

โปรแกรมสร้างโจทย์สำหรับวิชา MATH0111 Mathematics II (Lab)

Assignments Generating Program for MATH0111 Mathematics II (Lab)

อ.สุรีย์พร ตั้งษ์สุวรรณ อ.อรรพรรณ อรุณพลิ่งสันติ ดร.ชนากาญ สุนทรกระจำง

ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

sureepor@mut.ac.th

Abstract

In teaching MATH0111 Mathematics II (Lab), the students were taught to use Maple to solve the mathematical problems. It was necessary to give the students assignments. By working through these assignments the students would understand details of the topics and improve their skills for solving mathematical problems. In the past the students were given the same assignments, therefore some of them did not attempt to work on the assignments by themselves but copied their friends' solutions. To resolve this problem, the assignment generating program was constructed. This program generated different assignments for the students using their student identification numbers. The program was used in semester 2/2008 and 2/2009.

During the use of this program, the students paid more attention in the classrooms and tried to do classroom assignments by themselves. More students were active participants in the classrooms. Copying friends' solutions were more difficult than solving the assignments by themselves. The other practical use of the program was that it can be used to generate extra exercises for the students who wanted more practice.

Keywords: Maple Program, Generating, Laboratory

บทคัดย่อ

การสอนวิชา MATH0111 Mathematics II (Lab) ได้ให้นักศึกษาใช้โปรแกรม Maple ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งจำเป็นที่จะต้องให้นักศึกษาได้ฝึกทำปฏิบัติการสำหรับเนื้อหาแต่ละเรื่อง หากนักศึกษาทำปฏิบัติการด้วยตนเองก็จะทำให้มีความเข้าใจในเรื่องนั้นๆอย่างแท้จริงและเป็นการเพิ่มทักษะในการแก้ปัญหาให้แก่นักศึกษา ในการเรียนการสอนที่ผ่านมาโจทย์ปฏิบัติการของนักศึกษาทุกคนเป็นโจทย์เดียวกันจึงทำให้นักศึกษาบางคนไม่พยายามทำปฏิบัติการด้วยตนเองและลอกงานเพื่อนส่ง คณะผู้สอนจึงเขียนโปรแกรมสร้างโจทย์แจกจ่ายให้นักศึกษาขึ้น ซึ่งจะทำให้นักศึกษาแต่ละคนได้ทำโจทย์ปฏิบัติการที่แตกต่างกัน คณะผู้สอนใช้โจทย์ที่สร้างโดยโปรแกรมนี้กับนักศึกษาในภาคการศึกษา 2/2551 และ 2/2552

เมื่อเปลี่ยนมาใช้โปรแกรมสร้างโจทย์ พบว่านักศึกษาสนใจเรียนมากขึ้น ขณะทำปฏิบัติการก็จดจ่ออยู่กับงานที่ได้รับมอบหมาย ไม่ลอกงานเพื่อนส่ง นอกจากนี้การใช้โปรแกรมในการสร้างโจทย์ทำให้ผู้สอนมีคลังแบบฝึกหัดให้นักศึกษาที่ต้องการโจทย์ไปทำเพิ่มเติมจำนวนมากเท่าที่ต้องการ

คำสำคัญ โปรแกรมMaple การสร้างโจทย์ ปฏิบัติการ

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในแต่ละภาคการศึกษาของรายวิชา MATH0111 Mathematics II (Lab) ได้จัดการเรียนการสอน ให้นักศึกษาทำปฏิบัติการ ท้ายคาบเรียนทุกครั้งสำหรับเนื้อหาแต่ละบท ซึ่งแต่เดิมการทำปฏิบัติการจะเป็นใบงาน โดยให้นักศึกษาใช้โปรแกรม Maple แก้ โจทย์ปัญหาตามที่คุณสอนเขียนคำสั่งไว้แล้วกรอกรายละเอียดพร้อมคำตอบลงในใบงาน แต่พบว่าเกิดปัญหา คือ มีนักศึกษาจำนวน หนึ่งทำงานส่งไม่ทันเวลา ส่วนนักศึกษาอีกจำนวนหนึ่งไม่ตั้งใจฟังอาจารย์ผู้สอนอธิบาย เมื่อถึงเวลาต้องทำปฏิบัติการส่งจึงทำ ไม่ได้ พอใกล้หมดเวลาเรียนจึงลอกงานเพื่อนส่ง อีกทั้งการใช้โปรแกรม Maple ในการแก้โจทย์แล้วต้องกรอกรายละเอียดลงใน ใบงานเป็นการทำงานที่ซ้ำซ้อน จากปัญหาข้างต้นทางอาจารย์ผู้สอนจึงพยายามหาวิธีการปรับปรุงใบงานใหม่ โดยสร้างโจทย์ เป็นไฟล์ปฏิบัติการ Maple แล้วให้นักศึกษาใช้รหัส 3 ตัวท้ายแทนค่าในตำแหน่งที่เป็นสัมประสิทธิ์หรือค่าคงที่ของสมการนั้นๆ แล้วจึงทำโจทย์เหล่านั้นส่ง ซึ่งแก้ปัญหาได้ระดับหนึ่ง แต่ก็ยังมีนักศึกษบางส่วนรอคัดลอกไฟล์ปฏิบัติการจากเพื่อนที่ทำเสร็จ ก่อนแล้วนำมาเปลี่ยนรหัสนักศึกษาเป็นรหัสของตนเองส่ง นอกจากนี้รหัสนักศึกษาของนักศึกษบางคนเมื่อแทนลงในโจทย์แล้ว จะทำให้โจทย์ข้อนั้นหาคำตอบไม่ได้ ซึ่งผู้สอนต้องแก้ปัญหาให้เป็นกรณีๆ ไป จากปัญหาที่เกิดขึ้นทางผู้สอนจึงพยายามหาวิธีการ ว่าจะทำอย่างไรให้นักศึกษาได้ทำโจทย์ที่แตกต่างกันแต่โครงสร้างของโจทย์ใกล้เคียงกันและไม่มีโจทย์ที่หาคำตอบไม่ได้ รวมทั้ง ความยากง่ายของโจทย์ก็ต้องไม่แตกต่างกันมากนัก ในที่สุดจึงพัฒนาโปรแกรมสร้างโจทย์โดยใช้รหัสนักศึกษา ซึ่งเขียนด้วย โปรแกรม Maple โดยแต่ละงานได้มีการกำหนดเงื่อนไขของโจทย์ให้นักศึกษาแต่ละคนได้โจทย์ที่มีความยากง่ายไม่แตกต่างกัน โดยเริ่มใช้ในภาคการศึกษา 2/2551 จนถึง 2/2552

2. วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อให้นักศึกษาตั้งใจฟังผู้สอนบรรยายก่อนทำปฏิบัติการมากขึ้น
- 2) เพื่อสร้างแนวทางในการป้องกันการลอกปฏิบัติการท้ายคาบเรียนของนักศึกษา
- 3) เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกฝน และทบทวนบทเรียนด้วยตนเองอย่างแท้จริง และเป็นการเพิ่มทักษะในการแก้ปัญหาให้แก่ นักศึกษา
- 4) เพื่อเพิ่มจำนวน โจทย์ ที่หลากหลาย ให้นักศึกษาได้ฝึกทำปฏิบัติการด้วยตนเอง
- 5) เพื่อให้ผู้สอนตรวจปฏิบัติการของนักศึกษาได้ง่ายขึ้น

3. ขอบเขตการศึกษา

การศึกษานี้ ดำเนินการกับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา MATH0111 Mathematics II (Lab) ในภาคการศึกษา 2/2551 ฤดูร้อน/2551 และ 2/2552

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) นักศึกษาทำปฏิบัติการส่งท้ายคาบเรียนด้วยตนเอง
- 2) นักศึกษาเข้าใจบทเรียนมากขึ้น และมีทักษะในการแก้ปัญหามากขึ้น
- 3) นักศึกษามีความกระตือรือร้น และตั้งใจเรียนมากขึ้น
- 4) ผู้สอนสามารถตรวจงานของนักศึกษาได้ง่ายขึ้น

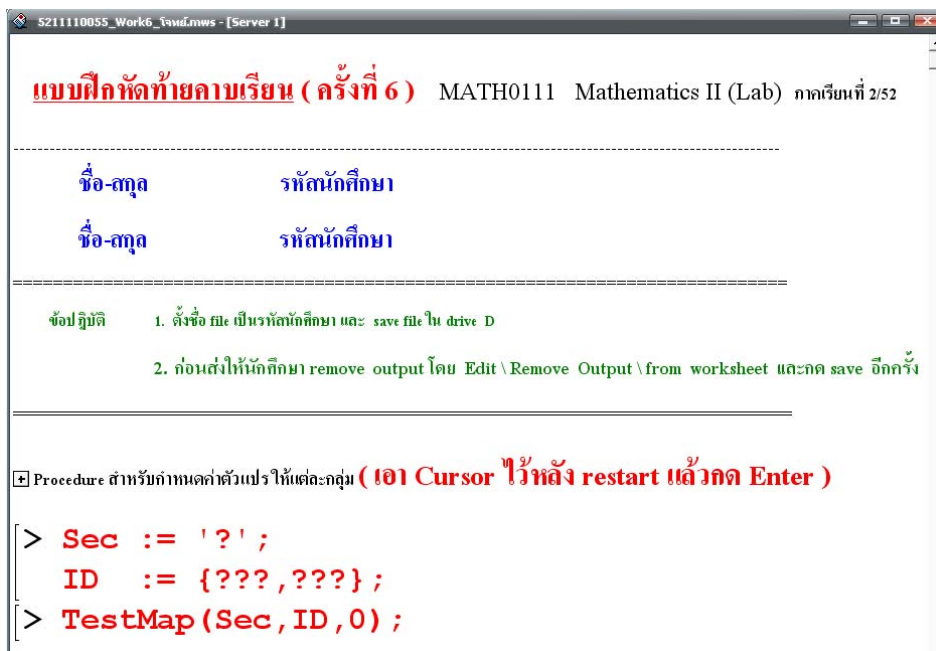
- 5) โจทย์ที่สร้างขึ้นสามารถใช้ได้ในภาคการศึกษาต่อไป ทั้งนี้อาจมีการปรับปรุงโจทย์เพิ่มเติมได้
- 6) สามารถนำโปรแกรมการสร้างโจทย์นี้ไปดัดแปลงเพื่อใช้ในรายวิชาอื่นๆได้

