



بازشناسی افراد بر اساس عنیبه

ریز تراشه‌ها و رشد تک سلولی‌ها

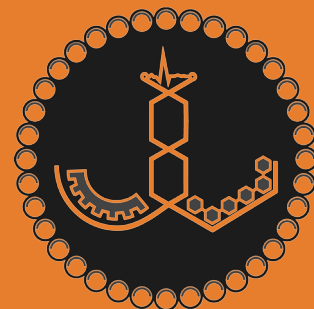
نانوذرات گرافن و رهایش دارو

باورپذیری، رمز سازندگی

بیمارستانی با قدمت بیش از نیم قرن

سمپوزیوم مهندسی بافت و پزشکی بازساختی

فهرست



انجمن علمی مهندسی پزشکی
دانشگاه تهران

ماهنامه بیوتک

تعیین رشد دقیق تک سلولی‌ها توسط

۰۴

ریزتراشه‌ها

neginnaghinejad1994@gmail.com

نگین نقی نژاد

۰۶

بازشناسی افراد بر اساس عنیبه

ahmadfazlavi@yahoo.com

احمد فضلوی

سمپوزیوم مهندسی بافت و پزشکی بازساختی

۱۱

parya_aryan@yahoo.com

پریا آماده ضیابری

n.cappune@gmail.com

نسترن بختیاری

۱۴

رهايش دارو به کمک نانو ذرات گرافن

n.cappune@gmail.com

نسترن بختیاری

۱۶

باورپذیری، رمز سازندگی

ahmadfazlavi@yahoo.com

احمد فضلوی

۲۱

بیمارستانی با قدمت بیش از نیم قرن

hassan.niloufar.bme@gmail.com

نیلوفر حسن

صاحب امتیاز:

انجمن علمی مهندسی پزشکی
دانشگاه تهران

مدیر مسئول:

محمدهادی مهدی زواره

سر دبیر:

محمدهادی شادمهر

دبیر اجرایی:

احمد فضلوی

ویراستاران:

نسترن همایونی

محمدهادی مهدی زواره

سرپرست خبرنگاران:

نوشین شاد

سرپرست مترجمین:

امیرعلی کاظمی نژاد

طرح جلد:

محمدهادی شادمهر

ارتباط با ما:

<https://bmesb.ut.ac.ir>

bmesb@ut.ac.ir

<https://telegram.me/bmesb>

مقدمه

گروه ماهنامه **بیوتک** با هدف گسترش دانش مهندسی پزشکی در سراسر کشور عزیزمان، سعی دارد تا با انتشار این ماهنامه اخبار و اطلاعات به روز را به طور منظم، به دست محققین و دانشجویان سراسر کشور برساند. در این راستا از تمامی دانشجویان، محققین و اساتید کشور دعوت می‌کنیم تا در کنار ما باشند و ما را در راستای تحقق این تصمیم یاری نمایند.

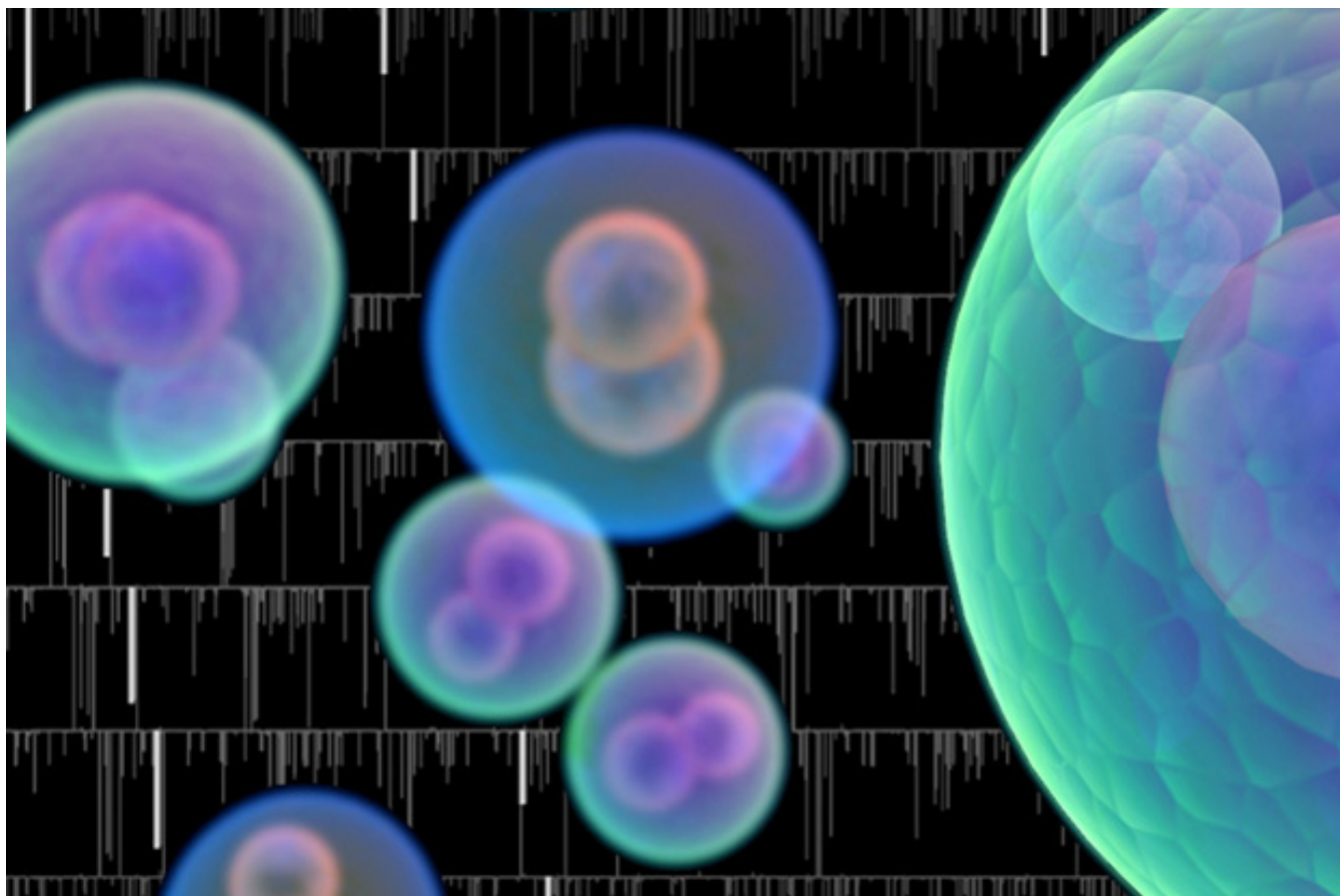
در این شماره ابتدا با خبری از دانشگاه MIT رو به رو هستیم که از تعیین میزان رشد دقیق تک سلولی‌ها به کمک ریزتراشه‌ها سخن می‌گوید. سپس بخش دوم از متن بازشناسی افراد بر اساس عنبیه را پیش رو داریم که در این بخش به مروری بر مطالعات انجام شده می‌پردازد. در ادامه گزارش سمپوزیوم مهندسی بافت و پزشکی بازساختی را خواهیم داشت که توسط اعضای محترم انجمن علمی بیوتکنولوژی دانشگاه الزهراء(س) برگزار شده و گزارش آن نیز تهیه گردیده است. این گزارش حاوی اطلاعات جدیدی در این حوزه است که از سخنرانی‌های ایراد شده به طور خلاصه تهیه شده است. پس از آن متن دیگری از این انجمن، به معرفی نانوبیوتکنولوژی و رهایش دارو به کمک نانوذرات گرافن می‌پردازد. سپس با گزارش جذابی از ایران هلث ۲۰۱۷ رو به رو خواهیم بود که در آن به سراغ شرکت‌های فعال در زمینه تولید رفته‌ایم و حرف دل‌هایشان را برایتان به سوغات آورده‌ایم. در انتها نیز به سراغ بیمارستانی با قدمت بیش از نیم قرن، در سقز کردستان رفته‌ایم تا با فضای این بیمارستان آشنا شویم.

این ماهنامه به صورت درون فعال (interactive) تهیه شده است و برای جابه‌جایی در آن می‌توانید از کلیک بر روی فهرست استفاده کنید و همچنین برای دسترسی آسان به منابع استفاده شده کافیست بر روی آنان کلیک نمایید. لازم به ذکر است که مسئولیت علمی و حقوقی مطالب به عهده نویسنده‌های آنان می‌باشد و گروه **بیوتک** تنها به صورت اجمالی آنان را ارزیابی نموده تا مطالب معقول و معتبری را به دست مخاطبین برساند.

امیدواریم در تهیه این مطالب به هدفمان رسیده باشیم و با نظرات و انتقادات شما خواننده گرامی، هر بار مطالب ارزنده‌تری را در قالبی با کیفیت‌تر در اختیار شما بگذاریم.

محمدهادی شادمهر

کارشناس مهندسی برق-بیوالکترونیک، دانشگاه تهران



نگین نقی نژاد

کارشناسی مهندسی پزشکی
دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات

تعیین رشد دقیق تک سلولی‌ها توسط ریزتراشه‌ها

نویسندگان ارشد مقاله Nathan Cermak فارغ‌التحصیل دکترای سیستم‌های بیولوژی و محاسباتی دانشگاه Selim Olcum، MIT دانشمند محقق به همراه ۱۳ نویسنده دیگر از موسسه Koch، آزمایشگاه فناوری میکروسیستم‌ها در MIT، موسسه سرطان Dana Farber و CEA LETI در فرانسه در این مقاله همکاری داشتند.

مجموعه‌ای از امید

Manalis و همکارانش برای اولین بار در سال ۲۰۰۷ SMR را توسعه دادند و تاکنون نوآوری‌های متعددی را برای اهداف مختلفی که داشتند، پیش گرفتند؛ از جمله پیگیری رشد تک‌سلولی‌ها در طول زمان، اندازه‌گیری تراکم سلولی و اخیراً اندازه‌گیری رشد کوتاه‌مدت پاسخ سلول در شرایط تغذیه‌ای متفاوت. همه تکنیک‌ها نیازمند یک طرح قوی می‌باشند. یک میکرو کانال پر از مایع در یک سنسور پایه سیلیکونی که داخل یک حفره خلأ ارتعاش می‌کند قرار می‌گیرد. وقتی سلول وارد پایه سنسور می‌شود، کمی فرکانس ارتعاش سنسور را تغییر می‌دهد، از سیگنال جدید می‌توان وزن سلول را تعیین کرد.

تکنیک جدیدی در دانشگاه MIT ایجاد شده است به طوری که این تکنیک می‌تواند به طور هم‌زمان وزن بسیاری از تک‌سلولی‌ها را اندازه بگیرد. پیشرفت بیشتر این روش می‌تواند نویدبخش تست‌های دارویی سریع‌تری باشد، همچنین سبب آگاهی بیشتری درباره تنوع رشد در تک‌سلولی‌ها می‌گردد.

پروفسور Scott Manalis می‌گوید: دستگاه دید جدیدی را درباره اینکه چگونه سلول‌ها رشد میکنند و در برابر داروها از خود واکنش نشان می‌دهند، ایجاد می‌کند.

این روش در مقاله‌ای در Nature Biotechnology شرح داده شده است. در این روش با استفاده از آرایه‌ای از میکرو کانال تشدیدکننده معلق (suspended microchannel resonators)، باکتری‌ها را با آنتی‌بیوتیک‌ها و پپتیدهای ضد میکروبی تست کردند و با دقت تغییرات رشد آن‌ها را که دارای کاربردهای مهم بالینی هستند، مشاهده کردند.

برخی باکتری‌ها ممکن است در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها مقاوم شوند و موجب عفونت‌های مکرر گردند.

کاهش دادن زمان تست و ثبت دقت دارو، می‌تواند مسئله‌ای بحرانی باشد به طوری که Manalis می‌گوید: در بعضی موارد تست کردن سریع یک آنتی‌بیوتیک می‌تواند تفاوت مهمی در بقاء بیماری داشته باشد.

به‌طور مشابه، محققان از دستگاه برای نشان دادن تأثیرات یک پتید ضد میکروبی به نام CM15، به عنوان جدیدترین کاندیدی که برای مبارزه با باکتری‌هاست، استفاده کردند. CM15 سوراخ‌های میکروسکوپی‌ای را روی دیواره‌های سلولی باکتری ایجاد می‌کنند، به طوری که محتویات سلول به تدریج به خارج از سلول درز کرده و در نهایت منجر به مرگ سلول می‌شود. با این حال چون تغییرات تنها در جرم سلول است و سایز سلول‌ها تغییر نمی‌کند، تغییرات به وجود آمده ممکن است با تکنیک‌های میکروسکوپی سنتی نادیده گرفته شود.

درواقع محققان نشان دادند که سلول‌های E-coli بلافاصله پس از مواجهه با CM15، محتویات درونی خود را از دست می‌دهند و ضعیف می‌شوند. چنین نتایجی می‌تواند اعتبار پتیدها و دیگر داروهای جدید را بالا ببرد.

