

# โปรแกรมสร้างโจทย์สำหรับวิชา MATH0200 Mathematics II

## Test Generating Program for MATH0200 Mathematics II

อ.อรวรรณ อรุณพลังสันติ ดร.ชนากาญ สุนทรกระจ่าง  
ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร  
oravan@mut.ac.th

### Abstract

*Test generating program was constructed to provide exercises for each period of MATH0200 Mathematics II classes. The program would give the students different sets of exercises to work on to check their understanding of the taught lessons. Each set of exercises would cover similar questions and levels of difficulty. Student identification numbers were used to produce different sets of exercise by the program. The program was very useful as it helped reduced the duplicating friends' solutions in the classes. Moreover, the students paid more and became more interested in attention the lessons which helped them better understand the lessons.*

**Keywords:** Test Generating Program, Exercise, Test

### บทคัดย่อ

โปรแกรมสร้างโจทย์สำหรับรายวิชา MATH0200 Mathematics II เป็นการสร้างโจทย์แบบฝึกหัดท้ายคาบเรียนสำหรับการเรียนการสอนแต่ละครั้ง เพื่อให้ให้นักศึกษาได้ฝึกฝน และทบทวนเนื้อหาที่เรียนในแต่ละคาบเรียน โดยมีแนวคิดหลักคือ โจทย์ของนักศึกษาแต่ละคนต้องแตกต่างกัน แต่มีโครงสร้างของโจทย์เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างโจทย์คือโปรแกรม Maple และนำรหัสนักศึกษามาใช้ในการสร้างโจทย์ของแต่ละคน นอกจากนี้โปรแกรมสร้างโจทย์มีประโยชน์ในแง่การแก้ปัญหาการลอกคำตอบจากเพื่อนนักศึกษา อีกทั้งยังกระตุ้นพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาให้มีความสนใจ และตั้งใจเรียนมากขึ้น ซึ่งเป็นผลให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น

**คำสำคัญ** การสร้างโจทย์ แบบฝึกหัด แบบทดสอบ

## 1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในรายวิชา MATH0200 Mathematics II เป็นวิชาพื้นฐานที่สำคัญวิชาหนึ่ง สำหรับนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ และในการเรียนการสอนแต่ละคาบเรียนผู้สอนได้ให้นักศึกษาฝึกทำโจทย์ท้ายคาบเรียนเพื่อเพิ่มทักษะ ความเข้าใจ และทบทวนเนื้อหาที่เพิ่งเรียนไป โดยผู้สอนจะช่วยดูแลและอธิบายให้กับนักศึกษา สำหรับปัญหาที่เกิดขึ้นคือ ผู้สอนพบว่ามีนักศึกษาส่วนหนึ่งซึ่งเป็นกลุ่มที่ค่อนข้างอ่อน ไม่ค่อยเข้าใจเนื้อหาที่สอนมากนัก รอลอกคำตอบจากเพื่อน ทำให้ไม่ได้ทบทวนเนื้อหานั้นๆ และเมื่อสะสมมากขึ้นไปจนถึงท้ายภาคการศึกษา ก็ทำให้นักศึกษาทำข้อสอบไม่ได้ในที่สุด

จากปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้สอนจึงพยายามปรับโจทย์ท้ายคาบเรียน โดยหลักการก็คือทำอย่างไรไม่ให้นักศึกษาลอกงานเพื่อนส่งได้ เพราะปกติจะให้นักศึกษาทำโจทย์แบบฝึกหัดชุดเดียวกัน จึงคิดว่าอยากที่จะให้โจทย์ที่แตกต่างกัน แต่โครงสร้างของโจทย์ไม่แตกต่างกันมากนัก และต้องให้ผู้สอนสามารถตรวจงานของนักศึกษาได้ด้วย ซึ่งได้นำเอาโปรแกรม Maple เข้ามาช่วยในการเขียนโปรแกรมสร้างโจทย์ที่แตกต่างกันให้นักศึกษาได้ฝึกฝนต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกทำโจทย์ที่แตกต่างกันสำหรับเนื้อหาแต่ละคาบเรียน
- 2) เพื่อป้องกันการลอกงานของเพื่อน
- 3) เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษามีความกระตือรือร้น และตั้งใจเรียนมากขึ้น
- 4) เพื่อเป็นคลังแบบฝึกหัด
- 5) เพื่อให้ผู้สอนตรวจงานของนักศึกษาได้ง่ายขึ้น

