

بررسی آگاهی و نگرش دانشجویان بالینی دندان پزشکی از کاربردهای هوش مصنوعی در دندان پزشکی

مبینا عابدین نژاد^۱، نگین نشانی فرد^۲، مهرداد سالک شهبابی^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: استفاده از فناوری‌های پیشرفته در دندان پزشکی می‌تواند به‌طور قابل توجهی مراقبت از بیمار را بهبود بخشد. مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی آگاهی و نگرش دانشجویان بالینی دندان پزشکی تبریز از کاربردهای هوش مصنوعی در دندان پزشکی انجام شد.

روش‌ها: در این مطالعه مقطعی، از بین دانشجویان دندان پزشکی دوره‌های عمومی دانشگاه علوم پزشکی تبریز در سال ۱۴۰۳، تعداد ۲۸۰ دانشجو بطور تصادفی و در دسترس انتخاب شدند. پرسشنامه آگاهی و نگرش در مورد کاربردهای هوش مصنوعی در دندان پزشکی به آنها تحویل و پاسخ‌نامه‌ی مذکور در همان روز دریافت گردید. پس از گردآوری پرسشنامه‌ها، نمرات آگاهی، نگرش تعیین شد. پرسشنامه در ۳ بخش اطلاعات دموگرافیک (ترم تحصیلی و جنسیت، سن)، بخش دوم شامل سؤالات آگاهی (۱۵ سؤال) و بخش سوم سؤالات نگرش (۱۰ سؤال) تهیه شد. روایی و پایایی آن تعیین گردید. داده‌ها توسط آزمون Mann-Whitney U، Kruskal Wallis و Chi-square تحلیل شد. سطح معنی‌داری ارتباط آماری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: میانگین آگاهی دانشجویان دندان پزشکی از کاربردهای هوش مصنوعی در دندان پزشکی برابر با $2/03 \pm 9/26$ (از حداکثر نمره‌ی قابل کسب ۱۵) بود. ۱۲/۱ درصد از دانشجویان در سطح آگاهی ضعیف، ۲۲/۵ درصد آگاهی متوسط و ۱۵/۴ درصد آگاهی خوب داشتند. میانگین نگرش دانشجویان برابر با $3/78 \pm 0/60$ بود. ۳/۲ درصد از دانشجویان نگرش منفی نسبت به کاربردهای هوش مصنوعی در دندان پزشکی داشتند، ۵۰/۴ درصد نگرش متوسط و ۴۶/۴ درصد نگرش مثبتی را نشان دادند. میزان آگاهی و نگرش تفاوت معنی‌داری بر اساس جنسیت دانشجویان نشان نداد. میزان آگاهی در دانشجویان ترم‌های ۱۱ و ۱۲ بطور معنی‌داری بیشتر از سایر دانشجویان بود ($P < 0/05$). ولی میزان نگرش دانشجویان اختلاف معنی‌داری بر اساس ترم‌های تحصیلی نشان نداد.

نتیجه‌گیری: آگاهی دانشجویان از کاربردهای هوش مصنوعی در دندان پزشکی در سطح متوسط گزارش شد.

واژگان کلیدی: هوش مصنوعی؛ آگاهی؛ نگرش؛ دندان پزشکی

ارجاع: عابدین نژاد مبینا، نشانی فرد نگین، سالک شهبابی مهرداد. بررسی آگاهی و نگرش دانشجویان بالینی دندان پزشکی از کاربردهای هوش مصنوعی

در دندان پزشکی. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۴؛ ۴۳ (۸۴۰): ??

گذر زمان، زیرمجموعه‌های زیادی از هوش مصنوعی مانند Machine learning و Deep learning و Conventional neural network ظهور پیدا کردند که در آنالیز داده‌های پیچیده مورد استفاده قرار گرفتند (۴). CNN (Conventional Neronal Network) یا پر کاربردترین حوزه‌ی هوش مصنوعی که به کمک باز سازی شبکه‌ی عصبی انسان، داده‌های وارد شده را پردازش کرده و به حل مسأله می‌پردازد (۵). گسترش افسارگسیخته‌ی فناوری هوش مصنوعی، صنایع مختلف را در نوردیده و امروزه رد پای این فناوری را در جنبه‌های مختلف علم

