# พื้นฐานแมทแลบ

# พื้นฐานแมทแลบ

ปราโมทย์ เดชะอำไพ
นิพนธ์ วรรณโสภาคย์

สำนักพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2565

300.-

ปราโมทย์ เดชะอำไพ

พื้นฐานแมทแลบ = MATLAB Fundamentals / ปราโมทย์ เดชะอำไพ, นิพนธ์ วรรณโสภาคย์

1. แมทแลบ. 2. คณิตศาสตร์วิศวกรรม – โปรแกรมคอมพิวเตอร์. 3. นิพนธ์ วรรณโสภาคย์

005.369

ISBN (e-book) 978-974-03-4164-2

สพจ. 1565/5

สิทธิในการผลิตและพิมพ์หนังสือเล่มนี้เป็นของสำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยแต่ผู้เดียว
การผลิตและการลอกเลียนหนังสือเล่มนี้ไม่ว่ารูปแบบใดทั้งสิ้น
ต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**จัดทำโดย สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

ครั้งที่ 5 พ.ศ. 2565

www.cupress.chula.ac.th [CUB6509-004]

โทร. 0-2218-3562-3

**บรรณาธิการอำนวยการ** : นางอรทัย นันทนาดิศัย ศาสตราจารย์ ดร.อรัญ หาญสืบสาย

**กองบรรณาธิการฝ่ายวิชาการ** : ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.ปิยนาถ บุนนาค

รองศาสตราจารย์ ดร.พิมพันธ์ เดชะคุปต์

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ชิษณุ พันธุ์เจริญ

รองศาสตราจารย์ ดร.วิมลวรรณ พิมพ์พันธุ์

**ผู้ประสานงาน** : วาสนา ชำเซ็น **พิสูจน์อักษร** : ทิพวรรณ โหละสุต

**ออกแบบปกและรูปเล่ม** : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**สั่งซื้อได้ที่** **ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

**ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330**

http://www.chulabook.com

โทร. 08-6323-3703-4

customer@cubook.chula.ac.th, info@cubook.chula.ac.th

Apps: CU-eBook Store

# คำนำพิมพ์ครั้งที่ 5

แมทแลบเป็นโปรแกรมที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากเพื่อใช้ในการเรียนการสอนร่วมกับวิชาต่าง ๆ ทางสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันต่าง ๆ ในประเทศไทยได้จัดหาแมทแลบให้นิสิตนักศึกษาใช้งานโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ในขณะที่ผู้ศึกษาในสถาบันต่างประเทศมักต้องออกค่าใช้จ่ายด้วยตนเอง เพราะแมทแลบถูกใช้เป็นวิชาบังคับในหลายสาขาทางสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับการเรียนในชั้นปีที่ 1

แมทแลบให้ความสะดวกในการเรียนการสอนสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งการทำวิจัยในปัจจุบันเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากแมทแลบเป็นโปรแกรมที่ใช้งานได้ง่าย นับตั้งแต่การคำนวณด้วยวิธีเชิงตัวเลข การแก้สมการทางพีชคณิตด้วยการใช้สัญลักษณ์ และการพล็อตผลลัพธ์ที่ช่วยทำให้ผู้ศึกษาเข้าใจปรากฏการณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากแมทแลบมีประสิทธิภาพสูงและศักยภาพหลากหลายนี้เองทำให้โปรแกรมมีขนาดใหญ่และบรรจุคำสั่งเป็นจำนวนมาก

หนังสือ “*พื้นฐานแมทแลบ*” เล่มนี้ สรุปคำสั่งสำคัญๆ ที่จำเป็นเพื่อใช้ร่วมสำหรับการแก้ปัญหาในวิชาต่าง ๆ ทางสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เขียนขึ้นมาเพื่อให้ผู้ศึกษาใช้ประโยชน์พื้นฐานของโปรแกรมแมทแลบมากที่สุดโดยใช้เวลาในการเรียนรู้น้อยที่สุด ทำให้ได้รับความนิยมจากผู้ใช้งานในช่วงหลายปีที่ผ่านมา จนได้รับการพิมพ์ซ้ำครั้งนี้เป็นครั้งที่ 5

ในการพิมพ์ครั้งที่ 5 นี้ ผู้เขียนได้ปรับปรุงคำสั่งต่าง ๆ ให้มีความทันสมัยสอดคล้องกับแมทแลบเวอร์ชันล่าสุด ผู้เขียนขอขอบคุณสำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้การสนับสนุนในการจัดพิมพ์ รวมทั้งศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ช่วยเผยแพร่หนังสือเล่มนี้ออกสู่ผู้อ่านได้อย่างกว้างขวาง