## 3. ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ศึกษาแก่นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชา MATH0200 Mathematics II ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ของภาคการศึกษา 2/2552

## 4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) นักศึกษาทำโจทย์ท้ายคาบเรียนด้วยตนเอง
- 2) นักศึกษาเข้าใจบทเรียนมากขึ้น และมีทักษะในการแก้ปัญหามากขึ้น
- 3) นักศึกษามีความกระตือรือร้น และตั้งใจเรียนมากขึ้น
- 4) ผู้สอนสามารถตรวจงานของนักศึกษาได้ง่ายขึ้น
- 5) โจทย์ที่สร้างขึ้นสามารถใช้ได้ในภาคการศึกษาต่อไป ทั้งนี้อาจมีการปรับปรุงโจทย์เพิ่มเติมได้

## 5. วิธีการศึกษา

สำหรับแบบฝึกหัดท้ายคาบเรียน (ดังแสดงในตัวอย่างที่ 1)

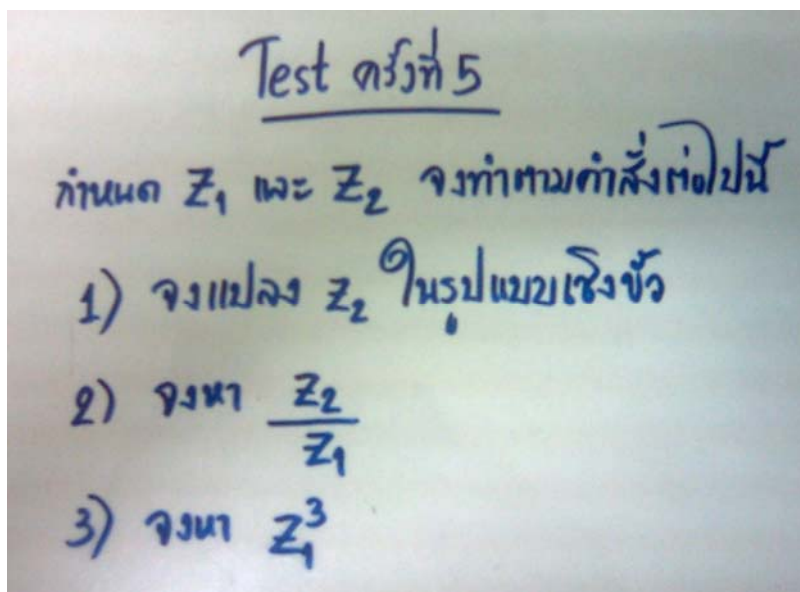
- 1) ใช้โปรแกรมสร้างโจทย์ให้กับนักศึกษา และพิมพ์เป็นเอกสารจากไฟล์ Pdf และติดหน้าเรียนต้นคาบเรียน เพื่อให้ นักศึกษาฝึกเก็บไว้ตอนท้ายคาบเรียน ซึ่งแต่ละคนจะมีโจทย์แบบฝึกหัดที่ต่างกันไปตามรหัสนักศึกษา

- 2) ผู้สอน ทำการสอนและอธิบายเนื้อหาวิชาในคาบเรียนนั้นๆ เมื่อเนื้อหาครบถ้วน จะเขียนคำสั่งเพื่อให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด
- 3) นักศึกษาทำโจทย์แบบฝึกหัดนั้นๆ โดยมีอาจารย์ผู้สอนให้คำปรึกษา แนะนำ และส่งภายในคาบเรียน
- 4) ผู้สอนตรวจแบบฝึกหัดของนักศึกษา ให้คะแนน และส่งแบบฝึกหัดคืนในคาบเรียนถัดไป เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจถึงข้อผิดพลาดต่างๆได้
- 5) นักศึกษาสามารถตรวจคำตอบตามรหัสนักศึกษาได้จาก <http://elearning.mut.ac.th/math> หลังจากเรียนคาบนั้นๆเสร็จเรียบร้อยแล้ว