مقدمه

مفهوم فناوری هوش مصنوعی، اولین بار در دهه‌ی ۱۹۵۰ بیان اما به‌طور رسمی در سال ۱۹۹۵ توسط Alan Turin وارد بازار شد و اخیراً محبوبیت زیادی در حوزه‌های مختلف پیدا کرده است (۱). در فناوری هوش مصنوعی از یک سری الگوریتم‌های خاص برای باز سازی هوش انسان و پیاده سازی این الگوریتم‌ها در پردازش‌های الکترونیکی استفاده می‌شود (۲). در واقع به زبان ساده فناوری هوش مصنوعی فناوری تبدیل کدهای الکترونیکی به رفتار و رویکرد حل مسأله می‌باشد (۳). با

۱- دانشجوی دکتری عمومی، رشته‌ی دندان پزشکی، دانشکده‌ی دندان پزشکی تبریز، تبریز، ایران

۲- استادیار، بیماری‌های دهان، فک و صورت، دانشکده‌ی دندان پزشکی تبریز، تبریز، ایران

۳- پزشک عمومی، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز، تبریز، ایران

نویسنده‌ی مسؤول: نگین نشانی فرد؛ استادیار، بیماری‌های دهان، فک و صورت، دانشکده‌ی دندان پزشکی تبریز، تبریز، ایران

دندان‌پزشکان در بررسی و وضعیت دندان‌های بیماران و تست‌های تشخیصی در دندانپزشکی بر اساس تحلیل اطلاعات مراجعه‌کنندگان از قابلیت‌های هوش مصنوعی می‌توانند استفاده کنند. سیاست‌گذاران حوزه‌ی فناوری اطلاعات با حمایت و تقویت شرکت‌های دانش‌بنیان فعال در حوزه‌ی هوش مصنوعی و سرمایه‌گذاری مشترک در حوزه‌ی پزشکی می‌توانند زمینه‌ساز پیشرفت و توسعه این فناوری در کشور و حوزه درمان شوند (۱۴). با توجه به محدود بودن مطالعات در این زمینه، مطالعه‌ی حاضر با هدف تعیین میزان آگاهی و نگرش دانشجویان بالینی دندان‌پزشکی تبریز از کاربردهای هوش مصنوعی در دندان‌پزشکی در سال ۱۴۰۳، انجام شد.

روش‌ها

مطالعه‌ی حاضر از نوع مقطعی بوده که در بین دانشجویان دندان‌پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز از مهرماه تا اسفندماه ۱۴۰۳ انجام شد. در این مطالعه تعداد ۳۶۸ دانشجوی به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده از لیست دانشجویان ترم ۵ تا ۱۲ که در اداره‌ی آموزش دانشکده موجود بود به طور تصادفی انتخاب شد. بعد از توضیح در مورد مطالعه و شرح مراحل کار، پرسشنامه تعیین سطح آگاهی، نگرش در مورد کاربردهای هوش مصنوعی در دندان‌پزشکی به آنها تحویل و در مورد نحوه‌ی تکمیل آن توضیح داده شد و از ایشان درخواست شد در صورت تمایل برای شرکت در مطالعه، پاسخ‌نامه مذکور را تکمیل کرده و در همان روز پاسخ‌نامه‌ها دریافت گردید. پس از گردآوری پرسشنامه‌ها، نمرات آگاهی، نگرش تعیین شد. در صورت عدم پاسخگویی به بیش از ۲۰ درصد سؤالات و یا عدم تمایل به ادامه همکاری در طرح (به هر دلیل) دانشجوی مربوطه از مطالعه خارج و دانشجوی دیگری جایگزین وی شد.

پرسشنامه‌ی مورد استفاده در مطالعه حاضر در ۳ بخش تهیه شد (۱۵). بخش اول اطلاعات دموگرافیک (ترم تحصیلی و جنسیت، سن)، بخش دوم شامل سؤالات آگاهی (۱۵ سؤال) و بخش سوم سؤالات نگرش (۱۰ سؤال) را شامل بود. سؤالات آگاهی (۱۵ سؤال) به صورت چند گزینه‌ای با یک پاسخ درست و چند پاسخ نادرست و یک پاسخ نمی‌دانم بود. نمره‌ی آگاهی برای هر دندان‌پزشک بر پایه‌ی مجموع شمار پاسخ‌های درست تعیین گردید. به این ترتیب که برای هر پاسخ درست یک امتیاز و برای هر پاسخ نادرست یا نمی‌دانم صفر امتیاز تعیین شد. در مجموع بیشترین نمره‌ی ۱۵ امتیاز بود. سؤالات نگرش به صورت لیکرت ۵ گزینه‌ای با پاسخ‌های «کاملاً مخالفم، مخالفم، نظری ندارم، موافقم، کاملاً موافقم» ارزیابی شد.

