

## نامه به سردبیر

# ضرورت آموزش مفاهیم نانو تکنولوژی در دندانپزشکی، بررسی شرایط پیش رو با توجه به سرعت بالای تغییرات

صدرالامیرپور هره دشت<sup>۱\*</sup>، مهرداد شهرکی<sup>۲</sup>

مواد ترمیمی، سیستم دارورسانی دندانپزشکی و داربست‌های بافتی استفاده کرد (۳).

تحقیقات جدید این مطلب را به ما یادآور می‌شوند که فناوری نانو منجر به تغییر چهره کلاسیک دندانپزشکی خواهد شد. همچنین خاطر نشان می‌کنند که نانودندانپزشکی با استفاده از استفاده از نانو مواد از جمله مهندسی بافت و در نهایت نانوروبات‌های دندان‌دانی قادر به حفظ سلامت جامع دهان خواهد بود (۴).

کاربرد نانو در رشته‌های مختلف دندانپزشکی چشم اندازه‌های گسترده‌ای دارد. نانوتکنولوژی در جراحی فک و صورت، در تزریق بی‌حسی، که پر استفاده‌ترین فرایند دندانپزشکی می‌باشد تغییرات زیادی را می‌تواند ایجاد کند. نانوتکنولوژی در آینده نزدیک با تغییر در مواد قالب‌گیری و مواد تشکیل‌دهنده ایمپلنت‌ها باعث تغییرات شگرف در رشته پروتزهای دندان‌دانی خواهد شد. نانوتکنولوژی همچنین می‌تواند باعث تحول بنیادین در عفونت‌زایی داخل کانال در رشته اندودانتیکس و درمان حساسیت‌های دندان‌دانی و دارو رسانی در رشته پرودانتیکس شود (۵).

تحقیقات جدید نشان داده است که دانشجویان دندانپزشکی حتی در کشورهای پیشرفته مثل نروژ و رومانی هم، دانش

وقتی ایده نانوتکنولوژی اولین بار توسط ریچارد فایمن در سال ۱۹۵۹ مطرح شد، بسیاری از محققان این ایده را جدی نگرفتند ولی در سال‌های اخیر شاهد این بوده‌ایم که بسیاری از رشته‌ها در مجموعه علوم پزشکی دستخوش تغییرات فراوانی شده‌اند و در همه این تغییرات ردپای نانوتکنولوژی دیده می‌شود. نانوتکنولوژی را می‌توان به عنوان علم درگیر در طراحی، سنتز، مشخصه‌سازی و کاربرد مواد و وسایلی تعریف کرد که کوچک‌ترین سازماندهی عملکردی آن‌ها، حداقل در یک بعد، در مقیاس نانومتر یا یک میلیاردم متر می‌باشد. در حقیقت نانوتکنولوژی، توانایی به دست گرفتن کنترل ماده در ابعاد نانومتری می‌باشد (۱).

در حال حاضر کاربردهای نانوتکنولوژی در حیطه علوم پزشکی طیف بسیار وسیعی را، از کاربرد در تشخیص بیماری‌ها (سرطان و بیماری‌های عفونی) و تولید واکسن‌ها تا کاربردهای درمانی در بیماری‌ها (در درمان سرطان و بیماری‌های عفونی، استفاده از سلول‌های بنیادی در درمان و کاربرد پروتزها و ایمپلنت‌های بافتی) شامل می‌شود (۲).

متقابلاً پیشرفت‌های متعددی در نانوتکنولوژی برای دندانپزشکی وجود دارد. کاربردهای متعددی در تشخیص و درمان قابل مشاهده است. از فناوری نانو نیز می‌توان برای توسعه

۱- دستیار تخصصی گروه آموزشی جراحی فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران.

۲- استادیار گروه آموزشی جراحی فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران.

\* (نویسنده مسئول): تلفن: ۹۸۹۱۱۴۷۰۴۷۱۵ + پست الکترونیکی: [sadraharadast@gmail.com](mailto:sadraharadast@gmail.com)

محدودی در مورد فناوری نانو دارند. گزارش شده است که قصد استفاده از نانومواد عمدتاً تحت تأثیر نگرش‌ها بوده است و تمایل آشکار برای اطلاعات بیشتر در مورد کاربرد فناوری نانو در دندانپزشکی توسط پاسخ‌دهندگان بیان شده است که نشان دهنده نیاز به اصلاح برنامه‌های درسی و آموزشی می‌باشد (۶). پیدایش فناوری نانو می‌تواند زمینه ساز پیشرفت‌های انقلابی در سراسر حیطه پزشکی علوم شود و در دهه آینده تعداد قابل توجهی از محصولات دندانپزشکی از این دست بر اساس فناوری نانو خواهد بود. با در نظر گرفتن اینکه روش‌های جدید، سریع و در عین حال کارآمد و مقرون به صرفه برای تشخیص و درمان بیماری‌ها معرفی شده است و همچنین با توجه به اینکه سلامت انسان کلید توسعه پایدار است، شناخت بیشتر و به کارگیری بیشتر توانایی‌های علم نانو ضروری است.

با توجه به توضیحات داده شده در مورد نانو تکنولوژی به خوبی این واقعیت قابل درک می‌باشد که، آموزش فناوری نانو در عصر حاضر، یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است و آموزش نسل جدید دندانپزشکان با این فناوری امری مهم به نظر می‌رسد. در حال حاضر امیدهای زیادی به نانو تکنولوژی برای حل مشکلات رایج در دندانپزشکی کلاسیک می‌باشد و گسترش استفاده از نانو تکنولوژی در دندانپزشکی، دندانپزشکان جوان و دندانپزشکان را دیر یا زود وادار به یادگیری مطالب مرتبط به نانو تکنولوژی می‌کند تا بدین وسیله، نگرش و دانش خود را در این زمینه علمی افزایش دهند.