Manalis می‌گوید: محققان در حال حاضر با اعضای موسسه Dana Farber در تلاش هستند تا ببینند که آیا دستگاه می‌تواند با اندازه‌گیری وزن سلول‌های تومور در حضور داروهای سرطان پاسخ بیمار سرطانی در برابر درمان را بسنجند یا خیر.

Marc Kirschner استاد و رئیس گروه سیستم‌های زیست‌شناسی در دانشکده پزشکی هاروارد که در این تحقیق شرکت نداشت، گفت: «دستگاه میکروسیالی جدید پیشگام راه‌های جدیدی برای مطالعه فیزیولوژی و فارماکولوژی رشد سلول خواهد شد. من فکر می‌کنم که این دستگاه می‌تواند خیلی مفید عمل کند و در آزمایشگاه بیولوژی برای بسیاری از مشکلات در سرطان، سوخت‌وساز بدن و مرگ سلول استفاده شود.»

اسپانسرهای پروژه، گروه تحقیقات ایالات متحده، موسسه Kock و Dana Farber و بنیاد ملی علوم و موسسه سرطان بودند.

منبع:

<http://meche.mit.edu/news-media/microchip-enables-fast-precise-measurement-single-cell-growth>

Manalis و همکارانش برای تعیین نرخ رشد سلول‌ها آن‌ها را در یک دوره ۲۰ دقیقه‌ای به داخل کانال می‌رانند. قابل ذکر است که SMR ۱۰ تا ۱۰۰ برابر دقیق‌تر از هر روش دیگری وزن سلول‌ها را تعیین می‌کند.

کلید فناوری به کار برده شده، طراحی و کنترل آرایه‌ای از ۱۰ الی ۱۲ عدد سنسور است که همانند ایستگاه‌های سنجش وزن عمل می‌کنند و جرم سلول‌هایی را که درون دستگاهی به اندازه تمبر پستی جریان دارند، ثبت می‌کنند.

بین هر سنسور مارپیچی از کانال‌هایی قرار دارد که رفتن سلول‌ها را تا رسیدن به سنسور بعدی به اندازه دو دقیقه به تأخیر می‌اندازند. هر زمان که سلول از یک سنسور خارج شود، سنسور بعدی وارد می‌شود که این کارکرد موجب افزایش توان دستگاه می‌گردد.

نتایج به این صورت می‌باشد که با عبور دادن هر سلول از یک سنسور، نموداری ایجاد می‌شود که نشان می‌دهد سلول رشد کرده است یا منقبض شده است.

یکی از روش‌های قابل مقایسه با SMR برای اندازه‌گیری جرم بسیاری از تک‌سلولی‌ها به صورت هم‌زمان روش (سنجش کمی) ذره‌بینی (quantitative phase microscopy) می‌باشد که با اندازه‌گیری جرم خشک یا ضخامت نوری سلول‌ها وزنشان را تعیین می‌کند.

برخلاف روش مبتنی بر SMR، از QPM می‌توان برای سلول‌هایی که در حالت چسبیده به سطح رشد می‌کنند، استفاده کرد اما روش مبتنی بر SMR به‌طور قابل توجهی دقیق‌تر است.

OLCUM می‌گوید ما می‌توانیم تغییرات کمتر از یک‌دهم درصد از سلول سرطانی را در حدود ۲۰ دقیقه رفع کنیم. این دقت برای بسیاری از برنامه‌های کاربردی که در حال پیگیری هستیم، ضروری است.

قابلیت‌های جدید تست دارو

محققان با استفاده از این دستگاه در یک آزمایش، تأثیرات آنتی‌بیوتیکی به نام کانامایسین (kanamycin) را بر روی باکتری E-COLI (باکتری‌ای است که در روده انسان‌ها و حیوانات رایج است) تست کردند. کانامایسین باعث مهار سنتز پروتئین در باکتری‌ها شده و نهایتاً توقف رشد و مرگ آن‌ها را به همراه دارد. تست‌های سنتی‌ای که بر روی باکتری‌ها انجام می‌شود به دلیل هوشمندی این تک‌سلولی‌ها در مقابل داروها باید کارآمدتر شوند که این موضوع می‌تواند یک روز یا بیشتر وقت بگیرد بنابراین، استفاده از تست‌های جدید به مراتب بهتر است.



بازشناسی افراد بر اساس عنیبه

احمد فضلوی

کارشناس برق-بیوالکتریک
دانشگاه تهران

بررسی روش‌های بازشناسی افراد بر مبنای آنالیز تصاویر عنیبه ۲

مروری بر مطالعات انجام شده

شد. در این سه‌گانه، هدف اصلی آشنایی شما با زیست‌سنجی و ایجاد علاقه به پیگیری بیشتر این علم زیباست. بخش اول، به بیان مقدمه‌ای در زمینه زیست‌سنجی و روش‌های انجام شده در آن می‌پردازیم. تنوع این روش‌ها حتماً برای شما هم جذاب خواهد بود. در بخش دوم، تأکید متن بر یکی از روش‌های زیست‌سنجی خواهد بود. استفاده از ساختار عنیبه چشم! در این راستا ابتدا ساختار چشم را مختصراً بیان کرده و اجزاء دو روش علمی معتبر و انجام شده بیان خواهد شد. در بخش نهایی، روش‌های علمی بیان شده به تفصیل مورد بررسی قرار خواهد گرفت و نتایج هرکدام آورده خواهد شد. امید است پس از مطالعه این سه‌گانه، حس زیبایی در شما شکل گیرد ... حسی ناشی از درک گوشه‌ای از عظمت خالق بی‌همتای ما! که هر لحظه نگهدار و در کنار ماست.

بخش دوم

عنیبه! مجموعه‌ای از شگفتی‌ها

۱-۱- مقدمه

استفاده از عنیبه چشم انسان در کاربردهای خاص، تاریخچه‌ای فراتر از تصور ما دارد. در سال ۱۸۹۲ یک دانشمند فرانسوی از تفاوت‌های ظریفی در عنیبه انسان‌ها سخن گفته بود. در سال ۱۹۵۳ در یک کتاب پزشکی به نام فیزیولوژی چشم (Physiology of the Eye)، دکتر آدلر این گمان را که عنیبه می‌تواند به‌عنوان

بازشناسی انسان‌ها و تعیین هویتشان، اهمیت فراوانی دارد. وقتی کیف پول خود را گم کرده باشید و بدون هیچ مدرک شناسایی، تنها با انگشت سبابه دست راست، کارت المثنی بانکی‌تان را دریافت کنید! به نظر شما اتفاق جذابی نیست؟! شاید درک امکان این اتفاق، اکنون خیلی عادی باشد اما روند پیشرفت علم در زمینه زیست‌سنجی، جاده‌ای طولانی است که مبدأ آن به بیش از صدسال پیش بازمی‌گردد.

ساختار عنیبه، در عین زیبایی و رنگینه بودنش، بسیار پیچیده است. همین پیچیدگی است که به وسعت تمام انسان‌های حال، گذشته و آینده جهان خاکی، طرح و نقش متفاوت ایجاد کرده است. مشهودترین آن‌ها، خطوط زیگزاگ و مورب بین دو ماهیچه ظریف به هم متصل درون عنیبه است.

بازشناسی بر اساس آنالیز تصاویر عنیبه مبتنی بر سه اصل است: تصویربرداری صحیح، پردازش تصویر و تشخیص الگو. هر یک از این اصول شامل توضیحات مفصلی است که در ادامه خواهید دید؛ اما در یک جمله می‌توان گفت: تشخیص و تفکیک عنیبه از کل تصویر و هنجار سازی تصویر، استخراج ویژگی منحصربه‌فرد توسط توابع و الگوریتم‌های پردازش تصویر و مقایسه سریع و صحیح بین نماینده‌های کدگذاری شده هر تصویر روند اجرای یک بازشناسی موفق است.

متن پیش رو در سه بخش (سه شماره) متوالی منتشر خواهد

حتی جایگزینی برای پاسپورت در بعضی از کشورها شده است.

[۲]

بازشناسی بر اساس تصاویر عنبیه چشم مبتنی بر چهار قسمت اصلی است: ۱- نحوه اخذ تصویر. ۲- تشخیص عنبیه از کل تصویر چشم. ۳- تبدیل آن به تصویری یکسان برای همه نمونه‌ها و استخراج ویژگی‌های موردنظر. ۴- مقایسه بین ویژگی‌های استخراج‌شده و تصمیم‌گیری.

در روش داگمن برای تشخیص عنبیه از یک عملگر انتگرال-دیفرانسیل (Integro-differential) استفاده شده است. برای هنجارسازی (Normalization) عنبیه از مدل ورقه لاستیکی (Rubber sheet model) استفاده شده است. داگمن در استخراج ویژگی‌ها از فیلتر «گبور ویولت» (Gabor wavelet) استفاده کرده و برای مقایسه ویژگی‌های تصاویر از روش آماری همینگ (Hamming distance) بهره برده است. [۳]

الگوریتم و روش داگمن به‌عنوان بنای روش‌های دیگر در هر یک از بخش‌های زیست‌سنجی توسط عنبیه، شناخته می‌شود؛ اما طبقاً افراد دیگری در هر یک از ۴ بخش، راه‌حل دیگری با شرایط متفاوتی را در نظر گرفته‌اند.

دانشمندان دیگری نظیر والدز [۵] و لیم [۶] الگوریتم‌های خودشان را ارائه کرده‌اند که مورد توجه هم قرار گرفته است. به‌عنوان مثال الگوریتم ارائه‌شده توسط دکتر لیم در سیستم‌های بازشناسی شرکت اورمدیا و سنکس استفاده شده است و الگوریتم شرکت ایریتک و سیستم ایریس ۲۰۰۰ توسط دکتر نه داده شده است.

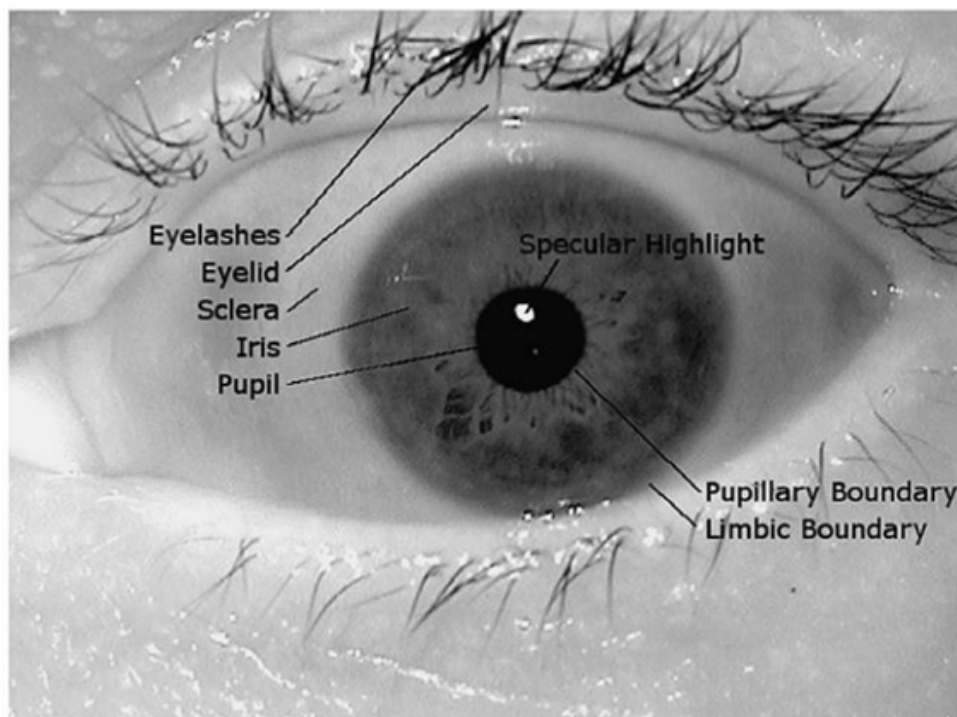
متمایزکننده افراد و جایگزین اثرانگشت استفاده شود، مکتوب کرد. (البته ۴ سال قبل از او یک چشم‌پزشک بریتانیایی به نام داگارت به این نتیجه رسیده بود که با توجه به آزمایش‌های خود، بی‌نهایت طرح و ساختار برای عنبیه چشم انسان‌ها وجود دارد.) [۲]

در سال ۱۹۸۰ دو چشم‌پزشک آمریکایی به نام‌های فلوم و سفیر، تلاش کردند تا حدس آدلر را ثبت کنند؛ اما هیچ راه‌حل و الگوریتم عملی برای این کار نداشتند. ۱۴ سال بعد پروفیسور داگمن حدس خود درباره بازشناسی بر اساس عنبیه چشم را که مبتنی بر الگوریتم‌های بینایی ماشین (Machin vision) در پردازش‌های تصویری (image processing)، استخراج ویژگی و مقایسه بود، ثبت نمود. [۲]

الگوریتم داگمن به‌صورت گسترده‌ای توسط شرکت‌های تجاری در این زمینه مورد پذیرش قرار گرفت و مورد استفاده واقع شد. شرکت ایریدین (Iridian) را می‌توان به‌عنوان شاخص‌ترین آن‌ها نام برد.