5. วิธีการศึกษา

- 1) ใช้โปรแกรม Maple สร้างโจทย์สำหรับเนื้อหาแต่ละบท ซึ่งจะให้นักศึกษาทำท้ายคาบเรียนโดยใช้รหัสนักศึกษา 3 ตัวท้าย และ section ที่นักศึกษาลงทะเบียน เพื่อให้โจทย์ของแต่ละคนแตกต่างกัน ทั้งนี้ได้กำหนดเงื่อนไขให้ โครงสร้างของโจทย์เป็นรูปแบบเดียวกัน เพื่อให้มีความยากง่ายไม่แตกต่างกัน
- 2) ในแต่ละคาบเรียนของวิชา MATH0111 Mathematics II (Lab) ผู้สอนอธิบายเนื้อหาของแต่ละบท หลังจากนั้นให้นักศึกษา download ไฟล์ปฏิบัติการ และป้อนรหัสนักศึกษา 3 ตัวท้าย (กรณีนักศึกษาทำงานเป็นคู่ ให้นักศึกษาป้อนรหัสนักศึกษา 3 ตัวท้ายของทั้ง 2 คน) และ section ที่ลงทะเบียน ลงในโปรแกรมสำหรับสร้างโจทย์ โดยโปรแกรมจะสร้างโจทย์ที่แตกต่างกันสำหรับแต่ละกลุ่ม
- 3) หลังจากสร้างโจทย์ได้แล้ว นักศึกษานำโจทย์ที่ได้มาใช้กับคำสั่งที่ผู้สอนกำหนด และส่งภายในคาบปฏิบัติการ

ตัวอย่างที่ 1 การใช้โปรแกรมสร้างโจทย์ในหัวข้อ การหาสมการระนาบสัมผัส และ การหาค่าสูงสุดต่ำสุดโดยระเบียบวิธีตัวคูณลากรองจ์

เมื่อนักศึกษาได้ไฟล์ปฏิบัติการ นักศึกษาจะต้องเขียนชื่อ นามสกุล และรหัสนักศึกษาในส่วนบนสุดของไฟล์ดังแสดงในรูปที่ 1 ซึ่งกำหนดไว้สำหรับทำเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2 คน หากนักศึกษาทำปฏิบัติการคนเดียวก็ให้ลบบรรทัดที่ 2 ไปได้ หลังจากนั้นนักศึกษาเขียนชื่อ-สกุล และรหัสนักศึกษาเรียบร้อยแล้ว ก็ให้นักศึกษากรอก Section และ รหัสนักศึกษา 3 ตัวท้ายลงในส่วนของโปรแกรมสร้างโจทย์ เพื่อสร้างสมการ และเวกเตอร์สำหรับใช้ในโจทย์ข้อที่ 1 และสร้างความยาวของรั้วลวดหนามเพื่อใช้ในโจทย์ข้อที่ 2



รูปที่ 1 แสดงส่วนบนสุดของไฟล์ปฏิบัติการ

การทำปฏิบัติการแต่ละข้อ ผู้สอนจะเขียนคำสั่งเป็นข้อย่อย ให้นักศึกษาใช้คำสั่งในโปรแกรม Maple หาคำตอบ ดังแสดงในรูปที่ 2

1. จงหาเวกเตอร์แนวฉาก และ สมการระนาบสัมผัสผิว

```
[> TestMap (Sec , ID , 1) ;
```

1.1 จงกำหนดฟังก์ชัน $f1$ ลงใน Maple

```
[>
```

1.2 กำหนดจุด $P(x, y, z)$ (ใช้ค่า x, y และ z จาก TestMap)

```
[>
```

1.3 จงหาเวกเตอร์แนวฉาก ที่จุด P

```
[>
```

1.4 จงหาสมการระนาบสัมผัสผิวที่จุด P

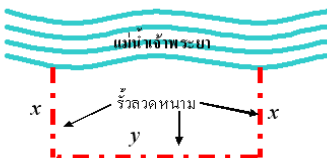
```
[>
```

1.5 จงวาดกราฟสมการ $f1$ และ สมการระนาบ ที่ได้บนแกนเดียวกัน

```
[>
```

2. หลังพิธีทูลเกล้าฯ ถวายพระพรชัยมงคลแด่สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง เมื่อวันที่ 12 สิงหาคม 2562 ณ พระที่นั่งอัมพรสถาน พระราชวังดุสิต สมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมหาวชิราลงกรณ อดิเรกชาติ ได้มีพระบรมราชโองการโปรดเกล้าฯ ให้ตั้งให้วันดังกล่าวเป็นวันแม่แห่งชาติ

ปรากฏว่า เจ้าคุณทวดอมรมรดกให้คุณเป็นที่ดินทำเลดีติดแม่น้ำเจ้าพระยา และรั้วสวนหนามยาว A เมตร ในพินัยกรรมยังระบุเงื่อนไขว่า ให้คุณล้อมรั้วที่ดินมรดกนี้ โดยใช้รั้วสวนหนามเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ดังรูป



ที่ดินที่ถูกล้อมด้วยรั้วสวนหนาม จะเป็นของคุณ

ถ้าคุณต้องการที่ดินที่มีพื้นที่มากที่สุด คุณควรล้อมรั้วให้มีด้านที่ยาว x และ y ยาวด้านละเท่าใด

```
[> TestMap (Sec , ID , 2) ;
```

