

	หน้า
<b>บทนำ</b>	<b>1</b>
1. ประวัติ	5
2. ปีกาเน็ดพลาสติกชนิดต่าง ๆ	6
3. พลาสติกคืออะไร	8
4. การสังเคราะห์โพลิเมอร์ หรือโพลิเมอไรเซชัน (POLYMERIZATION)	10
5. โครงสร้างของโพลิเมอร์	20
6. คุณสมบัติของพลาสติก	23
7. ลักษณะวัตถุดิบพลาสติกที่ใช้ผลิต	24
8. แหล่งกำเนิดพลาสติก	26
9. แผนผังแสดงวัตถุดิบพลาสติกที่ได้จากน้ำมันดิบ	29
10. วัตถุดิบอื่น ๆ ที่นำมาใช้ผลิตพลาสติก	30
11. ก๊าซธรรมชาติ (NATURAL GAS)	33
● การใช้ประโยชน์ก๊าซธรรมชาติ	38
● ส่วนประกอบทางเคมีของก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดิบ	39
● โครงการสร้างอุตสาหกรรมการใช้ก๊าซธรรมชาติ	40
● การใช้ก๊าซธรรมชาติในอุตสาหกรรมเมทานอลและปุ๋ยเคมี	41
● ก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทย	42
12. ปริมาณการผลิตและการขายวัตถุดิบพลาสติกในประเทศอุตสาหกรรม	43
13. ข้อมูลเกี่ยวกับอุตสาหกรรมพลาสติกในประเทศไทย	57
14. อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	67
15. ประเภทของพลาสติก	71
● เทอร์โมเซตติง (Thermosetting) หรือเทอร์โมเซต (Thermoset)	73
● สรุปลักษณะคุณสมบัติของพลาสติกประเภทเทอร์โมเซตติง	93
● เทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic)	95
● สรุปลักษณะคุณสมบัติของเทอร์โมพลาสติกชนิดที่นิยมใช้	152
16. กรรมวิธีการผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติก	159

●	Molding (ประเภทหล่อพลาสติกเม็ดและผงโดยใช้ความร้อนและแรงอัด ในแม่แบบปิด)	163
●	Casting (ประเภทหล่อพลาสติกเหลว)	193
●	Thermoforming (ประเภทอัดขึ้นรูปพลาสติกแผ่น)	198
●	Reinforcing (ประเภทหล่อพลาสติกเหลวกับวัสดุเสริมกำลังหรือประเภท หล่อผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส)	202
●	Foaming (ประเภทหล่อโฟม)	210
●	สรุปกรรมวิธีการผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติก	227
17.	กรรมวิธีการเคลือบโลหะด้วยพลาสติกผง (Coating Metal With Plastics Powders)	229
●	ถังชุบ (Fluidizer Tank) ที่ผลิตในประเทศไทย	244
18.	วิธีการตรวจสอบชนิดของพลาสติก	245
●	วิธีการตรวจสอบตามแบบแคนาดา ปี 1966	247
●	วิธีการตรวจสอบพลาสติกแบบง่าย ๆ 5 อย่าง	254
●	วิธีการตรวจสอบเทอร์โมพลาสติกของดูปองท์	257
●	ชื่อย่อของพลาสติกชนิดต่าง ๆ	260
19.	คุณสมบัติและข้อกำหนดการใช้งานของพลาสติก	261
20.	คู่มือการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติก (Users' Guide)	273
21.	ชื่อการค้าของพลาสติกและบริษัทผู้ผลิต	279
22.	ศัพท์เทคนิคที่ควรทราบเกี่ยวกับพลาสติก	297
23.	บทสรุป	303
●	รายชื่อบริษัทและโรงงานที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตและทางวิชาการ	308
●	บรรณานุกรม	309
●	ประวัติย่อของผู้แต่ง	311



# บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1. ปีกาเน็ดพลาสติกชนิดต่าง ๆ	6
2. วัตถุดิบอื่น ๆ ที่นำมาใช้ผลิตพลาสติก	30
3. ส่วนประกอบทางเคมีของก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดิบ	39
4. ก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทย	42
5. ปริมาณการขายพลาสติกในประเทศไทยยุโรปตะวันตกระหว่างปี ค.ศ. 1988-1989	46
6. ปริมาณการขายพลาสติกในประเทศไทยญี่ปุ่นระหว่างปี ค.ศ. 1988-1989	48
7. ปริมาณการผลิตพลาสติกชนิดต่าง ๆ ในประเทศญี่ปุ่น	50
8. ปริมาณการขายพลาสติกในประเทศไทย ส.ร.อ. ระหว่างปี ค.ศ. 1988-1989	51
9. ปริมาณการใช้พลาสติกในประเทศไทย	62
10. ปริมาณการผลิตวัตถุดิบพื้นฐานและพลาสติกชนิดต่าง ๆ จากโรงงานผู้ผลิตในประเทศไทย	62
11. การส่งออกเม็ดพลาสติกที่สำคัญของไทย	63
12. การนำเข้าเม็ดพลาสติกที่สำคัญของไทย	63
13. ปริมาณการผลิตและปริมาณการจำหน่ายเม็ดพลาสติกของไทย	64
14. ความเคลื่อนไหวราคาเม็ดพลาสติกที่สำคัญภายในประเทศ ปี 2534	65
15. จำนวนโรงงานผลิตพลาสติกและผลิตภัณฑ์พลาสติกที่จดทะเบียนต่อกระทรวงอุตสาหกรรม	66
16. ลักษณะทางกายภาพของ UREA MOLDING COMPOUNDS	76
17. ลักษณะทางกายภาพของ MELAMINE MOLDING COMPOUNDS	77
18. ลักษณะทางกายภาพของ PHENOLIC MOLDING COMPOUNDS	83
19. ขั้นตอนการผลิต UNSATURATED POLYESTER	85
20. สรุปลักษณะสมบัติของพลาสติกประเภทเทอร์โมเซตติง	93
21. ลักษณะทางกายภาพของ ACETAL HOMOPOLYMER RESINS	97
22. ลักษณะทางกายภาพของ ACETAL COPOLYMER RESINS	98
23. ลักษณะทางกายภาพของ ACRYLIC-METHYL METHACRYLATE	102
24. ลักษณะทางกายภาพของ ACRYLIC-STYRENE COPOLYMER	103
25. ลักษณะทางกายภาพของ NYLON (ชนิด 6/6)	114

ตาราง	หน้า
26. ลักษณะทางกายภาพของ POLYETHYLENE	120
27. ลักษณะทางกายภาพของ POLYPROPYLENE	123
28. ลักษณะทางกายภาพของ POLYSTYRENE	126
29. ลักษณะทางกายภาพของ ABS (ACRYLONITRILE-BUTADIENE-STYRENE)	128
30. ตัวอย่างข้อกำหนดการใช้งานของพลาสติก พีวีซี - สายไฟฟ้า (WIRE AND CABLE)	139
31. ท่อและแผ่นยาง (HOSE COMPOUND)	140
32. รองเท้าและยางหุ้ม (SHOE COMPOUND)	141
33. ขวด (BOTTLE COMPOUND)	142
34. ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ (MEDICAL COMPOUND)	143
35. ของเด็กเล่น (TOY COMPOUND)	143
36. ฟิล์มหด (SHRINKABLE FILM COMPOUND)	144
37. ประเก็น, คิ้วยาง (SOFT EXTRUSION COMPOUND)	144
38. ด้ามมือจับ, ประเก็น (SOFT INJECTION COMPOUND)	145
39. ผลิตภัณฑ์ชนิดแข็งแบบรีด (RIGID EXTRUSION COMPOUND)	145
40. ผลิตภัณฑ์ชนิดแข็งแบบฉีด (RIGID INJECTION COMPOUND)	145
41. ลักษณะทางกายภาพของเซลลูโลส	149
42. ลักษณะทางกายภาพของ POLYCARBONATE	151
43. สรุปคุณสมบัติของเทอร์โมพลาสติกชนิดที่นิยมใช้	152
44. ลักษณะทางกายภาพของ IONOMER	154
45. ลักษณะทางกายภาพของ POLYSULPHONE	157
46. ลักษณะทางกายภาพของ ETHYLENE VINYL ACETATE (EVA)	157
47. สรุปกรรมวิธีการผลิตในอุตสาหกรรมพลาสติก	227
48. คุณสมบัติพลาสติกผงของบริษัท TELCON PLASTICS LIMMED	243
49. วิธีตรวจสอบพลาสติก (ตามแบบของแคนาดา ค.ศ. 1966)	248
50. วิธีตรวจสอบพลาสติกแบบง่าย ๆ 5 อย่าง	254
51. วิธีการตรวจสอบเทอร์โมพลาสติกของดูปองท์	257
52. แผนภูมิวิธีตรวจสอบพลาสติกโดยการเผาไฟ	259
53. ชื่อย่อของพลาสติกชนิดต่าง ๆ	260
54. ความถ่วงจำเพาะของพลาสติก	266
55. ทนแรงดึงของพลาสติก	266
56. ทนแรงอัดของพลาสติก	267



