بسمه تعالی

دانشگاه صنعتی همدان

گروه مهندسی پزشکی

اطلاعیه دفاع پایان‌نامه کارشناسی ارشد

# طراحی بیوسنسور پوشیدنی برای آنالیز مایعات بیولوژیکی


**ارائه دهنده: رضا فریدونی**


**زمان: شنبه - ۱۴۰۲/۱۱/۱۴ – ساعت ۱۱** **مکان: کلاس ۳۱۲ ساختمان فرشچیان**


| | | |
|---|---|---|
| **استاد راهنما: دکتر معصومه آشوری راد** | **مرتبه علمی: استادیار** | **دانشگاه: صنعتی همدان** |
| **استاد راهنما: دکتر رسول باغبانی** | **مرتبه علمی: استادیار** | **دانشگاه: صنعتی همدان** |
| **استاد داور داخلی: دکتر شهریار جاماسب** | **مرتبه علمی: دانشیار** | **دانشگاه: صنعتی همدان** |
| **استاد داور خارجی: دکتر مجتبی مظاهری** | **مرتبه علمی: استادیار** | **دانشگاه: صنعتی همدان** |


## چکیده:


یکی از مسائل مهم در تشخیص بیماری‌ها، اندازه‌گیری غلظت ترکیب‌ها در خون یا محلول‌های بیولوژیکی دیگر هست که با توجه به تغییر غلظت این ترکیب‌ها، بیماری یا مشکل به وجود آمده، مشخص می‌شود. به دلیل تهاجمی بودن روش آنالیز خون، امروزه سعی می‌شود که از دیگر محلول‌ها مانند عرق، ادرار، بزاق و ... برای آنالیز استفاده شود و همچنین به دلیل نیاز به دستگاه‌های گران قیمت در آزمایشگاه‌ها، طراحی بیوسنسورهای ساده و پوشیدنی، بیشتر از قبل مورد توجه است.

اندازه‌گیری خواص الکتریکی بافت‌ها یا محلول‌های بیولوژیکی، یکی از روش‌های جذاب برای مطالعه بافت یا غلظت ترکیب‌های محلول است. روش رایج اندازه‌گیری خواص الکتریکی، روش چهار الکترودی است که بیشتر برای مطالعه بافت‌های جامد به کار برده می‌شود. در این پژوهش، با استفاده از بسط قضیه تامسون لمپارد، یک بیوسنسور سه بُعدی برای آنالیز محلول‌های بیولوژیکی مانند ادرار که در حجم نسبتاً بیشتری دردسترس هستند و یک بیوسنسور دو بُعدی

برای محلول‌هایی مانند عرق که امکان جمع آوری آن‌ها مشکل است، با استفاده از نرم افزار کامسول در پهنای فرکانسی ۱۰ کیلو تا ۱ و ۲ مگا هرتز طراحی، بهینه‌سازی و ساخته شد. در این بهینه‌سازی، فاکتورهای مهمی که در اندازه‌گیری خواص الکتریکی مایعات تاثیر داشتند، مورد بررسی قرار گرفت و با استفاده از رسم منحنی نایکوئیست مقاومت ویژه محلول به همراه نمودار نایکوئیست مقاومت ویژه حاصل از اندازه‌گیری‌های مختلف و همچنین محاسبه خطای مربعات میانگین، بهینه‌ترین حالت انتخاب و ساخته شد. بهینه‌ترین حالت برای بیوسنسور سه بعدی مکعب مربعی در حالتی اتفاق می‌افتد که ارتفاع بیوسنسور کوچک‌تر یا برابر طول آن باشد و برای بیوسنسور سه بعدی استوانه‌ای، تقریباً ارتفاع بیوسنسور کوپک‌تر از قطر و بزرگتر از ارتفاع آن باشد. برای هر دو بیوسنسور در حالت سه بعدی، باید پهنای الکترودها، بیشترین مقدار خود را داشته باشند. بهینه‌سازی در حالت دو بعدی نیز به این نتیجه ختم شد که باید الکترودها حجم بیشتری از بافت را در بر بگیرند و هر چه تعداد لایه‌های الکترود بیشتر باشد، خطا کمتر خواهد بود. محلول آب دیونیزه و اوره آزمایشگاهی در غلظت‌های مختلف آماده شده و با استفاده از این بیوسنسورها مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. با افزایش غلظت محلول، رسانایی محلول افزایش یافته و در نتیجه مقاومت محلول در برابر عبور جریان از خود، کاهش می‌یابد.