

สารบัญ

พื้นฐานของงานเคมีสิ่งทอ

สมบัติของเส้นใยสิ่งทอ.....	1
คำนิยามที่เกี่ยวข้องกับสิ่งทอ.....	3
การจำแนกเส้นใยบีติดต่างๆ.....	5
ลักษณะการจัดเรียงตัวภายในเส้นใย.....	8
เส้นใยเซลลูโลส.....	8
เส้นใยฟ้าย.....	8
เส้นใยแฟลกซ์.....	12
เส้นใยโปรดีน.....	15
เส้นใยขนสัตว์.....	16
เส้นใยไหม.....	22
เส้นใยกั่งสังเคราะห์ทีวีสโกลส.....	26
เส้นใยอะซิเตด และไทรอะซิเตด.....	30
เส้นใยสังเคราะห์.....	35
เส้นใยพอลิเอสเทอร์.....	35
เส้นใยพอลิเอไมด์.....	39
เส้นใยอะไครลิก.....	43
เส้นใยยางยืด.....	45
แบบฟิกหัดเรื่องสมบัติของเส้นใยสิ่งทอ.....	47
เฉลยแบบฟิกหัดเรื่องสมบัติของเส้นใยสิ่งทอ.....	49
การคำนวณเกี่ยวกับงานเคมีสิ่งทอ.....	50
ประเภทหน่วยของการวัด.....	50
การใส่ค่าหน้าท้า และความเท่าเกี่ยมกัน.....	53
เลขพัยสำคัญ.....	56
ความถ่วงจำเพาะ และความหนาแน่นของสาร.....	57
กรดและด่าง.....	60
เกลือ.....	60
ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง.....	60
เปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของสาร.....	62
สัญลักษณ์ความปลอดภัยข้างภาษาบนบรรจุสารเคมี.....	65
แบบฟิกหัดเรื่องทฤษฎีการคำนวณเกี่ยวกับงานเคมีสิ่งทอ.....	66
เฉลยแบบฟิกหัดเรื่องทฤษฎีการคำนวณเกี่ยวกับงานเคมีสิ่งทอ.....	70
กระบวนการเตรียมสิ่งทอ.....	71
สมบัติของน้ำที่ใช้ในกระบวนการเคมีสิ่งทอ.....	71

อักษรพ้องน้ำที่มีผลต่อกระบวนการเตรียมผ้า.....	73
การเขตตัวด้วยความร้อน.....	73
กระบวนการเพาขน.....	74
กระบวนการลอกแป้ง.....	77
กระบวนการทำความสะอาด.....	79
กระบวนการฟอกขาว.....	83
การเมอร์เซอร์ไซซ์ และการคอสติกไซซ์.....	86
กระบวนการเติมสารฟอกนวลด.....	89
แบบฟิกัดเรื่องกระบวนการเตรียมสิ่งทอ.....	92
เฉลยแบบฟิกัดเรื่องกระบวนการเตรียมสิ่งทอ.....	94

กระบวนการ และเครื่องจักรที่ใช้ในการย้อมสีสิ่งทอ

ค่านิยามการย้อมสีสิ่งทอ และการทดสอบสี.....	97
ทดลองการย้อมสีบนวัสดุสิ่งทอ.....	98
การจำแนกประเภทของสีย้อม.....	98
เครื่องจักรที่ใช้ในการย้อมสีสิ่งทอ.....	100
การย้อมเส้นใย.....	101
การย้อมเส้นใยลักษณะไฮโลเวอร์.....	102
การย้อมเส้นด้าย.....	102
การย้อมพื้นผ้า.....	103
การย้อมเสื้อผ้าสำเร็จรูป.....	104
เครื่องสักด้า และตู้อบแท็ง.....	105
แบบฟิกัดเรื่องกระบวนการและเครื่องจักรที่ใช้ในการย้อมสีสิ่งทอ.....	106
เฉลยแบบฟิกัดเรื่องกระบวนการและเครื่องจักรที่ใช้ในการย้อมสีสิ่งทอ.....	107

สีย้อมสำหรับเส้นใยเซลลูโลส

สีย้อมเส้นใยเซลลูโลส.....	111
สมบัติ และทดลองการย้อมสีไดเร็กซ์.....	111
ทดลองการย้อม.....	111
กระบวนการย้อมสี.....	113
กระบวนการเบียบของการใช้ห้องปฏิบัติการ.....	114
ปฏิบัติการย้อมสีไดเร็กซ์บนผ้าฝ้าย.....	114
สมบัติ และทดลองการย้อมสีรีแอคทีฟ.....	116
ทดลองการย้อม.....	117
กระบวนการย้อมสี.....	119
ปฏิบัติการย้อมสีรีแอคทีฟบนผ้าฝ้าย.....	120

สมบัติ และทฤษฎีการย้อมสีวัต.....	122
ทฤษฎีการย้อม.....	123
กระบวนการย้อมสีวัต.....	125
ปฏิบัติการย้อมสีวัตบนผ้าฝ้าย.....	126
สมบัติ และทฤษฎีการย้อมสีแซลเฟอร์.....	127
ทฤษฎีการย้อม.....	127
กระบวนการย้อมสี.....	130
ปฏิบัติการย้อมสีแซลเฟอร์บนผ้าฝ้าย.....	131
แบบฟิกทัดเรื่องสีย้อมสำหรับเส้นใยเซลลูโลส.....	133
เฉลยแบบฟิกทัดเรื่องสีย้อมสำหรับเส้นใยเซลลูโลส.....	134
<i>(คู่มือการพิมพ์แบบพิมพ์) Manual for printing</i> 233	
<i>(คู่มือการพิมพ์แบบดิจิตอล) Manual for digital printing</i> 233	
สีย้อมสำหรับเส้นใยสังเคราะห์	
สมบัติ และทฤษฎีการย้อมสีติดสเปร์ส.....	137
ทฤษฎีการย้อม.....	138
กระบวนการย้อม.....	141
ปฏิบัติการย้อมสีติดสเปร์สบนผ้าพอลิเอสเทอร์.....	143
สมบัติ และทฤษฎีการย้อมสีแอชิด.....	145
ทฤษฎีการย้อม.....	146
กระบวนการย้อมสี.....	147
ปฏิบัติการย้อมสีแอชิดบนผ้าในล่อน.....	149
สมบัติ และทฤษฎีการย้อมสีเบสิก.....	150
ทฤษฎีการย้อม.....	150
กระบวนการย้อมสี.....	152
ปฏิบัติการย้อมสีเบสิกบนเส้นใยอะไครลิก (ไนโพรમ)	153
แบบฟิกทัดเรื่องสีย้อมสำหรับเส้นใยสังเคราะห์.....	155
เฉลยแบบฟิกทัดเรื่องสีย้อมสำหรับเส้นใยสังเคราะห์.....	157
<i>(คู่มือการพิมพ์แบบดิจิตอล) Manual for digital printing</i> 233	
<i>(คู่มือการพิมพ์แบบพิมพ์) Manual for printing</i> 233	
การพิมพ์สิ่งทอขันพื้นฐาน	
หลักการพิมพ์สิ่งทอ และวิธีการพิมพ์สิ่งทอ.....	161
การเตรียมกรอบชิลค์กรีน และการทำต่ายแบบ.....	163
วัสดุที่นำมาพิมพ์พื้นที่สกรีน.....	165
วิธีการเลือกพื้นที่สกรีน.....	167
เทคนิคของกรอบสกรีน.....	167
วิธีการขึ้นพื้นที่สกรีนแบบกรอบสกรีน และการทำกาวยึดกรอบสกรีน.....	169
ขั้นตอนการทำแม่พิมพ์ชิลค์สกรีน.....	176
การทำจัดไขมัน และส่งสกปรกตัวยสารละลายด่างโซดาไฟ.....	177