2.1 จงกำหนดฟังก์ชันจุดประสงค์ และ ฟังก์ชันเงื่อนไขบังคับ ลงใน Maple

```
[>
```

2.2 จงหาค่าพื้นที่มากที่สุด โดยระเบียบวิธีตัวคูณลากรองจ์

```
[>
```

ค่าตัวแปรที่ทำให้เกิดค่าสูงสุดคือ $x = \dots$ และ $y = \dots$

พื้นที่ของที่ดิน ที่มีค่ามากที่สุด คือ.....ตารางเมตร

รูปที่ 2 แสดงคำสั่งที่ผู้สอนเขียนเป็นข้อย่อย

นักศึกษา Section A รหัส 5299990055 เมื่อกรอก Section และรหัสนักศึกษา 3 ตัวทำลงในโปรแกรมสร้างโจทย์ จะได้สมการของผิวใน 3 มิติ คือ $x^2 + y^2 + z^2 - 121 = 0$ และ เวกเตอร์ $\langle 1, 3, \sqrt{111} \rangle$ ซึ่งจะใช้ตอบคำถามใน ปฏิบัติการข้อที่1 ส่วนปฏิบัติการข้อที่2 จะได้ความยาวของรั้วลวดหนามคือ 424 เมตร ดังแสดงในรูปที่3

```

5299990055.mws - [Server 1]
แบบฝึกหัดท้ายคาบเรียน (ครั้งที่ 6) MATH0111 Mathematics II (Lab) ภาคเรียนที่ 2/52
-----
ชื่อ-สกุล นายชนกานู สุพรรณระจ่าง รหัสนักศึกษา 5299990055
-----
☑ Procedure สำหรับกำหนดค่าตัวแปรให้แต่ละกลุ่ม (๑๑ Cursor ไม้หลัง restart แล้วกด Enter)
> Sec := 'A';
   ID := {055};
                                     Sec = A
                                     ID = {55}
> TestMap (Sec, ID, 0);
----- No. 1 -----|
F1 =
                                     x2 + y2 + z2 - 121 = 0
x =
                                     1
y =
                                     3
z =
                                     √111
----- No. 2 -----
k = 424
-----

```

รูปที่3 แสดงการสร้างสมการ เวกเตอร์และ ความยาวของรั้วลวดหนามของนักศึกษา Section A รหัส 5299990055

```

1.1 จงกำหนดฟังก์ชัน f1 ลงใน Maple
[> f1:=x^2+y^2+z^2-121;
                                     f1 = x^2 + y^2 + z^2 - 121
[>

1.2 กำหนดจุด P(x,y,z) (ใช้ค่า x,y และ z จาก TestMap)
[> P:=[1,3,sqrt(111)];
                                     P = [1, 3, sqrt(111)]
[>

1.3 จงหาเวกเตอร์แนวฉาก ที่จุด P
[> with(linalg):
n:=subs(x=1,y=3,z=sqrt(111),grad(f1,[x,y,z]));
                                     n = [2, 6, 2sqrt(111)]
[>

1.4 จงหาสมการระนาบสัมผัสผิวที่จุด P
[> plane:=n[1]*(x-P[1])+n[2]*(y-P[2])+n[3]*(z-P[3])=0;
                                     plane = 2x - 20 + 6y + 2sqrt(111)(z - sqrt(111)) = 0
[>

1.5 จงวาดกราฟสมการ f1 และ สมการระนาบ ที่ได้บนแกนเดียวกัน
[> with(plots):
[> implicitplot3d((f1,plane),x=-11..11,y=-11..11,z=-11..11);

```

```

2.1 จงกำหนดฟังก์ชันจุดประสงค์และ ฟังก์ชันเงื่อนไขบังคับ ลงใน Maple
[> f:=x*y;
                                     f = x y
[> g:=2*x+y-424;
                                     g = 2x + y - 424
[>

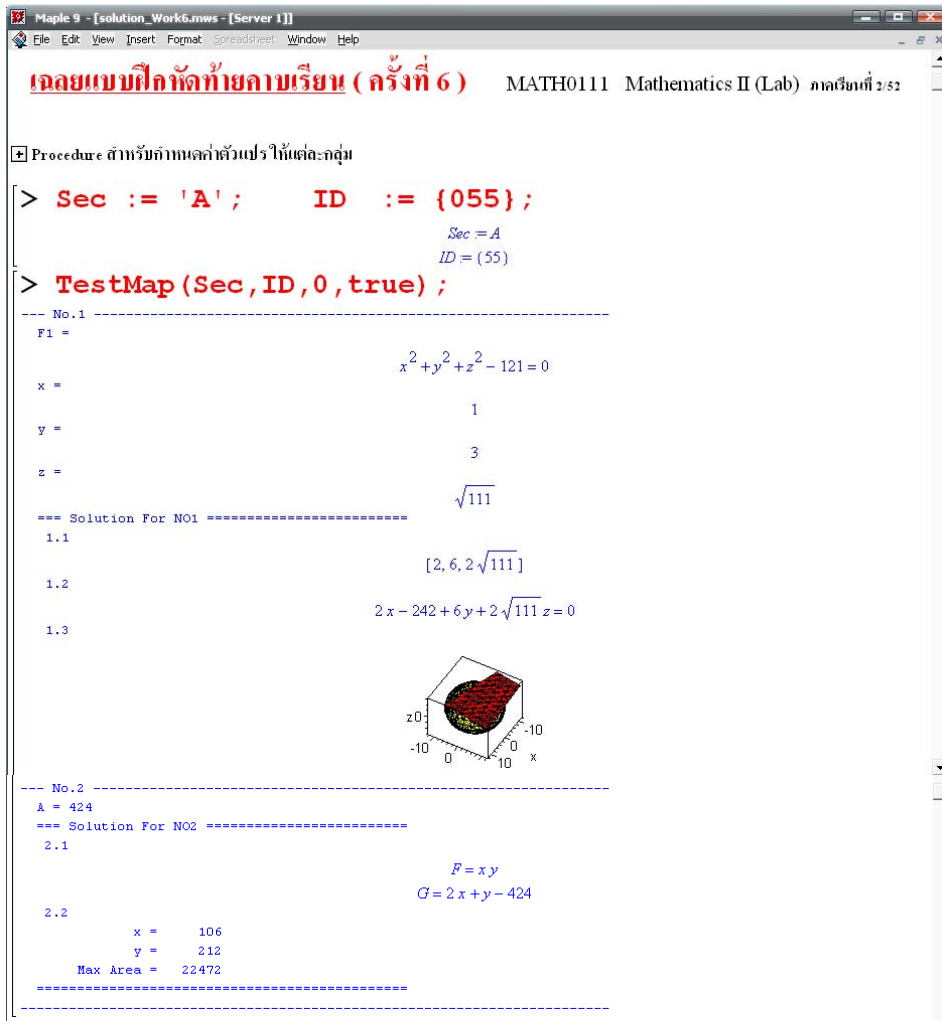
2.2 จงหาค่า พื้นที่มากที่สุด โดยระเบียบวิธีตัวคูณลากรองจ์
[> L:=f-k*g;
                                     L = x y - k (2x + y - 424)
[> Lx:=diff(L,x)=0;
                                     Lx = y - 2k = 0
[> Ly:=diff(L,y)=0;
                                     Ly = x - k = 0
[> Lk:=diff(L,k)=0;
                                     Lk = -2x - y + 424 = 0
[> solve({Lx,Ly,Lk});
                                     (k = 106, x = 106, y = 212)
[> 106*212;
                                     22472
[>

ค่าตัวแปรที่ทำให้เกิดค่าสูงสุดคือ x = .....106.....และ y = .....212.....
พื้นที่ของที่ดิน ที่มีค่ามากที่สุด คือ.....22472.....ตารางเมตร

