

การออกแบบและสร้างเครื่องดูดน้ำลายแบบอัตโนมัติ

Design and Build of Automatic Saliva Suction

ศุภวุฒิ ผากา

สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี 119 ถนนลำปาง-แม่ทะ ตำบลชมพู อำเภอเมือง
จังหวัดลำปาง 52100 โทร 054-237392 โทรสาร 054-241079 E-mail: suphawut_paka@hotmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการออกแบบและสร้างเครื่องดูดน้ำลายแบบอัตโนมัติ ปัญหาที่พบจากเครื่องดูดน้ำลายที่ทันตแพทย์ใช้ทำงานเกี่ยวกับบริเวณช่องปากผู้ป่วยโดยทั่วไปจำหน่ายในราคาสูง ระบบสร้างแรงดูดจากเครื่องดูดน้ำลายของโรงพยาบาลชุมชนเดิม ไม่มีระบบตัดแรงดูดกรณีท่อดูดสัมผัสกับอวัยวะภายในช่องปากของผู้ป่วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้แนวคิดในการสร้างเครื่องดูดน้ำลายแบบอัตโนมัติขึ้น เพื่ออำนวยความสะดวกในงานทันตกรรมของทันตแพทย์และผู้ป่วยที่ไม่สามารถขับน้ำลายได้ด้วยตนเอง เครื่องดูดน้ำลายแบบอัตโนมัติใช้พรอสเซอร์แวกคัมสวิทช์เป็นอุปกรณ์ตรวจจับแรงดูดและส่งสัญญาณไปยังชุดควบคุมการทำงานของระบบแรงดูดให้เป็นไปตามค่าที่กำหนดไว้ เครื่องดูดน้ำลายแบบอัตโนมัติที่ออกแบบขึ้นสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกและสามารถใช้ในการดูดเสมหะสำหรับผู้ป่วยที่เป็นโรคถุงลมโป่งพอง จากผลการทดสอบของแพทย์และผู้ป่วยรวม 21 ครั้ง พบว่าการประเมินด้านการใช้งานโดยภาพรวม คิดเป็นร้อยละ 82.2 แสดงถึงความพึงพอใจมาก

คำสำคัญ: การออกแบบ, เครื่องดูดน้ำลาย, อัตโนมัติ

Abstract

This paper describes the design and construction of an automatic saliva suction device to facilitate the process of dental care. It was found that a common problem encountered by dentists was that the suction machine was not fitted with a retracting device for when the suction tube touched the internal organs of the patients. The research thus aimed to build an automatic saliva suction device to help dental patients who have difficulty swallowing and expectorating. The automatic saliva suction device relied on vacuum pressure switches to detect and send signals to control the operation of the suction system according to specified values. The device is designed to be portable. It can also be used with emphysema patients. The device was tested by 21 physicians and patients and the result showed that the device has a satisfaction rate of 82.2 percent.

Keywords: Design, Automatic, Saliva Suction

1. บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบันนี้ทางการแพทย์ด้านทันตกรรมจำเป็นต้องมีเครื่องที่ช่วยให้ทันตแพทย์ทำงานได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ เช่น เวลาที่ทันตแพทย์ทำงานเกี่ยวกับบริเวณช่องปากของผู้ป่วยจะมีน้ำลายหรือของเหลวในช่องปากเป็นอุปสรรคในการทำงานของทันตแพทย์ ดังนั้น เครื่องดูดน้ำลายจึงเป็นสิ่งที่จะช่วยดูดน้ำลายและของเหลว อื่นๆจากปากผู้ป่วยที่อาจรบกวนการทำงานของทันตแพทย์และเครื่องดูดน้ำลายเดิมที่โรงพยาบาลชุมชนใช้นั้นมีโครงสร้างที่ใหญ่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวกและไม่สามารถปรับแรงดูดในการดูดน้ำลายได้จากปัญหาดังกล่าวทางผู้วิจัยจึงได้แนวคิดในการออกแบบและสร้างเครื่องดูดน้ำลายแบบอัตโนมัติขึ้นมาเพื่อนำมาใช้

ประโยชน์ในทางการแพทย์ด้านงานทันตกรรมซึ่งเครื่องดูดน้ำลายแบบอัตโนมัตินี้มีโครงสร้างที่เหมาะสมในการเคลื่อนย้ายได้สะดวก สามารถปรับแรงในการดูดได้และง่ายในการใช้งาน

