



สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิมพ์ครั้งที่ 4

พื้นฐานแม่ทอล

MATLAB

FUNDAMENTALS



ปราโมทย์ เตชะอำไพ
นิพนธ์ วรรณโสภาคย์

พื้นฐานเมทแเลบ

พื้นฐานเมทเลบ

ปราโมทย์ เดชะอำไพ
นิพนธ์ วรรณโสภากย์



สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2560

270.-

ปราโมทย์ เดชะอำไพ

พื้นฐานแมทแลบ = MATLAB Fundamentals / โดย ปราโมทย์ เดชะอำไพ, นิพนธ์ วรรณโสภากย์

1. แมทแลบ. 2. คณิตศาสตร์วิศวกรรม -- โปรแกรมคอมพิวเตอร์. 3. นิพนธ์ วรรณโสภากย์

005.369

ISBN 978-974-03-2876-6

สพจ. 1565/4



สรรคุณคำวิชาการ ผู้สังคม
www.ChulaPress.com
Knowledge to All

ลิขสิทธิ์ของสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิมพ์ครั้งที่ 1 จำนวน 1,000 เล่ม พ.ศ. 2554

พิมพ์ครั้งที่ 2 จำนวน 1,000 เล่ม พ.ศ. 2555

พิมพ์ครั้งที่ 3 จำนวน 1,000 เล่ม พ.ศ. 2557

พิมพ์ครั้งที่ 4 จำนวน 1,000 เล่ม พ.ศ. 2560

การพิมพ์และการลอกเลียนหนังสือเล่มนี้ไม่ว่ารูปแบบใดทั้งสิ้นต้องได้รับ
อนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้จัดทำหน้าย ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

สาขา ศาลาพระเกี้ยว โทร.0-2218-7000-3 โทรสาร0-2255-4441

สยามสแควร์ โทร.0-2218-9881-2 โทรสาร 0-2254-9495

ม.นครสวรรค์ จ. พิษณุโลก โทร. 0-5526-0162-4 โทรสาร 0-5526-0165

ม.เทคโนโลยีสุรนารี จ.นครราชสีมา โทร. 0-4421-6131-4 โทรสาร 0-4421-6135

ม.บูรพา จ.ชลบุรี โทร. 0-3839-4855-9 โทรสาร 0-3839-3239

โรงเรียนนายร้อย จปร. จ.นครนายก โทร. 0-3739-3023 โทรสาร 0-3739-3023

ม.พะเยา จ.พะเยา โทร. 0-5446-6799-800 โทรสาร 0-5446-6798

จัตุรัสจามจุรี (CHAMCHURI SQUARE) ชั้น 4 โทร. 0-2160-5301-2 โทรสาร0-2160-5304

หัวหมาก โทร.0-2374-1378 โทรสาร 0-2374-1377

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จ.นครราชสีมา โทร. 0-4492-2662-3 โทรสาร 0-4492-2664

มือถือ 08-6392-7785

Call Center (จัดส่งทั่วประเทศ) โทร. 0-2255-4433 <http://www.chulabook.com> และเครือข่าย ฯ

ร้านค้าติดต่อ แผนกขายส่ง สาขาหัวหมาก โทร. 0-2374-1375-6 โทรสาร 0-2374-1375

มีจำหน่ายที่ ร้านซีเอ็ดทุกสาขา และร้านขายหนังสือชั้นนำทั่วประเทศ

กองบรรณาธิการ : กนิษฐา กิตติคุณ

พิสูจน์อักษร : ปุณณิศา บุญเปี่ยม

ออกแบบปก : นิธินันท์ วรงค์ชยกุล

ออกแบบรูปเล่ม : ไกรอัมพร พงษ์ขจร

พิมพ์ที่ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย [6009-226] โทร. 0-2218-3557 โทรสาร 0-2218-3551

www.cuprint.chula.ac.th

คำนำพิมพ์ครั้งที่ 4

แมทแลบเป็นซอฟต์แวร์ที่ได้รับความนิยมเพื่อแก้ปัญหาพื้นฐานหลากหลายทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นับตั้งแต่การแก้สมการทางพีชคณิต การหาค่าอนุพันธ์ การอินทิเกรต การแก้สมการเชิงอนุพันธ์ ฯลฯ ผลลัพธ์สามารถพล็อตขึ้นเป็นกราฟทำให้เกิดความเข้าใจได้โดยง่าย ภาษาแมทแลบนั้นง่ายต่อการศึกษา สามารถประดิษฐ์ขึ้นเป็นคอมพิวเตอร์โปรแกรมเพื่อการทำวิทยานิพนธ์และงานวิจัย ทำให้เป็นที่นิยมใช้ในสถาบันการศึกษาในต่างประเทศ จนบางแห่งจัดให้เป็นวิชาบังคับในการเรียนชั้นปีที่ 1