ตาราง

หน้า

57. การดูดซึมน้ำของพลาสติก	267
58. ทนแรงกระแทกของพลาสติก	268
59. ลักษณะสีของพลาสติก	268
60. ทนความร้อนขณะใช้งานของพลาสติก	269
61. อุณหภูมิที่ใช้ทำการขึ้นรูปของพลาสติก	269
62. สารละลายสำหรับเทอร์โมพลาสติก	269
63. อัตราความเร็วของสว่านที่ใช้เจาะพลาสติก	270
64. ชนิดของใบเลื่อย จำนวนฟันเลื่อย และอัตราความเร็วที่ใช้ตัดพลาสติก สำหรับเลื่อยวงเดือน	270
65. ชนิดของใบเลื่อย จำนวนฟันเลื่อย และอัตราความเร็วที่ใช้ตัดพลาสติก สำหรับเลื่อยสายพาน	271
66. สารเสริมใช้กับพลาสติก	271
67. ตารางแสดงพลาสติกชนิดต่าง ๆ ที่สามารถเชื่อมกันได้และไม่ได้	272
68. คู่มือผู้ใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติก (Users' Guide)	275
69. ชื่อการค้าของพลาสติกและบริษัทผู้ผลิต ชุด ก.	281
70. ชื่อการค้าของพลาสติกและบริษัทผู้ผลิต ชุด ข.	283
71. สรूपพลาสติกและผลิตภัณฑ์ที่นิยมใช้	304

# บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
3-1 ธาตุสำคัญในโมเลกุลพลาสติก	8
3-2 การจำแนกวัสดุโพลิเมอร์และการใช้งาน	9
4-1 สมการทางเคมีของ UNSATURATED POLYESTER	10
4-2 สมการทางเคมีของ POLYETHYLENE	11
4-3 สมการทางเคมีของ POLYSTYRENE	11
4-4 สูตรเคมีของ POLYETHYLENE และ POLYSTYRENE	12
4-5 โคลิเมอร์ที่มีคาร์บอนเป็นโครงสร้างหลัก	13
4-6 โพลิเมอร์ที่เกิดจากไซของ ETHYLENE	14
4-7 โพลิเมอร์ที่มีออกซิเจนในโซ่โมเลกุล	15
4-8 โพลิเมอร์ที่มีไนโตรเจนในโซ่โมเลกุล	16
4-9 โครงสร้างของพลาสติกชนิดเทอร์โมเซตติง	17
4-10 สมการทางเคมีของ POLYVINYL ALCOHOL	18
5-1 โครงสร้างของโพลิเมอร์	20
5-2 โพลิแบบเส้นยาวตลอด (LINEAR SHAPE)	21
5-3 โพลิเมอร์แบบแยกแขนโดยรอบ (BRANCHED SHAPE)	21
5-4 โพลิเมอร์แบบเชื่อมโยงหรือร่างแห (CROSS-LINKED OR NETWORK)	22
5-5 โครงสร้างของพลาสติกไม่มีผลึกและมีผลึก	22
7-1 ตัวอย่างเม็ดพลาสติก	24
7-2 พลาสติกผง	25
7-3 พลาสติกเม็ด	25
7-4 เม็ดโพลิสไตรีนโฟม	25
7-4 เปรียบเทียบเม็ดโพลิสไตรีนโฟมที่ยังไม่พู่กับพู่แล้ว	25
8-1 ภาพแสดงแหล่งกำเนิดพลาสติก	26
8-2 แหล่งกำเนิดพลาสติก	26
8-3 ภาพแสดงกรรมวิธีการผลิตพลาสติกโพลิเอทิลีน	26