ปราโมทย์ เดชะอำไพ
นิพนธ์ วรรณโสภาคย์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
มีนาคม 2565

# คำนำพิมพ์ครั้งที่ 4

แมทแลบเป็นซอฟต์แวร์ที่ได้รับความนิยมเพื่อแก้ปัญหาพื้นฐานหลากหลายทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นับตั้งแต่การแก้สมการทางพีชคณิต การหาค่าอนุพันธ์การอินทิเกรต การแก้สมการเชิงอนุพันธ์ ฯลฯ ผลลัพธ์สามารถพล็อตขึ้นเป็นเฉดสีทำให้เกิดความเข้าใจได้โดยง่าย ภาษาแมทแลบนั้นง่ายต่อการศึกษา สามารถประดิษฐ์ขึ้นเป็นคอมพิวเตอร์โปรแกรมเพื่อการทำวิทยานิพนธ์และงานวิจัย ทำให้เป็นที่นิยมใช้ในสถาบันการศึกษาในต่างประเทศ จนบางแห่งจัดให้เป็นวิชาบังคับในการเรียนชั้นปีที่ 1

ผู้เขียนมีนิสิตสำเร็จการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาจากต่างประเทศได้เล่าให้ฟังว่าเป็นผู้เดียวในชั้นที่ไม่รู้วิธีการใช้แมทแลบมาก่อน ทำให้ต้องศึกษาด้วยด้วยตนเองก่อนเรียนวิชานั้นได้ ซอฟต์แวร์แมทแลบคงเป็นที่นิยมใช้ไปอีกนาน โดยเฉพาะเมื่อเมืองไทยได้เปลี่ยนเป็นประเทศของการวิจัยและพัฒนาผลิตสิ่งของเพื่อใช้งานได้จริงมากขึ้น

ปราโมทย์ เดชะอำไพ
นิพนธ์ วรรณโสภาคย์

มิถุนายน 2560

# คำนำพิมพ์ครั้งที่ 1

แมทแลบเป็นโปรแกรมที่ให้ความสะดวกในการเรียนการสอนสายวิศวกรรม-ศาสตร์และวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการทำวิจัยในปัจจุบัน ทั้งนี้เนื่องจากแมทแลบเป็นโปรแกรมที่ใช้งานได้ง่าย นับตั้งแต่การคำนวณด้วยระเบียบวิธีเชิงตัวเลข การจัดการสมการทางพีชคณิตด้วยการใช้สัญลักษณ์ และการพล็อตผลลัพธ์ที่ช่วยทำให้ผู้ศึกษาเข้าใจปรากฏการณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ดีลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น เนื่องจากแมทแลบมีประสิทธิภาพสูงและศักยภาพหลากหลายนี้เองทำให้โปรแกรมมีขนาดใหญ่และบรรจุคำสั่งเป็นจำนวนมาก

หนังสือ "*พื้นฐานแมทแลบ*" เล่มนี้ จึงเขียนขึ้นมาเพื่อให้ผู้ศึกษาได้ใช้ประโยชน์พื้นฐานของโปรแกรมแมทแลบได้มากที่สุดโดยใช้เวลาในการเรียนรู้น้อยที่สุด รายละเอียดภายในจึงประกอบไปด้วยตัวอย่างหลากหลายเป็นจำนวนมาก การใช้คำสั่งแมทแลบสามารถทำได้โดยง่ายอย่างรวดเร็วด้วยการศึกษาตัวอย่างเหล่านี้ หากผู้ศึกษาต้องการความรู้เพิ่มเติมที่ลึกซึ้งในการเขียนโปรแกรมย่อยด้วยแมทแลบ รายละเอียดกระบวนการคำนวณเบื้องหลังคำสั่งต่าง ๆ รวมทั้งการใช้แมทแลบเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ก็สามารถค้นคว้าได้จากหนังสือ "*ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในงานวิศวกรรม*" ซึ่งแต่งโดยผู้เขียนเช่นกัน