```

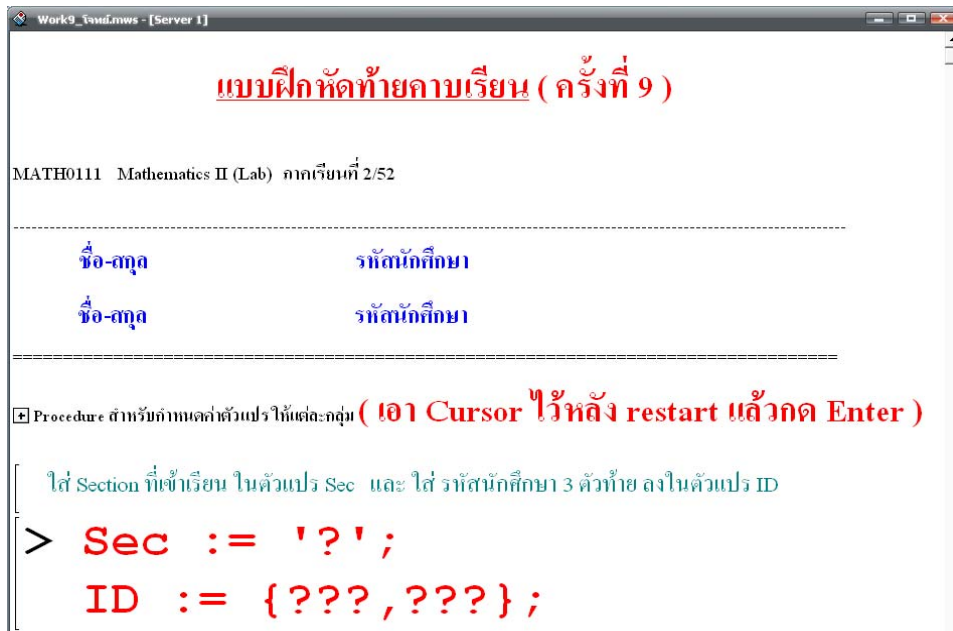
รูปที่ 4 นักศึกษาใช้คำสั่งของโปรแกรม Maple เพื่อหาสมการระนาบสัมผัส และพื้นที่ที่มากที่สุด

ผู้สอนสามารถสร้างเฉลยของโจทย์ที่นักศึกษาทำได้ง่าย ๆ โดยใช้ Section และรหัส 3 ตัวท้ายของนักศึกษาและให้เพิ่มพารามิเตอร์ true เข้าไปในโปรแกรมสร้างโจทย์ ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 เฉลยปฏิบัติการของนักศึกษา Section A รหัส 5299990055

ตัวอย่างที่ 2 การใช้โปรแกรมสร้างโจทย์ในหัวข้อ การประยุกต์อินทิกรัลสองชั้น



รูปที่ 6 แสดงส่วนที่นักศึกษากรอก Section และ รหัสนักศึกษา 3 ตัวท้าย เพื่อสร้างสมการ สำหรับหาพื้นที่และหาปริมาตร

```
> TestMap (Sec , ID , 0) ;
```

1. จงหา พื้นที่ เมื่อบริเวณ R เกิดจากการปิดล้อมของ

1.1 อนุภาคตัดของกราฟของสมการที่ F1 และ F2

▽▽▽

จุดตัดคือ (..... ,) และ (..... ,) ถ้ามี

1.2 จงเขียนกราฟด้วย Maple

▽▽▽▽

เลือกค่าตั้งการอินทิเกรต

1.3 นศ. เลือกอินทิเกรตเทียบตัวแปรใดก่อน

y หรือ x นศ.เลือก.....

1.4 แนวนอนตัดในการอินทิเกรตจะขนาน แกนใด

แกน y (∏) หรือ แกน x (⇒) นศ.เลือก.....