### สำหรับการบ้าน (ดังแสดงในตัวอย่างที่ 2)

- 1) ใช้โปรแกรมสร้างโจทย์ให้กับนักศึกษา โดยทำเป็นไฟล์ Pdf และนำขึ้น <http://elearning.mut.ac.th/math>
- 2) ผู้สอนแจกปกการบ้านให้กับนักศึกษา ซึ่งเป็นคำสั่งของการบ้าน และสั่งให้นักศึกษา download โจทย์ของตนเอง
- 3) นักศึกษาทำการบ้านโดยแสดงวิธีทำทุกข้อในกระดาษ A4 หรือ กระดาษรายงาน พร้อมทั้งเติมคำตอบลงในหน้าปกการบ้าน และส่งตามกำหนดในคู่มือการบ้าน
- 4) ผู้สอนตรวจการบ้านของนักศึกษา ให้คะแนน และส่งการบ้านคืนให้กับนักศึกษา เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจถึงข้อผิดพลาดต่างๆได้
- 5) นักศึกษาสามารถตรวจคำตอบตามรหัสนักศึกษาได้จาก <http://elearning.mut.ac.th/math> หลังจากเลยกำหนดส่งการบ้าน

### ตัวอย่างที่ 1 การใช้โปรแกรมสร้างโจทย์แบบฝึกหัดท้ายคาบเรียน เรื่องจำนวนเชิงซ้อน



รูปที่ 1 แสดงคำสั่งบนแผ่นใสซึ่งอาจารย์ผู้สอนจะเขียนให้ หลังจากอธิบายเนื้อหาครบถ้วน

```

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Test for ID 5214110008

          z1 = 4 cis(2π/3),          , z2 = 8√3 - 8 i

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Test for ID 5214110009

          z1 = 6 cis(-π/6),          , z2 = 24 + 24 i√3

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Test for ID 5214110010

          z1 = 3 cis(-π/3),          , z2 = 12√3 + 12 i

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Test for ID 5214110011

          z1 = 6 cis(-2π/3),          , z2 = 18√3 + 18 i

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Test for ID 5214110012

          z1 = 7 cis(-π/6),          , z2 = -28 + 28 i√3

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

```

รูปที่ 2 โจทย์ของนักศึกษา ซึ่งนักศึกษายกเก็บไว้ตั้งแต่ต้นชั่วโมง โดยอาจารย์ผู้สอนติดไว้หน้าห้องเรียน ดังรูป

```

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Solution for ID 5214110008

          z2 = 16 cis(-π/6),          z2/z1 = -2√3 - 2 i,          z1^3 = 64

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Solution for ID 5214110009

          z2 = 48 cis(π/3),          z2/z1 = 8 i,          z1^3 = -216 i

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Solution for ID 5214110010

          z2 = 24 cis(π/6),          z2/z1 = 8 i,          z1^3 = -27

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Solution for ID 5214110011

          z2 = 36 cis(π/6),          z2/z1 = -3√3 + 3 i,          z1^3 = 216

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Solution for ID 5214110012

          z2 = 56 cis(2π/3),          z2/z1 = -4√3 + 4 i,          z1^3 = -343 i


XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

```

รูปที่ 3 แสดงผลของนักศึกษาแต่ละรหัส ซึ่งนักศึกษาสามารถตรวจคำตอบได้ใน <http://elearning.mut.ac.th/math> โดยจะนำขึ้นเว็บ หลังจากการทำโจทย์เสร็จ

ตัวอย่างที่ 2 การใช้โปรแกรมการสร้างโจทย์การบ้าน เรื่อง เมทริกซ์

นอกจากโจทย์ที่ห้าคาบเรียนแล้ว ยังนำโปรแกรมสร้างโจทย์ มาใช้ในการสร้างโจทย์การบ้านให้กับนักศึกษาแต่ละคน



การบ้าน เรื่องเมทริกซ์  
วิชา MATH0200 Mathematics II

ที่ติดสำเนาบัตรนักศึกษา  
(ไม่ติดบัตรนักศึกษาไม่ตรวจ)

ชื่อ .....  
รหัส   
ส่งอาจารย์ .....

ข้อปฏิบัติ 1. ต้องแสดงวิธีทำอย่างละเอียดทุกข้อลงกระดาษรายงาน หรือ A4  
2. ต้องนำผลลัพธ์ที่ได้มาตอบบนหน้าปกด้วย (ไม่ตอบ ไม่ตรวจให้)  
3. กำหนดส่งวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2553 ก่อน 18.00 น.