การทำแม่พิมพ์.....	177
การถ่ายแม่พิมพ์วิธีการถ่ายแสง.....	179
วิธีการเคลือบแม่พิมพ์ด้วยร่างปาดกาว.....	182
แสงไฟที่ใช้ในการถ่ายแม่พิมพ์.....	183
ปฏิบัติการทำแม่พิมพ์ชัลค์สกรีน.....	186
ชนิดของแป้งพิมพ์ และการเตรียมแป้งพิมพ์.....	189
สมบัติการไหลของสารข้น.....	189
ชนิดของแป้งพิมพ์.....	191
ปฏิบัติการเตรียมสีพิมพ์ปิกเม้นท์.....	199
การพิมพ์สีงทองด้วยชัลค์สกรีนเบื้องต้นบนผ้าฝ้ายด้วยสีปิกเม้นท์.....	200
การยึดวัสดุที่ต้องการพิมพ์.....	201
วิธีการปัดสี (แป้งพิมพ์ที่ผสมสีพิมพ์แล้ว)	201
การทำแท็ง และการพนีกสีบนวัสดุ.....	202
กระบวนการพนีกสีด้วยการอบไอน้ำ.....	203
กลไกของกระบวนการทำให้สีติดบนผ้า.....	204
กระบวนการพนีกสีด้วยสารเคมี.....	205
กระบวนการซักกล้างและกำจัดสีส่วนเกินออกจากวัสดุที่พิมพ์แล้ว.....	205
ปฏิบัติการพิมพ์สีงทอง ทำแท็ง พนีกสีบนวัสดุ การซักกล้าง และกำจัดสีส่วนเกินออกจากวัสดุที่พิมพ์แล้ว.....	207
แบบฟึกทัดเรื่องการพิมพ์สีงทองขั้นพื้นฐาน.....	209
เฉลยแบบฟึกทัดเรื่องการพิมพ์สีงทองขั้นพื้นฐาน.....	211

การตกแต่งสำเร็จ

ความหมายของการตกแต่งสำเร็จ.....	215
การตกแต่งสำเร็จเชิงกล.....	216
การตกแต่งสำเร็จ.....	216
การแปรรูป.....	217
การตัดบน.....	218
การตีแคกที่ใช้ชิ่ง.....	218
การขัดมัน.....	219
การขัดมันโดยใช้ความเสียดทาน.....	220
การนำไปเนอร์ริ่ง.....	220
การทำลายน้ำ.....	222
การอัดดอก.....	222
การเอ็มเมอร์ไรชิ่ง.....	223
การทำฟ้าหนังกลับ.....	224
การเพาขน.....	225
การตีเส้นไฮ.....	225

การทดสอบเพื่อเพิ่มคุณสมบัติการใช้งาน.....	226
การแซนฟอร์ช.....	226
การปักกลุ.....	228
การดึงพ้า.....	228
การทดสอบเชิงเคมี.....	229
การทดสอบเพื่อเพิ่มคุณสมบัติการใช้งาน.....	231
การท่าความสะอาดและฟอกขาวเส้นใยโปรดีบัน.....	231
การทำคาร์บอนในเชิงเส้นใยขนสัตว์หลวงฯ.....	231
การลงแป้ง การเพิ่มน้ำหนักใหม และการทำให้บุ่น.....	232
การเพิ่มน้ำหนักของเส้นใยไทด์.....	233
การทำให้บุ่น.....	233
การโรยเส้นใยสันแบบพันพ้า.....	233
การกัดเส้นใยด้วยสารเคมี.....	234
การทำพาริเช.....	234
การทดสอบโดยใช้กรด.....	234
การทดสอบที่ทำให้การดูแลรักษาพ้าน้อยที่สุด.....	234
การคืนตัวเมื่อยับ.....	234
การทดสอบให้มีรอยจีบดาวร.....	234
การทดสอบสหก้อนน้ำและสีงสกปก.....	239
การทดสอบเพื่อให้กำจัดสิ่งสกปรกออกได้บ่าย.....	239
การทดสอบสหก้อนน้ำ.....	240
การทดสอบกันไฟ.....	241
การทดสอบกันไฟฟ้าสถิตย.....	242
การทดสอบสำหรับจุดมุ่งหมายพิเศษ.....	242
วิธีการทดสอบพ้าที่พ่อการทดสอบเชิงเคมี.....	244
การทดสอบการคืนตัวต่อรอยยับ.....	246
การทดสอบการสะก้อนน้ำ และการกันน้ำ.....	247
การทดสอบความหนาของพ้า.....	249
การทดสอบความคงทนต่อการถีกขาด.....	250
ความแข็งแรงของพ้าต่อแรงดึง.....	251
การทดสอบความด้านกานและดันทะลุ.....	253
การทดสอบความคงทนต่อการขัดถู.....	255
การทดสอบพ้าที่สามารถยืดตัวได.....	257
การทดสอบการทดสอบกันไฟ.....	259
การทดสอบความคงทนของสี.....	260
เกรย์สเกล.....	261