1.5 ในการหาพื้นที่ ฟังก์ชัน $f(x, y) = \dots\dots\dots$

1.6 ขอบเขตการอินทิเกรตคือ $\dots\dots\dots \leq \dots\dots \leq \dots\dots$ และ $\dots\dots \leq \dots\dots \leq \dots\dots$

(การพิมพ์สมการทาง Math ทำได้โดย click ที่ menu bar รูป Σ และพิมพ์ในลักษณะการป้อนข้อมูลแบบ Maple)

1.7 จงอินทิเกรตโดย Maple

▽▽▽▽

รูปที่ 7 แสดงโจทย์ข้อที่ 1 ซึ่งให้นักศึกษาหาพื้นที่โดยใช้วิธีอินทิกรัลสองชั้น

2. จงหา ปริมาตร ที่เกิดจากการปิดล้อมด้วย

2.1 โดยการแก้สมการ F3 และ F4

รอยตัดของสมการ F3 และ F4 เป็นรูป..... มีสมการคือ.....

นท. ในช่วงการวาดกราฟคือ x, y, z

2.2 จงเขียนกราฟด้วย Maple

▽
▽
▽
▽

ขอบเขตการอินทิเกรตคือ $\leq r \leq$ และ
..... $\leq \theta \leq$

2.3 ในการหาปริมาตรของ ฟังก์ชัน $f(x, y) =$

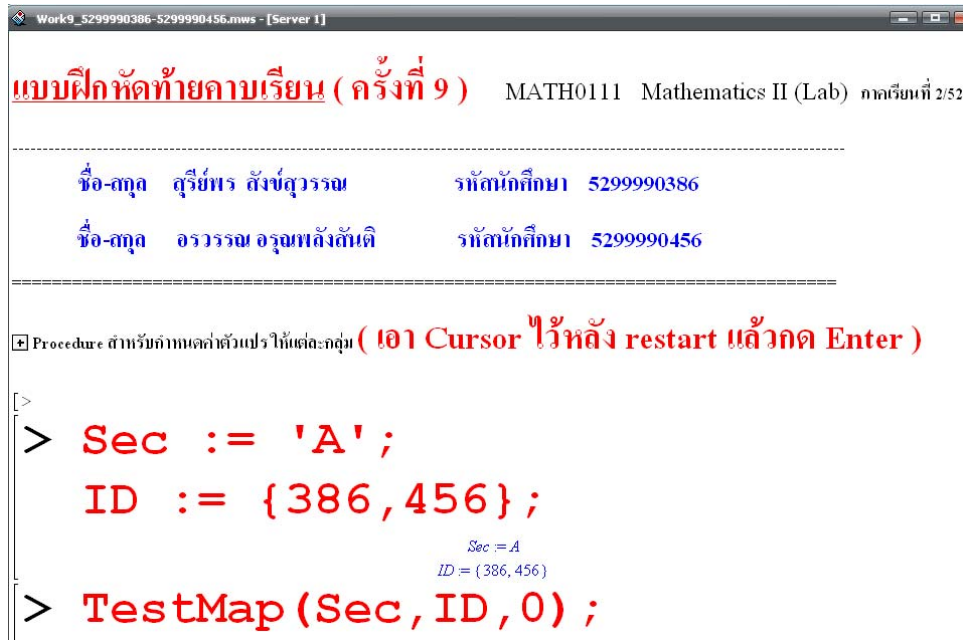
2.4 จงแปลงฟังก์ชัน $f(x, y)$ ให้อยู่ในรูปเชิงขั้ว $g(r, \theta)$

▽
▽
▽
▽

2.5 จงอินทิเกรตโดย Maple

▽
▽
▽
▽

รูปที่ 8 แสดงโจทย์ข้อที่ 2 ซึ่งให้นักศึกษาหาปริมาตรของทรงตันโดยใช้วิธีอินทิกรัลสองชั้น



รูปที่ 9 แสดงการสร้างสมการ ของนักศึกษา Section A 2 คน คือนักศึกษารหัส 5299990386 และ 5299990456

```

===== No.1 =====
F1 :
                                          y2+2y+17-2x=0
F2 :
                                          y2+2y+41-4x=0
===== No.2 =====
F3 :
                                          z-19=-x2-y2
F4 :
                                          z=0
=====

```

1. จงหา **พื้นที่** ใต้ขอบเขต **R** ที่ต่อจากกราฟต่อไปนี้

1.1 จงหาจุดตัดของกราฟของสมการที่ F1 และ F2

```

[> solve([y2+2*y+17-2*x,y2+2*y+41-4*x]);
                                     (y=RootOf(_Z2+2*_Z-7, label=_L1), x=12)
[> allvalues(%);
                                     (x=12,y=-1+2*sqrt(2)), (x=12,y=-1-2*sqrt(2))
จุดตัดคือ (.....12....., .....-1+2*sqrt(2).....) และ (.....12....., .....-1-2*sqrt(2).....) จงทำ

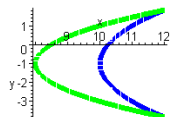
```

1.2 จงเขียนกราฟด้วย Maple

```

[> with(plots):
[> implicitplot([y2+2*y+17-2*x,y2+2*y+41-4*x], x=-12..12, y=-1+2*sqrt(2)..-1-2*sqrt(2), thickness=6, color=[green, blue]);

```



เลือกคำสั่งการอินทิเกรต

1.3 นก. เลือกอินทิเกรตเทียบตัวแปรใดก่อน

y หรือ x นก.เลือก.....x.....

1.4 แผนหน้าตัดในกราฟอินทิเกรตจะขนาน แกนใด

แกน y (↑) หรือ แกน x (⇒) นก.เลือก.....x.....