ผู้เขียนขอขอบคุณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ รวมไปถึง นายวรุตม์ เอ็ดเวิร์ด เดชะอำไพ นางสาวปุณฑริกา แอนนา เดชะอำไพ นายพิชเญนทร์ โพธิคุณ นายชัชวาล ศิริปรุ และนายณัฐชนนท์ ประสมสุข ที่ช่วยตรวจสอบความถูกต้อง และนางสาวไกรอัมพร พงษ์ขจร ผู้จัดพิมพ์เนื้อหา ผู้เขียนขอขอบคุณ TechSource Systems (Thailand) Co., Ltd. ตัวแทนจำหน่าย MATLAB ในประเทศไทย และขอขอบคุณสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้การสนับสนุนในการจัดพิมพ์หนังสือเล่มนี้เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์แก่นิสิตนักศึกษาไทยและผู้สนใจทั่วไป

ปราโมทย์ เดชะอำไพ
นิพนธ์ วรรณโสภาคย์
ตุลาคม 2554

# สารบัญ

**คำนำพิมพ์ครั้งที่ 5**

**คำนำพิมพ์ครั้งที่ 4**

**คำนำพิมพ์ครั้งที่ 1**

**บทที่ 1 เริ่มต้นกับแมทแลบ** **1**

1.1 บทนำ 1

1.2 หน้าต่างของแมทแลบ 2

1.2.1 หน้าต่างคำสั่ง 2

1.2.2 หน้าต่างแสดงพื้นที่ทำงาน 3

1.2.3 หน้าต่างคำสั่งที่เคยใช้งาน 4

1.2.4 หน้าต่างแสดงโฟลเดอร์ที่กำลังใช้งานอยู่ 4

1.3 คำสั่งคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4

1.4 ฟังก์ชันคณิตศาสตร์และคำสั่งอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ 7

1.4.1 ฟังก์ชันตรีโกณมิติ 7

1.4.2 ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม 9

1.4.3 การหาค่ารากของจำนวนจริง 10

1.4.4 คำสั่งอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ 10

1.5 การจัดเก็บคำสั่งลงในไฟล์ 12

1.6 การปิดโปรแกรมแมทแลบ 14

1.7 บทสรุป 14

แบบฝึกหัด 14

**บทที่ 2 เวกเตอร์และเมทริกซ์** **19**

2.1 บทนำ 19

2.2 การสร้างเวกเตอร์ 19
2.3 การสร้างเมทริกซ์ 22
2.4 การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ของเวกเตอร์และเมทริกซ์ 24
2.5 การดำเนินการระหว่างเวกเตอร์หรือเมทริกซ์ทีละสมาชิก 27
2.6 บทสรุป 29
แบบฝึกหัด 30

**บทที่ 3 การพล็อตกราฟ 35**

3.1 บทนำ 35
3.2 การใช้คำสั่ง plot 35
3.3 การใช้คำสั่ง fplot 40
3.4 การปรับแต่งกราฟ 43
3.5 การพล็อตกราฟบนแกนลอการิทึม 46
3.6 การพล็อตกราฟหลายแกนในหน้าต่างเดียวกัน 48
3.7 การพล็อตกราฟชนิดอื่น ๆ 50
3.8 การพล็อตกราฟสามมิติ 54
3.9 บทสรุป 59
แบบฝึกหัด 59

**บทที่ 4 การเขียนโปรแกรม 63**

4.1 บทนำ 63
4.2 การเขียนสคริปต์ไฟล์ 63
4.3 การเขียนฟังก์ชันไฟล์ 65
4.4 การรับข้อมูลจากแป้นพิมพ์และการแสดงผล 67
4.5 การอ่านและเขียนข้อมูลผ่านไฟล์ 70
4.6 คำสั่งสำหรับการเขียนโปรแกรม 73

4.6.1 คำสั่งสำหรับการตัดสินใจ 73
4.6.2 คำสั่งสำหรับการเลือกทำ 77
4.6.3 คำสั่งสำหรับการทำซ้ำ 79
4.7 บทสรุป 82
แบบฝึกหัด 83

**บทที่ 5 การแก้สมการพีชคณิต** **87**
5.1 บทนำ 87
5.2 สมการโพลิโนเมียล 87
5.2.1 อันดับหนึ่ง 88
5.2.2 อันดับสอง 88
5.2.3 อันดับทั่วไป 90
5.3 สมการอดิศัย 92
5.4 ระบบสมการ 94
5.4.1 เชิงเส้น 94
5.4.2 ไม่เชิงเส้น 98
5.5 บทสรุป 103
แบบฝึกหัด 104