علازغم اینکه به کارگیری نانو ذرات نقره و مس برای تزئین سفالها توسط ایرانیان در قرنهای چهارم تا هفتم هجری به اثبات رسیده است، اما ورود ایران به عرصه نانو تکنولوژی به شکل کنونی و علمی آن از دهه ۸۰ شمسی رخ داد. با گذشت چندین سال از این اتفاق هر چند شاهد برخی تلاش‌های محدود از جمله به وجود آمدن رشته نانو فناوری پزشکی در برخی مراکز دانشگاهی بوده‌ایم (دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته نانو تکنولوژی پزشکی در سال ۱۳۸۴ به تصویب شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی رسید و اولین دانشجویان مقطع

کارشناسی ارشد این رشته در سال ۱۳۸۵ در دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده فناوری‌های نوین پذیرفته شدند) ولی همچنان برنامه مدونی برای آشنایی با نانو تکنولوژی، تکنولوژی برتر قرن، در اکثر رشته‌های علوم پزشکی وجود ندارد (۷).

علازغم اینکه در بسیاری از احکام کشوری از جمله سند چشم‌انداز و نقشه جامع علمی درباره توجه متولیان آموزشی کشور به نانو تکنولوژی تأکید فراوانی شده است همچنان شاهد بی‌برنامگی در این امر در خیلی از رشته‌های علوم پزشکی می‌باشیم. لازم به ذکر است که طبق سند راهبرد ده ساله توسعه فناوری نانو در ایران، حضور در بین پیشتازان عرصه فناوری نانو ذکر شده است که دست‌یابی به این مهم بدون برنامه‌ریزی اساسی برای آموزش اقشار مختلف جامعه شدنی نمی‌باشد.

باتوجه به سرعت بالا تغییرات و شرایطی که در آینده با آن روبه‌رو خواهیم شد و ما نیاز داریم اقدام به آموزش مفاهیم بنیادین بنماییم و نحوه ایده‌پردازی و استفاده از ابزارات نوین نانو تکنولوژی را در کارگاه‌های آموزشی مکمل دوره‌های تحصیلی عمومی و تخصصی دندانپزشکی آموزش دهیم تا از عرصه علم روز دنیا عقب نمانیم و بتوانیم کیفیت ارائه خدمات به مردم کشورمان را همچنان بالا نگه داریم. گنجاندن مطالب مرتبط با نانو تکنولوژی در کوریکولوم آموزشی، یکی از پیشنهادهاتی است که در این حیطه مطرح می‌توان کرد. این امر باعث می‌شود، تا حدودی خلاء آگاهی دانشجویان و دندانپزشکان آینده کشور در این شاخه علمی جبران شود. هر چند که آموزش اصولی این فناوری مستلزم برنامه‌ریزی مدون و حساب شده از ابتدای تحصیلات متوسطه می‌باشد.

بنابراین وجود افراد حرفه‌ای در سطوح مختلف در زمینه‌های مختلف که توانایی به کارگیری دانش و مهارت‌های خود را در صنایع دندانپزشکی به عنوان مدیر، تکنسین یا مشاور دارند، بسیار مهم است. با توجه به نیاز مراکز دندانپزشکی و تحقیقاتی، برنامه‌های آموزشی و تحصیلی می‌تواند به ایجاد تیم‌های تحقیقاتی کمک کند که در زمینه کشف داروهای جدید و تکنیک‌های تشخیص مبتنی بر فناوری نانو تحقیق می‌کنند و

خواهد بود لذا هر گونه اقدامی در راستای پیشرفت این فناوری به صورت بومی در داخل کشورمان از اهمیت روزافزونی برخوردار می‌باشد.

منجر به ایجاد آزمایشگاه‌ها و مراکز اختصاصی نانوتکنولوژی دندانپزشکی می‌شوند. لازم به ذکر می‌باشد که با در نظر گرفتن شرایط تحریم‌هایی اساسی یقیناً انتقال فناوری‌های به روز نانوتکنولوژی به کشورمان با چالش‌های بسیاری روبه‌رو

### References

1. Bayda S, Adeel M, Tuccinardi T, Cordani M, Rizzolio F. *The history of nanoscience and nanotechnology: from chemical-physical applications to nanomedicine*. *Molecules* 2019; 25(1): 112.
2. Modi S, Prajapati R, Inwati GK, Deepa N, Tirth V, Yadav VK, et al. *Recent trends in fascinating applications of nanotechnology in allied health sciences*. *Crystals* 2022; 12(1): 39.
3. Abou Neel EA, Bozec L, Perez RA, Kim HW, Knowles JC. *Nanotechnology in dentistry: prevention, diagnosis, and therapy*. *International journal of nanomedicine* 2015; 10: 6371.
4. Kanaparthi R, Kanaparthi A. *The changing face of dentistry: nanotechnology*. *International journal of nanomedicine* 2011: 2799-804.
5. Sivaramakrishnan SM, Neelakantan P. *Nanotechnology in dentistry-what does the future hold in store*. *Dentistry* 2014; 4(2):1.
6. Xenaki V, Marthinussen MC, Costea DE, Didilescu AC, Susin C, Cimpan MR, et al. *Knowledge about nanotechnology and intention to use nanomaterials: A comparative study among dental students in Norway and Romania*. *European Journal of Dental Education* 2020; 24(1): 79-87.
7. Borgia I, Brunetti B, Giulivi A, Sgamellotti A, Shokouhi F, Oliay P, et al. *Characterisation of decorations on Iranian (10th–13th century) lustreware*. *Applied Physics A* 2004; 79(2): 257-61.