داده‌ها وارد نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۴ (version 24, IBM Corporation, Armonk, NY) شد و بصورت آمار توصیفی فراوانی

و فناوری مانند ارتباطات، پزشکی، مهندسی، تولید، بازاریابی و دندان‌پزشکی می‌توان دید (۶). بخشی از این رشد روزافزون فناوری هوش مصنوعی را مدیون فراگیر شدن دانش انفورماتیک و ابزارهای الکترونیکی در جامعه هستیم (۷). در دندان‌پزشکی، فناوری هوش مصنوعی، شایستگی خود را در حوزه‌های تشخیصی و درمانی مختلف مانند بررسی الگوی رشد صورت، تریسینگ لندهمارک‌های سفالومتری، جایگذاری ایمپلنت، تشخیص پوسیدگی‌ها، تحلیل استخوان، بیماری پری‌ایپیکال و سرطان، شناسایی ضایعات رادیولوژیک و کیستی و انتخاب رنگ دندان و بررسی مورفولوژی کانال ریشه نشان داده است (۸). علاوه بر این، شواهدی مبنی بر کاربرد هوش مصنوعی در تشخیص ضایعات پیگمانته پوستی و مخاطی در دسترس است (۴). استفاده از فناوری هوش مصنوعی هم‌حس اعتماد را در تشخیص و درمان در بیمار ایجاد می‌کند و هم در برنامه‌ریزی بالینی به دندان‌پزشک کمک قابل توجهی می‌کند. با این حال کاربردهای هوش مصنوعی در دندان‌پزشکی هنوز در مراحل اولیه قرار دارد و وارد سطح آموزش دانشگاهی نشده است (۹).

بر اساس مطالعات انجام‌شده بین سال‌های ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۵، دیدگاه‌ها و آگاهی دانشجویان دندان‌پزشکی در مورد هوش مصنوعی (AI) و کاربردهای آن در دندان‌پزشکی مورد بررسی قرار گرفته است. در ترکیه، تنها ۴/۴ درصد از دانشجویان اطلاعات پایه‌ای درباره‌ی هوش مصنوعی داشتند، اما ۸۵/۷ درصد معتقد بودند این فناوری دندان‌پزشکی را متحول خواهد کرد. با این حال، ۲۸/۶ درصد تصور نمی‌کردند که هوش مصنوعی جایگزین آنان شود و اکثر آنان خواستار گنجاندن آموزش هوش مصنوعی در برنامه درسی دندان‌پزشکی بودند (۱۰). در یک فراتحلیل در سال ۲۰۲۴، میانگین آگاهی دانشجویان دندان‌پزشکی ۵۸/۶ درصد گزارش شد و ۷۲/۸ درصد از آنان نسبت به آینده هوش مصنوعی خوشبین بودند (۱۱).

مطالعه‌ی در سال ۲۰۲۵ در فلسطین نشان داد، ۷۷ درصد از دانشجویان دندان‌پزشکی دانش پایه درباره‌ی هوش مصنوعی داشتند و رسانه‌های اجتماعی منبع اصلی اطلاعات آنان بود. دانشجویان زن نگرش مثبت‌تری نسبت به نقش هوش مصنوعی در تشخیص، پیش‌آگهی و برنامه‌ریزی درمان داشتند (۱۲). در اردن نیز مشخص شد که گذراندن دوره‌های مرتبط با هوش مصنوعی و داشتن تجربه برنامه‌نویسی، از عوامل مؤثر در افزایش آگاهی دانشجویان دندان‌پزشکی و پزشکی است. در نهایت، یک مطالعه‌ی مروری در سال ۲۰۲۳ کاربردهای هوش مصنوعی در دندان‌پزشکی را در شش حوزه اصلی دسته‌بندی کرد که به ترتیب اولویت عبارت‌اند از: تحلیل تصاویر پزشکی، ارتودنسی، تشخیص بیماری، ایمپلنت و جراحی، پیش‌بینی‌های بالینی و مدیریت اجرایی (۱۳).