## ภาพประกอบ

หน้า

8-4	ภาพแสดงกรรมวิธีการผลิตพลาสติกโพลีสไตรีน	28
8-5	ภาพแสดงกรรมวิธีการผลิตพลาสติกไวนิล	28
9-1	แผนผังแสดงวัตถุดิบพลาสติกที่ได้จากน้ำมันดิบ	29
10-1	แผนผังแสดงกรรมวิธีการผลิตเม็ด พี.วี.ซี.ของโรงงานไทยพลาสติกเคมีภัณฑ์	31
10-2	ตัวอย่างเม็ดพลาสติกผลิตภัณฑ์ของบริษัทไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์ จำกัด	32
11-1	ภาพชั้นการทับถมของอินทรีย์สารบริเวณก้นทะเลหรือทะเลสาบ	35
11-2	ภาพการแปรสภาพของชั้นการทับถม	36
11-3	ภาพตัดของชั้นการทับถมของก๊าซ น้ำมันดิบและน้ำ	36
11-4	โครงสร้างก๊าซมีเทน	37
11-5	การใช้ประโยชน์ก๊าซธรรมชาติ	38
11-6	โครงการสร้างอุตสาหกรรมการใช้ก๊าซธรรมชาติ	40
11-7	การใช้ก๊าซธรรมชาติในอุตสาหกรรมเมทานอลและปุ๋ยเคมี	41
12-1	แผนภูมิแสดงปริมาณการผลิตพลาสติกในสหรัฐอเมริกา	45
12-2	กราฟเปรียบเทียบปริมาณการผลิตของเหล็กซีเมนต์ และพลาสติกของโลก ระหว่างปี ค.ศ. 1958-1982	55
12-3	กราฟแสดงปริมาณการผลิตพลาสติกระหว่างปี ค.ศ. 1958-1980	56
14-1	ประเภทผู้ประกอบการอุตสาหกรรมพลาสติก	67
14-2	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์พลาสติกที่ผลิตจากบริษัทศรีไทยซูเปอร์แวร์ จำกัด	70
15-1	ภาพเปรียบเทียบของเทอร์โมเซตติง	73
15-2 ถึง 15-7	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เมลามีน	74-75
15-8	สมการทางเคมีของยูเรีย	76
15-9	สมการทางเคมีของเมลามีน	77
15-10	ขั้นตอนกรรมวิธีการผลิตพลาสติกยูเรียและเมลามีน	78
15-11	สูตรเคมียูเรีย	78
15-12	สูตรเคมีเมลามีน	78
15-13 ถึง 15-19	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์อีพอกซี และสมการทางเคมี	79-80
15-20 ถึง 15-24	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ฟีนอลิกและสมการทางเคมี	81-82
15-25	กรรมวิธีการผลิตฟีนอลิก	83
15-26 ถึง 15-30	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์โพลีเอสเตอร์และสมการทางเคมี	85-87

ภาพประกอบ	หน้า
15-31 ถึง 15-36 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ซิลิโคนและสูตรเคมี	88-89
15-37 ถึง 15-46 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์โพลียูรีเทนและสูตรเคมี	90-92
15-47 ภาพเปรียบเทียบของเทอร์โมพลาสติก	95
15-48 ถึง 15-51 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์อะซีทัลและสูตรเคมี	96-97
15-52 ถึง 15-61 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์อะคริลิกและสูตรเคมี	99-101
15-62 แผนผังแสดงกรรมวิธีการผลิตอะคริลิก	104
15-63 สมการทางเคมีของอะคริลิก	107
15-64 สรุปกรรมวิธีการผลิตแผ่นอะคริลิก	109
15-65 ถึง 15-69 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ฟลูออโรคาร์บอนและสูตรเคมี	111
15-70 ถึง 15-78 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์โพลีเอมีดและสูตรเคมี	112-114
15-79 กรรมวิธีการผลิตโพลีเอมีด (ไนลอน) ชนิดต่าง ๆ	115
15-80 ถึง 15-86 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์โพลีเอทิลีนและสูตรเคมี	116-120
15-87 ถึง 15-90 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์โพลีโพรพิลีน	121-122
15-91 ขบวนการผลิต POLYETHYLENE และ POLYPROPYLENE	123
15-92 ถึง 15-94 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์โพลิสไตรีน	124-126
15-95 ถึง 15-99 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เอบีเอส	127-128
15-100 ถึง 15-103 สูตรเคมีสไตรีนชนิดต่าง ๆ	129
15-104 กราฟเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพของโพลิสไตรีนชนิดต่าง ๆ	130
15-105 กรรมวิธีการผลิตพลาสติกเอบีเอส	130
15-106 ถึง 15-116 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์พีวีซี และสูตรเคมี	132-138
15-117 ถึง 15-122 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เซลลูโลซิก และสูตรเคมี	147-148
15-123 ถึง 15-127 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์โพลีคาร์บอเนต และสูตรเคมี	150-151
15-128 ถึง 15-130 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไอโอโนเมอร์	153
15-131 ถึง 15-133 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์โพลีเอมีด และสูตรเคมี	155
15-134 ถึง 15-135 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เอทิลีนไวน์ลอะซีเตต	156
15-136 ถึง 15-138 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์โพลีเอสเทอร์ และสูตรเคมี	158
16-1 ถึง 16-6 ภาพกรรมวิธีการผลิตแบบอัด (COMPRESSION MOLDING)	164-167
16-7 ถึง 16-11 ภาพกรรมวิธีการผลิตแบบฉีด (INJECTION MOLDING)	169-173
16-12 ถึง 16-13 ลักษณะการวาง RUNNERS และ GATES ในแม่แบบ (แม่พิมพ์)	173-174