จงหาค่ารวม

1)  $AB = \dots$       4)  $CC^T - 3A = \dots$

2)  $BB^T = \dots$       5)  $(CD + 5C)^T = \dots$

3)  $B^T B = \dots$

[คำสั่งเฉพาะข้อ 6-8] จงแก้ระบบสมการโดยวิธีเกาส์ จอร์แดน

6) จงแก้ระบบสมการที่ 1 (System1) และตอบคำถามต่อไปนี้  
 a. System1 เป็นระบบสมการที่  มีคำตอบเพียง 1 คำตอบเท่านั้น  
     มีคำตอบมากมาย            ไม่มีคำตอบที่สอดคล้องกับระบบสมการ  
 b. ถ้า System1 เป็นระบบสมการที่มีคำตอบเพียง 1 คำตอบ จงหาค่า  
     $x = \dots$        $y = \dots$        $z = \dots$

7) จงแก้ระบบสมการที่ 2 (System2) และตอบคำถามต่อไปนี้  
 a. System2 เป็นระบบสมการที่  มีคำตอบเพียง 1 คำตอบเท่านั้น  
     มีคำตอบมากมาย            ไม่มีคำตอบที่สอดคล้องกับระบบสมการ  
 b. ถ้า System2 เป็นระบบสมการที่มีคำตอบเพียง 1 คำตอบ จงหาค่า  
     $x = \dots$        $y = \dots$        $z = \dots$

8) จงแก้ระบบสมการที่ 3 (System3) และตอบคำถามต่อไปนี้  
 a. System3 เป็นระบบสมการที่  มีคำตอบเพียง 1 คำตอบเท่านั้น  
     มีคำตอบมากมาย            ไม่มีคำตอบที่สอดคล้องกับระบบสมการ  
 b. ถ้า System3 เป็นระบบสมการที่มีคำตอบเพียง 1 คำตอบ จงหาค่า  
     $x = \dots$        $y = \dots$        $z = \dots$

[คำสั่งเฉพาะข้อ 9-10] จงหาเมทริกซ์ผกผันของเมทริกซ์ E และ F

9)  $E^{-1} = \dots$       10)  $F^{-1} = \dots$

[คำสั่งเฉพาะข้อ 11-13] จงหาค่ากำหนดของเมทริกซ์ G, H, J

11)  $\det(G) = \dots$

12)  $\det(H)$  (ต้องแสดงวิธีทำทุกวิธี  $\Rightarrow$  ไม่แสดงวิธีทำ แปลว่าไม่ได้ทำ และ ไม่ได้คะแนน)  
 a. โดยใช้กฎของซาร์ริส       $\det(H) = \dots$   
 b. โดยวิธีการดำเนินการเบื้องต้น       $\det(H) = \dots$   
 c. โดยใช้ Cofactor       $\det(H) = \dots$

13)  $\det(J)$  (ต้องแสดงวิธีทำทุกวิธี  $\Rightarrow$  ไม่แสดงวิธีทำ แปลว่าไม่ได้ทำ และ ไม่ได้คะแนน)  
 a. โดยวิธีการดำเนินการเบื้องต้น       $\det(J) = \dots$   
 b. โดยใช้ Cofactor       $\det(J) = \dots$

[คำสั่งเฉพาะข้อ 14-16] จงหาค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะของเมทริกซ์ K, L, M

14) a. ค่าเฉพาะของเมทริกซ์ K คือ  $\lambda_1 = \dots$        $\lambda_2 = \dots$   
 b. เวกเตอร์เฉพาะของเมทริกซ์ K คือ  $k_1 = \dots$        $k_2 = \dots$

15) a. ค่าเฉพาะของเมทริกซ์ L คือ  $\lambda_1 = \dots$        $\lambda_2 = \dots$        $\lambda_3 = \dots$   
 b. เวกเตอร์เฉพาะของเมทริกซ์ L คือ  $k_1 = \dots$        $k_2 = \dots$        $k_3 = \dots$

เนกาตี ลิกเต สู้บ

รูปที่ 4 แสดงปกการบ้านที่นักศึกษาได้รับ ซึ่งเป็นคำสั่งของโจทย์การบ้าน

XX

Homework for ID 5214140033

$A = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 4 & 1 & -2 \end{bmatrix}$ 
 $B = \begin{bmatrix} -3 \\ 2 \\ -1 \end{bmatrix}$ 
 $C = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 4 \\ 4 & -5 \end{bmatrix}$ 
 $D = \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$

