  และ 

ให้นักเรียนหาค่าต่อไปนี้

1. 
2. 
3. 
4. 

1. 

1. 
2. 