ผู้เขียนมีนิสิตสำเร็จการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาจากต่างประเทศได้เล่าให้ฟังว่า เป็นผู้เดียวในชั้นที่ไม่รู้วิธีการใช้แมทแลบมาก่อน ทำให้ต้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองก่อนเรียนวิชานั้นได้ ซอฟต์แวร์แมทแลบคงเป็นที่นิยมใช้ไปอีกนาน โดยเฉพาะเมื่อเมืองไทยได้เปลี่ยนเป็นประเทศของการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของเพื่อใช้งานได้จริงมากขึ้น

ปราโมทย์ เฉชะอำไพ

นิพนธ์ วรรณโสภากย์

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 นางสาวปณทริกา แอนนา เดชะอำไพ นายพิชฌญนท์ โพธิคุณ นายชัชวาล ศิริปรุ และนายณัฐชนนท์ ประสมสุข ที่ช่วยตรวจสอบความถูกต้อง และนางสาวไกรอัมพร พงษ์ขจร ผู้จัดพิมพ์เนื้อหา ผู้เขียนขอขอบคุณ TechSource Systems (Thailand) Co., Ltd. ตัวแทนจำหน่าย MATLAB ในประเทศไทย และขอขอบคุณสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้การสนับสนุนในการจัดพิมพ์หนังสือเล่มนี้เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์แก่นิสิตนักศึกษาไทยและผู้สนใจทั่วไป

ปราโมทย์ เดชะอำไพ

นิพนธ์ วรรณโสภากย์

ตุลาคม 2554

สารบัญ

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 หน้าต่างแสดงโพลเดอร์ที่กำลังใช้งานอยู่	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 การดำเนินการระหว่างเวกเตอร์หรือเมทริกซ์ที่ละสมาชิก	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 แบบโกสัสดุและแบบเซอร์ไมด์	122
6.3.4 ปัญหาใน 2 มิติ	124
6.4 การพิศสมการ	126
6.4.1 แบบเชิงเส้น	126
6.4.2 แบบพหุนาม	128
6.5 การประมวลกุ่มข้อมูล	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 สมการเดียว	207
9.4.2 ระบบสมการ	209
9.5 การหาค่าอนุพันธ์และการอินทิเกรต	211
9.6 การแก้สมการเชิงอนุพันธ์	216
9.6.1 สมการเดียว	216
9.6.2 ระบบสมการ	224
9.7 บทสรุป	227
แบบฝึกหัด	228
ภาคผนวก สรุปสัญลักษณ์ คำสั่ง และฟังก์ชัน	235
สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์	235
คำสั่งจัดการ	236
ตัวแปรที่กำหนดในเมทแลบ	237
รูปแบบของคำสั่งบนวินโดวส์	237
ฟังก์ชันพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	238

ฟังก์ชันพื้นฐานทางตรีโกณมิติ	238
การปิดตัวเลข	238
การสร้างเวกเตอร์และเมทริกซ์	239
ฟังก์ชันช่วยจัดการเวกเตอร์	239
คำสั่งข้อมูลนำเข้าและส่งออก	240
การพล็อตใน 2 มิติ	240
การพล็อตใน 3 มิติ	241
คำสั่งเสริมเพื่อให้ได้พล็อตที่สมบูรณ์	241
ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์	242
คำสั่งระเบียบวิธีเชิงตัวเลข	242
ฟังก์ชันเพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	243
บรรณานุกรม	245
ดัชนี	247
ประวัติผู้เขียน	256