به پا سخ‌های نگرش دانشجویان از کاربردهای هوش مصنوعی در دندان پزشکی در جدول ۱ ارائه شده است.

نتایج همچنین نشان داد، میانگین نگرش دانشجویان دندان پزشکی از کاربردهای هوش مصنوعی در دندان پزشکی برابر با $0/60 \pm 3/78$ می‌باشد (نمره ۳ حد متوسط (نظری ندارم)). بررسی سطوح نگرش به کاربردهای هوش مصنوعی در دندان پزشکی نشان داد که فقط $3/2$ درصد از دانشجویان نگرش منفی دارند، $50/4$ درصد نگرش متوسط و $46/4$ درصد نگرش مثبت دارند. جدول ۲ نتایج حاصل از مقایسه‌ی میزان آگاهی و نگرش دانشجویان در مورد کاربردهای هوش مصنوعی در دندان پزشکی بر اساس ترم تحصیلی را نشان می‌دهد.

طبق جدول ۳، سطح آگاهی دانشجویان اختلاف معنی‌داری بر اساس ترم تحصیلی دانشجویان دارد. در دانشجویان ترم‌های ۱۱ و ۱۲، سطح آگاهی ضعیف‌تر و سطح آگاهی خوب بیشتر از سایرین است. همچنین سطوح نگرش دانشجویان اختلاف معنی‌داری بر اساس ترم‌های تحصیلی نشان نداد (جدول ۴).

(درصد) و میانگین و انحراف معیار ارائه شد. مقایسه آگاهی بر اساس ترم تحصیلی توسط Kruskal Wallis انجام شد. مقایسه‌ی آگاهی بر اساس جنسیت آزمون Mann-Whitney U انجام شد. مقایسه میزان نگرش بر اساس آزمون Chi-square بود. سطح $0/05$ به عنوان تفاوت آماری معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این مطالعه، $47/9$ درصد از دانشجویان مورد بررسی زن و $52/1$ درصد مرد بودند. همچنین $39/3$ درصد از دانشجویان در ترم‌های ۵ تا ۸، $31/1$ درصد ترم ۹ و 10 و $29/6$ درصد ترم ۱۱ و ۱۲ تحصیلی بودند. نتایج نشان داد میانگین آگاهی دانشجویان دندان پزشکی از کاربردهای هوش مصنوعی در دندان پزشکی برابر با $9/26 \pm 2/03$ می‌باشد (از حداکثر نمره‌ی قابل کسب ۱۵) که از حداقل ۴ تا حداکثر ۱۳ متغیر بود. بررسی سطوح آگاهی نشان داد که $12/1$ درصد از دانشجویان در سطح آگاهی ضعیف، $72/5$ درصد، آگاهی متوسط و $15/4$ درصد آگاهی خوب داشتند. نتایج مربوط

جدول ۱. فراوانی پاسخ‌های نگرش دانشجویان از کاربردهای هوش مصنوعی در دندان پزشکی

کاملاً مخالفم	مخالقم	نظری ندارم	موافقم	کاملاً موافقم	
۱۰۱	۱۲۲	۵۷			تعداد فناوری هوش مصنوعی در آینده‌ای نزدیک، انقلابی در حوزه‌ی پزشکی و دندان پزشکی ایجاد خواهد کرد.
۳۶/۱	۴۳/۶	۲۰/۴			درصد
	۱۸	۱۸	۱۴۰	۱۰۴	تعداد هوش مصنوعی در آینده‌ای نزدیک می‌تواند جایگزین دندان پزشک شود.
	۴/۶	۶/۴	۵۰	۳۷/۱	درصد
۷۵	۱۸۶	۱۰		۹	تعداد مقوله‌ی فناوری هوش مصنوعی در پزشکی و دندان پزشکی، موضوع جالبی است.
۲۶/۸	۶۶/۴	۳/۶		۲/۳	درصد
۱۳۱	۱۲۲		۱۸	۹	تعداد از فناوری هوش مصنوعی می‌توان به عنوان یک ابزار کمکی در تشخیص بیماری‌های دهان استفاده کرد.
۴۶/۸	۴۳/۶		۶/۴	۳/۲	درصد
۱۳۱	۹۴	۱۹	۱۸	۱۸	تعداد از فناوری هوش مصنوعی می‌توان به عنوان ابزار کمکی در تعیین پروگنوز درمان استفاده کرد.
۴۶/۸	۳۳/۶	۶/۸	۶/۴	۶/۴	درصد
۵۷	۱۵۰	۳۶	۲۸	۹	تعداد از فناوری هوش مصنوعی می‌توان به عنوان ابزار تعیین و کنترل کیفیت در بررسی موفقیت درمان استفاده کرد.
۲۰/۴	۵۳/۶	۱۲/۹	۱۰	۳/۲	درصد
۷۵	۱۴۰	۴۷	۹	۹	تعداد فناوری هوش مصنوعی بایستی بخشی از برنامه‌ریزی آموزش دندان پزشکی دوره‌ی عمومی در آینده باشد.
۲۶/۸	۵۰	۱۶/۸	۳/۲	۳/۲	درصد
۱۲۰	۱۱۳	۲۸	۱۰	۹	تعداد فناوری هوش مصنوعی بایستی بخشی از برنامه‌ریزی آموزش دندان پزشکی دوره‌ی رزیدنتی در آینده باشد.
۴۲/۹	۴۰/۴	۱۰	۳/۶	۳/۲	درصد