**บทที่ 6 การประมาณค่าในช่วงและการฟิตสมการ** **109**
6.1 บทนำ 109
6.2 ฟังก์ชันโพลิโนเมียล 110
6.2.1 สัมประสิทธิ์และการหาค่า 110
6.2.2 การบวก ลบ คูณ หาร 112
6.2.3 การหาค่าอนุพันธ์ 115
6.2.4 การอินทิเกรต 116
6.3 การประมาณค่าในช่วง 118
6.3.1 แบบเชิงเส้น 118

6.3.2 แบบเส้นโค้ง 121
6.3.3 แบบใกล้สุดและแบบเฮอร์ไมต์ 122
6.3.4 ปัญหาใน 2 มิติ 124
6.4 การฟิตสมการ 126
6.4.1 แบบเชิงเส้น 126
6.4.2 แบบพหุนาม 128
6.5 การประมวลกลุ่มข้อมูล 130
6.6 บทสรุป 132
แบบฝึกหัด 132
**บทที่ 7 การอินทิเกรตและการหาค่าอนุพันธ์ 139**
7.1 บทนำ 139
7.2 การอินทิเกรตทั่วไป 139
7.2.1 คำสั่งการอินทิเกรต 139
7.2.2 การอินทิเกรตจำกัดเขต 143
7.2.3 การอินทิเกรตหลายชั้น 147
7.3 การอินทิเกรตเชิงตัวเลข 148
7.3.1 กฎของซิมป์สัน 150
7.3.2 แบบหลายชั้น 154
7.4 การหาค่าอนุพันธ์ 155
7.4.1 อันดับหนึ่ง 157
7.4.2 อันดับสูงขึ้นไป 162
7.5 บทสรุป 163
แบบฝึกหัด 163
**บทที่ 8 การแก้สมการเชิงอนุพันธ์ 171**
8.1 บทนำ 171

8.2 สมการเชิงอนุพันธ์เดี่ยว 172
8.2.1 อันดับหนึ่ง 172
8.2.2 อันดับสูงขึ้นไป 182
8.3 ระบบสมการเชิงอนุพันธ์ 187
8.4 บทสรุป 191
แบบฝึกหัด 192
**บทที่ 9 คณิตศาสตร์สัญลักษณ์ 199**
9.1 บทนำ 199
9.2 การกำหนดสัญลักษณ์ 200
9.3 การกระจายและรวมพจน์ในสมการพีชคณิต 203
9.4 การแก้สมการพีชคณิต 207
9.4.1 สมการเดี่ยว 207
9.4.2 ระบบสมการ 209
9.5 การหาค่าอนุพันธ์และการอินทิเกรต 211
9.6 การแก้สมการเชิงอนุพันธ์ 216
9.6.1 สมการเดี่ยว 216
9.6.2 ระบบสมการ 224
9.7 บทสรุป 227
แบบฝึกหัด 228
**ภาคผนวก สรุปสัญลักษณ์ คำสั่ง และฟังก์ชัน 235**
สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ 235
คำสั่งจัดการ 236
ตัวแปรที่กำหนดในแมทแลบ 237
รูปแบบของคำสั่งบนวินโดวส์ 237

ฟังก์ชันพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ 238
ฟังก์ชันพื้นฐานทางตรีโกณมิติ 238
การปัดตัวเลข 238
การสร้างเวกเตอร์และเมทริกซ์ 239
ฟังก์ชันช่วยจัดการเวกเตอร์ 239
คำสั่งข้อมูลนำเข้าและส่งออก 240
การพล็อตใน 2 มิติ 240
การพล็อตใน 3 มิติ 241
คำสั่งเสริมเพื่อให้ได้พล็อตที่สมบูรณ์ 241
ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ 242
คำสั่งระเบียบวิธีเชิงตัวเลข 242
ฟังก์ชันเพื่อแก้ปัญหาเชิงสัญลักษณ์ 243