บทที่ 1

เริ่มต้นกับแมทแล็บ

1.1 บทนำ

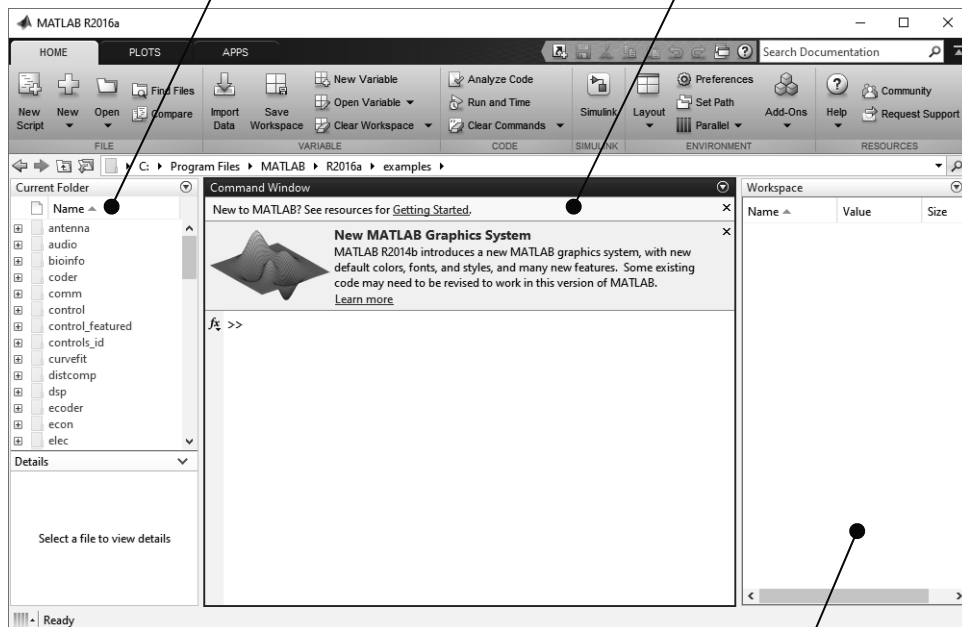
โปรแกรมแมทแล็บ (MATLAB) เป็นโปรแกรมทางด้านการคำนวณที่มีความนิยมมากโปรแกรมหนึ่ง เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย และมีความสามารถในการทำงานที่หลากหลาย ชื่อโปรแกรม “MATLAB” นั้นย่อมาจาก “MATrix LABoratory” เริ่มต้นพัฒนาขึ้นในทศวรรษที่ 1970 โดยศาสตราจารย์ทางด้านคณิตศาสตร์ชื่อ Cleve Moler ซึ่งวัตถุประสงค์ที่คิดค้นโปรแกรมแมทแล็บนี้ขึ้นมา ก็เพื่อให้นักเรียนของเขาสามารถเรียกใช้ชุดคำสั่งจาก LINPACK (ชุดคำสั่งสำหรับแก้ปัญหาทางพีชคณิต) และชุดคำสั่ง EISPACK (ชุดคำสั่งสำหรับแก้ปัญหาค่าคุณสมบัตินทางคณิตศาสตร์) ได้โดยไม่ต้องมีความรู้ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาฟอร์แทรน (FORTRAN) จากนั้นเป็นต้นมา โปรแกรมแมทแล็บก็ได้รับความนิยมและแพร่หลายไปตามมหาวิทยาลัยต่าง ๆ จนในปี 1984 ศาสตราจารย์ Cleve Moler และทีมงาน จึงได้ก่อตั้งบริษัท MathWorks ขึ้นเพื่อพัฒนาโปรแกรมแมทแล็บอย่างต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน ทำให้โปรแกรมแมทแล็บที่ใช้กันในทุกวันนี้มีความสามารถหลากหลาย ตั้งแต่ใช้สำหรับการคำนวณทางคณิตศาสตร์แบบง่าย ๆ ไปจนถึงใช้เพื่อการประมวลผลภาพและสัญญาณ หรือใช้สำหรับการออกแบบการควบคุม และสร้างแบบจำลองการทำงานของกลไกพร้อมภาพเคลื่อนไหวได้ เป็นต้น

1.2 หน้าต่างของแมทแล็บ

ในหัวข้อนี้จะแนะนำส่วนประกอบที่สำคัญของโปรแกรมแมทแล็บ หลังจากเปิดโปรแกรมขึ้นมา หน้าต่างแรกที่พบคือหน้าต่างที่เรียกว่า “MATLAB desktop” ดังแสดงในรูป

