

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1.1 ต้นทุนในกระบวนการผลิตเลนส์พลาสติก.....	2
2.1 ขั้นตอนกระบวนการผลิตเลนส์พลาสติก.....	6
2.2 ขั้นตอนกระบวนการประกอบแม่แบบ.....	6
2.3 ขั้นตอนกระบวนการฉีดมอดนอเมอร์.....	7
2.4 ขั้นตอนกระบวนการโพลิเมอร์ไรเซชัน การแยกเลนส์พลาสติกและ การลดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเลนส์พลาสติก.....	7
2.5 โครงสร้างลักษณะของดวงตาและการมองเห็น.....	10
2.6 การหักเหของแสงผ่านตัวกลาง.....	11
2.7 ความสัมพันธ์ของสีและความยาวคลื่นของแสง.....	12
2.8 ลักษณะของเลนส์นูน (Convex) และ เลนส์เว้า (Concave).....	13
2.9 ลักษณะการหักเหของแสงที่ผ่านเลนส์นูนและเลนส์เว้า.....	13
2.10 ลักษณะของเลนส์ที่สำเร็จรูป.....	14
2.11 ลักษณะของเลนส์สำเร็จรูป.....	15
2.12 ระยะโฟกัสของเลนส์นูน.....	16
2.13 ระยะโฟกัสของเลนส์เว้า.....	16
2.14 ลักษณะเลนส์ที่มีความโค้งของผิวเป็นส่วนหนึ่งของวงกลมเดียวกัน.....	17
2.15 ลักษณะเลนส์ทรงกระบอกที่มีความโค้งของผิวเลนส์ระหว่างแนวตั้งกับ แนวนอนไม่เท่ากัน.....	18
2.16 ลักษณะเลนส์ทรงกระบอกที่มีค่าความโค้งผิวเลนส์ในแนวนอนเป็นส่วนหนึ่ง ของเลนส์นูนและค่าความโค้งผิวเลนส์ในแนวตั้งเป็นส่วนหนึ่งของเลนส์ เว้า....	18
2.17 คำนวณรัศมีของเลนส์สายตา.....	19
2.18 คำนวณหาค่าความสูงของความโค้งเลนส์.....	20
2.19 การคำนวณหาระยะความสูงของขอบเลนส์.....	21
2.20 การคำนวณหาลำดับขยายของเลนส์สำเร็จรูป.....	21
2.21 การคำนวณหาปริมาตรของเลนส์.....	22
2.22 รูปแบบระบบการทดลองทั่วไป.....	23

2.23	รูปแบบการออกแบบการทดลอง.....	25
2.24	กราฟอันตรกิริยาระหว่าง 2 ปัจจัย.....	29
2.25	ขั้นตอนการวิเคราะห์ความแปรปรวน.....	30
2.26	การทดสอบสมมติฐานแบบทางเดียว.....	37
2.27	การทดสอบสมมติฐานแบบสองข้าง.....	38
2.28	การทดสอบสมมติฐาน.....	43
2.29	แผนภาพกล่อง (Box and Whisker Plot).....	46
3.1	ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ในกระบวนการผลิตเลนส์พลาสติก.....	47
3.2	ขั้นตอนการออกแบบเลนส์.....	53
3.3	ขั้นตอนการอบเลนส์.....	53
3.4	ขั้นตอนการลดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเลนส์.....	54
3.5	ขั้นตอนการวัดค่ากำลังขยายของเลนส์ด้วยเครื่อง Dual Lensmapper.....	54
4.1	แผนภาพกล่องแสดงผลของแต่ละปัจจัยที่ระดับต่ำสุด และสูงสุด.....	59
4.2	การแจกแจงข้อมูลแบบปกติของค่าผิดพลาด.....	59
4.3	ความเป็นอิสระต่อกันของค่าผิดพลาด.....	60
4.4	การกระจายตัวของค่าความผิดพลาด.....	61
4.5	Normal Probability Plot of Standard Effect ของ ระยะความสูงตรงกลาง ของเลนส์ ระยะความสูงตรงขอบของเลนส์ เวลา และ ความเร็วรอบ.....	62
4.6	อิทธิพลหลักของค่ากำลังขยายของเลนส์.....	64
4.7	อันตรกิริยาระหว่างปัจจัยที่มีต่อค่ากำลังขยายของเลนส์.....	65
4.8	การแจกแจงข้อมูลแบบปกติของค่าผิดพลาด.....	66
4.9	ความเป็นอิสระต่อกันของค่าผิดพลาด.....	68
4.10	การกระจายตัวของค่าความผิดพลาด.....	69
4.11	อิทธิพลหลักของค่ากำลังขยายของเลนส์.....	71
4.12	อันตรกิริยาระหว่างปัจจัยที่มีผลต่อค่ากำลังขยายของเลนส์.....	71
4.13	แผนภาพกล่องแสดงค่ากำลังขยายของเลนส์เปรียบเทียบระหว่าง สภาวะปัจจุบันกับสภาวะที่ได้จากการวิจัย.....	76