บลูสเกต.....	261
แหล่งกำเนิดแสงที่ใช้ในการประเมินผล.....	262
การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง.....	262
การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง.....	265
กระบวนการใช้แสงแดดธรรมชาติ.....	265
วิธีการทดสอบความคงทนของสีต่อแสงด้วยการทำเดลากในการถูกแสง.....	267
ปรากฏการณ์ไฟโต่โครบบีซีม.....	267
วิธีการทดสอบความคงทนของสีต่อแสงด้วยการซัดจางมาตรฐาน.....	268
การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ.....	268
การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดสี.....	270
ปฏิบัติการทดสอบสีต่อแสงด้วยสารทำให้พ้าแห้งตัว.....	271
ปฏิบัติการทดสอบสีต่อแสงด้วยสารทำให้พ้าบุบ.....	273
ปฏิบัติการทดสอบสีต่อแสงด้วยสารทำให้พ้าละก้อนน้ำ.....	274
แบบฟิกหัดเรื่องการทดสอบสีต่อแสงด้วยสีกันเสียหาย.....	276
เฉลยแบบฟิกหัดเรื่องการทดสอบสีต่อแสงด้วยสีกันเสียหาย.....	278
สัญลักษณ์สากลของป้ายสำหรับการดูแลรักษาเสื้อผ้า	
ความหมายของสัญลักษณ์สากลของกระบวนการซัก.....	281
ความหมายของสัญลักษณ์สากลของกระบวนการฟอกขาวโดยใช้คลอรีน.....	282
ความหมายของสัญลักษณ์สากลของกระบวนการรีดพ้า.....	282
ความหมายของสัญลักษณ์สากลของกระบวนการซักแห้ง.....	283
ความหมายของสัญลักษณ์สากลของกระบวนการทำให้พ้าแห้ง.....	283
แบบฟิกหัดเรื่องสัญลักษณ์สากลของป้ายสำหรับการดูแลรักษาเสื้อ.....	284
เฉลยแบบฟิกหัดเรื่องสัญลักษณ์สากลของป้ายสำหรับการดูแลรักษาเสื้อ.....	284
คำศัพท์ด้านฟอกย้อมพิมพ์ตกแต่งสีงอก.....	
หนังสืออ้างอิง.....	285
.....	322
.....	323
.....	324
.....	325
.....	326
.....	327
.....	328
.....	329
.....	330
.....	331
.....	332
.....	333
.....	334
.....	335
.....	336
.....	337
.....	338
.....	339
.....	340
.....	341
.....	342
.....	343
.....	344
.....	345
.....	346
.....	347
.....	348
.....	349
.....	350
.....	351
.....	352
.....	353
.....	354
.....	355
.....	356
.....	357
.....	358
.....	359
.....	360
.....	361
.....	362
.....	363
.....	364
.....	365
.....	366
.....	367
.....	368
.....	369
.....	370
.....	371
.....	372
.....	373
.....	374
.....	375
.....	376
.....	377
.....	378
.....	379
.....	380
.....	381
.....	382
.....	383
.....	384
.....	385
.....	386
.....	387
.....	388
.....	389
.....	390
.....	391
.....	392
.....	393
.....	394
.....	395
.....	396
.....	397
.....	398
.....	399
.....	400
.....	401
.....	402
.....	403
.....	404
.....	405
.....	406
.....	407
.....	408
.....	409
.....	410
.....	411
.....	412
.....	413
.....	414
.....	415
.....	416
.....	417
.....	418
.....	419
.....	420
.....	421
.....	422
.....	423
.....	424
.....	425
.....	426
.....	427
.....	428
.....	429
.....	430
.....	431
.....	432
.....	433
.....	434
.....	435
.....	436
.....	437
.....	438
.....	439
.....	440
.....	441
.....	442
.....	443
.....	444
.....	445
.....	446
.....	447
.....	448
.....	449
.....	450
.....	451
.....	452
.....	453
.....	454
.....	455
.....	456
.....	457
.....	458
.....	459
.....	460
.....	461
.....	462
.....	463
.....	464
.....	465
.....	466
.....	467
.....	468
.....	469
.....	470
.....	471
.....	472
.....	473
.....	474
.....	475
.....	476
.....	477
.....	478
.....	479
.....	480
.....	481
.....	482
.....	483
.....	484
.....	485
.....	486
.....	487
.....	488
.....	489
.....	490
.....	491
.....	492
.....	493
.....	494
.....	495
.....	496
.....	497
.....	498
.....	499
.....	500
.....	501
.....	502
.....	503
.....	504
.....	505
.....	506
.....	507
.....	508
.....	509
.....	510
.....	511
.....	512
.....	513
.....	514
.....	515
.....	516
.....	517
.....	518
.....	519
.....	520
.....	521
.....	522
.....	523
.....	524
.....	525
.....	526
.....	527
.....	528
.....	529
.....	530
.....	531
.....	532
.....	533
.....	534
.....	535
.....	536
.....	537
.....	538
.....	539
.....	540
.....	541
.....	542
.....	543
.....	544
.....	545
.....	546
.....	547
.....	548
.....	549
.....	550
.....	551
.....	552
.....	553
.....	554
.....	555
.....	556
.....	557
.....	558
.....	559
.....	560
.....	561
.....	562
.....	563
.....	564
.....	565
.....	566
.....	567
.....	568
.....	569
.....	570
.....	571
.....	572
.....	573
.....	574
.....	575
.....	576
.....	577
.....	578
.....	579
.....	580
.....	581
.....	582
.....	583
.....	584
.....	585
.....	586
.....	587
.....	588
.....	589
.....	590
.....	591
.....	592
.....	593
.....	594
.....	595
.....	596
.....	597
.....	598
.....	599
.....	600
.....	601
.....	602
.....	603
.....	604
.....	605
.....	606
.....	607
.....	608
.....	609
.....	610
.....	611
.....	612
.....	613
.....	614
.....	615
.....	616
.....	617
.....	618
.....	619
.....	620
.....	621
.....	622
.....	623
.....	624
.....	625
.....	626
.....	627
.....	628
.....	629
.....	630
.....	631
.....	632
.....	633
.....	634
.....	635
.....	636
.....	637
.....	638
.....	639
.....	640
.....	641
.....	642
.....	643
.....	644
.....	645
.....	646
.....	647
.....	648
.....	649
.....	650
.....	651
.....	652
.....	653
.....	654
.....	655
.....	656
.....	657
.....	658
.....	659
.....	660
.....	661
.....	662
.....	663
.....	664
.....	665
.....	666
.....	667
.....	668
.....	669
.....	670
.....	671
.....	672
.....	673
.....	674
.....	675
.....	676
.....	677
.....	678
.....	679
.....	680
.....	681
.....	682
.....	683
.....	684
.....	685
.....	686
.....	687
.....	688
.....	689
.....	690
.....	691
.....	692
.....	693
.....	694
.....	695
.....	696
.....	697
.....	698
.....	699
.....	700
.....	701
.....	702
.....	703
.....	704
.....	705
.....	706
.....	707
.....	708
.....	709
.....	710
.....	711
.....	712
.....	713
.....	714
.....	715
.....	716
.....	717
.....	718
.....	719
.....	720
.....	721
.....	722
.....	723
.....	724
.....	725
.....	726
.....	727
.....	728
.....	729
.....	730
.....	731
.....	732
.....	733
.....	734
.....	735
.....	736
.....	737
.....	738
.....	739
.....	740
.....	741
.....	742
.....	743
.....	744
.....	745
.....	746
.....	747
.....	748
.....	749
.....	750
.....	751
.....	752
.....	753
.....	754
.....	755
.....	756
.....	757
.....	758
.....	759
.....	760
.....	761
.....	762
.....	763
.....	764
.....	765
.....	766
.....	767
.....	768
.....	769
.....	770
.....	771
.....	772
.....	773
.....	774
.....	775
.....	776
.....	777
.....	778
.....	779
.....	780
.....	781
.....	782
.....	783
.....	784
.....	785
.....	786
.....	787
.....	788
.....	789
.....	790
.....	791
.....	792
.....	793
.....	794
.....	795
.....	796
.....	797
.....	798
.....	799
.....	800
.....	801
.....	802
.....	803
.....	804
.....	805
.....	806
.....	807
.....	808
.....	809
.....	810
.....	811
.....	812
.....	813
.....	814
.....	815
.....	816
.....	817
.....	818
.....	819
.....	820
.....	821
.....	822
.....	823
.....	824
.....	825
.....	826
.....	827
.....	828
.....	829
.....	830
.....	831
.....	832
.....	833
.....	834
.....	835
.....	836
.....	837
.....	838
.....	839
.....	840
.....	841
.....	842
.....	843
.....	844
.....	845
.....	846
.....	847
.....	848
.....	849
.....	850
.....	851
.....	852
.....	853
.....	854
.....	855
.....	856
.....	857
.....	858
.....	859
.....	860
.....	861
.....	862
.....	863
.....	864
.....	865
.....	866
.....	867
.....	868
.....	869
.....	870
.....	871
.....	872
.....	873
.....	874
.....	875
.....	876
.....	877
.....	878
.....	879
.....	880
.....	881
.....	882
.....	883
.....	884
.....	885
.....	886
.....	887
.....	888
.....	889
.....	890
.....	891
.....	892
.....	893
.....	894
.....	895
.....	896
.....	897
.....	898
.....	899
.....	900
.....	901
.....	902
.....	903
.....	904
.....	905
.....	906
.....	907
.....	908
.....	909
.....	910
.....	911
.....	912
.....	913
.....	914
.....	915
.....	916
.....	917
.....	918
.....</	