System 1

$$\begin{array}{rcl} 0x & -1y & +1z = 1 \\ 0x & -4y & +12z = 28 \\ -5x & +25y & -80z = -195 \end{array}$$

System 2

$$\begin{array}{rcl} 2x & -10y & +4z = 10 \\ -3x & +15y & -6z = -15 \\ 5x & -25y & +14z = 33 \end{array}$$

System 3

$$\begin{array}{rcl} -4x & +8y & +4z = 16 \\ 4x & -8y & -4z = -14 \\ 5x & -5y & -15z = -15 \end{array}$$

$$E = \begin{bmatrix} 5 & 26 \\ -24 & -125 \end{bmatrix}$$

$$F = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 2 & -3 & -1 \\ 2 & -4 & -1 \end{bmatrix}$$

$$G = \begin{bmatrix} 5 & 1 \\ -2 & -8 \end{bmatrix}$$

$$H = \begin{bmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 1 & -2 & -4 \\ 1 & -3 & 0 \end{bmatrix}$$

$$J = \begin{bmatrix} -2 & 2 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ -2 & 2 & 1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$K = \begin{bmatrix} -1 & -2 \\ -14 & -4 \end{bmatrix}$$

$$L = \begin{bmatrix} 3 & -2 & 0 \\ 0 & 5 & -13 \\ 0 & 2 & -5 \end{bmatrix}$$

XX [ Page 68 ] XXX

รูปที่ 5 แสดงโจทย์ของนักศึกษาแต่ละรหัส

โดยนักศึกษาต้องdownloadจาก <http://elearning.mut.ac.th/math>



## 2) เป็นคลังแบบฝึกหัด และการบ้าน

โปรแกรมสร้างโจทย์สามารถนำมาสร้างโจทย์เพิ่มเติมได้ตามที่ต้องการไม่ว่าจะเป็นแบบฝึกหัดท้ายคาบเรียน หรือการบ้าน เพียงป้อนรหัสนักศึกษา และยังนำไปใช้ในการศึกษาถัดไปได้

## 3) ประโยชน์ต่อผู้สอน

ในด้านการตรวจงานนักศึกษา มีความสะดวก รวดเร็ว คือในระหว่างที่นักศึกษาทำแบบฝึกหัดสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้โดยป้อนรหัสนักศึกษาเข้าไปในตัวโปรแกรม ก็จะได้คำตอบออกมา ซึ่งนักศึกษาสามารถตรวจทาน หากคำตอบผิดพลาดอาจารย์ผู้สอนจะชี้แนะจุดที่ผิดพลาดที่เกิดขึ้นให้นักศึกษา ได้กลับไปแก้ไขให้ถูกต้อง

## 8. ข้อเสนอแนะ

หลังจากการใช้โปรแกรมสร้างโจทย์ และผลการเรียนที่ได้นั้น ทำให้เกิดข้อเสนอแนะ ดังนี้

- 1) โจทย์ที่จะให้นักศึกษาทำโปรแกรมสร้างโจทย์นี้ สามารถนำไปปรับใช้กับรายวิชาอื่นๆได้ตามความเหมาะสม เพียงปรับเปลี่ยนเงื่อนไขในตัวโปรแกรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาของรายวิชานั้นๆ
- 2) ในการทำโจทย์แบบฝึกหัด และการบ้านผู้สอนได้ตรวจให้คะแนน และคืนให้กับนักศึกษาเพื่อพิจารณาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น รวมทั้งสิ่งที่พบคือมีนักศึกษาบางคนทำการบ้านให้เพื่อน ซึ่งผู้สอนได้ให้คะแนนติดลบกับนักศึกษาทั้ง 2 คน และได้นำไปชี้แจงในห้องเรียนด้วย ในครั้งต่อไปผู้สอนอาจจะมีมาตรการที่เข้มงวดมากยิ่งขึ้นหากเกิดกรณีเช่นนี้
- 3) โจทย์ที่จะให้นักศึกษาทำนั้น ผู้สอนอาจปรับให้นำโจทย์มาใช้กับคำถามในเชิงประยุกต์มากขึ้น เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ และให้เกิดประโยชน์มากขึ้น

## 9. เอกสารอ้างอิง

- [1] อรวรรณ อรุณพลังสันติ, เอกสารคำสอนวิชา MATH0200 Mathematics II, โรงพิมพ์แห่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร, กรุงเทพฯ, 2552