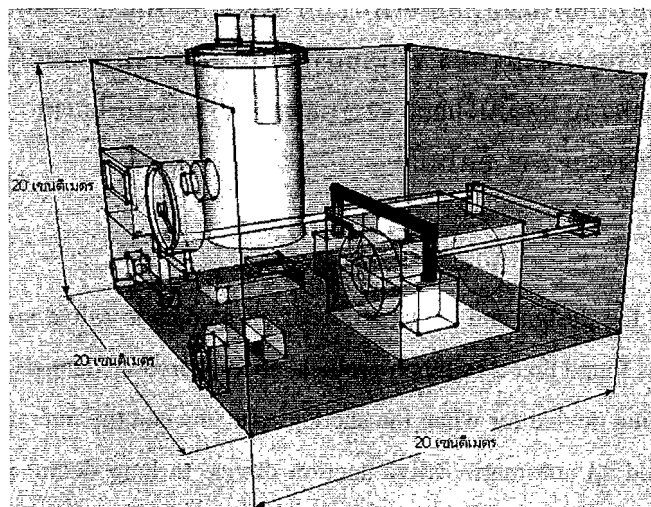
2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 2.1 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องดูดน้ำลายแบบอัตโนมัติ
- 2.2 เพื่อใช้เป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกในทางการแพทย์ด้านทันตกรรม

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 การออกแบบและสร้าง

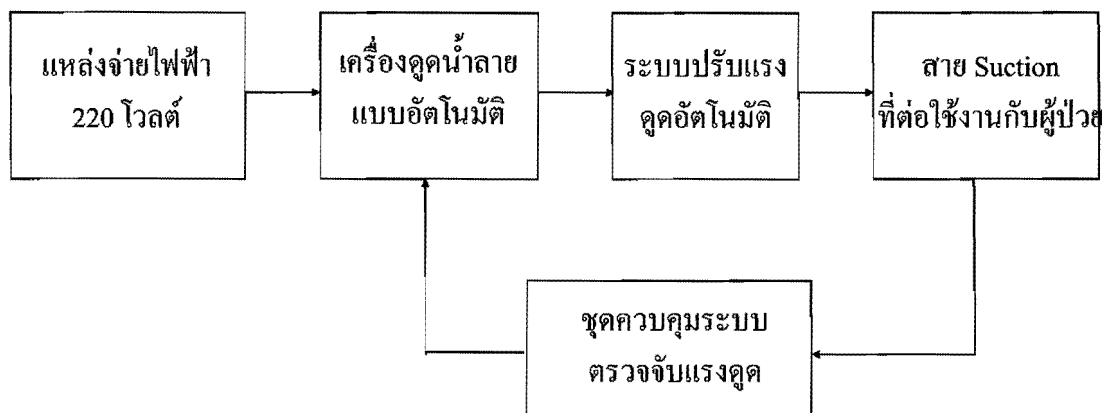
การออกแบบและสร้างเครื่องดูดน้ำลายแบบอัตโนมัติในงานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เครื่องมีขนาดกะทัดรัดสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่ายโดยภายในประกอบด้วยระบบปั๊มสุญญากาศ (Vacuum Pump) รีเลย์หน่วงเวลา (Timer Relay) โซลินอยด์วาล์ว (Solenoid Valve) สวิตช์ความดันสุญญากาศ (Pressure Vacuum Switch) แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์และไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลต์



รูปที่ 1 โครงสร้างเครื่องดูดน้ำลายแบบอัตโนมัติ

3.2 ระบบวงจรควบคุม

การทำงานของวงจรควบคุมแบ่งออกเป็นส่วนของระบบปั๊มสุญญากาศและส่วนของวงจรควบคุมการตรวจจับแรงดันสุญญากาศ เมื่อทำการเปิดสวิตช์ควบคุมการทำงานผู้ใช้สามารถปรับเลือกค่าระดับแรงดูดตามต้องการที่สวิตช์ความดันสุญญากาศจากตัวเครื่อง ระบบจะเริ่มทำงาน เครื่องดูดน้ำลายแบบอัตโนมัติสามารถดูดน้ำลายและเสมหะของผู้ป่วยตามค่าที่ตั้งไว้ เมื่อปลายท่อของหัวดูดน้ำลายไปสัมผัสกับผนังแก้มหรือเหงือกด้านในของผู้ป่วยระบบตรวจจับแรงดูดจะส่งสัญญาณไปให้รีเลย์ทำงานตัดแรงดันสุญญากาศไปชั่วคราวจากนั้นรีเลย์หน่วงเวลาจะสั่งให้ระบบเริ่มทำงานในการดูดน้ำลายอีกครั้งจนกว่าผู้ใช้จะกดสวิตช์เพื่อหยุดการทำงาน



รูปที่ 2 การทำงานของเครื่องสูบน้ำลาย

3.3 การสร้างแบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ แบบสอบถามด้านโครงสร้างและแบบสอบถามด้านการใช้งาน