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่ 1	การจำแนกเส้นໃ>yตามแหล่งกำเนิด	4
ภาพที่ 2	แสดงการปั๊มสเปนໃ>yสังเคราะห์แบบแท็งค์ และการปั๊มสเปนໃ>yสังเคราะห์แบบเปียก	6
ภาพที่ 3	แสดงการปั๊มสเปนໃ>yสังเคราะห์แบบหลอมละลาย	7
ภาพที่ 4	แสดงลักษณะส่วนที่เป็นระเบียบ (ที่จัดเรียงตัวตามแนวแกนของเส้นใย) ส่วนที่ไม่เป็นระเบียบและส่วนที่เป็นช่องว่าง	8
ภาพที่ 5	แสดงภาพตัดตามยาว และภาพตัดตามขวางของเส้นใยฟ้ายดิบ	9
ภาพที่ 6	แสดงมอนอเมอร์ (เซลโลไบโอล) และพอยส์เมอร์ของเส้นใยเซลลูโลส	9
ภาพที่ 7	แสดงภาพตัดตามยาว และภาพตัดตามขวางของเส้นใยแฟลกซ์	14
ภาพที่ 8	แสดงรูปของแก๊สพันธุ์เมอร์โน	17
ภาพที่ 9	แสดงโครงสร้างของเส้นใยไหม	24
ภาพที่ 10	แสดงภาพตัดขวาง และภาพตัดตามยาว ของเส้นใยไหมทั้งสองชนิด	24
ภาพที่ 11	แสดงตัวอย่างภาพตัดตามยาวของเส้นใยวัสดุ เส้นบนคือเส้นใยยาวต่อเนื่อง เส้นล่างคือเส้นใยสับ	28
ภาพที่ 12	แสดงตัวอย่างภาพตัดตามขวางของเส้นใยวัสดุคุณภาพดีๆ	28
ภาพที่ 13	แสดงสูตรทางเคมีของมอนอเมอร์ของเส้นใยไตรอะซิเตด	30
ภาพที่ 14	แสดงสูตรทางเคมีของมอนอเมอร์ของเส้นใยอะซิเตด	30
ภาพที่ 15	แสดงตัวอย่างเส้นใยอะซิเตด	32
ภาพที่ 16	แสดงตัวอย่างเส้นใยไตรอะซิเตด	33
ภาพที่ 17	แสดงตัวอย่างเส้นใยพอยส์เลอส์เทอร์	36
ภาพที่ 18	แสดงตัวอย่างเส้นใยไนล่อน	40
ภาพที่ 19	แสดงตัวอย่างเส้นใยไนล่อน	40
ภาพที่ 20	แสดงตัวอย่างเส้นใยอะไครลิก	43
ภาพที่ 21	แสดงตัวอย่างเส้นใยเยาชีด	45
ภาพที่ 22	แสดงการเปรียบเทียบทนวยความยาวระหว่างระบบเมตริก และระบบอังกฤษ	51
ภาพที่ 23	แสดงทนวยปริมาตรของระบบเมตริก	51
ภาพที่ 24	แสดงการเปรียบเทียบทนวยน้ำหนักกระหว่างระบบเมตริก และระบบอังกฤษ	52
ภาพที่ 25	แสดงการเปรียบเทียบทนวยความยาวในระบบเมตริกและตัวอย่างของการวัดในระบบเมตริก	54
ภาพที่ 26	แสดงลูกบาศก์ที่น้ำลูกก้อนที่วัดความกว้าง ความยาว และความสูงได้เท่ากัน 10 เซนติเมตร	55
ภาพที่ 27	แสดงทนวยน้ำหนักและปริมาณก้อนยูบกานะขนาดจุอาหารบางชนิด	55
ภาพที่ 28	แสดงทนวยก้อนจากกระบอกห่วง A และ B	56
ภาพที่ 29	แสดงการหาความเทาแบบของของแข็งโดยการแทบกันน้ำ	58
ภาพที่ 30	แสดงความแตกต่างระหว่างความเทาแบบของของแข็งโดยการแทบกันกับวัตถุจะดู หรือลอกอยู่น้ำได้	59
ภาพที่ 31	แสดงค่าความเป็นกรดเป็นด่างของสารต่างๆ ที่แบบกันในเชิงประจําวัน	61
ภาพที่ 32	แสดงพื้นผิวเมทัลลิกแบบพกพา	62
ภาพที่ 33	ลักษณะการเพาบร์นเดตด้วยแก๊ส ซึ่งบุบของเปลวไฟจะต่างกัน ซึ่งจะทำให้พ้าเรียบต่างกันออกไป	75
ภาพที่ 34	แสดงไอลูมิเนียมของ การปรับหัวเพาแก๊ส	76