با وجود گذشت سال‌ها و فعالیت‌های گسترده در این موضوع جذاب (که منجر به ایجاد هزاران مقاله و دست آورد علمی در زمینه‌های سنسورها، تئوری تصمیم‌گیری (decision theory)، کدینگ (coding) و... شده است) بازهم الگوریتم اولیه داگمن جایگاه خود را حفظ کرده است.

یکی از بهترین کاربردهای الگوریتم داگمن را می‌توان در فرودگاه‌های کشورهای مختلف یافت. استفاده از سیستم پیاده شده بر اساس طرح داگمن موجب افزایش امنیت فرودگاه‌ها و



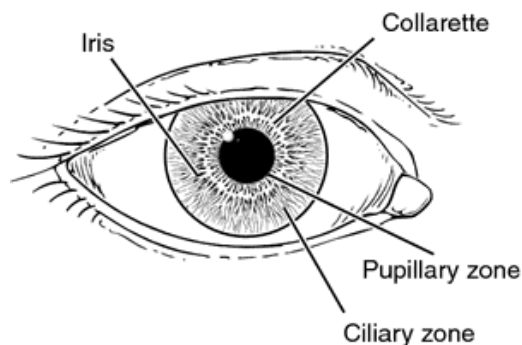
شکل (۱-۱) چشم انسان از روبه‌رو. محل هرکدام از اسامی گفته‌شده را در شکل می‌بینید.

در ادامه این بخش، ابتدا به تشریح ساختار چشم پرداخته و مراحل بازشناسی ارائه شده در بالا را توضیح خواهیم داد.

۲-۱- تشریح ساختار عنیبه (Iris) چشم

عنیبه محیط رنگی و دایره‌ای شکل از چشم است که از یک سمت به صلبیه (Sclera) (قسمت سفید چشم) و از دیگر سمت به مردمک (Pupil) (سیاهی مرکز چشم) ختم می‌شود. وظیفه اصلی عنیبه، کنترل نور ورودی به چشم است. این کار توسط دو ماهیچه کوچک تنگ‌کننده (sphincter) و از هم گشا (Dilator) و با تغییر اندازه سطح مردمک انجام می‌پذیرد. قطر عنیبه به طور میانگین، حدود ۱۲ میلی‌متر است. قطر مردمک متغیر است و می‌تواند بین ۱۰ تا ۸۰ درصد قطر عنیبه باشد. [۳]

عنیبه متشکل از چندلایه است. پایین‌ترین لایه اپیتولیوم (epithelium) نام دارد که مملو از سلول‌های رنگ‌دانه می‌باشد. لایه بالای اپیتولیوم، استرومال (stromal) است که شامل رگ‌های خونی و سلول‌های رنگ‌دانه و دو ماهیچه تنگ‌کننده و از هم گشا است. رنگ نهایی چشم حاصل تراکم رنگ‌دانه‌ها در این لایه خواهد بود. سطح خارجی روی دولایه گفته شده، شامل دو بخش است که معمولاً دارای رنگ متفاوتی هستند. بخش خارجی، منطقه مژگانی (Ciliary zone) و بخش داخلی، منطقه مردمکی (Pupillary zone) نام دارد. این دو بخش توسط خطی زیگزاگ شکل به نام کاریت (Collarette) از هم جدا می‌شوند. [۷]



شکل (۲-۱) عنیبه از دو ماهیچه کوچک تشکیل شده است.

گاهی در بخش سیاه‌رنگ مرکز چشم، لکه‌های سفیدرنگ دیده می‌شود که به علت ساختار آئینه‌ای مردمک ایجاد می‌شود. در مجموع، ساختار چشم شامل خطوط و حفره‌هایی است که طرح ویژه‌ای به آن می‌دهد.

عنیبه در سه ماهگی جنین شکل می‌گیرد و در اولین سال تولد ساختار منحصربه‌فرد خود را پیدا می‌کند. هرچند ممکن است در سال‌های بعد رنگ‌دانه‌های چشم تغییر رنگ دهند.

ساختار یکتای عنیبه برخلاف رنگ‌دانه‌های تعیین‌کننده رنگ چشم، تابع هیچ عامل ژنتیکی نیست. جالب است بدانید که این ساختار حیرت‌انگیز عنیبه، در دو چشم یک انسان هم شبیه به هم نیستند. [۴]

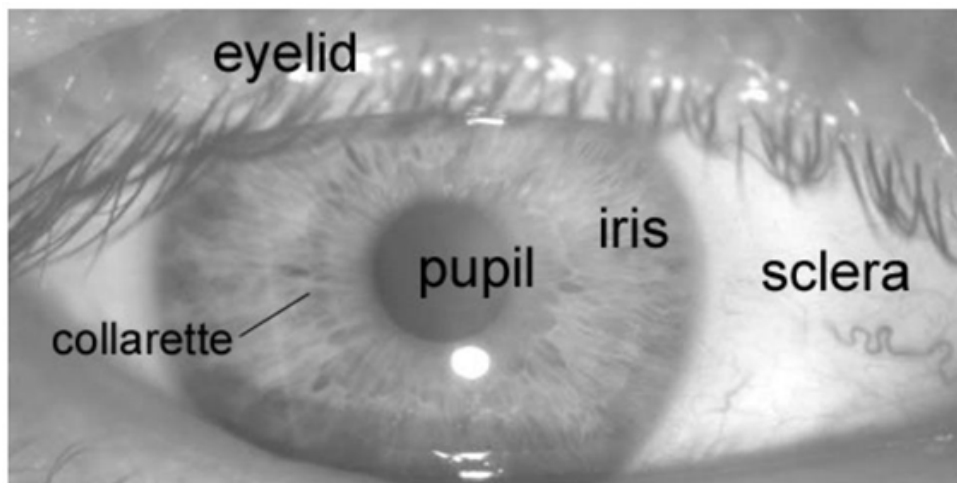
۳-۱- اصول بازشناسی بر اساس آنالیز تصاویر عنیبه

همان‌طور که در مقدمه ذکر شد، بازشناسی در چهار مرحله اصلی انجام می‌پذیرد. حالا به بررسی مرحله به مرحله اصول بازشناسی بر اساس تصویر عنیبه چشم می‌پردازیم.

۱-۳-۱- نحوه و شرایط تصویربرداری از عنیبه

چگونگی تصویربرداری و کیفیت تصویر (به‌عنوان اطلاعات مورد بررسی در فرایند بازشناسی) اولین چالش دانشمندان این حوزه بوده است. در حقیقت دو عامل باعث ایجاد فرایند تصویربرداری موفق می‌شود. اول اینکه کمترین دردسر و مزاحمت برای کاربر ایجاد شود و دوم، پارامترهایی برای ارتقای کیفیت به دست آورده شود. این دو عامل جزء وظایف مهندسان در طراحی و ساخت دستگاه‌های اخذ تصویر است. [۴]

تمام دستگاه‌های ساخته شده برای تصویربرداری دارای شرایط ویژه‌ای هستند. نور موردنیاز در طول موج ۷۰۰ تا ۹۰۰ نانومتر (محدوده طول موج نزدیک فروسرخ) قرار دارد (البته سازوکاری



شکل (۳-۱) تصویری دیگر از چشم انسان.

علی‌الخصوص وقتی تصویربرداری تحت نور مرئی صورت پذیرد. موفقیت در تشخیص عنبیه، تأثیر حیاتی در موفقیت بازشناسی دارد؛ زیرا اگر داده اصلی دچار خدشه و آسیب شود، بقیه تلاش‌ها و الگوریتم‌ها بی‌معنی و بدون فایده خواهد بود.

۱-۵- هنجارسازی تصویر

پس از تشخیص موفقیت‌آمیز عنبیه و مردمک، باید تصویر عنبیه تبدیل به تصویری با ابعاد ثابت شود تا امکان مقایسه فراهم آید. به این فرایند هنجارسازی تصویر می‌گوییم.

ثابت نبودن قطر مردمک چشم در زمان‌های مختلف مهم‌ترین دلیل هنجارسازی تصویر است. از دلایل دیگر می‌توان به متفاوت بودن فاصله چشم تا دوربین حین تصویربرداری، چرخش دوربین یا سر انسان هنگام اخذ تصویر و یا چرخش چشم درون حلقه اشاره کرد.

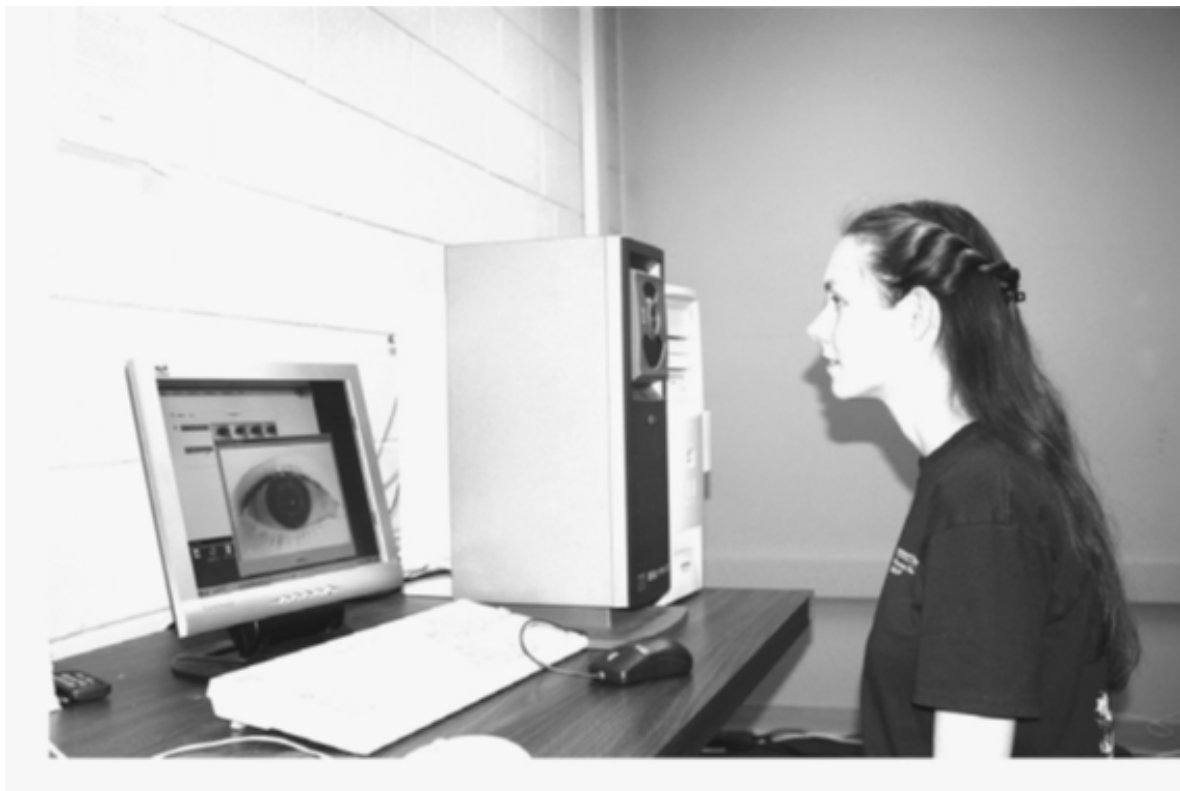
پس خیلی واضح است که هنجارسازی مناسب و با دقت بالا، لازمه یک بازشناسی موفق می‌باشد؛ زیرا تنوع در شرایط تصویربرداری بسیار است.

نکته مهم دیگر که هنجارسازی را لازم می‌کند، هم‌مرکز نبودن مردمک با عنبیه است. مردمک بیشتر از اینکه تابع چشم باشد با بینی مکان خود را تعیین می‌کند و گاهی موجب این ناهماهنگی در مراکز این دو دایره می‌شود. هنجارسازی به شیوه «داگارت» راه‌حلی است که برای این مشکل ارائه شده است.

برای استفاده از نور مرئی هم دیده شده است) و شخص باید در مکان و فاصله خاصی از دوربین قرار گیرد تا تصویر مطلوب به دست آید. یکی از این دستگاه‌ها را در شکل زیر می‌بینید. [۴] پژوهش‌ها و دستاوردهای بسیاری در ارتباط با شرایط تصویربرداری مانند فاصله تا دوربین و اخذ تصویر حین حرکت با سرعت خاص و همچنین سرعت تصویربرداری انجام شده است. همچنین پارامترهای افزایش کیفیت تصویر، مانند تنظیم فاصله کانونی (Focus)، نور مورد استفاده و تعداد پیکسل تصویر بهبود یافته است. شرح بیشتر این موارد را می‌توانید در مقاله دکتر بویر [۴] مطالعه کنید.