**บรรณานุกรม** **245**

**ดรรชนี** **247**

**ประวัติผู้เขียน** **256**

# บทที่ 1

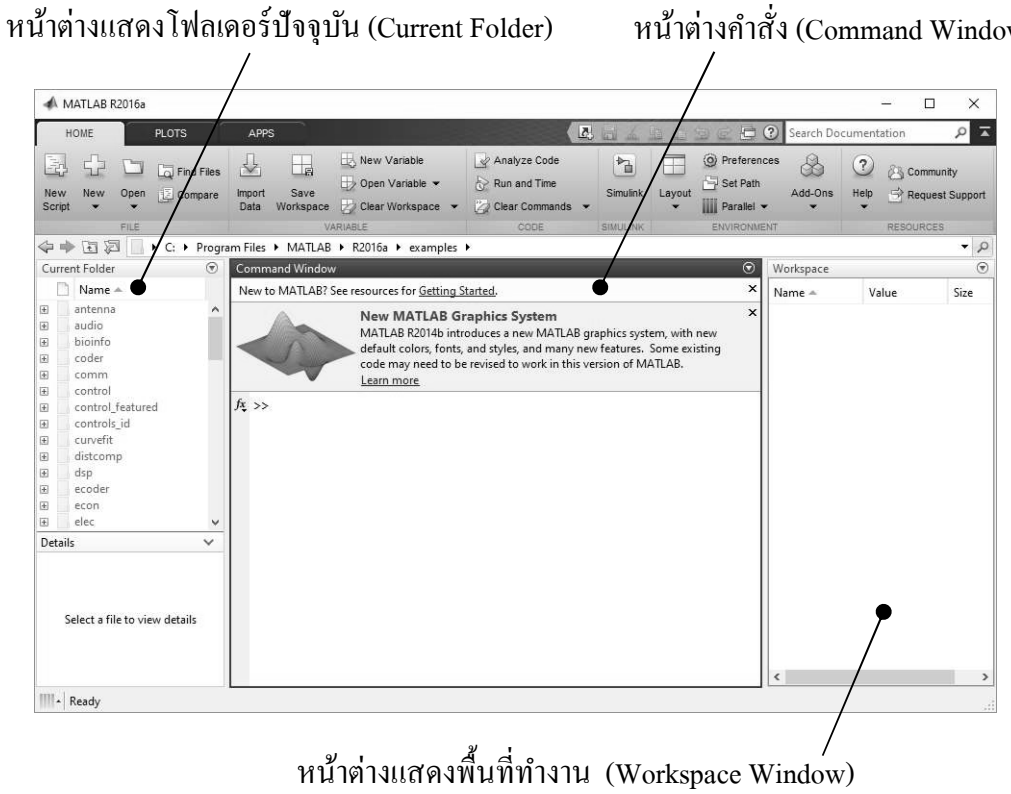
# เริ่มต้นกับแมทแลบ

## 1.1 บทนำ

โปรแกรมแมทแลบ (MATLAB) เป็นโปรแกรมทางด้านการคำนวณที่มีความนิยมมากโปรแกรมหนึ่ง เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย และมีความสามารถในการทำงานที่หลากหลาย ชื่อโปรแกรม “MATLAB” นั้นย่อมาจาก “MATrix LABoratory” เริ่มต้นพัฒนาขึ้นในทศวรรษที่ 1970 โดยศาสตราจารย์ทางด้านคณิตศาสตร์ชื่อ Cleve Moler ซึ่งวัตถุประสงค์ที่คิดค้นโปรแกรมแมทแลบนี้ขึ้นมา ก็เพื่อให้นักเรียนของเขาสามารถเรียกใช้ชุดคำสั่งจาก LINPACK (ชุดคำสั่งสำหรับแก้ปัญหาทางพีชคณิต) และชุดคำสั่ง EISPACK (ชุดคำสั่งสำหรับแก้ปัญหาค่าคุณสมบัติทางคณิตศาสตร์) ได้โดยไม่ต้องมีความรู้ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาฟอร์แทรน (FORTRAN) จากนั้นเป็นต้นมา โปรแกรมแมทแลบก็ได้รับความนิยมและแพร่หลายไปตามมหาวิทยาลัยต่าง ๆ จนในปี 1984 ศาสตราจารย์ Cleve Moler และทีมงาน จึงได้ก่อตั้งบริษัท MathWorks ขึ้นเพื่อพัฒนาโปรแกรมแมทแลบอย่างต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน ทำให้โปรแกรมแมทแลบที่ใช้กันในทุกวันนี้มีความสามารถหลากหลาย ตั้งแต่ใช้สำหรับการคำนวณทางคณิตศาสตร์แบบง่าย ๆ ไปจนถึงใช้เพื่อการประมวลผลภาพและสัญญาณ หรือใช้สำหรับการออกแบบการควบคุม และสร้างแบบจำลองการทำงานของกลไกพร้อมภาพเคลื่อนไหวได้ เป็นต้น