ภาพที่ 35	แสดงรูปผ้ากอที่ยังไม่ผ่านกระบวนการแพขน และผ้ากอที่ผ่านกระบวนการแพขนแล้ว	76
ภาพที่ 36	แสดงสภาพของโมเลกุลของสารซักฟอกที่จะตัวในน้ำ	81
ภาพที่ 37	แสดงผลของการซักฟอกบนสิ่งสกปรกที่มีน้ำมัน	81
ภาพที่ 38	แสดงวิธีการทดสอบการแพร์	82
ภาพที่ 39	แสดงวิธีการทดสอบ	83
ภาพที่ 40	แสดงเส้นใยฝ้ายที่ไม่ผ่านกระบวนการเมอร์เซอร์ไซร์ และเส้นใยฝ้ายที่ผ่านกระบวนการเมอร์เซอร์ไซร์	87
ภาพที่ 41	แสดงสเปกตรัมของคลื่นอิเล็กโทรแมกнетิก	89
ภาพที่ 42	แสดงกระบวนการย้อมสี	97
ภาพที่ 43	แสดงໂຄະແກຣມການກໍາງານຂອງເຄື່ອງຍ້ອມເສັນໃຢ	101
ภาพที่ 44	แสดงລັກະບະຂອງແກນແພັກເກຈ (ຫ້າຍ) ແລະເຄື່ອງຍ້ອມເສັນດ້າຍແບບແພັກເກຈແວດັ່ງ (ຫວາ)	102
ภาพที่ 45	แสดงຕົວອ່າງເຄື່ອງຍ້ອມເສັນດ້າຍສປຽບນ້ຳສັບດ້າຍໄຈ	102
ภาพที่ 46	แสดงໂຄະແກຣມຂອງເຄື່ອງຍ້ອມພື້ນພ້າຈັກທີ່ແປ່ເຕີມຫຼາກວ້າງ	103
ภาพที่ 47	แสดงໂຄະແກຣມຂອງເຄື່ອງຍ້ອມພື້ນພ້າວິນທີ່ແປ່ເກສີຍວເຊືອກ	103
ภาพที่ 48	แสดงໂຄະແກຣມຂອງເຄື່ອງຍ້ອມພື້ນພ້າເຈັກທີ່ແປ່ເກສີຍວເຊືອກ	103
ภาพที่ 49	แสดงໂຄະແກຣມຂອງເຄື່ອງຍ້ອມພື້ນພ້າທ່ອເນື່ອງແບບແພ່ເຕີມຫຼາກວ້າງ ແລະເຄື່ອງຍ້ອມພື້ນພ້າກີ່ງທ່ອງເນື່ອງແບບແພ່ເຕີມຫຼາກວ້າງ (ປັບອັດ-ທຳກັກ)	104
ภาพที่ 50	แสดงຕົວອ່າງເຄື່ອງຍ້ອມແລະບັກລ້າງເສື່ອພ້າສ້າງຈຸດປະໂຫຍດໂຮທາຮີ	104
ภาพที่ 51	แสดงຕົວອ່າງເຄື່ອງສັດນ້າ ໂດຍອາສີຢ່າງເຫັນວ່າມີຄູນຢົກລາງ	105
ภาพที่ 52	แสดงຕົວອ່າງເຫຼືອພ້າດ້ວຍຄົມຮອນ	105
ภาพที่ 53	แสดงສາວະກາຮ້າຍ້ອມສີໂດເຮັກທີ່ມີເຕີມເກລືອ ແລະແສດງສາວະກາຮ້າຍ້ອມຫລັງເຕີມເກລືອ ໂດຍປະຈຸລຸບບັນພົວຫຼາ ເສັນໃຢເຊລຸໂລສ ດຳໃຫ້ສປະຈຸລຸບສາມາດເຫັນໄດ້ ແລະເກີດແຮງຢືດທີ່ມີເຍື່ອງກັບເສັນໃຢໄດ້	112
ภาพที่ 54	แสดงເຊື່ອກາຮົາຄ້າຂອງສີເອກີກີ່ພົດຕ່າງໆ ໂດຍແປ່ງທານຄວາມວ່ອງໄວຂອງ ປົກລົງຮັບຮັບກັບເສັນໃຢເຊລຸໂລສ	117
ภาพที่ 55	แสดงໂຄະແກຣມການກໍາງານຂອງເຄື່ອງພິມພົບແບບລູກກັ້ງ	162
ภาพที่ 56	แสดงໂຄະແກຣມການກໍາງານຂອງເຄື່ອງພິມພົບໂໂຮກເສົກຮົນ	163
ภาพที่ 57	แสดงພ້າບັນສົກຮົນທີ່ກໍານາຈາກເສັນດ້າຍໃຢຍວເຕີ່ຍວາ ແລະພ້າບັນສົກຮົນທີ່ກໍານາຈາກ ເສັນດ້າຍໃຢຍວ່າຫຍວ່າຫຍວ່າ	164
ภาพที่ 58	แสดงລັກະບະກາພົດຕ່າງໆຂອງກອບສົກຮົນແບບໂລໂທ	168
ภาพที่ 59	แสดงກາພົດຕ່າງໆຂອງກອບສົກຮົນແບບໄມ້	168
ภาพที่ 60	แสดงກາພົດຕ່າງໆຂອງກອບສົກຮົນແບບໄມ້ທີ່ມີໂລທະກອບ	169
ภาพที่ 61	แสดงເຄື່ອງບັນສົກຮົນແບບເບີນຈຳນວນນັກເກສີອັນທີໄດ້ ແລະແສດງເຄື່ອງບັນສົກຮົນແບບໃຢແກບຍາງດຶງພ້າເຄີ່ອນທີ່ໄດ້	174
ภาพที่ 62	แสดงກາຮັກກົງກອບໃນການແບບໄມ້	181
ภาพที่ 63	แสดงລັກະບະຂອງຮາດກາວ	182
ภาพที่ 64	แสดงການຂໍາຍາກພົດຕ່າງໆຂອງກອບສົກຮົນແບບເປີຍກແລ້ວກັ້ນໃຫ້ແທ້ງ ແລະການປາດກາວ ແບບເປີຍກແລ້ວກັ້ນໃຫ້ແທ້ງ ແລ້ວຈົງປາດກາວອັກຄັ້ງແລ້ວຈົງກັ້ນໃຫ້ແທ້ງອັກຄັ້ງ	183