۱-۴- تشخیص (Segmentation) عنبیه

اولین قدم در بازشناسی توسط عنبیه، تشخیص و تفکیک عنبیه از کل تصویر است. همان‌طور که در شکل (۱-۲) مشهود است، عنبیه یک سطح دوار دارد که از طرف بیرونی به صلبیه و از داخل به مردمک ختم می‌شود. پس باید دو دایره را تشخیص داده و درعین حال تداخلات حاصل از عملکرد آینه‌ای چشم را هم برطرف کنیم. موفقیت در تشخیص صحیح عنبیه، بستگی به کیفیت تصویر دارد. اگر تصویربرداری تحت نور فروسرخ انجام پذیرد، بازتاب‌های آینه‌ای در تصویر چشم نخواهیم داشت. درحالی‌که در تصویربرداری با نور مرئی این بازتاب‌ها اتفاق می‌افتد. همچنین در افرادی که دارای عنبیه تیره‌رنگ (سیاه یا مایل به آن) هستند، فرایند تشخیص عنبیه سخت‌تر است.



شکل (۱-۴) تصویربرداری به وسیله دوربین ال جی ۲۲۰۰

برای ایجاد یک بازشناسی موفق، باید اطلاعات عنبیه با دقت استخراج شود. در میان اطلاعات مختلفی که در عنبیه چشم نهفته است، باید مهم‌ترین آن‌ها کدگذاری شود. علت کدگذاری، امکان مقایسه این ویژگی‌هاست.

۷-۱- مقایسه

گام پایانی فرایند بازشناسی، داشتن پارامتری مناسب برای یک مقایسه موفق است، به صورتی که با خطای بسیار کم، بتوان عنبیه‌های مشابه را از غیر آن تشخیص داد.

تا اینجا ما مجموعه‌ای از نمونه‌های کدگذاری شده را به دست آورده‌ایم و بخش نهایی باید با سرعت بالا و دقت کافی، داده مورد آزمایش را با این مجموعه نمونه‌ها مقایسه کند و حاصل را ترجیحاً به صورت یک عدد بازگرداند.

۸-۱- نتیجه‌گیری

همان‌طور که در این بخش از نظر گذشت، قدمت تفکر استفاده از عنبیه برای بازشناسی به بیش از صدسال گذشته برمی‌گردد و در حدود ۳۰ سال اخیر اقدامات جدی و بسیاری در رابطه با پیشرفت الگوریتم‌های تشخیص و فناوری ساخت سخت‌افزار بازشناسی انجام شده است.

شرکت‌های متعددی اقدام به ساخت و توسعه ابزارهای بازشناسی توسط عنبیه کرده‌اند و می‌توان گفت تا حد قابل قبولی این فناوری در سطح جهان فراگیر شده است.

پروفسور داگمن، به‌عنوان یکی از اولین پیشرفت دهندگان و طراحان الگوریتم مراحل مختلف بازشناسی، سهم به‌سزایی در این مورد دارد. خلاقیت‌ها و پیگیری ایشان موجب جذب دیگر دانشمندان و سرعت گرفتن پیشرفت در این زمینه شد.

در این بخش مروری بر کلیت مراحل بازشناسی انداختیم. در بخش سوم از این سه‌گانه، مراحل بازشناسی را دقیق‌تر بررسی

کرده و برای هرکدام روش‌های ارائه‌شده توسط دانشمندان مطرح را بیان می‌کنیم.

مراجع:

- [۱] J. A. Unarab, Woo Chaw Senga, Almas Abbasia, «A REVIEW OF BIOMETRIC TECHNOLOGY ALONG WITH TRENDS AND PROSPECTS,» Pattern Recognition, ۲۰۱۴.
- [۲] «John Daugman Home Page,» cambridge university, [Online]. Available: <https://www.cl.cam.ac.uk/~jgd1000/>.
- [۳] J. Daugman, «How Iris Recognition Works,» IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY, vol. ۱۴, ۲۰۰۴.
- [۴] Kevin W. Bowyer, Karen Hollingsworth, Patrick J. Flynn, «Image understanding for iris biometrics: A survey,» Computer Vision and Image Understanding, vol. ۱۱۰, p. ۲۰۰۸, ۳۰۷-۲۸۱.
- [۵] R. P. WILDES, «Iris Recognition: An Emerging Biometric Technology,» IEEE, vol. ۸۵, pp. ۱۳۶۳-۱۳۴۸, ۱۹۹۷.
- [۶] Shinyoung Lim, Kwanyong Lee, Okhwan Byeon, and Taiyun Kim, «Efficient Iris Recognition through Improvement of Feature Vector and Classifier,» ETRI Journal, vol. ۲۳, pp. ۲۰۰۱, ۷۱-۶۱.
- [۷] R. T. B. T. A. Bron, Wolff's Anatomy of the Eye and Orbit, ۸Ed, Taylor & Francis, ۱۹۹۸.





پریا آماده ضیابری
نسترن بختیاری

کارشناسی بیوتکنولوژی
دانشگاه الزهرا

سمپوزیوم مهندسی بافت و پزشکی بازساختی

ضمن تشکر از انجمن بیوتکنولوژی و کمیته دانشجویی ستاد سلول‌های بنیادی الزهرا به تمامی اساتید و دانشجویان خوش آمد گفت و بعد از مقدمه‌ای کوتاه در باب آشنایی با ستاد سلول‌های بنیادی و فعالیت‌های علمی این ستاد به تبیین جایگاه علمی محققین داخلی پرداخت و دانشجویان را به شرکت در دومین جشنواره ملی وکنگره بین‌المللی سلول‌های بنیادی ترغیب نمود.

دکتر زهره مظاهری عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس صحبت‌های خود را با محوریت پزشکی بازساختی در درمان ناباروری زنانه و مردانه آغاز کرده و با اشاره به اینکه در مهندسی بافت و در بحث درمان، مسئله ساخت ارگان مطرح می‌باشد، به چالش‌های پیش رو در این مبحث از جمله فقدان متریال مناسب، پرداختند. ایشان همچنین در ادامه عنوان کردند امروزه افراد فاقد germ line نیز امید دارند از طریق درمان‌های پزشکی بازساختی و مهندسی بافت صاحب فرزند شوند؛ اما سلول‌های

انجمن علمی دانشجویی بیوتکنولوژی و کمیته دانشجویی ستاد سلول‌های بنیادی دانشگاه الزهرا (س)، روز پنجشنبه ۱۳۹۶/۲/۱۴ اقدام به برگزاری سمپوزیوم مهندسی بافت و پزشکی بازساختی نمودند. حدود ۲۰۰ دانشجو و محقق در سطح کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری، از دانشگاه‌های سراسر کشور، به‌ویژه دانشگاه‌های طراز اول کشور اعم از دانشگاه شهید بهشتی، ایران، صنعتی شریف و امیرکبیر، علوم پزشکی تهران، تربیت مدرس و... در سالن مصلی نژاد دانشگاه الزهرا در این سمپوزیوم شرکت نمودند که با استقبال دانشجویان رشته‌های مختلف به‌ویژه در حوزه‌های بیوتکنولوژی، ژنتیک، مهندسی پزشکی و بیومتریال مواجه گردید. مراسم از ساعت ۹ صبح الی ۱۳ بعدازظهر، طی چهار ساعت و با سخنرانی اساتید و محققین برجسته حوزه مهندسی بافت و پزشکی بازساختی برگزار شد.

در آغاز برنامه دکتر کریمی معاون فرهنگی اجتماعی دانشگاه الزهرا ضمن خوشآمدگویی به اساتید و دانشجویان و تشکر از تشکل‌های دانشجویی مسبب برگزاری این مراسم، از قدمت انجمن علمی-دانشجویی بیوتکنولوژی دانشگاه و فعالیت‌های این انجمن گفت و از برگزاری همایش‌های علمی در حوزه علوم مربوط به مهندسی بافت و سلول‌های بنیادی استقبال نمود و وعده حمایت از هرگونه فعالیت دانشجویی مشترک با دانشجویان سایر دانشگاه‌ها را داد. سپس دکتر قمری دبیر کمیته دانشجویی ستاد توسعه علوم و فناوری‌های سلول‌های بنیادی



germ line ساخته شده به کمک مهندسی بافت مراحل تقسیم را به درستی و کاملاً مشابه با شرایط *in vivo* طی نکرده و متفاوت خواهند بود؛ پس آیا می توان به جای germ line از سلول های بنیادی، گامت تولید کرد؟

بله اما چندان عملکردی نخواهند بود به طوری که قادر به تولید یک فرد زنده و زایا باشند. تغییرات اپی ژنتیکی این گامت ها چندان قابل کنترل نیست. حتی ساخته شدن اسپرم از سلول های گرفته شده از خانم ها و ساخت تخمک از سلول های دریافت شده از آقایان نیز ممکن است

اسپرم تولیدی مشابه با اسپرم ساخته شده در بدن می باشد، مشکل اصلی فراهم کردن داربست و به عبارتی محیط اطراف اسپرم است که باید شرایط حرکت اسپرم را مشابه با شرایط *in vivo* فراهم کند.

بنابراین امروزه ما سلول را به تنهایی فریز نمی کنیم، سلول را در محیط خودش یعنی همراه با بافت مربوطه از افراد مراجعه کننده دریافت کرده و فریز می کنیم، چرا که استفاده از داربست ها همواره با چالش هایی روبه رو است:

۱) ساختگی بوده و باید متریال به کاررفته با شرایط سلول مطابقت داشته باشد

۲) سلول باید در داربست قابلیت زندهمانی داشته باشد

۳) ابزارهای موردنیاز برای تهیه داربست ها

۴) حذف سلول های پایه از داخل بافت اصلی و جایگزینی سلولی که قابلیت تمایز به مراحل بعدی را دارد
۵) سلول ها نباید دست کاری شوند.

و اما در پایان صحبت های دکتر مظاهری، راهکار مناسبی که برای درمان ارائه کردند حذف سلول های پایه از بافت بیضه فریز شده و جایگزینی سلول های زایا بود که در این روش در انسان، سلول های بافت بیضه فریز شده قابلیت ازسرگیری اسپرم زایی را دارند اما همچنان محصولی کارآمد تولید نکرده اند. با این حال در درمان ناباروری مردانه ما به درمان نزدیک تریم.

در ادامه مراسم دکتر حمید کشوری عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر صحبت های خود را با مطرح کردن بحث کنترل رفتار سلول ها و دخالت همیشگی سیگنال ها در این امر شروع کرده و گفتند: امروزه به جای فاکتورهای رشد از عنوان «فاکتورهای سیگنالی» استفاده می شود، این فاکتورها رفتار سلول ها را در مهندسی بافت تعیین و کنترل می کنند. همچنین ایشان با اشاره به نقش داربست در فراهم کردن محیطی مشابه ECM، عنوان کردند که چسبندگی به سطح شرط لازم داشتن عملکرد صحیح در همه سلول ها به جز سلول های خونی



(گلبول های قرمز و پلاکت ها) می باشد. سلول در مهندسی بافت نقش محوری داشته و فضای بافت و همه ابزارها در حاشیه و در خدمت این بخش محوری خواهند بود. از ویژگی های مشترک میان همه سلول های بنیادی می توان به قدرت خود نوزایی و تمایز اشاره کرد. امروزه کاربرد سلول های برگشت داده شده از تمایز تحت عنوان ipscs که از خود فرد دریافت می شوند در مهندسی بافت روزبه روز رو به افزایش هست.

ECM و Cell دو پایه مهندسی بافت هستند. سیگنال ها و داربست ها را نمی توان جدا از هم در نظر گرفت چرا که سیگنال ها درون داربست تعریف می شوند.

در جمع بندی ارائه دکتر کشوری به این موضوع پرداخته شد که اگر سلول به کمک سیگنال ها به سمت تمایز هدایت شود طبیعتاً با کاهش و توقف تکثیر مواجه می شود و بالعکس؛ در واقع تمایز و تکثیر اثرات متقابلی را روی هم اعمال می کنند. کنترل رفتار سلول به کمک دو دسته عوامل درونی و بیرونی و همچنین فاکتورهای فیزیکی، شیمیایی نظیر داروها و زیستی امکان پذیر می باشد که بشر همواره در طول تاریخ دچار یک اشتباه بلندمدت در کنترل رفتار سلول به کمک داروها بوده است.





دکتر رعنا ایمانی، عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر با مطرح کردن کاربرد ژن تراپی در مهندسی بافت، مهندسی ژنتیک را ابزاری قدرتمند در مهندسی بافت نامیده که از تولید مواد غذایی تا تولید بافت و اندام کاربرد دارد و هدف آن درمان و به‌ویژه درمان سرطان است. ایشان در ادامه با اشاره به روش‌های ژن تراپی اضافه کردند:

جایگزینی ژن سالم، غیرفعال سازی ژن بیمار، القای عملکرد مورد نظر به سلول سالم و استفاده از سلول‌های بنیادی از روش‌های ژن تراپی است که امروزه استفاده از RNA های مداخله‌گر در مهندسی بافت بسیار پرکاربرد می‌باشد.

مسیرهای ژن تراپی مثل EX vivo که در آن سلول را خارج می‌کنیم و بعد از ایجاد تغییرات به بدن بازمی‌گردانیم روش کاربردی و سودمندی نیست و در این روش gene transfection چندان موفق نبوده است. در روش in vivo ژن درمان‌کننده را وارد بدن می‌کنیم تا اصلاحات درون بدن رخ دهد. در این روش با مشکلات ناشی از ورود ویروس به بدن مواجهیم که منجر به طراحی حامل‌های غیر ویروسی مثل lipid based carriers شد؛ اما مسیرهای سنتی نظیر تزریق ژن این چالش را پیش می‌کشند که ژن به کدام قسمت بدن رفته؟ آیا توسط بدن دفع شده؟ آیا عملکرد دارد؟ آیا در صورت عملکرد داشتن تأثیرات جانبی خواهد داشت؟

در مسیر تلفیقی، سلول‌ها در داربست‌ها قرار داده می‌شوند و از داربست به‌عنوان حامل استفاده می‌شود.