## 1.2 หน้าต่างของแมทแลบ

ในหัวข้อนี้จะแนะนำส่วนประกอบที่สำคัญของโปรแกรมแมทแลบ หลังจากที่เปิดโปรแกรมขึ้นมา หน้าต่างแรกที่พบคือหน้าต่างที่เรียกว่า “MATLAB desktop” ดังแสดงในรูป




ภายในหน้าต่าง MATLAB desktop ประกอบไปด้วยหน้าต่างย่อย ๆ อีก ซึ่งได้แก่

### 1.2.1 หน้าต่างคำสั่ง

ภายในหน้าต่างคำสั่ง (Command Window) เราสามารถพิมพ์คำสั่งเพื่อให้โปรแกรมแมทแลบทำงานตามที่เราต้องการ โดยพิมพ์คำสั่งหลังเครื่องหมาย >> (เรียกว่า guillemotright) ได้โดยตรง ยกตัวอย่างเช่น ถ้าเราต้องการคำนวณหาผลคูณของ 1.35 กับ 7.59 เราก็พิมพ์ `1.35*7.59` แล้วกดปุ่ม ENTER ซึ่งจะได้ผลลัพธ์ดังนี้

```
>> 1.35*7.59
ans =
  10.2465
```

โปรแกรมแมทแลบจะเก็บค่าผลลัพธ์จากการคำนวณไว้ในตัวแปร ans ให้โดยอัตโนมัติ ซึ่งเราสามารถนำค่าตัวแปรนั้นมาคำนวณต่อได้ ผลลัพธ์ที่คำนวณได้ในครั้งใหม่นี้ ก็จะถูกเก็บไว้ในตัวแปร ans เช่นเดิม เช่น

```
>> ans*3.57
ans =
  36.5800
```

เราสามารถกำหนดให้ผลการคำนวณอยู่ในตัวแปรที่เรากำหนดเองได้ ยกตัวอย่างเช่น เราต้องการคำนวณค่าปริมาตรทรงกลมที่มีรัศมีเท่ากับ 3.5 แล้วเก็บค่าที่คำนวณได้ไว้ในตัวแปรที่ชื่อ volume เราก็พิมพ์คำสั่งต่อไปนี้

```
>> volume = 4/3*pi*3.5^3
volume =
  179.5944
```

**pi**

ข้อสังเกตเพิ่มเติมสำหรับตัวอย่างนี้คือ แมทแลบได้กำหนดค่าของ π ไว้ในตัวแปรที่ชื่อ pi ดังนั้น เราสามารถเรียกใช้ค่า π ได้ทันทีผ่านตัวแปรนี้ โดยไม่ต้องกำหนดค่าให้

### 1.2.2 หน้าต่างแสดงพื้นที่ทำงาน

ค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อเก็บค่าข้อมูลในโปรแกรมแมทแลบ เช่น ตัวแปร ans และตัวแปร volume ดังแสดงไว้ในหัวข้อ 1.2.1 จะถูกบันทึกไว้ในหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งเราเรียกพื้นที่การจัดเก็บข้อมูลของโปรแกรมแมทแลบนี้ว่าพื้นที่ทำงาน (workspace) โดยข้อมูลที่ถูกบันทึกจะถูกนำมาแสดงไว้ในหน้าต่างนี้ เราสามารถลบค่าตัวแปรใด ๆ ออกจากหน่วยความจำของโปรแกรมแมทแลบได้ ด้วยการคลิกเมาส์เลือกตัวแปรนั้น ๆ แล้วกดปุ่ม Delete ที่แป้นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์ขวาขณะเลือกตัวแปรที่ต้องการลบแล้วเลือกคำสั่ง Delete ก็ได้

### 1.2.3 หน้าต่างคำสั่งที่เคยใช้งาน

คำสั่งต่าง ๆ ที่เราพิมพ์มาก่อนหน้าทั้งหมด จะถูกรวบรวมไว้ในหน้าต่างคำสั่งที่เคยใช้งาน (Command History Window) และเราสามารถเรียกใช้คำสั่งที่เคยใช้งานไปแล้วให้กลับมาทำงานใหม่ได้ โดยการใช้เมาส์ดับเบิลคลิกไปที่คำสั่งนั้นโดยตรง คำสั่งต่าง ๆ ที่ถูกพิมพ์และใช้งานไปแล้วนั้นจะถูกบันทึกไว้ทุกครั้งที่เปิดโปรแกรม ดังนั้น เราสามารถย้อนกลับไปใช้คำสั่งที่เคยพิมพ์ไว้ในหลายวันก่อนได้ แต่หากต้องการที่จะลบคำสั่งที่อยู่ในบันทึกนี้ ก็สามารถคลิกเมาส์ขวาที่คำสั่งนั้น แล้วเลือกลบคำสั่งดังกล่าวได้เช่นกัน