جدول ۲. مقایسه‌ی میزان آگاهی و نگرش دانشجویان در مورد کاربردهای هوش مصنوعی در دندان پزشکی بر اساس ترم تحصیلی

P	ترم ۱۱ و ۱۲ تحصیلی		ترم ۹ و ۱۰ تحصیلی		ترم ۵-۸ تحصیلی		متغیر
	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	
< 0/001	1/478	10/361	1/716	9/667	2/060	8/109	آگاهی
0/278	0/674	3/721	0/502	3/866	0/618	3/780	نگرش

P: Kruskal Wallis Test, Mann-Whitney U

نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد که میزان آگاهی تفاوت معنی‌داری بر اساس جنسیت دانشجویان دندانپزشکی ندارد. همچنین میزان نگرش تفاوت معنی‌داری بر اساس جنسیت دانشجویان نداشت (جدول ۶).

جدول ۶. مقایسه‌ی سطوح نگرش دانشجویان در مورد کاربردهای هوش مصنوعی در دندانپزشکی بر اساس جنسیت

P	جنسیت		تعداد	درصد	
	مرد	زن			
	۳	۶	تعداد		منفی
	۲/۱	۴/۵	درصد		
	۷۳	۶۸	تعداد		متوسط
۰/۴۸۸	۵۰/۰	۵۰/۷	درصد		
	۷۰	۶۰	تعداد		مثبت
	۴۷/۹	۴۴/۸	درصد		
	۱۴۶	۱۳۴	تعداد		کل
	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	درصد		

P: Chi-square Tests

بحث

در مطالعه‌ی حاضر، میانگین آگاهی دانشجویان دندانپزشکی دانشگاه تبریز از کاربردهای هوش مصنوعی در دندانپزشکی برابر با $26/03 \pm$ (۹/۲ از حداکثر نمره قابل کسب ۱۵) بود. ۱۲/۱ درصد از دانشجویان در سطح آگاهی ضعیف، ۷۲/۵ درصد آگاهی متوسط و ۱۵/۴ درصد آگاهی خوب داشتند. هم‌سو با مطالعه‌ی حاضر، نظر سنجی آنالین و مقطعی Kalaimani و همکاران نشان داد، ۶۳/۵ درصد از دندانپزشکان و دانشجویان دندانپزشکی در جنوب هند از دانش هوش مصنوعی برخوردار بودند (۱۶).

داشتن دانش پایه در مورد کاربرد هوش مصنوعی در دندانپزشکی در ۷۷ درصد از دانشجویان دندانپزشکی دانشگاه فلسطین در مطالعه‌ی Shrateh و همکاران گزارش شد (۱۲).

در مطالعه‌ی Dashti و همکاران نیز میانگین نمره‌ی دانش پایه هوش مصنوعی در بین دانشجویان دندانپزشکی ۵۸/۶۲ درصد و در بین دندانپزشکان ۷۱/۷۵ درصد بود (۱۷).

همچنین مطالعه‌ی Guler و همکاران در ۴۸/۹۸ درصد از دانشجویان (۱۸) و Choudhary و همکاران، در بیش از ۶۰ درصد از دانشجویان هندی (۱۹) آگاهی از کاربردهای هوش مصنوعی گزارش شده است. در مطالعه‌ی Alsamhori و همکاران، میزان آگاهی گزارش شده بیشتر از مطالعه‌ی حاضر بود (۲۰).