در پایان با اشاره به کاربردهای مسیر تلفیقی یعنی القای تمایز سلولی، تنظیم سیستم ایمنی، دست‌کاری رگ زایی، عنوان شد که سابق، بر این باور بودند که باید سیستم ایمنی به‌طورکلی سرکوب و تضعیف گردد تا موجب مشکل نگردد اما امروزه درجاتی از فعالیت‌های ایمنی و حضور برخی فاکتورها مثل اینترلوکین‌ها در محل سبب القای ترمیم و اصلاح بهتر می‌گردد.

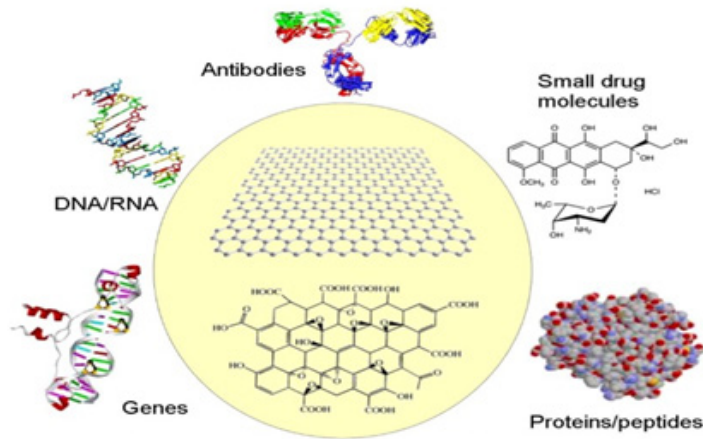
دکتر فرشته اسفندیاری عضو هیئت علمی پژوهشگاه رویان به‌عنوان آخرین سخنران سمپوزیوم صحبت‌های خود را با موضوع رویکرد مهندسی بافت در تحقیقات سلول‌های زایا آغاز کرده و در ادامه اضافه کردند: در جنین از ۱۲ هفتگی سلول‌های germ line از کیسه زرده مهاجرت کرده و کم‌کم تمایز می‌یابند، تعداد اندک سلول‌های germ line سبب شده که اطلاعات کمی از این سلول‌ها در دست باشد درحالی‌که سلول‌های بنیادی نوید منبع نامحدودی از این سلول‌ها را می‌دهند.

IVF درواقع مجاور سازی اسپرم و تخمک می‌باشد اما متأسفانه خیلی از زوجین اصلاً گامتی تولید نمی‌کنند.

اما تولید germ cell هم در انسان دچار معضلات خاصی است. اصولاً سلول‌ها حین تجمع سلولی شروع به تولید ECM در اطراف خود می‌کنند که این ECM درست مثل سد جلوی رسیدن فاکتور رشد Bmp4 به سلول را گرفته و مانع تمایز آن‌ها به germ cell می‌شود و germ cell ها اکثراً فقط در حاشیه توده سلولی ساخته می‌شوند. یکی از راه‌حل‌های پیشنهادی در یکی از مقالات پژوهش‌شده رویان استفاده از میکروپارتیکل هاست؛ درواقع ساخت کمپلکسی از میکروپارتیکل‌های Alginate sulfat و Bmp4 و بعد قرار دادن این میکروپارتیکل‌ها بین سلول‌ها که به‌این‌ترتیب سلول‌های توده سلولی از درون و به آهستگی و به‌صورت یکنواخت فاکتور رشد را دریافت می‌نمایند و باعث می‌شوند که تمایز سلول‌ها تا نزدیک به دو برابر افزایش پیدا کند. سپس این سلول‌های تولیدشده را به کمک stra8 و RFP ردیابی می‌کنند تا متوجه شوند که آیا سلول‌ها وارد میوز می‌شوند یا خیر. به‌محض ورود به میوز، ژن Stra8 بیان شده و به‌محض بیان این ژن رنگ قرمز توسط بیان شدن ژن RFP مشاهده می‌گردد. ژن‌های بسیاری حین میوز باید بیان شوند که یکی از آن‌ها Smc16 است؛ با استفاده از میکروپارتیکل‌ها بیان این ژن نیز بسیار افزایش‌یافته بود. تمام ژن‌هایی که در سطح میوز باید بیان شوند در این روش افزایش بیان نشان داده و در سطح پروتئین نیز محصول فعال و عملکردی تولید کردند.

یک ساعت انتهایی مراسم نیز پنل تخصصی با مشارکت هر چهار سخنران و پرسش و پاسخ دانشجویان و اساتید برگزار شد.





نسترن بختیاری

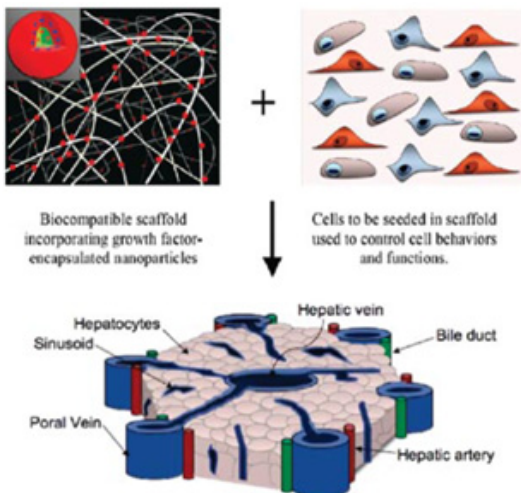
کارشناسی بیوتکنولوژی
دانشگاه الزهرا

رهایش دارو به کمک نانو ذرات گرافن

سطوح با ساختار نانویی همچین می‌توانند زیست سازگاری و اتصال زیست مواد را ارتقا بخشند.

در مهندسی بافت، فناوری نانو می‌تواند طراحی و ساخت داربست‌های زیست سازگار را در مقیاس نانو، و کنترل فضا-زمانی رهایش فاکتورهای زیستی، ماتریکس‌های فوق سلولی مشابه ماتریکس‌های اصلی را برای هدایت رفتار سلول‌ها و رسیدن به ساخت بافت‌های قابل کشت امکان‌پذیر سازد.

در زمینه تشخیص برون تن، حسگرهای بر پایه فناوری نانو (مانند نانوسیم‌ها، نانولوله‌ها، نانو ذرات، پایه‌ها و ردیف‌های میکرو و نانو) می‌توانند توان عملیاتی سریع و بالایی برای شناسایی علامت سازهای زیستی بیماری را با حساسیت بالاتر و مصرف کمتر نمونه ممکن سازند. فناوری ناو همچین برای شناسایی زودهنگام ویروس، باکتری و سلول‌های گردشی تومور و همچین آنالیز سیگنال سلول‌ها به ما امید می‌دهد.



نانو بیوتکنولوژی رشته‌ای است که در آن ابزارهای فناوری نانو و نانو ذرات به شکلی کاربردی در مطالعات زیست‌شناسی توسعه یافته‌اند. نانو ذرات در این بین می‌توانند نقش‌های متفاوتی از قبیل پروب‌ها، سنسورها و ابزار نقل و انتقالات مولکولی در سیستم سلولی داشته باشند. فناوری نانو در حال تبدیل به نیرو محرکه انواع تغییرات تکاملی و انقلابی در حوزه پزشکی و زیست‌شناسی است.

تأثیرات فناوری نانو بر روی دارورسانی کمک کرده تا تأثیرگذاری درمان‌های در دسترس توسعه یافته و ابداع درمان‌های کاملاً نوین امکان‌پذیر گردد. ناقل‌های در مقیاس نانو می‌توانند با افزایش تأثیر درمانی، تأثیرات منفی برخی از داروها را کاهش داده و رده‌های جدیدی از درمان را در دسترس قرار دهند.

در تکنیک‌های درمانی، نانو مواد مشخص خصوصیات درمانی ویژه‌ای دارند که با داروهای متداول متفاوت است و بدین جهت می‌توانند به طور مستقیم برای درمان بافت‌ها به کار گرفته شوند. به‌عنوان مثال نانو ذرات بر پایه طلا می‌توانند درمان به‌وسیله اشعه ایکس را بهبود بخشند؛ نانو پوسته‌ها، نانو میله‌های طلا، نانولوله‌های کربنی و نانو ذرات مغناطیسی می‌توانند برای کشتن سلول‌های سرطانی ایجاد گرمای داخلی کنند؛ و نانو کریستالین های نقره نیز در عامل‌های ضد میکروبی استفاده می‌شوند.

نانو مواد زیست سازگار خواص بهینه مکانیکی دارند که می‌توان از آن‌ها به‌عنوان ایمپلنت‌های پزشکی و همچین ترمیم‌کننده‌های دندانپزشکی و جایگزین استخوان (که به‌عنوان مهندسی بافت سخت نیز شناخته می‌شود) استفاده کرد. نانو پوشش‌ها و یا

به حجم بالا و فراوانی گروه‌های کربوکسیل، ارائه ظرفیت بالای بارگیری داروها و مولکول‌های درمانی مختلف با روش‌های آماده‌سازی بسیار ساده از مزیت‌های گرافن به‌عنوان نانو حامل دارورسانی می‌باشد.

اساس برهمکنش میان نانو مواد گرافنی با مولکول‌های زیستی، سلول‌ها و بافت‌ها، ویژگی‌های خاص این نانو مواد نظیر تعداد لایه‌ها، ابعاد، عامل دار کردن شیمیایی، آب‌دوستی و غیره می‌باشد. این مواد همچنین برهمکنش ویژه و منحصر به فرد با DNA و RNA داشته و آن‌ها را در سنجش و رهایش مورد توجه قرار داده است.

زیست‌سازگاری گرافن اکسید روی سلول‌های فیبروبلاست انسان و موش بررسی و نتیجه میزان قابل قبولی از توانایی ایجاد سمیت سلولی را گزارش کرده است.

گرافن برای کاربردهای انتقال ژن و رهایش ژن با دارو و پروتئین مورد توجه قرار گرفته است. ژن‌درمانی و انتقال ژن برای درمان اختلالات ژنتیکی امروزه به سرعت در حال پیشرفت می‌باشد، موفقیت این روش وابسته به حفاظت از DNA در برابر تخریب هسته و همچنین تسهیل جذب DNA با راندمان بالاست.

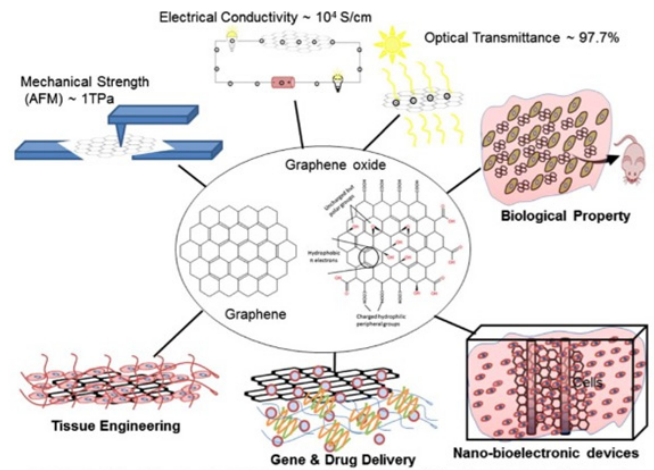
در زمینه تصویربرداری و MRI، کامپوزیت‌های بر پایه گرافن به‌عنوان عامل کنتراست استفاده شده‌اند.

اخیراً مواد مبتنی بر گرافن برای ترمیم زخم، سلول‌های بنیادی و مهندسی بافت بررسی شده‌اند گرافن به دلیل خواص بسیار عالی مکانیکی (کشش بالا، قدرت و انعطاف‌پذیری) و قابلیت عامل دار شدن می‌تواند به‌طور بالقوه به‌عنوان ماده تقویت‌کننده در هیدروژل، فیلم زیست تخریب‌پذیر، الیاف الکتروریس شده و داربست مهندسی بافت استفاده شود.

منابع:

www.nature.com

Jinjun Shi , Alexande R. Votruba , Farokhzad, and Robert Langer , American Chemical Society , Nano Lett. ۳۲۳۰-۳۲۲۳ , ۱۰ , ۲۰۱۰



نانو گوی‌های تصویربرداری هدفمند (مانند نانو ذرات مغناطیسی، نقاط کوانتومی و نانولوله‌های کربنی) می‌توانند راه‌های سریع‌تر، کم‌ضرتر و دقیق‌تری را برای تشخیص بیماری‌ها (مانند سرطان) در مراحل اولیه و زیر نظر داشتن پیشرفت بیماری ارائه دهند. نانو گوی‌های تصویربرداری همچنین به جراحان برای مکان‌یابی تومورها، مرز آن‌ها، شناخت بافت‌های مهم اطراف آن‌ها و محل تراکم لنف‌های نگهبان کمک می‌کنند.