4. การทดสอบและเก็บรวบรวมข้อมูล

นำเครื่องสูบน้ำลายแบบอัตโนมัติที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับผู้ป่วยและแพทย์ที่โรงพยาบาลรวมทั้งหมด 21 คน เมื่อเสร็จการรับบริการแล้วให้แพทย์และผู้ป่วยประเมินแบบสอบถาม โดยประสานงานกับงานพันธุกรรมของโรงพยาบาลชุมชน เพื่อนำเครื่องสูบน้ำลายแบบอัตโนมัติไปใช้กับผู้ป่วยจริง ซึ่งได้มีการทดสอบและเก็บผลการทดลองในเบื้องต้น ทำการเก็บผลการทดลอง โดยได้ทำการเก็บผลการทดลองวันละ 8 ชั่วโมง เป็นเวลา 3 วัน เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย คะแนนแบบสอบถามของแพทย์และผู้ป่วยได้ครบแล้วจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูล

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์หาคะแนนเฉลี่ย

วิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (รวีวรรณ ชินตระกูล, 2542 : 164)

$$\text{ใช้สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (1)$$

เมื่อ $\sum X$ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 = ผลรวมของคะแนน
 X = คะแนนแต่ละจำนวน
 N = จำนวนข้อมูล

5.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวีวรรณ ชินตระกูล, 2542 : 179)

$$\text{ใช้สูตร} \quad S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{(N - 1)}} \quad (2)$$

เมื่อ	S.D.	=	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	N	=	จำนวนข้อมูล
	X	=	คะแนนแต่ละจำนวน
	$\bar{X}$	=	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
	ΣX	=	ผลรวมของคะแนน

5.3 การหาค่าเฉลี่ยร้อยละ (Percentage) (รวิวรรณ ชินตระกูล, 2542 : 144)

$$\text{ใช้สูตร} \quad P = \frac{Fx100}{N} \quad (3)$$

เมื่อ	P	=	ค่าร้อยละ
	F	=	ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด
	N	=	จำนวนค่าเฉลี่ย

ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

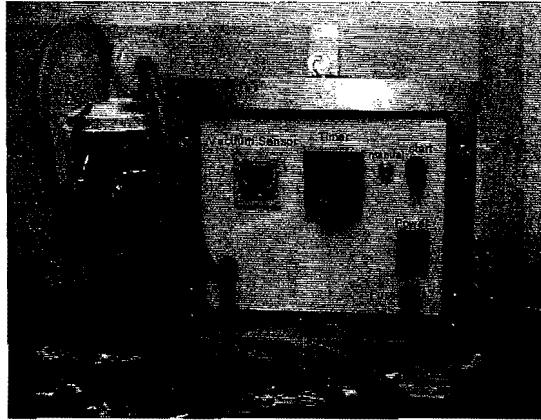
ดีมาก	5	พึงพอใจมากที่สุด
ดี	4	พึงพอใจมาก
ปานกลาง	3	พึงพอใจปานกลาง
น้อย	2	พึงพอใจน้อย
น้อยที่สุด	1	พึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์การประเมินค่าเฉลี่ยความคิดเห็น

ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 4.50 – 5.00	ระดับคุณภาพ	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 3.50 – 4.49	ระดับคุณภาพ	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 2.50 – 3.49	ระดับคุณภาพ	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 1.50 – 2.49	ระดับคุณภาพ	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น 1.00 – 1.49	ระดับคุณภาพ	พึงพอใจน้อยที่สุด

6. สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดสอบเครื่องดูดน้ำลายแบบอัตโนมัติของแพทย์และผู้ป่วย รวม 21 คน สรุปได้ว่า แพทย์ประเมินการใช้งาน โดยภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 82.2 แสดงถึงความพึงพอใจมาก ประเมินด้านโครงสร้างโดยภาพรวม คิดเป็นร้อยละ 82.8 แสดงถึงความพึงพอใจมาก ผู้ป่วยประเมินการใช้งานพบว่าโดยภาพรวม คิดเป็นร้อยละ 87.2 แสดงถึงความพึงพอใจมาก ประเมินด้านโครงสร้างโดยภาพรวม คิดเป็นร้อยละ 85.2 แสดงถึงความพึงพอใจมาก



รูปที่ 3 เครื่องดูคุณภาพน้ำแบบอัตโนมัติ



รูปที่ 4 การดูคุณภาพน้ำกับผู้ป่วยโรคถุงลมโป่งพอง



รูปที่ 5 การดูคุณภาพน้ำจากการนอนหลับ



รูปที่ 6 การดูคน้ำลายจากการชุดหินปูน

7. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณโรงพยาบาลเสริมงาม อำเภอเสริมงาม จังหวัดลำปาง ให้ความอนุเคราะห์ในการทดสอบเครื่องดูคน้ำลายแบบอัตโนมัติและประเมินผลด้านประสิทธิภาพการใช้งาน

8. บรรณานุกรม

มงคล อาทิกานู (2535). นิวแมติกส์ 1, กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ประวิตร ลิ้มปะวัฒนะ (2540). นิวแมติกส์-ไฮดรอลิกส์, กรุงเทพฯ: พิณฑกษอักษร.

อำนาจ ทองผาสุกและวิทยา ประสงค์พันธุ์ (มปป.). การควบคุมมอเตอร์, กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ.