บทที่ 5
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

1. จากการวิเคราะห์องค์ประกอบของเรซินโมลด์ทั้ง 3 องค์ประกอบด้วยเทคนิคฟูเรียร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรโฟโตมิเตอร์และแก๊สโครมาโทรกราฟฟี/แมสสเปกโทรเมตรี พบว่าสาร P (ของแข็ง) คือพอลิเมทิลเมทาคริเลต (PMMA) ส่วนสาร A มีองค์ประกอบ3 ชนิดคือ เมทิลเมทาคริเลต (Methyl methacrylate) เอทิลเบนซิน (Ethylbenzene) และ เบนซินนาไมด์ (Benzenamine) สาร X มีองค์ประกอบทั้งหมด 5 ชนิด คือ 1-2 เมทอกซี่โพรพอซี่ 1-(2-methoxypropoxy) 2-โพรพานอล (2-Propanal) แบบ CIS และ TRANS ไดไอโซออกทิล มาลิเอท (Diisooctyl maleate) และ 2- เอทธิลเฮกซิล ฟูมาเรท (2 ethylhexyl fumarate) เมทิลเมทาคริเลตมอนอเมอร์

2. จากการทดสอบสมบัติและหน้าที่ของแต่ละองค์ประกอบของเรซินโมลด์ และพิจารณาถึงปริมาณสารในแต่ละองค์ประกอบของเรซินโมลด์ ในงานวิจัยนี้จึงได้จัดหาสารเทียบเคียงที่นำมาใช้แทนสาร P และสาร A คือ พอลิเมทิลเมทาคริเลต ชนิดเกล็ดและโคพอลิเมอร์ระหว่างพอลิเมทิลเมทา คริเลต กับพอลิสไตรีน (MOW LDM 7760) ตามลำดับซึ่งสารทั้ง 2 ชนิดสามารถจัดหาได้ภายในประเทศ

3. จากการทดสอบสมบัติทางกายภาพและสมบัติเชิงกลของวัสดุเชิงประกอบพอลิเมอร์และปลาสเตอร์ทั้ง 2 ชนิด คือแอลฟาและบีตา พบว่าอัตราส่วนที่มีสมบัติกายภาพและเชิงกลดีและเหมาะสมที่สุด คือ วัสดุเชิงประกอบที่มีปริมาณของพอลิเมอร์เท่ากับ 30-40 % โดยน้ำหนัก

4. จากการทดสอบสมบัติด้านการใช้งานของวัสดุเชิงประกอบพอลิเมอร์และปลาสเตอร์ พบว่าวัสดุเชิงประกอบระหว่างพอลิเมอร์และปลาสเตอร์ชนิดแอลฟาที่มีอนุภาคขนาดใหญ่ ที่ปริมาณพอลิเมอร์ร้อยละ 30 โดยน้ำหนักให้สมบัติด้านการใช้งานสูงที่สุด ได้แก่ ความทนแรงขัดถู ปริมาตรการดูดซึมน้ำ และความสามารถในการทนแรงอัดอากาศ และมีสมบัติเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นแบบหล่อเครื่องสุขภัณฑ์มากที่สุด เนื่องจากสมบัติทั้งด้านกายภาพ เชิงกลและการใช้งาน มีค่าตามมาตรฐานการใช้งาน และมีค่าอยู่ระหว่างสมบัติดังกล่าวของเรซินโมลด์และปลาสเตอร์โมลด์ ดังแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 สมบัติทางกายภาพ สมบัติเชิงกล และสมบัติด้านการใช้งานของเรซินโมลด์ ปลาสเตอร์โมลด์ และวัสดุเชิงประกอบระหว่างพอลิเมอร์และปลาสเตอร์

สมบัติ	เรซินโมลด์	ปลาสเตอร์ชนิดแอลฟาอนุภาคขนาดใหญ่	ค่ามาตรฐาน	วัสดุเชิงประกอบระหว่างพอลิเมอร์และปลาสเตอร์ชนิดแอลฟาอนุภาคขนาดใหญ่(30:70)
สมบัติทางกายภาพ				
-เวลาในการก่อตัว (นาที)	1.30	8.30	7.30-15.00	8.45
- การไหลตัว (มิลลิเมตร)	120	250.2	80-160	94
สมบัติเชิงกล				
-ความต้านทานแรงดัดโค้ง (MPa)	23.88	10.22	4	8.62
-ความทนแรงกด (MPa)	มากกว่า 40	12.61	10	24.39
สมบัติด้านการใช้งาน				
-ความทนแรงขัดถู (%)	0.4800	0.0536	-	0.0498
-อัตราการดูดซึมน้ำ (cm/second)	0.0600	0.0009	-	0.0005
-ปริมาตรการดูดซึมน้ำ (g/cm^3)	0.1620	0.2780	-	0.253
-ความสามารถในการทดแรงอัดอากาศ (บาร์)	มากกว่า 6	4	-	5

5. จากผลการทดลองทั้งหมดสามารถสรุปสูตรการผลิตของวัสดุเชิงประกอบระหว่างพอลิเมอร์และปลาสเตอร์เพื่อเป็นแบบหล่อเครื่องสุขภัณฑ์ ได้ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 สูตรในการผลิตของวัสดุเชิงประกอบระหว่างพอลิเมอร์และปลาสเตอร์เพื่อเป็นแบบหล่อเครื่องสุขภัณฑ์

วัตถุดิบ			ปริมาณ (ร้อยละ)
พอลิเมอร์	พอลิเมทิลเมทาคริเลต ชนิดเกล็ด		23.73
	โคพอลิเมอร์ระหว่างพอลิเมทิลเมทาคริเลตกับพอลิสไตรีน (MOW LDM 7760)		6.27
ปลาสเตอร์	ชนิด	แอลฟ่า	50
	ขนาดอนุภาค	46 µm	
	น้ำ		20
พารามิเตอร์ในขั้นตอนการผลิต			
1. อุณหภูมิในการขึ้นรูป (องศาเซลเซียส)			20-25
2. อุณหภูมิของน้ำ (องศาเซลเซียส)			20-25
3. เวลาในการเตรียมปลาสเตอร์เฟต (วินาที)			30
4. เวลาที่ใช้ในการเตรียมวัสดุเชิงประกอบ (นาที)			3
5. ความเร็วรอบ (รอบ/นาที)			300

5.2 ข้อเสนอแนะ

สำหรับงานวิจัยนี้ยังต้องเพิ่มความสามารถในการใช้งานจริงในภาคอุตสาหกรรมผลิตเครื่องสุขภัณฑ์โดยเฉพาะเรื่องความทนแรงอัดอากาศของแม่แบบให้มากกว่า 5 บาร์ หรือใกล้เคียงกับเรซินโมลด์มากที่สุด เพื่อศึกษาความสามารถในการใช้งาน และอายุในการใช้งาน