หน้าต่างแสดงโฟลเดอร์ปัจจุบัน (Current Folder)

หน้าต่างคำสั่ง (Command Window)



หน้าต่างแสดงพื้นที่ทำงาน (Workspace Window)

ภายในหน้าต่าง MATLAB desktop ประกอบไปด้วยหน้าต่างย่อย ๆ อีก ซึ่งได้แก่

1.2.1 หน้าต่างคำสั่ง

ภายในหน้าต่างคำสั่ง (Command Window) เราสามารถพิมพ์คำสั่งเพื่อให้โปรแกรมแมทแล็บทำงานตามที่เราต้องการ โดยพิมพ์คำสั่งหลังเครื่องหมาย >> (เรียกว่า guillemotright) ได้โดยตรง ยกตัวอย่างเช่น ถ้าเราต้องการคำนวณหาผลคูณของ 1.35 กับ 7.59 เราพิมพ์ $1.35 * 7.59$ แล้วกดปุ่ม ENTER ซึ่งจะได้ผลลัพธ์ดังนี้

```
>> 1.35*7.59
```

```
ans =
```

```
10.2465
```

โปรแกรมแมทแล็บจะเก็บค่าผลลัพธ์จากการคำนวณไว้ในตัวแปร `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
```

`pi`

```
volume =
```

```
179.5944
```

ข้อสังเกตเพิ่มเติมสำหรับตัวอย่างนี้คือ แมทแล็บได้กำหนดค่าของ π ไว้ในตัวแปรที่ชื่อ `pi` ดังนั้น เราสามารถเรียกใช้ค่า π ได้ทันทีผ่านตัวแปรนี้ โดยไม่ต้องกำหนดค่าให้

1.2.2 หน้าต่างแสดงพื้นที่ทำงาน

ค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อเก็บค่าข้อมูลในโปรแกรมแมทแล็บ เช่น ตัวแปร `ans` และตัวแปร `volume` ดังแสดงไว้ในหัวข้อ 1.2.1 จะถูกบันทึกไว้ในหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งเราเรียกพื้นที่การจัดเก็บข้อมูลของโปรแกรมแมทแล็บนี้ว่าพื้นที่ทำงาน (workspace) โดยข้อมูลที่ถูกบันทึกจะถูกนำมาแสดงไว้ในหน้าต่างนี้ เราสามารถลบค่าตัวแปรใด ๆ ออกจากหน่วยความจำของโปรแกรมแมทแล็บได้ ด้วยการคลิกเมาส์เลือกตัวแปรนั้น ๆ แล้วกดปุ่ม `Delete` ที่เป็นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์ขวามือเลือกตัวแปรที่ต้องการลบแล้วเลือกคำสั่ง `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

ความสามารถพื้นฐานอย่างหนึ่งของโปรแกรมเมทแลบก็คือ การใช้คำนวณปัญหาทางคณิตศาสตร์พื้นฐานโดยทั่วไป คล้ายกับที่เราใช้เครื่องคิดเลขเพื่อช่วยเราคำนวณตัวเลขนั่นเอง การดำเนินการทางคณิตศาสตร์เบื้องต้นที่จะกล่าวถึงในหัวข้อนี้ ได้แก่ การบวก ลบ คูณ หาร และยกกำลัง สมมติว่าเราต้องการบวกหรือลบตัวเลขสองจำนวน 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 ด้วยการใส่เครื่องหมาย , (comma) คั่นระหว่างการกำหนดค่าให้กับตัวแปร เช่น

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

การกำหนดค่าให้กับตัวแปรในแมทแล็บต้องทำด้วยความระมัดระวัง เพราะตัวแปรที่ใช้ตัวพิมพ์เล็กและตัวพิมพ์ใหญ่นั้นถือว่าเป็นคนละตัวแปรกัน เช่น

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