### 1.2.4 หน้าต่างแสดงโฟลเดอร์ที่กำลังใช้งานอยู่

หน้าต่างนี้ระบุโฟลเดอร์ที่เรากำลังใช้งานอยู่ (Current Folder Window) โดยไฟล์หรือโปรแกรมที่เราสร้างขึ้นจะถูกบันทึกลงในโฟลเดอร์นี้ ถ้าโปรแกรมที่เราสร้างขึ้นและต้องการใช้งานถูกบันทึกอยู่ในโฟลเดอร์อื่น เราก็สามารถกำหนดตำแหน่งโฟลเดอร์ใหม่ผ่านหน้าต่างนี้ได้

## 1.3 คำสั่งคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ความสามารถพื้นฐานอย่างหนึ่งของโปรแกรมแมทแลบก็คือ การใช้คำนวณปัญหาทางคณิตศาสตร์พื้นฐานโดยทั่วไป คล้ายกับที่เราใช้เครื่องคิดเลขเพื่อช่วยเราคำนวณตัวเลขนั่นเอง การดำเนินการทางคณิตศาสตร์เบื้องต้นที่จะกล่าวถึงในหัวข้อนี้ ได้แก่ การบวก ลบ คูณ หาร และยกกำลัง สมมุติว่าเราต้องการบวกหรือลบตัวเลขสองจำนวน เราสามารถพิมพ์คำสั่งดังแสดงในตัวอย่างต่อไปนี้

```
>> 5.364 + 86.2
ans =
   91.5640

>> 87.3 - 65.4
ans =
   21.9000
```

ส่วนการคูณและหาร เราใช้เครื่องหมาย * และ / ตามลำดับ

```
>> 73.1 * 84.3
ans =
  6.1623e+003
```

```
>> 86.5 / 23.3
ans =
    3.7124
```

ในการยกกำลัง เราใช้เครื่องหมาย ^ เช่น

```
>> 31^2
ans =
   961
```

เราสามารถกำหนดค่าคงที่ให้กับตัวแปรที่เราสร้างขึ้นมาเอง แล้วนำค่าตัวแปรนั้นไปใช้ในการคำนวณต่อไปได้ เช่น

```
>> a = 4
a =
     4
```

```
>> a + 3
ans =
     7
```

หรือกำหนดค่าตัวแปรหลาย ๆ ตัวพร้อมกัน โดยการพิมพ์คำสั่งเพียงบรรทัดเดียวได้ ด้วยการใช้เครื่องหมาย , (comma) คั่นระหว่างการกำหนดค่าให้กับตัวแปร เช่น

```
>> a = 4, b = 3, c = 5
a =
     4
b =
     3
c =
     5
>> a + b + c
ans =
    12
```

การกำหนดค่าให้กับตัวแปรในแมทแลบต้องทำด้วยความระมัดระวัง เพราะตัวแปรที่ใช้ตัวพิมพ์เล็กและตัวพิมพ์ใหญ่นั้นถือว่าเป็นคนละตัวแปรกัน เช่น

```
>> d = 7, D = 3
d =
     7
D =
     3

>> d + D
ans =
    10
```

จากตัวอย่างข้างต้นจะเห็นว่า ทุกครั้งที่เรากำหนดค่าคงที่ให้กับตัวแปรใด ๆ แมทแลบจะแสดงค่าตัวแปรนั้น ๆ กลับออกบนหน้าจอทันทีหลังจากที่เรากดปุ่ม ENTER หากเราไม่ต้องการให้โปรแกรมแมทแลบแสดงค่าตัวแปรนั้น ๆ ซ้ำบนหน้าจออีก ก็เพียงพิมพ์เครื่องหมาย ; (semi colon) ปิดท้ายการกำหนดค่าให้กับตัวแปร ดังตัวอย่างต่อไปนี้

```
>> e = 6; g = 8;
>> e * g
ans =
    48
```