16-14 ถึง 16-15	ลักษณะชิ้นงานที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตแบบฉีด (INJECTION MOLDING)	175
16-16	ภาพเครื่องฉีด (INJECTION MOLDING MACHINE)	176
16-17	ภาพกรรมวิธีการผลิตแบบรีด (EXTRUSION)	177
16-18	ลักษณะการผลิตถุงพลาสติก	178
16-19	ลักษณะการผลิตสายไฟฟ้าหุ้มพลาสติก	178
16-20	ขั้นตอนพิเศษการผลิตท่อ	179
16-21	วิธีสร้างแม่แบบ (DIE)	179
16-22	ขั้นตอนการผลิตกระดาษเคลือบพลาสติก	180
16-23	ภาพกรรมวิธีการผลิตแบบเป่า (BLOW MOLDING)	181
16-24	เครื่องเป่ายี่ห้อ SINCO ที่ผลิตในประเทศไทย	182
16-25	ภาพกรรมวิธีการผลิตแบบลูกกลิ้ง (CALENDERING)	183
16-26	แผนภูมิกรรมวิธีการผลิตฟิล์มและแผ่นพีวีซี	184
16-27	แผนภูมิกรรมวิธีการผลิตหนังเทียมกุ่มผ้า	186
16-28	แผนภูมิกรรมวิธีการผลิตหนังฟองน้ำพื้นผ้า	188
16-29	ภาพกรรมวิธีการผลิตแบบอัดแผ่น (LAMINATING)	190
16-30	ภาพกรรมวิธีการผลิตแบบอัดเย็น (COLD MOLDING)	192
16-31	ภาพกรรมวิธีการผลิตแบบหล่อเย็น (SIMPLE CASTING)	193
16-32	ภาพกรรมวิธีการผลิตแบบหล่อร้อนชนิดจุ่ม (PLASTISOL DIP CASTING)	195
16-33	ภาพกรรมวิธีการผลิตแบบหล่อร้อนชนิดเท (PLASTICAL SLUSH CASTING)	196
16-34	ภาพกรรมวิธีการผลิตแบบหล่อร้อนชนิดเหวี่ยง (PLASTISOL ROTATIONAL CASTING)	197
16-35	ภาพกรรมวิธีการผลิตแบบอัดด้วยแม่แบบ (MECHANICAL THERMOFORMING)	199
16-36	ภาพกรรมวิธีการผลิตแบบสุญญากาศ (VACUUM THERMOFORMING)	200
16-37	ภาพเครื่องขึ้นรูปพลาสติกแผ่นด้วยสุญญากาศ (VACUUM THERMOFORMING MACHINE)	200
16-38	ภาพกรรมวิธีการผลิตแบบลมอัด (BLOW THERMOFORMING)	201
16-39 ถึง 16-42	ใยแก้วชนิดต่าง ๆ	202-203