ภาพที่ 65	แสดงความเข้มของแสง (หน่วยลัคช์) ของหลอดไฟบีดต่างๆ	184
ภาพที่ 66	แสดงสมบัติการไหลของสารขับประกายตัวแกนซี่ และกิกโธโรปี	190
ภาพที่ 67	แสดงโครงสร้างทางเคมีขององค์ประกอบทางเคมีของวาราบิก	191
ภาพที่ 68	แสดงโครงสร้างทางเคมีขององค์ประกอบทางเคมีของคารูบิน และกัวเรน	192
ภาพที่ 69	แสดงโครงสร้างทางเคมีของกรดอัลจีนิก	193
ภาพที่ 70	แสดงลักษณะด้านปลายของยางป่าสีแบบต่างๆ	200
ภาพที่ 71	แสดงลักษณะด้านจับยางป่าสีแบบต่างๆ	201
ภาพที่ 72	แสดงลักษณะบุบของการป่าสีตัวอย่างป่าสีแบบปลายสีเหลือง และยางป่าสีแบบปลายสามเหลี่ยม	201
ภาพที่ 73	แสดงໂດຍແກຣມການປັບພ້າເຂົາແລະອອກກາຍໃນຕູ້ອົບຄວາມຮັບແທ້ງ	203
ภาพที่ 74	แสดงໂດຍແກຣມການປັບພ້າເຂົາ ແລະອອກຂອງຕູ້ອົບໄອນ້ອົມຕົວ ທີ່ໄອດົງ	204
ภาพที่ 75	แสดงໂດຍແກຣມຂອງເຄື່ອງຫັກລ້າງແບບຕ່ອນຝ່ານວນ 5 ອ່າງຫັກລ້າງ ແບບນ້ຳໄຫລສົວນາທາງກາຣເຄລື່ອນທີ່ຂອງພ້າ	206
ภาพที่ 76	แสดงຕົວຢ່າງເຄື່ອງຫັກລ້າງໃນຮູບແບບເກລື້ອວເຊົກ (ເຄື່ອງວົນຍ)	207
ภาพที่ 77	แสดงເຄື່ອງທະຖຸບະກິມີທະບອລະຫລາຍລູກຄ່ອນທີ່ສົວນາທາງກັນ	217
ภาพที่ 78	แสดงลักษณะຂອງລູກທນາມແຫລມສໍາຫຼັບເຄື່ອງທະຖຸບະກິມີທະບານແຫລມ	217
ภาพที่ 79	แสดงลักษณะກາພຍາຍະຂອງໃບມັດຕັດບັນ	218
ภาพที่ 80	แสดงลักษณะກາພສເກຫຍະຂອງພ້າກອ ກ່ອນກາຮັດມັນ ແລະກ່ອນກາຮັດມັນ ແສດງໃຫ້ເທົ່ວເສັນໄຟເຮັດບັນ ເນື່ອຈາກກາຮັດຈຸກລັ້ງບັດມັນ	219
ภาพที่ 81	ແສດງລັກຂະນະຂອງລວດຄາຍບໍລູກກັ້ງຫັກໃນເນອຣີ່ງ ແລະລວດຄາຍທີ່ມີຢູ່ສອງແບບ ໃນການກໍາທຳໃນເນອຣີ່ງ ເພື່ອກໍາໃຫ້ພ້າມີຄວາມມັນເງົາບັນ	221
ภาพที่ 82	ແສດງໂດຍແກຣມການກໍາທຳຂອງເຄື່ອງຫັນແບບ	222
ภาพที่ 83	ແສດງໂດຍແກຣມການກໍາທຳຂອງເຄື່ອງຫັນອັດລາຍ ສໍາຫຼັບລວດຄາຍແບບນາບ ແລະສໍາຫຼັບລວດຄາຍແບບຍັນ ໂດຍໃຫ້ລູກກັ້ງຫັກສໍາຫຼັບລວດຄາຍ ແລະລູກກັ້ງຫັກຮະຕາຍທີ່ມີ ລວດຄາຍທຽບກັນຂ້ານກັບລູກກັ້ງຫັກສໍາຫຼັບລວດຄາຍ	223
ภาพที่ 84	ແສດງລັກຂະນະຂອງລູກກັ້ງຫັກສໍາຫຼັບລວດຄາຍທີ່ມີກາຮັດແກະສັກລວດຄາຍຫລາຍແບບ	223
ภาพที่ 85	ແສດງໂດຍແກຣມການກໍາທຳຂອງເຄື່ອງເອັມເມອຣີ່ໂຮ່ຈຶ່ງ (ແບບບັດພ້າກັ້ງສອງດ້ານ)	225
ภาพที่ 86	ແສດງລັກຂະນະກາຮັດທີ່ດ້ວຍຂອງເສັນຕ້າຍຍືນ (ຕາມຍາວ) ແລະເສັນຕ້າຍພຸ່ງ (ຕັ້ງຈາກກັບຮະຕາຍ) ໃນພ້າກອ	226
ภาพที่ 87	ແສດງເຄື່ອງທໜາກາຮັດທີ່ມີຢູ່ບັນພ້າກີ່ທີ່ພ້ານກາຮັດໂຟໂຣຍີແລ້ວ	227
ภาพที่ 88	ແສດງຕົວຢ່າງພ້າປັກດຸແລວ	228
ภาพที่ 89	ແສດງໂດຍແກຣມການກໍາທຳຂອງລູກກັ້ງຫັກສໍາຫຼັບລວດຄາຍທີ່ມີຢູ່ບັນພ້າກີ່ ແລະຕັ້ງຈາກກັບເສັນຕ້າຍຍືນ ປື້ນເມື່ອພ້າກີ່ຈົ່ງອູ້ດ້ານກໍາທຳໃຫ້ເສັນຕ້າຍພຸ່ງເປັນເສັນຕ້ອງ ເມື່ອພ້າກີ່ຈົ່ງອູ້ດ້ານກໍາທຳໃຫ້ເສັນຕ້າຍພຸ່ງເປັນເສັນຕ້ອງ	229
ภาพที่ 90	ແສດງໂດຍແກຣມການກໍາທຳຂອງສົວນາທາງໃນກະບວນກາຮັດແຕ່ງເບື້ອງເຄີຍ	229
ภาพที่ 91	ແສດງວິວີ່ເປີງກົດໃນການກໍາໃຫ້ເສັນໄຟຮະຈາຍຕົວ ແລະຕັ້ງບັນ ແລະວິວີ່ໄຟຟ້າສົດຕິຍີໃນການກໍາໃຫ້ຮະຈາຍຕົວ ແລະຕັ້ງບັນ	233
ภาพที่ 92	ແສດງໂດຍແກຣມການເກີດປົກກີຣີຢາເຄີຍຂອງສາຣເຮັບກັບເສັນໄຟເຊລຸໂລສກໍາໃຫ້ເກີດ ກາຮັດເຊື່ອນກັນເປັນຮ່າງແທ	235

ภาพที่ 93	แสดงໄດ້ວ່າແກຣນຂອງເມນເບຣນຂອງເທັກລ່ອນເຊື່ອກາຮົາ Gore-Tex® ທີ່ຈຶ່ງກັນນໍ້າ	240
	ແຫ່ວຍມູນາດໃຫ້ໄປນໍ້າ (ໂມເຄຖອເສັກາ) ກະລຸພ່ານໄດ້	
ภาพที่ 94	แสดงປ້າຍທີ່ຕິດກັບເສື້ອພ້າກັນນໍ້າໃໝ່ເມນເບຣນຂອງເທັກລ່ອນເຊື່ອກາຮົາ Gore-Tex® ແລະ Wind Stopper® ຂອງบรັຟັກ W.L. Gore and Associate	240
ภาพที่ 95	แสดงຕົວຢ່າງພ້າກຈາກເສັນດ້າຍເຄສື່ອບພລາສຕິກ	244
ภาพที่ 96	แสดงພ້າກທີ່ຖືກກໍາເຄື່ອງທໜາຍສໍ່ເຫັນມີທຸຮສບນາດ 56 x 56 ເສບຕິເມຕຣ ເພື່ອຫາເປົ່ອເປັນຕົວທີ່ກົດສອບພຳມາ	245
ภาพที่ 97	แสดงລັກເໜນຂອງເຄື່ອງທົດສອບຄວາມຄົງກົບທ່ອຮອຍຍັບ	246
ภาพที่ 98	แสดงໄດ້ວ່າແກຣນຮູປຂອງເຄື່ອງທົດສອບສປຣຍ່ນ້າຂອງ AATCC ໂດຍນໍ້າຖືກສປຣຍ່ເບາຫາ ບວລສດຸ ແລະ ແພ່ນເກົາດເປັນຕົວທີ່ກົດສອບພຳມາ	248
ภาพที่ 99	แสดงການເຫັນຕົວຢ່າງສໍາຫຼັບການກົດສອບຄວາມຄົງກົບທ່ອກາຮົາ	250
	ສໍາຫຼັບການກົດສອບເສັນດ້າຍພຸ່ງ ແລະ ເສັນດ້າຍຍືນ	
ภาพที่ 100	แสดงຕົວຢ່າງເຄື່ອງທົດສອບຄວາມຄົງກົບທ່ອກາຮົາ	251
ภาพที่ 101	แสดงຕົວຢ່າງເຄື່ອງທົດສອບຄວາມແບ່ງແຮງຂອງວັສດຸຕ່ອງແຮງຕົ້ງ	252
ภาพที่ 102	แสดงໄດ້ວ່າແກຣນການກຳນານຂອງເຄື່ອງທົດສອບຄວາມຕ້ານການແຮງຕັນກະຊຸດວ່າໄດ້ວ່າແພຣມ	254
ภาพที่ 103	แสดงໄດ້ວ່າແກຣນການກຳນານຂອງເຄື່ອງທົດສອບຄວາມຕ້ານການແຮງຕັນກະຊຸດວ່າລູກນອດ	254
ภาพที่ 104	แสดงລັກເໜນຂອງຫຼາຍໂຣຕາຣີ	256
ภาพที่ 105	ຕົວຢ່າງຂອງເຄື່ອງທົດສອບຄວາມຄົງກົບທ່ອກາຮົາ	256
	ແບບຫຼາຍໂຣຕາຣີແລະ ມີຕົວບັດຖຸສອນຕົວຢ່າງດ້ານບັນ	
ภาพที่ 106	แสดงເຄື່ອງທົດສອບເບັນຕົວຢ່າງກັນໄຟໄຟແນວຕັ້ງ	260
ภาพที่ 107	แสดงຕົວຢ່າງຕູ້ຕຽບຮັງສອບຄວາມແທກຕ່າງຂອງສີ	262
ภาพที่ 108	แสดงເຄື່ອງລອນເດອර-ໂອ-ນິເທອຣ ແລະ ໄດ້ວ່າແກຣນການກຳນານໄກຍໃນເຄື່ອງຕັງກ່າວ່າ	263
ภาพที่ 109	แสดงຕົວຢ່າງພ້າໄຟພສມທ່າຍໝັດ	264
ภาพที่ 110	แสดงເຄື່ອງເວເອຣ-ໂອ-ນິເທອຣ	266
ภาพที่ 111	แสดงໄດ້ວ່າແກຣນການກຳນານຂອງເຄື່ອງເວເອຣ-ໂອ-ນິເທອຣ ໂດຍມີແລ່ວກໍາເນັດແສງອຸ່ນຕົວຢ່າງວາງຮອບໆ ແລ້ວກໍາເນັດແສງ ແລະ ທັວພັນນໍ້າ	267
ภาพที่ 112	แสดงກາຍໃບເຄື່ອງທົດສອບຄວາມຄົງກົບທ່ອກາຮົາ	269
ภาพที่ 113	แสดงເຄື່ອງຄລອກນິເທອຣ	270
ภาพที่ 114	แสดงຕົວຢ່າງເຄື່ອງຄລອກນິເທອຣ	271
ภาพที่ 55	ແກຣນໃຫຍ່ກົດສອບຄວາມຄົງກົບທ່ອກາຮົາ	28
ภาพที่ 56	ແກຣນໃຫຍ່ກົດສອບຄວາມຄົງກົບທ່ອກາຮົາ	28
ภาพที่ 57	ແກຣນໃຫຍ່ກົດສອບຄວາມຄົງກົບທ່ອກາຮົາ	28
ภาพที่ 58	ແກຣນໃຫຍ່ກົດສອບຄວາມຄົງກົບທ່ອກາຮົາ	28
ภาพที่ 59	ແກຣນໃຫຍ່ກົດສອບຄວາມຄົງກົບທ່ອກາຮົາ	28
ภาพที่ 60	ແກຣນໃຫຍ່ກົດສອບຄວາມຄົງກົບທ່ອກາຮົາ	28
ภาพที่ 61	ແກຣນໃຫຍ່ກົດສອບຄວາມຄົງກົບທ່ອກາຮົາ	28
ภาพที่ 62	ແກຣນໃຫຍ່ກົດສອບຄວາມຄົງກົບທ່ອກາຮົາ	28
ภาพที่ 63	ແກຣນໃຫຍ່ກົດສອບຄວາມຄົງກົບທ່ອກາຮົາ	28
ภาพที่ 64	ແກຣນໃຫຍ່ກົດສອບຄວາມຄົງກົບທ່ອກາຮົາ	28