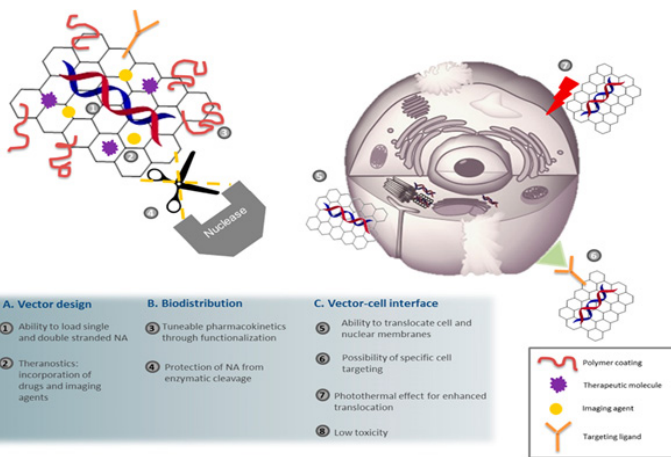
در اینجا با اشاره به گرافن به یک نانوپارتیکل شگفت‌انگیز با خواص گسترده و کاربردی در حوزه پزشکی و بیوتکنولوژی است، درک و چگونگی تحقق اهداف نانو بیوتکنولوژی را ملموس‌تر بررسی می‌کنیم.

گرافن یک ماده خارق‌العاده و خالص است که به علت ساختار ساده و منظمش (برخاسته از چیدمان مرتب تنگاتنگ اتم‌های کربن دار در آن) دارای ویژگی‌های منحصر به فرد و قابل توجهی است، ویژگی‌هایی که هریک می‌توانند انقلابی بزرگ در حوزه‌های مختلف علم و صنعت ایجاد کنند. تعداد لایه، بعد جانبی، شیمی سطح و خلوص خواصی از نانومواد گرافنی هستند که مربوط به کاربردهای دارورسانی و بیولوژیکی آن می‌شوند.

مطالعاتی که برای استفاده از گرافن جهت رهایش دارو صورت گرفته:

- تهیه و بهینه‌سازی نانو حامل با قابلیت اعمال دارو
- اثبات و تأیید زیست‌سازگاری آن
- طراحی سیستم رهایش کنترل شده

Dai و همکارانش در سال ۲۰۰۸ برای اولین بار استفاده از پلی‌اتیلن گلیکول اکسید گرافن عامل دار به‌عنوان نانو حامل رهایش داروی ضد سرطان را گزارش کردند. می‌توان به عامل دار سازی گرافن با پلیمر کاتیونی پلی‌اتیلن ایمین اشاره کرد که به‌طور گسترده به‌عنوان ناقل ژنی غیرویروسی به کار می‌رود؛ برهمکنش الکتروستاتیک قوی با ابر منفی فسفات DNA و RNA در این زمینه حائز اهمیت و توجه است. اندازه کوچک، زیست‌سازگاری عالی، خاصیت فلورسانس ذاتی، نسبت سطح



باورپذیری، رمز سازندگی

احمد فضلوی

کارشناس برق-بیوالکترونیک
دانشگاه تهران

گزارشی بر ایران هلث ۲۰۱۷

در میان تمام شرکت‌ها و غرفه‌هایی که تولیدات داخلی‌شان را عرضه کرده‌اند، پای صحبت سه شرکت نوپا و دانش‌بنیان نشستیم تا برایمان از مشکلات و راهکارها بگویند و بگویند فضای کار در مهندسی پزشکی را چطور می‌بینند.

در ادامه گزارش ایران هلث ۲۰۱۷ شما را مهمان صحبت‌های تلخ و شیرینشان می‌کنیم و در تمام مدت از خود می‌پرسیم چگونه می‌توان آینده‌ای بهتر برای ایران رغم زد؟!

دولت باید بسیار جدی گرفته شود!

اولین قدم ما سفر به قلب ایران است. اصفهان زیبا! شرکت فنون طب نقش جهان حدود ۲۰ سال است در صنعت مهندسی پزشکی فعالیت می‌کند. مهم‌ترین زمینه تولیدشان دستگاه جنین یاب است و فتال مانیوتورینگ، سیتو براش، نگاتوسکوپ و ترازو دیگر تولیدات آن‌هاست.

میزبان ما مهندس اسلامیان (رئیس هیئت‌مدیره شرکت) بودند. ایشان کارشناسی الکترونیک را از دانشگاه اصفهان و ارشد بیوالکترونیک را در دانشگاه تهران سپری کردند. هم‌زمان با تحصیل در مقطع ارشد، به کارهای تعمیرات تجهیزات مشغول شدند و حالا سال‌هاست در کنار مسئولیت تجهیزات پزشکی در

ایران هلث، یک درخت ۲۰ ساله

اردیبهشت هر سال، نمایشگاهی در تهران برپا می‌شود که همه دوست‌داران و فعالان مهندسی پزشکی را دورهم جمع می‌کند. ایران هلث حالا ۲۰ ساله شده است و در این سال‌ها سعی کرده است بستری باشد برای برقراری ارتباط بین بیمارستان و صنعت، صنعت و دانشگاه، دانشگاه و بازار کار و ...

بیوتک هر سال سعی می‌کند گزارشی از وضعیت ایران هلث برای مخاطبان عزیزش تهیه کند. هر سال با رویکردی متفاوت! امسال ما به سراغ تولیدکنندگان داخل و شرکت‌های نوپا و دانش‌بنیان رفتیم تا حرف دل فعالان این حوزه را بشنویم.

شرکت‌های دانش‌بنیان و تولیدکننده پرچم‌دار پیشرفت کشور در هر زمینه‌ای از صنعت و دانش‌اند. شرکت‌هایی که سخت تلاش می‌کنند تا آرزوهایشان را درون همین خاک محقق کنند.

آن‌هایی که دلشان به ایجاد و تولید ارزش برای این مردم خوش است و البته این دل خوش، یک روی سکه تولید داخل است! روی دیگر این دل، خونی به رنگ مشکلات است. فقط کافی است سر صحبت را پیششان باز کنی تا بشنوی انبوه دردها و مشکلاتشان را. مشکلاتی که سرچشمه‌اش نه تحریم و رقیب و چین که سازمان‌های دولتی و بانک‌هاست.



همچنان درآمد بخش تجارت و واردات بیشتر است ولی با تمام رکود حاکم بر بازار، هنوز خرید و فروش تجهیزات انجام می‌شود که دلیل آن اهمیت و ضرورت وجود این تجهیزات در مراکز درمانی است.

کمی نگران شدیم! شما آینده مهندسی پزشکی را چطور می‌بینید؟
- من آینده پرآمیدی در این حوزه می‌بینم و برای امید خود دلیل دارم. گردش مالی بالایی در رشته ما وجود دارد و این جذابیت برای سرمایه‌گذار وجود دارد که به این حیطة ورود کند. ما پیشرفت‌های خوبی را شاهد بودیم و خواهیم بود ان شا الله. صحبت‌مان را با مهندس اسلامیان به پایان رساندیم و میهمان غرفه جوانان شدیم.

نیروی کار و بازار کار، تناقضی شگفت‌انگیز

زیست تجهیز شریف، شرکتی دانش‌بنیان و مستقر در پارک علم و فناوری دانشگاه شریف است. ۳ سالی می‌شود که در حوزه مهندسی پزشکی فعال شده‌اند و چند ماهی است که محصولشان را به تولید انبوه رسانده‌اند.

محصولشان دستگاه اکسیژن ساز است. مورد استفاده سالمندان و بیماران ریوی و قلبی. بخشی از مسیر تولیدشان با مهندسی معکوس طی شده و پس از کسب دانش فنی محصول، وارد وادی تولید انبوه شدند.



بیمارستان‌ها، فنون طب را هم پیش می‌برند. نظرشان را درباره مشکلات تولید تجهیزات و مهم‌ترین رقیب تولید داخل پرسیدیم:

- من فکر می‌کنم مهم‌ترین رقیب ما در ایران، سازمان‌های دولتی است و باید بسیار جدی گرفته شوند!!! خب رقبای تولیدکننده داخلی همکار ما هستند و فضای تجاری برقرار است. رقبای خارجی و چینی را هم در صورت مناسب بودن شرایط در بعضی زمینه‌ها می‌توان از صحنه خارج کرد. ولی مشکل اصلی ما توقعات بیش‌ازحد ادارات دولتی مثل بیمه، مالیات و تجهیزات پزشکی است و برآوردن این توقعات در توان شرکت‌های بزرگ است. در نتیجه مجموعه‌های نوپا، غالباً از اجرای آن‌ها بازمی‌مانند و شکست می‌خورند.

صحبت‌های جدیدی می‌شنیدیم! تعبیر سنگ‌اندازی به ذهنم آمد ...

- من اسمش را سنگ‌اندازی نمی‌گذارم. اما در کشورهای دیگر به تولیدکننده و شرکت‌های نوپا، نگاه حامیانه دارند. اما در کشور ما نه تنها کمک قابل‌توجهی از جانب دولت نمی‌شود بلکه تولیدکننده باید دنبال رفع سؤالات و ابهامات گاهاً بیجای ادارات دولتی بدوند!

هنوز برایم جای سؤال بود ... خواستم مهندس مثالی بزند - خب ببینید، وقتی ما با یکی از ادارات دولتی سروکارمان می‌افتد، رفتار مشکل‌گشایانه را شاهد نیستیم و بدنه کارشناسی ادارات توجهی به وضعیت تولیدکنندگان ندارند. ما می‌مانیم و تحمل خسارات سنگین که جبران آن یعنی ضعیف و ضعیف‌تر شدن امثال ما.

در این میان جایگاه اداره تجهیزات پزشکی کجاست؟! سؤال مهمی در ذهن ما نقش‌بست ... از مهندس اسلامیان پرسیدیم انتظارش از اداره تجهیزات چیست؟

- انتظار اولیه من حفظ حقوق مصرف‌کننده به وسیله نظارت‌های دقیق است. اما نکته مهمی که باید توجه داشته باشند نگاه ارشادی و مشاوره‌ای به شرکت‌های نوپا و کم‌تجربه است تا نگاه توبیخی و سلبی. گاهی یک توصیه و مشاوره به ظاهر کوچک، روند یک شرکت را به کلی اصلاح می‌کند.

به‌راستی نگاه مهربانانه همیشه مقدم است ... سؤال آخرمان را به شرایط دانشجویان مهندسی پزشکی و آینده کاری آن‌ها اختصاص دادیم!

- به نظر من دانشجویان مهندسی پزشکی برای داشتن آینده بهتر، باید دارای ایده و فکر باشند. بسنده کردن به تحصیل و توقع از صنعت برای جذب در شرایط فعلی عاقلانه نیست.

هم صحبت ما، مهندس محمدهادی شجری است. دانش آموخته مهندسی صنایع از دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی و رتبه ۱ کارشناسی ارشد در رشته مدیریت اجرایی و فارغ التحصیل از دانشگاه تهران. او مدیر فروش شرکت است. از شرکتشان برایمان گفت که جمعی از دانش آموختگان دانشگاه‌های شریف و تهران‌اند و در پی ایده خود دویده‌اند.

برای گشایش صحبت از او پرسیدم چرا ایران هلت را برای معرفی محصول انتخاب کرده‌اند؟

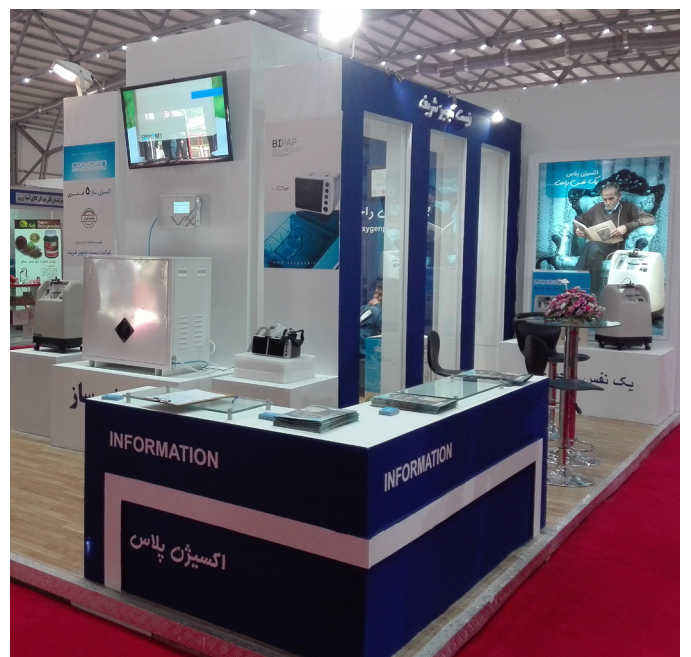
- نمایشگاه ایران هلت در سال یکبار برگزار می‌شود و بازدیدکننده زیادی دارد. هدف ما از برپایی غرفه، ارتباط با نمایندگان فروش است. با وجود اینکه محصول ما برای مصرف شخصی است اما سیاست ما فروش مستقیم نیست و مایلیم از طریق نمایندگان فروش اقدام کنیم.