```
d =
```

```
7
```

```
D =
```

```
3
```

```
>> d + D
```

```
ans =
```

```
10
```

จากตัวอย่างข้างต้นจะเห็นว่า ทุกครั้งที่เรากำหนดค่าลงให้กับตัวแปรใด ๆ แมทแล็บจะแสดงค่าตัวแปรนั้น ๆ กลับออกบนหน้าจอทันทีหลังจากที่เราคีย์ ENTER หากเราไม่ต้องการให้โปรแกรมแมทแล็บแสดงค่าตัวแปรนั้น ๆ ขึ้นบนหน้าจออีก ก็เพียงพิมพ์เครื่องหมาย ; (semi colon) ปิดท้ายการกำหนดค่าให้กับตัวแปร ดังตัวอย่างต่อไปนี้

```
>> e = 6; g = 8;
```

```
>> e * g
```

```
ans =
```

```
48
```

สำหรับลำดับการคำนวณทางคณิตศาสตร์ในโปรแกรมแมทแล็บนั้นก็จะเป็นไปตามมาตรฐานของการคำนวณโดยทั่วไป 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(pi/6)
ans =
    0.5000
```

sin

จากตัวอย่างนี้จะเห็นได้ว่า ค่ามุมที่ใช้กับฟังก์ชันตรีโกณมิติต้องเป็นเรเดียน (radian) ไม่สามารถใส่ค่ามุมเป็นองศาได้ ส่วนฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่น ๆ นั้นสามารถพิมพ์คำสั่งได้ดังเช่นตัวอย่างต่อไปนี้

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

cos

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

tan

แต่ถ้าต้องการใส่ค่ามุมเป็นองศา ต้องเปลี่ยนคำสั่งเล็กน้อยไปเป็น

```
>> sind(30)
ans =
    0.5000
```

```
>> cosd(90)
ans =
    0
```

cosd

```
>> tand(45)
ans =
    1.0000
```

tand

สำหรับฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน เช่น arcsine, arccosine และ arctangent เราสามารถพิมพ์คำสั่งดังต่อไปนี้ได้โดยสะดวก เช่น

```
>> asin(0.5)
ans =
    0.5236
```

```
>> acos(-0.3)
ans =
    1.8755
```

acos

```
>> atan(1.5)
ans =
    0.9828
```

atan

ส่วนฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิค 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

1.4.3 การหาค่ารากของจำนวนจริง

เริ่มต้นจากการหาค่ารากที่สอง เช่น ต้องการหาค่ารากที่สองของ 7 โดยใช้คำสั่งตามปกติว่า

```
>> sqrt(7)
ans =
    2.6458
```

sqrt

ส่วนค่ารากอันดับอื่น ๆ เช่น ค่ารากที่สาม เราต้องใช้การยกกำลังเข้ามาช่วย ยกตัวอย่างเช่น ต้องการหาค่ารากที่สามของ 8 เราก็พิมพ์ว่า

```
>> 8^(1/3)
ans =
    2
```

1.4.4 คำสั่งอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์

จากตัวอย่างที่แสดงข้างต้นจะเห็นได้ว่า ผลลัพธ์จากการคำนวณนั้นถูกแสดงออกมาโดยมีความละเอียดถึงทศนิยมตำแหน่งที่ 4 แต่ถ้าเราต้องการให้ผลลัพธ์ที่แสดงมีความละเอียดมากขึ้นไปอีก ให้พิมพ์คำสั่งดังนี้

```
>> format long
```

format

การคำนวณที่เกิดขึ้นหลังจากนี้ จะถูกแสดงด้วยความละเอียดถึงทศนิยมตำแหน่งที่ 15 ดังนี้

```
>> sqrt(6)
ans =
    2.449489742783178
```

และถ้าต้องการให้การแสดงผลพลิกกลับไปเป็นเช่นเดิม ก็ให้พิมพ์คำสั่งดังนี้

```
>> format short
```

สำหรับการแสดงผลในรูปแบบอื่น ๆ เราใช้คำสั่งดังแสดงในตัวอย่างต่อไปนี้

```
>> format short e
>> sqrt(6)
```

```
ans =
    2.4495e+000

>> format long e
>> sqrt(6)
ans =
    2.449489742783178e+000
```

ถ้าต้องการแสดงผลการคำนวณให้อยู่ในรูปของเศษส่วน ให้พิมพ์ว่า

```
>> format rat
>> 32.5*28.56
ans =
    4641/5
```