1.5 ในกราฟ **พื้นที่** ฟังก์ชัน $f(x, y) = \dots\dots\dots 1 \dots\dots\dots$

1.6 ขอบเขตการอินทิเกรตคือ $\dots\dots\dots \frac{y^2+2y+17}{2} \dots\dots\dots \leq \dots\dots\dots x \dots\dots\dots \leq \dots\dots\dots \frac{y^2+2y+41}{4} \dots\dots\dots$ และ $\dots\dots\dots -1+2\sqrt{2} \dots\dots\dots \leq \dots\dots\dots y \dots\dots\dots \leq \dots\dots\dots -1-2\sqrt{2}$

(การพิมพ์สมการทาง Math ทำได้โดย click ที่ menu bar รูป Σ และพิมพ์ในลักษณะการป้อนข้อมูลแบบ Maple)

1.7 จงอินทิเกรตโดย Maple

```

[> with(student):
[> Doubleint(1, x = (y2+2*y+17)/2 .. (y2+2*y+41)/4, y = -1+2*sqrt(2) .. -1-2*sqrt(2));
                                     ∫-1-2√2-1+2√2 ∫(y2+17)/2(y2+41)/4 1 dx dy
[> value(%);
                                     (-1+2√2)3 - (-1-2√2)3 + (-1+2√2)2 - (-1-2√2)2 - 7√2
[>
[>

```

รูปที่ 10 นักศึกษาทำปฏิบัติการในข้อย่อยที่ 1.1) และ 1.7) โดยใช้สมการที่สร้างขึ้นมา

2. จงหา ปริมาตร ที่เกิดจากการปิดล้อมด้วยสมการ F3 และ F4

2.1 โดยการแก้สมการ F3 และ F4

รอยตัดของสมการ F3 และ F4 เป็นรูป.....วงกลม.....มีสมการคือ..... $x^2+y^2=19$

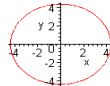
นค. ได้ช่วงการวางค่าคือ x $-\sqrt{19}$ $\sqrt{19}$, y $-\sqrt{19}$ $\sqrt{19}$, z 0 19

2.2 จงเขียนกราฟด้วย Maple

```
> implicitplot3d( [z=0, z=19-x^2-y^2], x=-sqrt(19)..sqrt(19), y=-sqrt(19)..sqrt(19), z=0..19, color=[blue, green]);
```



```
> implicitplot( [-19-x^2-y^2], x=-sqrt(19)..sqrt(19), y=-sqrt(19)..sqrt(19));
```



ขอบเขตการอินทิเกรตคือ 0 $\leq r \leq$ $\sqrt{19}$

และ 0 $\leq \theta \leq$ 2π

2.3 ในการหาปริมาตรของ ฟังก์ชัน $f(x, y) =$ $-x^2 - y^2 + 19$

2.4 จงแปลงฟังก์ชัน $f(x, y)$ ให้อยู่ในรูปเชิงขั้ว $g(r, \theta)$

```
> f:=(-x^2-y^2+19);
```

$$f = -x^2 - y^2 + 19$$

```
> g:=subs(x=r*cos(t), y=r*sin(t), f);
```

$$g = -r^2 \cos(t)^2 - r^2 \sin(t)^2 + 19$$

2.5 จงอินทิเกรตโดย Maple

```
> Doubleint(g*r, r=0..sqrt(19), t=0..2*Pi);
```

$$\int_0^{2\pi} \int_0^{\sqrt{19}} (-r^2 \cos(t)^2 - r^2 \sin(t)^2 + 19) r \, dr \, dt$$

```
> value(%);
```

$$\frac{361\pi}{2}$$

รูปที่ 11 นักศึกษาทำปฏิบัติการในข้อที่ 2

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายคาบเรียน (ครั้งที่ 9)

MATH0111 Mathematics II (Lab) ภาคเรียนที่ 2/52

ชื่อ-สกุล

รหัสนักศึกษา

ชื่อ-สกุล

รหัสนักศึกษา

ให้นักศึกษาปฏิบัติดังนี้

- ตั้งชื่อ file เป็นรหัสนักศึกษา และ save file ใน drive D
- ก่อนส่งให้นักศึกษา remove output โดย Edit \ Remove Output \ from worksheet และกด save อีกครั้ง

Procedure สำหรับกำหนดค่าตัวแปรให้แต่ละกลุ่ม (กด Cursor ใต้หลัง restart แล้วกด Enter)

[>

ใส่ Section ที่เข้าเรียน ในตัวแปร Sec และ ใส่ รหัสนักศึกษา 3 ตัวท้าย ลงในตัวแปร ID

```
> Sec := 'A';
   ID := {386,456};
```

```
> TestMap(Sec, ID, 0, true);
```

```
----- No.1 -----
F1 :
F2 :
--- Solution -----
1.1
1.2
1.3 ==> x
1.4 ==> x
1.5 ==> f(x) = 1
1.7 ==> 7.542472
```