## ภาพประกอบ

หน้า

16-43	ภาพกรรมวิธีการผลิตแบบใช้มือทา (HAND LAY-UP)	204
16-44	ภาพกรรมวิธีการผลิตแบบใช้เครื่องพ่น (SPRAY-UP)	205
16-45	ภาพกรรมวิธีการผลิตแบบใช้แม่แบบอัด (MATCHED MOLDING)	206
16-46	ภาพกรรมวิธีการผลิตแบบอัดเหลว (PREMIX MOLDING)	206
16-47	ภาพกรรมวิธีการผลิตแบบถุงอัดอากาศ (PRESSURE-BAG MOLDING)	207
16-48	ภาพกรรมวิธีการผลิตแบบสุญญากาศ (VACUUM-BAG MOLDING)	208
16-49	ภาพกรรมวิธีการผลิตแบบหล่อพลาสติกเม็ด (MOLDING EXPANDABLE MOLDING)	211
16-50	ลักษณะแม่แบบและขั้นตอนการหล่อโพลีสไตรีนโฟม	212
16-51	ลักษณะแม่แบบหล่อชิ้นงานโฟมก่อนสี่เหลี่ยม	213
16-52 ถึง 16-56	ขั้นตอนการหล่อชิ้นงาน	213-215
16-57	ภาพกรรมวิธีการผลิตแบบหล่อพลาสติกเหลว (CASTING POLYURETHANE FOAM)	216
16-58 ถึง 16-62	ภาพแสดงขั้นตอนการหล่อโพลียูรีเทนโฟมแบบสมัครเล่น	217-218
16-63	แม่แบบหล่อโพลียูรีเทนโฟมชนิดแข็ง	220
16-64	เครื่องผสมโพลียูรีเทนแบบธรรมดา	221
16-65	ภาพตัดเครื่องผสมโพลียูรีเทนแบบแรงอัดต่ำ (LOW PRESSURE PUR-MACHINE)	222
16-66	ภาพตัดเครื่องผสมโพลียูรีเทนแบบแรงอัดสูง (HIGH PRESSURE PUR-MACHINE)	222
16-67	ภาพเครื่องผสมโพลียูรีเทนแบบแรงอัดต่ำ	223
16-68	ภาพเครื่องผสมโพลียูรีเทนแบบแรงอัดสูง	224
16-69	ลักษณะหัวฉีดลักษณะต่าง ๆ ในเครื่องผสมโพลียูรีเทนแบบพิเศษ	225
16-70	แผนผังแสดงการใช้หัวฉีดหลาย ๆ อัน	225
16-71	ภาพแท่นแม่แบบหมุน (CAROUSSEL)	226
16-72	ภาพแม่แบบไฟเบอร์กลาสใช้สำหรับหล่อเบาะพองน้ำรถยนต์	226
17-1	ลักษณะชิ้นงานที่ใช้กรรมวิธีการเคลือบด้วยพลาสติกผง	231
17-2	ลักษณะการจุ่มชิ้นงานลงในถังชุบ	233
17-3	ภาพแยกชิ้นส่วนประกอบถังชุบ (FLUIDIZER TANK)	234



**ภาพประกอบ****หน้า**

17-4	ภาพถังชุบ FLUIDIZER TANK	234
17-5	ภาพจุ่มชิ้นงานลงในถังชุบ	237
17-6	สรุปกรรมวิธีการเคลือบโลหะด้วยพลาสติกผง	238
17-7	ขั้นตอนระบบสมบูรณการชุบแบบ FLUIDIZED BED COATING	239
17-8	ขั้นตอนระบบสมบูรณการชุบแบบ ELECTROSTATIC SPRAY COATING	239
17-9	ลักษณะการทำงานของการชุบแบบ ELECTROSTATIC SPRAY COATING	240
17-10	ประเภทผลิตภัณฑ์ที่ใช้กรรมวิธีเคลือบผิวด้วยพลาสติกผง	242
18-1	ผังการตรวจพลาสติกตามวิธีของแคนาดา ปี ค.ศ. 1966	247
19-1	คุณสมบัติของพลาสติกชนิดต่าง ๆ	263
19-2	คุณสมบัติของพลาสติกเปรียบเทียบกับโลหะ	264
19-3	ความแข็งของพลาสติกชนิดต่าง ๆ	265
22-1	ความเกี่ยวพันระหว่างค่า MELT INDEX กับ K-VALUE	300

# พลาสติก

## พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์

ISBN 974-486-032-4

เลขหน	๖๖๘.๔๑
พ.	๓๒
	๒๕๓๘
เลขทะเบียน	๘๑๒๐
วันที่	๑๖ / ๗.ค. / ๙๑

สงวนลิขสิทธิ์

# วิชาชีพเพื่อประชาชน



# 160

A.12.38  
พิมพ์ครั้งที่ 12  
พ.ศ. 2538

ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์บริการ