คราวนี้เมื่อทำการคำนวณหลาย ๆ ครั้ง เราอาจมีตัวแปรที่ใช้ในการเก็บข้อมูลจำนวนมาก ซึ่งเราอาจจำได้ไม่หมด เราสามารถให้โปรแกรมแมทแล็บแสดงรายการตัวแปรที่ถูกใช้ทั้งหมดได้ โดยพิมพ์คำสั่ง `who` เช่น

```
>> who
```

who

Your variables are:

```
D      a      ans    b      c      d      e      g
```

และถ้าเราพิมพ์คำสั่ง `whos` เราจะได้ข้อมูลรายละเอียดของแต่ละตัวแปรเพิ่มขึ้นมา เช่น ชนิดของข้อมูล จำนวนหน่วยความจำที่ใช้เก็บตัวแปรนั้น ๆ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

```
>> whos
```

Name	Size	Bytes	Class	Attributes
D	1x1	8	double	
a	1x1	8	double	
ans	1x1	8	double	
b	1x1	8	double	
c	1x1	8	double	
d	1x1	8	double	
e	1x1	8	double	
g	1x1	8	double	

เมื่อเราพิมพ์คำสั่งต่าง ๆ ดังแสดงมาตั้งแต่ต้นจนถึงตอนนี้ จะเห็นว่าคำสั่งทั้งหมดถูกแสดงต่อกันตามลำดับเป็นจำนวนมากบนหน้าต่างคำสั่ง ถ้าเราต้องการลบข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้ออกจากหน้าต่างคำสั่ง ให้พิมพ์ว่า

```
>> clc
```

คราวนี้ถ้าเราต้องการลบหน่วยความจำทั้งหมด ให้เสมือนกับตอนที่เรารับเปิดโปรแกรมขึ้นมา เราสามารถทำได้ โดยพิมพ์ว่า

```
>> clear
```

clear

เรายังสามารถเลือกลบตัวแปรบางตัวออกจากหน่วยความจำได้ เช่น ถ้าเราต้องการลบตัวแปร a b และ c ออกจากหน่วยความจำ ก็ให้พิมพ์ว่า

```
>> clear a b c
```

1.5 การจัดเก็บคำสั่งลงในไฟล์

ค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่เราได้กำหนดไว้ขณะใช้งาน สามารถนำมาบันทึกรวมไว้ในไฟล์ เราสามารถเรียกค่าตัวแปรเหล่านั้นกลับมาใช้ได้อีกผ่านไฟล์ที่เราบันทึกไว้โดยไม่ต้องพิมพ์คำสั่งเพื่อกำหนดค่าตัวแปรนั้นซ้ำอีก สำหรับขั้นตอนในการบันทึกค่าตัวแปรให้เริ่มจากการเลือกเมนู File จากนั้นเลือกคำสั่ง Save Workspace As... ต่อไปที่พิมพ์ชื่อไฟล์ที่ต้องการบันทึกและกดปุ่ม Save โดยไฟล์ที่ได้จะมีนามสกุล .MAT และถูกบันทึกไว้ในโฟลเดอร์ที่เรากำลังทำงานอยู่ เราสามารถเรียกใช้ข้อมูลที่ถูกบันทึกไว้ได้ โดยการดับเบิลคลิกไฟล์นั้นซึ่งอยู่ในหน้าต่างแสดงโฟลเดอร์ที่กำลังทำงานอยู่ได้โดยตรง จากนั้นตัวแปรทั้งหมดที่เราได้บันทึกไว้จะกลับมาอยู่ในหน่วยความจำของโปรแกรม และพร้อมให้เราเรียกใช้งานได้ต่อไป

แต่ในบางกรณีที่เรามีชุดคำสั่ง ซึ่งเริ่มตั้งแต่การกำหนดค่าให้กับตัวแปรหลาย ๆ ตัวแปร จากนั้นนำค่าตัวแปรเหล่านั้นมาทำการคำนวณ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่เรต้องการ โดยชุดคำสั่งที่เราพิมพ์ไปนั้นมีหลายบรรทัดหลายคำสั่งมาก หากเราต้องการบันทึกชุดคำสั่งในลักษณะเช่นนี้ไว้ เพื่อเรียกใช้งานอีกในอนาคตโดยไม่ต้องพิมพ์ซ้ำ เราต้องบันทึกชุดคำสั่ง