برای ما جذاب بود که مشکلات تولید را از زبان کسانی بشنویم که به تازگی مسیر پرفرازونشیب آن را طی کرده‌اند و حتماً اطلاعات و تجربیات جالبی در این باره دارند:

- در بخش تولید، ما شاهد مجموعه‌ای از مشکلات هستیم!!! متأسفانه باید گفت در کشور ما آخرین راه کسب درآمد، تولید است. پول درآوردن از راه واردات کم در دستر تر و آسان تر است... اما خب شخصیت و روحیات ما در شرکت به سمت تولید و ساخت محصول است تا واردات.

اما اگر بخواهم مشکلات را رده بندی کنم، مهم ترین آن‌ها سرمایه در گردش تولیدکنندگان است.

همیشه برایم سؤال بود که سرمایه در گردش دقیقاً یعنی چه؟ خب سرمایه گزار پول می‌آورد و تولید انجام می‌شود ... مهندس برایمان از تجربیاتش گفت:



- دقت کنید! بخشی از روند کار این گونه است که اگر شما موفق به فروش محصول خود شدید معلوم نیست بتوانید پولش را نقد دریافت کنید... درحالی که محصول تولید شده دارای قطعاتی است که باید از خارج خریداری شوند. مثلاً قطعه زئولیت از فرانسه. برای خرید این قطعه، باید دو ماه قبل پول واریز شود و تا با کشتی به دستمان برسد ۲ ماه طول می‌کشد. پس نیاز به پول نقد داریم. خب محصول آماده می‌شود و هنگام فروش، خریدار محصول، معمولاً چک‌های مدت دار (حدوداً ۳ ماهه) استفاده می‌کند. چه اتفاقی افتاد؟ ۵ ماه سرمایه در گردش باید باشد.

خب خدا رو شکر فقط همین مشکل را دارید ...

- خیر! مشکلات دیگری هم هست. مثل ادارات مالیات و بیمه و تأمین اجتماعی و انتظار ما این بود که ادارات مالی و پولی، با شرکت‌های دانش بنیان تعامل مهربانانه‌تری داشته باشند. در حالی که این طور نیست. به هر حال شرکت‌هایی مثل ما، همین که در کوران رقابت سرپا مانده‌اند و باعث اشتغال افراد شده‌اند، مستحق برخورد ملایم‌تری هستند.

به ذهنم آمد که دوستان در مرکز رشد پارک علم و فناوری بودند. یعنی مورد حمایت آن‌ها باید باشند علی‌القاعده.

- خب مرکز رشد محلی را با قیمت مناسب در اختیارمان گذاشت و دوره‌هایی را برگزار کرد، اما حمایتی که درخور شرایط بازار باشد انجام نشد.

وقتی بحث سرمایه در گردش مطرح شد، من اسم بانک‌ها را آوردم. عکس‌العمل آقای مهندس جالب بود!

- متأسفانه باید عرض کنم بانک‌ها در شرایط فعلی خودشان بنگاه اقتصادی هستند که هر اقدامی را با توجه به سود و زیان خودشان انجام می‌دهند.

شخصاً مدتی قبل برای دریافت وام با رئیس یکی از شعب صحبت می‌کردم. صراحتاً می‌گفت که به شرکت‌های تولیدی به دلیل ناتوانی در فروش و توقیف اموال در صورت عدم پرداخت اقساط (چون قوه قضاییه برای حفظ اشتغال ایجاد شده مانع این کار می‌شود) وام نمی‌دهیم! درحالی که شرکت‌های بازرگانی این مشکل را ندارند!

به دلیل همین رفتارها نام‌گذاری سال‌ها هم در حد شعار باقی می‌ماند. البته باید گفت حمایت‌هایی از سمت معاونت علمی ریاست جمهوری انجام می‌پذیرد، اما حجم مشکلات بیش از این حرف‌هاست.

حالا که مشکلات شرکت آقای مهندس را شنیدم برایم جالب شد راهکار ایجاد سرمایه در گردششان را بدانم:

- معمولاً در این شرایط، مجبور به شراکت با سرمایه گزاران

گویا سینه مهندس شجری هم مثل ما پر از حرف و درد است! ایشان سابقه تحصیلی درخشانی داشته و حتماً می‌تواند منتقدی جدی باشد؛ زیرا در بهترین دانشگاه‌ها درس خوانده و حاصلی درخور ندیده است. دردناک آنجایی است که ایشان گفت اگر مجدد تصمیم بگیرد برای ادامه تحصیل در مقطع ارشد، این کار را نخواهد کرد و ارزش وقت را بیشتر از این می‌داند. شنیدن این تجربیات برای مایی که خودمان شاید دانشجو باشیم شاید خوشایند نباشد... اما می‌توان زودتر درس گرفت و تنها به درس دانشگاه دلخوش نکرد. دانشگاه یک قطعه از پازل موفقیت است.

خیلی وقت مهندس را گرفته‌ایم و از ایشان می‌خواهیم سخن آخرشان را بیان کنند:

- از دیدگاه من صنعت مهندسی پزشکی، یکی از پر پول‌ترین صنایع دنیاست. باید دقت کرد که حمایت از تولیدکننده می‌تواند فواید بی‌شماری برای دولت و کشور داشته باشد. از وقت و انرژی شما هم تشکر می‌کنم برای این مصاحبه!

ما هم از ایشان متشکریم. نکات ارزشمندی برای ما بیان کردند اما مجال صحبت بیشتر نیست.

نگاه صنعت تجهیزات، نگاهی جهانی است

عازم غرفه سوم شدیم. شرکت احیا درمان پیشرفته، اولین شرکت دانش‌بنیان در زمینه مهندسی پزشکی است که در سال ۱۳۹۰ ثبت گردیده است. قبل از این تاریخ به واردات محصولات و تجهیزات مهندسی پزشکی از کشورهای نظیر بلژیک، اسلواکی و فرانسه می‌پرداختند.

بهرتر بگوییم! بعد از چند سال واردات دستگاه‌های تنفسی و بیهوشی از بلژیک و دیگر کشورها، از سال ۱۳۹۰ اقدام به انتقال تکنولوژی کرده و از سال ۱۳۹۳ به‌عنوان تولیدکننده مستقل

شخصی می‌شویم. بخشی از سهام شرکت را در ازای سرمایه واگذار نمودیم. البته هنوز مشکل سرمایه در گردش کاملاً حل نشده است.

شنیدن مشکلات کمی انسان را افسرده می‌کند! مخصوصاً وقتی کاری در لحظه از ما برنیاید. البته همین نوشتن‌ها و گفتن‌ها اگر همه‌گیر شود اثر خودش را خواهد گذاشت.

بحث را سمت بازار کار کشاندم. خواستم تحلیلشان را از وضعیت فعلی بازار کار در مهندسی پزشکی جویا شوم که آقای مهندس نکته عجیبی را گفت:

- حقیقتاً در این مدت، ما به نکته عجیبی برخوردیم. خب بسیار شنیدیم که افراد از بیکاری می‌گویند و از عدم وجود کار شاکی‌اند. از طرف دیگر در طول سابقه نزدیک به ۱۰ سال فعالیت کاری بنده، بدون استثناء همیشه مشکل جذب نیروی کار وجود داشته است! در هر زمینه‌ای ... از کارمند و فروشنده و انباردار بگیرد تا مهندسین متخصص.

در خلال صحبت‌هایشان خواستم از تجربیاتشان بیشتر بگویند:

- بگذارید فرآیند جذب را بگویم. آگهی جذب نیرو را که می‌گذاریم فرضاً ۱۰۰ نفر با ما تماس می‌گیرند. از این تعداد، ۵۰ نفر اطلاعات تماس می‌دهند. ۲۰ نفرشان قرار ملاقات می‌گذارند و ۳ نفر به جلسه می‌آیند و از این سه نفر هیچ‌کدام قابلیت جذب ندارند!

عجب تناقض عجیبی! از ایشان خواستم ریشه مشکل را توضیح دهند:

- یک فاصله‌ای بین بازار کار و نیروی کار وجود دارد. خب مشکل کجاست؟! دانشگاه. از نظر من بزرگ‌ترین خیانت به این کشور از سمت آموزش عالی و پایه صورت می‌گیرد. سرمایه هنگفت و زمان بسیاری مصرف می‌شود اما خروجی چیست؟! هیچ... چون تصمیمات اشتباه است.



دستگاه‌های ماشین بیهوشی و ونتیلاتور شناخته شده‌اند. دفتر شرکت در تهران مستقر است، اما کارخانه در مشهد می‌باشد و مهندس حمیدرضا بهفرمقدم مدیرعامل کارخانه (بخش تولیدی شرکت) ما را مهمان صحبت‌های خودشان کرد. سؤال اصلی امروز خودمان را از ایشان نیز پرسیدیم. بزرگ‌ترین مشکل تولید در داخل؟!

- از نظر من بزرگ‌ترین مشکل تولید در زمینه تجهیزات پزشکی، باورپذیری پزشکان است و این عدم باور به تولید داخل، باعث عقب‌ماندگی تولید محصولات ساخت داخل است. البته حمایت‌های دولتی هم کمابیش با کاستی‌هایی روبه‌رو است. در شرکت‌های دانش‌بنیان، مهم‌ترین معضل، علاوه بر سرمایه در گردش، بحث واردات قطعات مورد استفاده در تولید است. به دلیل کاربرد دوگانه قطعات، خرید آن‌ها با مشکلات فراوانی روبه‌رو است.

در زمینه گمرک و حق گمرکی نیز مشکل وجود دارد. حق گمرکی تجهیزات پزشکی چهار درصد است در حالی که وقتی قطعه‌ای جداگانه وارد می‌شود، حداقل ۱۷ درصد حق گمرکی باید بدهد. خب این تبعیض باعث راحتی و سود بیشتر واردات می‌شود! آقای مهندس مشکلات زیادی را مطرح کردند! برایم جای سؤال شد که چرا بخش‌های مرتبط دولت کمکی نمی‌کنند؟!

- این طور نیست که کمکی صورت نگیرد. ما از همکاری‌های وزارت صنعت تشکر می‌کنیم. اما این همکاری‌ها متناسب با حجم کار نیست. همکاری‌های صورت گرفته درباره تعرفه گمرکی به صورت قراردادی است؛ یعنی برای نیاز ارگان خاص، قراردادی نوشته می‌شود و تعرفه از قطعات به تعداد گفته شده در قرارداد برداشته می‌شود. طبیعی است این مدل، برای سرپا نگه داشتن یک کارخانه مناسب نیست. در نتیجه رقابت‌های ما سالم و برابر نخواهد بود. جالب است بدانید که در خریدهای خارجی، ابتدا پول پرداخت می‌شود و بعد از چند ماه دستگاه تحویل گرفته می‌شود. در حالی که در خرید از ما، ابتدا محصول تحویل داده می‌شود و بعد از چند ماه پول گرفته می‌شود. در مجموع باید گفت که درخواست ما بازنگری و رعایت انصاف در تعرفه‌های گمرکی شرکت‌های دانش‌بنیان است.

داشتم فکر می‌کردم که خدا رو شکر آقای مهندس حین بیان مشکلات از بانک‌ها سخنی به میان نیاوردند. گویا همه چیز خوب پیش رفته است ...

- البته بحث بانک‌ها هم هست! دریافت سود ۲۴ درصد از وام‌ها، جداً کمرشکن است. بله! من فکر نکنم انگار بهتر است...

- نگاه شرکت ما و صنعت تجهیزات پزشکی، جهانی است. ما نمی‌خواهیم مثل صنعت خودروسازی باشیم. در نتیجه حمایت بیشتر دولت، می‌تواند نتایج درخشانی داشته باشد. خب بحث را به سمت دانشجویها بکشانم. نظرشان را درباره وضعیت کار در مهندسی پزشکی پرسیدم:

- اگر وضعیت تولید (با توجه به مشکلات گفته شده) به همین صورت باشد، گروه‌های کمتری وارد بازار کار واقعی می‌شوند. برای آینده مهندسی پزشکی این شرایط نگران‌کننده است، با توجه به این که ظرفیت بیمارستان‌ها هم در حال تکمیل است. خواستم که راهکارشان را برای حل این معضل بدانم:

- راه‌کار مشخص است... باید به بخش تولید و ساخت بیشتر بهاداده شود و با کمتر شدن مشکلات، شاهد رونق در این بخش باشیم. تا خیل عظیم فارغ‌التحصیلان این رشته از سردرگمی دریابند. طبق آمار بنده، فقط در دانشگاه آزاد مشهد، ما سالانه ۴۰۰ فارغ‌التحصیل داریم. واقعاً نمی‌دانم این‌ها کجا باید جذب شوند و این روند بسیار ناراحت‌کننده است.

حالا که بحث دانشگاه شد، از شرایط استفاده کردم و پرسیدم که نظرشان درباره آموزش مهندسی پزشکی در دانشگاه‌ها چیست؟ - حقیقتاً رشته مهندسی پزشکی بسیار گسترده است. شاید به گستردگی رشته پزشکی! پیشنهاد مشخص من این است که دانشجویان در یکی دو سال آخر، تخصصی‌تر وارد بحث شوند. در حال حاضر هم دروس مرتبط با تجهیزات وجود دارد اما خروجی این‌ها در حد اسم است. اگر در سال آخر مانند تحصیلات رشته پزشکی، در بیمارستان سپری شود، آموزشی مفیدتر و کاربردی‌تر داده می‌شود.