Sec = A
ID = {386, 456}

$$y^2 + 2y + 17 - 2x = 0$$

$$y^2 + 2y + 41 - 4x = 0$$

$$[(x = -12, y = -1 + 2\sqrt{2}), (x = -12, y = -1 - 2\sqrt{2})]$$

$$\frac{1}{2}y^2 + y + \frac{17}{2} < x, < \frac{1}{4}y^2 + \frac{1}{2}y + \frac{41}{4} \quad \parallel \quad -1 - 2\sqrt{2} < y < -1 + 2\sqrt{2}$$

```
----- No.2 -----
F3 :
F4 :
--- Solution -----
2.1 ==> Circle
2.2 ==>
2.2 ==>
2.3 ==>
2.4 ==>
2.5 ==>
```

$$z - 19 = -x^2 - y^2$$

$$z = 0$$

$$19 = x^2 + y^2$$

$$x = -5..5, y = -5..5, z = 0..19$$

$$r = 0.. \sqrt{19}, \theta = 0.. 2\pi$$

$$f(x, y) = 19 - x^2 - y^2$$

$$g(r, \theta) = 19 - r^2 \cos(\theta)^2 - r^2 \sin(\theta)^2$$

$$\int_0^{2\pi} \int_0^{\sqrt{19}} r g(r, \theta) dr d\theta = \frac{361\pi}{2}$$

รูปที่ 12 เฉลยปฏิบัติการของนักศึกษา Section A รหัส 5299990386 และ 5299990456

6. ผลการศึกษา

หลังจากใช้โปรแกรมสำหรับสร้างโจทย์ในปีการศึกษา 2551 และ ปีการศึกษา 2552 จากการสังเกตของผู้สอนพบว่า

- 1) นักศึกษาตั้งใจฟังผู้สอนมากขึ้น
- 2) นักศึกษาจดจ่อกับงานที่ได้รับมอบหมายมากขึ้น ไม่ลอกงานเพื่อนส่ง
- 3) นักศึกษาสามารถนำไฟล์ปฏิบัติการไปใช้สร้างโจทย์เพื่อฝึกฝนได้มากตามต้องการ

7. ประโยชน์ของโปรแกรมต่อการเรียนการสอน

1) ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมนักศึกษา

หลังจากที่เปลี่ยนมาใช้โปรแกรมสร้างโจทย์ สิ่งที่เกิดขึ้นได้ชัดเจนทางด้านพฤติกรรมนักศึกษา พบว่านักศึกษาตั้งใจฟังผู้สอนอธิบายเนื้อหาก่อนทำปฏิบัติการมากขึ้น เนื่องจากจะลอกงานเพื่อนส่งตอนทำคาบเรียนไม่ได้ สำหรับนักศึกษาบางคนที่ยังไม่ค่อยเข้าใจเนื้อหาในการทำปฏิบัติการ ผู้สอนสังเกตเห็นว่านักศึกษายพยายามทำความเข้าใจ โดยถามผู้สอน ผู้ช่วยสอน หรือ เพื่อน เพิ่มเติม เพื่อให้สามารถทำปฏิบัติการจากโจทย์ของตนเองได้

2) เป็นคลังแบบฝึกหัด

การใช้โปรแกรม Maple ในการสร้างโจทย์นี้ทำให้ผู้สอนมีคลังแบบฝึกหัดให้นักศึกษาได้นำโจทย์เหล่านี้ไปทำเพิ่มเติมได้ เนื่องจากในแต่ละภาคการศึกษาที่ผ่านมา มักจะมีนักศึกษาจำนวนหนึ่งมาขอโจทย์ไปฝึกทำเพิ่มเติม ซึ่งผู้สอนก็จะแนะนำให้ไปทำแบบฝึกหัดท้ายบทในหนังสือ หรือ ไปดูจากหนังสือให้ห้องสมุด แต่เมื่อเปลี่ยนมาใช้โปรแกรมสร้างโจทย์ นักศึกษาสามารถสร้างโจทย์ขึ้นมาฝึกทำได้มากตามต้องการ เพียงแค่เปลี่ยนรหัสนักศึกษา 3 ตัวท้าย และ section ลงในโปรแกรมสำหรับสร้างโจทย์ ซึ่งโปรแกรมนี้สามารถสร้างโจทย์ได้ครอบคลุมทุกเนื้อหาในแต่ละบท

3) ประโยชน์ต่อผู้สอน

การใช้โปรแกรม Maple ในการสร้างโจทย์ทำให้ผู้สอนสามารถตรวจงานได้สะดวกมากขึ้น เนื่องจากสามารถสั่งให้โปรแกรมแสดงคำตอบที่ถูกต้องจากโจทย์ของนักศึกษาแต่ละคนได้ เมื่อต้องการตรวจงานที่นักศึกษาส่ง ก็เพียงแค่เอางานของนักศึกษามาเทียบกับไฟล์เฉลยนี้เท่านั้น

8. ข้อเสนอแนะ

- 1) ควรเพิ่มโจทย์ที่เป็นการประยุกต์เนื้อหาวิชาในปฏิบัติการให้มากขึ้น
- 2) อาจจะนำโครงสร้างของโปรแกรมไปพัฒนาใช้กับวิชาอื่นๆ
- 3) จากการสอนที่ผ่านมาพบว่ามีนักศึกษบางคนต้องการเฉลยไปตรวจสอบความถูกต้อง ซึ่งการพัฒนาโปรแกรมครั้งต่อไป คณะผู้จัดทำอาจจะเพิ่มรหัสสำหรับเฉลยและจะแจ้งให้นักศึกษาทราบในสัปดาห์ถัดไป

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] รศ.ดร.ภัทรกุล จริยวิทยานนท์, เอกสารคำสอนวิชา MATH0111 Mathematics II, โรงพิมพ์แห่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร, กรุงเทพฯ, 2551
- [2] สุริย์พร สังข์สุวรรณ อรวรรณ อรุณพลังสันติ และพรเทพ ชีมานนท์, คู่มือปฏิบัติการวิชา MATH0111 Mathematics II (Lab), โรงพิมพ์แห่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร, กรุงเทพฯ, 2551.