สำหรับลำดับการคำนวณทางคณิตศาสตร์ในโปรแกรมแมทแลบนั้นก็เป็นไปตามมาตรฐานของการคำนวณโดยทั่วไป นั่นคือโปรแกรมจะให้ความสำคัญกับการยกกำลังก่อน จากนั้นจึงดำเนินการคูณกับหาร ซึ่งทั้งคูณกับหารนี้มีระดับความสำคัญเท่า ๆ กัน สุดท้ายก็จึงเป็นการพิจารณาการบวกและลบ เพื่อให้เข้าใจลำดับการคำนวณที่กล่าวมาได้ดียิ่งขึ้น เราจะพิจารณาจากตัวอย่างดังต่อไปนี้

```
>> 10 - 3 ^ 2 * 2 / 3 + 7
ans =
    11
```

แต่ในทางปฏิบัติแล้ว เรามักใช้วงเล็บช่วยในการจัดลำดับในการคำนวณเพื่อให้เกิดความชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยโปรแกรมจะคำนวณค่าในวงเล็บก่อน จากนั้นจึงดำเนินการตามลำดับการคำนวณดังที่กล่าวข้างต้น เช่น ต้องการคำนวณ

$$5^3\left(\frac{3}{5}+\frac{9}{2^3}\right)$$

เราก็พิมพ์คำสั่งดังนี้

```
>> (5^3)*((3/5) + (9/(2^3)))
ans =
  215.6250
```

## 1.4 ฟังก์ชันคณิตศาสตร์และคำสั่งอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์

ในหัวข้อนี้เราจะมาเรียนรู้การใช้ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ที่มักใช้สำหรับการคำนวณทางด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ เช่น ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันลอการิทึม และการหาค่ารากที่สอง เป็นต้น รวมถึงคำสั่งบางอย่างที่เป็นประโยชน์และควรทราบเพื่อการใช้งานโปรแกรมแมทแลบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 1.4.1 ฟังก์ชันตรีโกณมิติ

สมมุติว่าเราต้องการหาค่า `sine` ของมุม 30 องศา เราสามารถพิมพ์คำสั่งดังนี้

**sin**

```
>> sin(pi/6)
ans =
    0.5000
```

จากตัวอย่างนี้จะเห็นได้ว่า ค่ามุมที่ใช้กับฟังก์ชันตรีโกณมิติต้องเป็นเรเดียน (radian) ไม่สามารถใส่ค่ามุมเป็นองศาได้ ส่วนฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่น ๆ นั้นสามารถพิมพ์คำสั่งได้ดังเช่นตัวอย่างต่อไปนี้

**cos**

```
>> cos(pi/6)
ans =
    0.8660
```

```
>> tan(pi/4)
ans =
    1.0000
```

**tan**

แต่ถ้าต้องการใส่ค่ามุมเป็นองศา ต้องเปลี่ยนคำสั่งเล็กน้อยไปเป็น

```
>> sind(30)
ans =
    0.5000
>> cosd(90)
ans =
     0
>> tand(45)
ans =
    1.0000
```

**cosd**

**tand**

สำหรับฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน เช่น arcsine, arccosine และ arctangent เราสามารถพิมพ์คำสั่งดังต่อไปนี้ได้โดยสะดวก เช่น

```
>> asin(0.5)
ans =
    0.5236
>> acos(-0.3)
ans =
    1.8755
>> atan(1.5)
ans =
    0.9828
```

**acos**

**atan**

ส่วนฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก เช่น hyperbolic sine, hyperbolic cosine และ hyperbolic tangent ก็สามารถพิมพ์คำสั่งได้เช่นกัน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

```
>> sinh(3)
ans =
   10.0179
```

**sinh**

```
>> cosh(2)
ans =
    3.7622
```

**cosh**

```
>> tanh(4)
ans =
    0.9993
```

**tanh**

### 1.4.2 ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม

ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลคือฟังก์ชันที่อยู่ในรูป $e^x$ ดังนั้น ถ้าเราต้องการหาค่า $e^3$ ก็สามารถพิมพ์คำสั่งได้ดังนี้

```
>> exp(3)
ans =
   20.0855
```

ส่วนฟังก์ชันลอการิทึมนั้นเนื่องจากมีหลายฐาน โดยถ้าเป็นฟังก์ชันลอการิทึมฐานธรรมชาติ (natural logarithm) ก็พิมพ์ว่า

```
>> log(1)
ans =
     0
```

**log**

แต่ถ้าต้องการใช้ฟังก์ชันลอการิทึมฐานสิบ เราก็พิมพ์ว่า

```
>> log10(10)
ans =
     1
```

**log10**