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1	แสดงสัญลักษณ์เดือนเกี่ยวกับอันตรายที่ติดอยู่ข้างขวดสารเคมี	65
ตารางที่ 2	แสดงคุณลักษณะต่างๆ ที่เกิดจากการเชตตัวด้วยความร้อน	74
ตารางที่ 3	แสดงอุณหภูมิ และเวลาที่เหมาะสมกับการเชตตัวของเส้นใยสังเคราะห์ชนิดต่างๆ (ใช้กับเครื่องสเต็นเตอร์)	74
ตารางที่ 4	แสดงกระบวนการลอกแป้งต่างๆ และลักษณะพิเศษของสารลอกแป้ง	78
ตารางที่ 5	แสดงสิ่งเจือปนในเส้นใยจากวัตถุติด และกระบวนการต่างๆ ในการเป็นด้ายกอผ้า	80
ตารางที่ 6	การเลือกชนิดของสารฟอกขาวชนิดต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับเส้นใยชนิดต่างๆ กัน	84
ตารางที่ 7	แสดงการจำแนกสีข้อมูล สมบัติของสีข้อมูล และการนำไปใช้งาน	99
ตารางที่ 8	แสดงตัวอย่างเชื้อ และหน้าที่ของสารช่วยย้อมสีไดเร็กซ์	112
ตารางที่ 9	แสดงตัวอย่างเชื้อ และหน้าที่ของสารช่วยย้อมสีรีแอกท์ฟ	118
ตารางที่ 10	แสดงกลุ่มสีวัต และตัวอย่างกระบวนการย้อมสีวัตแต่ละกลุ่ม	122
ตารางที่ 11	แสดงตัวอย่างเชื้อ และหน้าที่ของสารช่วยย้อมสีวัตด้วยกระบวนการย้อมแบบต่อเนื่อง	123
ตารางที่ 12	แสดงตัวอย่างเชื้อ และหน้าที่ของสารช่วยย้อมสีวัตด้วยกระบวนการย้อมแบบดูดซึม	124
ตารางที่ 13	แสดงตัวอย่างเชื้อ และหน้าที่ของสารช่วยย้อมสีชัลเฟอร์ด้วยกระบวนการย้อมแบบต่อเนื่อง	128
ตารางที่ 14	แสดงตัวอย่างเชื้อ และหน้าที่ของสารช่วยย้อมสีชัลเฟอร์ด้วยกระบวนการย้อมแบบดูดซึม	129
ตารางที่ 15	แสดงตัวอย่างเชื้อ และหน้าที่ของสารช่วยย้อมสีดีสเพิร์สตัวด้วยกระบวนการย้อมแบบดูดซึม	141
ตารางที่ 16	แสดงตัวอย่างเชื้อ และหน้าที่ของสารช่วยย้อมสีแอซิดตัวด้วยกระบวนการย้อมแบบดูดซึม	147
ตารางที่ 17	แสดงตัวอย่างเชื้อ และหน้าที่ของสารช่วยย้อมสีเบสิกตัวด้วยกระบวนการย้อมแบบดูดซึม	151
ตารางที่ 18	แสดงตัวอย่างเชื้อ และหน้าที่ของสารช่วยย้อมสีเบสิกตัวด้วยกระบวนการย้อมแบบต่อเนื่อง	152
ตารางที่ 19	แสดงค่าความตันของไอน้ำอิมตัว (ปอนต์ต่อตารางนิ้ว) กับอุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	204

ធម្ម

Textile Chemical Processing

กระบวนการทางเคมีสีงทอง

ISBN 9749063775

หนังสือฉบับนี้ส่งงานลิขสิทธิ์ทุกประการตามกฎหมาย ไม่อนุญาตให้มีการสำเนาไม่ว่าในรูปแบบใด โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้เขียน

พิมพ์ครั้งที่ 1 กันยายน 2545 จำนวน 2,000 เล่ม ราคา 300 บาท

ภาพถ่ายเส้น และการออกแบบหน้าปก

อ.สาธิตา ยิ่งเจริญ ปัพูลย์

คุณกุลธัช เจริญผล

รูปเล่ม

คุณสุกัญญา พรมทรัพย์

ขอข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่

ดร.อภิชาติ สนธิสมบัติ

e-mail : apichartsonthisombat@hotmail.com

website : http://www.ttcexpert.com

677-0283

เลขหน้า ๑๙	๒๕๔๕
เลขทะเบียน ๑๓๓๑	
วันที่ ๓, ๘๐, ๔๖	
0021 - 01360	

จัดพิมพ์โดย

ดร.อภิชาติ สนธิสมบัติ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ถนนรังสิต-นครนายก ตำบลคลองหก อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ๑๒๑๑๐

โทรศัพท์ ๐-๒๕๔๙-๓๖๖๖ โทรสาร ๐-๒๕๔๙-๓๖๖๕

BSTI SCIENCE SERVICE
สำนักหอสมุดฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



1110001376

จัดจำหน่ายโดย

บริษัท ซีเอ็ดดิจิทัล เครชั่น จำกัด (มหาชน)

46/87-90 อาคารเรือนแพทาวเวอร์ชั้น 19 ถนนมหานาคนำดราด แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพ ๑๐๒๖๐

โทรศัพท์ ๐-๒๗๕๑-๕๘๘๘ โทรสาร ๐-๒๗๕๑-๕๐๕๑-๔