تلفن آقای مهندس مدام زنگ می‌زد و من روی ادامه صحبت برایم نمانده بود! خواستم تا دیر نشده سخن پایانی ایشان را هم شنیده باشم:

- ما هر چه بتوانیم در تولید داخل گستردگی و رونق داشته باشیم، برای آینده فرزندان خودمان اطمینان بیشتری حاصل کرده‌ایم تا صاحب زندگی و کار شوند.

جناب مهندس بهفرمقدم را به خدای بزرگ سپردیم و آرزوی موفقیت روزافزون کردیم.

زمان از دستانم دررفته و نمایشگاه در حال تعطیلی بود! خوشحال بودیم که توانستیم تا حدی صحبت‌های کارآفرینان را بشنویم. هرچند سخن بسیار است و توان ما بسیار محدود. باید می‌رفتیم ... اما ذهنمان بیشتر از قبل درگیر این نکته شده بود که **وظیفه ما در حل مشکلات چیست؟**

بیمارستانی با قدمت بیش از نیم قرن

نیلوفر حسن

کارشناس مهندسی پزشکی
دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات

گزارش واحد مهندسی پزشکی بیمارستان امام خمینی (ره) سقز کردستان

بودن بسیار تأثیرگذار و بهینه و کارآمد بوده به طوری که هزینه تعمیرات بسیار پایین آمده است. مثلاً در همین بیمارستان هزینه تعمیرات سال ۹۵ نسبت به سال ۹۴ که مهندس حضور نداشته به یک سوم کاهش یافته یعنی از حدود ۲۹۰ میلیون تومان به ۷۹ میلیون تومان کاهش یافته است.

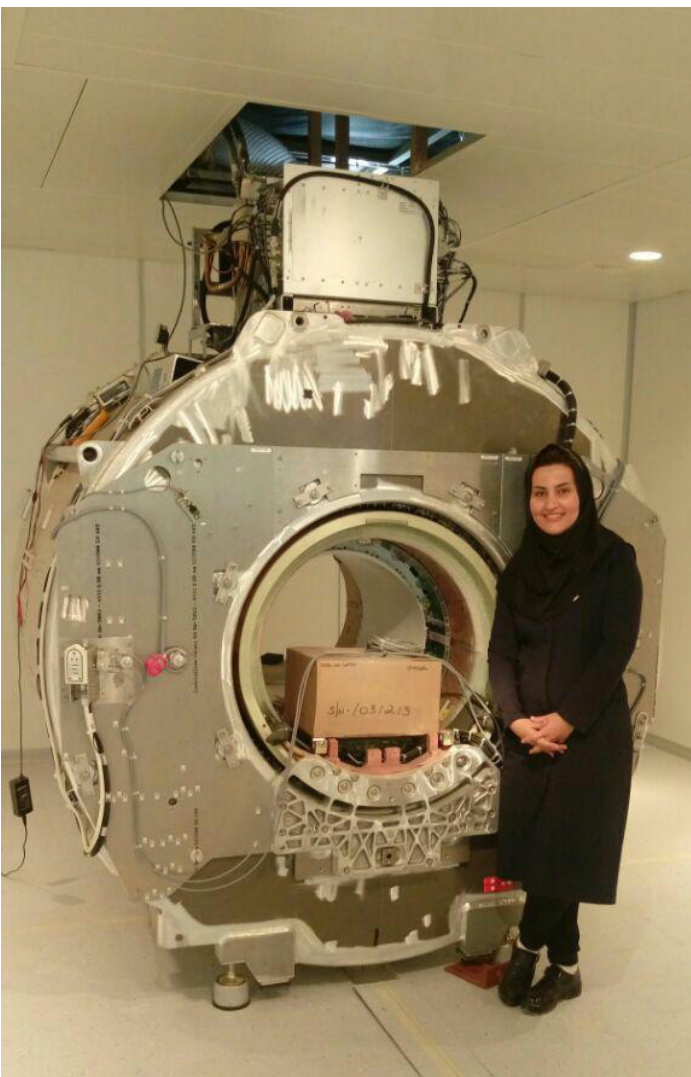
همچنین از زمان حضورم و به کمک تکنسین محترم تجهیزات پزشکی، عبدالله رضایی هیچ بخشی به خاطر عدم کارایی دستگاه و یا خرابی‌های سنگین به طور کامل تعطیل نبوده و همواره

بیمارستان امام خمینی (ره) در شهر تاریخی سقز در استان کردستان قرار دارد. این بیمارستان با قدمتی حدود ۵۴ سال یکی از قدیمی‌ترین بیمارستان‌های ایران است که از سال ۱۳۴۲ شروع به کار کرده است و تاکنون پستی و بلندی‌های زیادی را در زمینه‌های مختلف طی کرده است و با دارا بودن حدود ۶۰۰ دستگاه در زمینه تجهیزات پزشکی در بخش‌های مختلف ICU، CCU و NICU، اتاق عمل، جراحی‌های مردان و زنان، داخلی‌های مردان و زنان، آندوسکوپی، روانپزشکی، کودکان و نوزادان، زایمان، درمانگاه‌های تخصصی، رادیولوژی و سونوگرافی، پاتولوژی و آزمایشگاه و همچنین تجهیزات سرمایه‌ای مانند CT و SCAN و MRI فیلیپس در جایگاه بسیار مناسبی در سطح استان قرار دارد.

مهندس ناهید اسماعیلی دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی گرایش بیوالکتریک از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز و مسئول فنی واحد مهندسی پزشکی این بیمارستان در گفت‌وگو با ماهنامه گفت:

آغاز به کار بنده در بیمارستان از آذرماه ۱۳۹۴ تاکنون بوده، در این بیمارستان واحد تجهیزات پزشکی از واحد مهندسی پزشکی جدا است که فعالیت این واحد مطابق شرح وظایف عمومی واحدهای مدیریت تجهیزات پزشکی بیمارستان‌های کشور شامل کلیه امور مربوط به نگهداشت پیشگیرانه، سرویس و نگهداری آموزش و راه‌اندازی بازدیدهای دوره‌ای کنترل کیفی و کالیبراسیون و کارشناسی اسقاط و... برای کلیه تجهیزات پزشکی بیمارستان است.

وی افزود: با توجه به تعداد کم مهندسين تجهیزات پزشکی در سطح استان (حدود ۵ تا ۶ نفر در کل استان) و وضعیت طرحی بودن این تعداد در بیمارستان‌ها، متأسفانه هنوز به صورت مکمل و ناظر بر تعمیرات فقط حضور مؤثر دارند. البته به جرئت می‌توانم بگویم که همین حضور کم‌رنگ نیز به دلیل تخصصی



بالای ۹۵٪ ظرفیت تجهیزات پزشکی فعال بوده است و از این لحاظ خوشبختانه مشکل خاصی نداشته‌ایم.

مهندس اسماعیلی در پاسخ به سؤال خبرنگار ماهنامه مبنی بر اینکه آیا مهندس تجهیزات پزشکی بیمارستان در تصمیم‌گیری خرید تجهیزات و ملزومات مربوطه اختیار کامل دارد؟ اظهار داشت: به‌عنوان تنها مهندس پزشک بیمارستان صرفاً به‌صورت مطلع و مشاور در جلسات کمیته خرید حضور می‌یابد.

در زمینه تعمیرات هرچند خیلی پیشرفت حاصل شده است اما هنوز دو مشکل عمده وجود دارد که یکی عدم وجود ابزار و امکانات لازم جهت تعمیرات و دیگری کمبود نمایندگی‌های شرکت‌های معتبر تولیدکننده و واردکننده تجهیزات پزشکی در سطح استان است که بعضاً هزینه نقل‌وانتقال از تعمیرات بیشتر می‌شود که امیدوارم در آینده با تجهیز اتاق تعمیرات تجهیزات پزشکی بیمارستان و همچنین افزایش نمایندگی شرکت‌های تجهیزات پزشکی در سطح استان، هم هزینه و هم زمان عدم وجود دستگاه به دلیل تعمیر کاهش یابد.

وی در ادامه افزود: روال آموزش نحوه کاربری تجهیزات و اسکراب و حمل‌ونقل صحیح بدین گونه است که در زمان خرید

دستگاه جدید و هم‌زمان با نصب و راه‌اندازی، آموزش کاربری کامل توسط نماینده اعزامی شرکت صورت می‌پذیرد. برای سایر دستگاه‌های از قبل موجود، به‌صورت ماهیانه با برنامه‌ای که توسط سوپروایزر آموزشی تدوین شده به ترتیب اولویت و نیازسنجی، کارگاه‌های آموزشی تجهیزات برگزار می‌شود و در سطح کلی‌تر در صورت وجود مشکل در بخش خاصی با هماهنگی مسئول بخش در جلسات ماهیانه بخش حضور و دستگاه خاص موردنیاز بخش آموزش داده می‌شود. در ضمن دو کتابچه تحت عناوین «ایمنی و راهنمای کاربری دستگاه‌های بیمارستان» را تدوین و جهت مطالعه و آموزش، تحویل بخش‌های درمانی داده‌ام و همچنین یک کانال تلگرامی جهت ارائه فیلم‌های آموزشی کاربری دستگاه‌ها و همچنین معرفی تجهیزات روز دنیا مختص کارکنان بیمارستان نیز راه‌اندازی کردم که بسیار مورد استقبال قرار گرفته است.

خوشبختانه و با عنایت به زحمات ریاست محترم تجهیزات پزشکی استان کردستان سرکار خانم مرادی و کارشناسان محترم معاونت درمان، جناب شیخ احمدی و مهندس احسن که مانند همه مهندسين تجهیزات پزشکی جزو زحمتکشان پشت‌صحنه



توسعه تکنولوژی در سطح بیمارستان‌های استان است. تخصصی که نتیجه زحمات پیشکسوتان جامعه است باید در سیستم به‌طور صحیح و کاربردی مورد استفاده قرار گیرد نه به‌صورت حاشیه که اینجا ضرورت می‌دانم از استادان بزرگوام جناب دکتر بهزاد یثربی، دکتر سیامک حقی پور و دکتر سایانا رستمی جهت اشاعه تخصص مهندسی پزشکی در غرب کشور و همچنین از دایی عزیزم مهندس حامد صفری جهت آموزش مهندسی به این‌جانب تشکر و قدردانی کنم و به همه همکاران بزرگوام و زحمت‌کشان پشت‌صحنه عرصه مهندسی پزشکی خسته نباشید بگویم و به امید روزی که این رشته جایگاه مناسب خود را پیدا کرده تا مهندسینش بتوانند پتانسیل‌های خود به‌منصه ظهور برسانند.

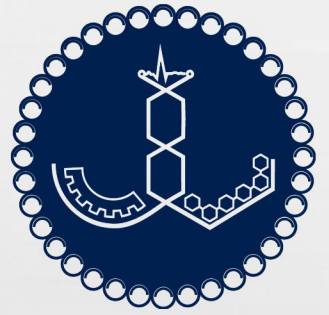
ماهنامه مهندسی پزشکی بیوتک از وقتی که مهندس ناهید اسماعیلی برای گفتگو و گزارش در اختیارمان قرارداد کمال تشکر را دارد.

در زمینه تجهیز بیمارستان‌های سطح استان هستند، علی‌رغم قدمت قابل‌توجه بیمارستان امام خمینی (ره) سقز که به بیش از نیم‌قرن می‌رسد، از تجهیزات بسیار عالی در سطح کشور برخوردار و کمبود دستگاه اساسی وجود ندارد مگر در تعداد که به دلیل تعداد روستاهای تابعه و چندین شهرستان اطراف مانند بانه، دیواندره، بوکان و... که به این بیمارستان مراجعه می‌کنند، نسبت به تعداد موجودی دستگاه‌های اساسی و ضروری، پاره‌ای کمبودها احساس می‌شود.

در خصوص امحای زباله، در محوطه حیاط بیمارستان دارای واحد مجزا و مجهز به دستگاه استاندارد امحای زباله و اتوکلاو بخار است که توسط بخش خصوصی اداره می‌شود اما کلیه امور مربوطه مطابق استاندارد و زیر نظر واحد بهداشت بیمارستان صورت می‌پذیرد.

درکل بر تمامی واحدهای بیمارستان همکاری و همبستگی ژرفی حاکم است که این تعامل در کار و پشتیبانی و استقبال مدیران از تخصص جهت ارتقا خدمت به مردم، بهترین راه پیشرفت و

ماهنامه بیوتک



انجمن علمی مهندسی پزشکی
دانشگاه تهران

آدرس: ایران، تهران، خیابان کارگر شمالی، پردیس فنی دانشگاه تهران،
ساختمان شماره ۱ دانشکده برق و کامپیوتر، طبقه ۱-، اتاق ۰۱۶

تلفن: ۰۲۱ ۸۲۰۸۴۹۷۷

Email: bmesb@ut.ac.ir