در مطالعه‌ی حاضر، فقط ۳/۲ درصد از دانشجویان نگرش منفی نسبت به کاربردهای هوش مصنوعی در دندانپزشکی داشتند، ۵۰/۴

جدول ۳. مقایسه‌ی سطوح آگاهی دانشجویان در مورد کاربردهای هوش مصنوعی در دندانپزشکی بر اساس ترم تحصیلی

P	ترم تحصیلی			تعداد	درصد	
	۱۱/۱۲	۹/۱۰	۸-۵			
	۵	۶	۲۳	تعداد		ضعیف
	۶/۰	۶/۹	۲۰/۹	درصد		
	۵۲	۶۹	۸۲	تعداد		متوسط
۰/۰۰۱ <	۶۲/۷	۷۹/۳	۷۴/۵	درصد		
	۲۶	۱	۵	تعداد		خوب
	۳۱/۳	۱۳/۸	۴/۵	درصد		
	۸۳	۸۷	۱۱۰	تعداد		کل
	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	درصد		

P: Chi-Square Tests

جدول ۴. مقایسه‌ی سطوح نگرش دانشجویان در مورد کاربردهای هوش مصنوعی در دندانپزشکی بر اساس ترم تحصیلی

P	ترم تحصیلی			تعداد	درصد	
	۱۱/۱۲	۹/۱۰	۸-۵			
	۴	۱	۴	تعداد		منفی
	۴/۸	۱/۱	۳/۶	درصد		
	۴۳	۴۰	۵۸	تعداد		متوسط
۰/۴۷۸	۵۱/۸	۴۶/۰	۵۲/۷	درصد		
	۳۶	۴۶	۴۸	تعداد		مثبت
	۴۳/۴	۵۲/۹	۴۳/۶	درصد		
	۸۳	۸۷	۱۱۰	تعداد		کل
	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	درصد		

P: Chi-square Tests

جدول ۵. مقایسه‌ی سطوح آگاهی دانشجویان در مورد کاربردهای هوش مصنوعی در دندانپزشکی بر اساس جنسیت

P	جنسیت		تعداد	درصد	
	مرد	زن			
	۲۶	۸	تعداد		ضعیف
	۱۷/۸	۶/۰	درصد		
	۹۶	۱۰۷	تعداد		متوسط
۰/۲۳۸	۶۵/۸	۷۹/۹	درصد		
	۲۴	۱۹	تعداد		خوب
	۱۶/۴	۱۴/۲	درصد		
	۱۴۶	۱۳۴	تعداد		کل
	۱۰۰/۰	۱۰۰/۰	درصد		

P: Chi-Square Tests

برای به حداکثر رساندن مزایای بالقوه هوش مصنوعی در دندانپزشکی به شدت مورد نیاز است. یک برنامه‌ی یکپارچه می‌تواند اکتشافات انقلابی را هدایت کند و مراقبت از بیمار را در سطح جهانی بهبود بخشد. پذیرش هوش مصنوعی با درک و آموزش آگاهانه، متخصصان دندانپزشکی را در خط مقدم پیشرفت‌های تکنولوژیکی در این زمینه قرار خواهد داد.

در مطالعه‌ی حاضر، میزان آگاهی نگرش تفاوت معنی‌داری بر اساس جنسیت دانشجویان دندانپزشکی نشان نداد. همسو با مطالعه‌ی حاضر، در مطالعه‌ی Halat و همکاران میزان آگاهی بر اساس مقیاس آمادگی هوش مصنوعی پزشکی (MAIRS) هیچ تفاوت معنی‌داری در آگاهی دانشجویان دختر و پسر دندانپزشکی قطر نشان نداد (۲۲). مطالعه‌ی دیگری که در مالزی انجام شد نشان داد که جنسیت ارتباط معناداری با آمادگی هوش مصنوعی در دانشجویان پزشکی ندارد (۲۳). ولی در مطالعه‌ی Shrateh و همکاران، دانشجویان دختر به طور قابل توجهی بیشتر از مردان معتقد بودند که هوش مصنوعی پیشرفت‌های بزرگی را در دندانپزشکی به ارمغان خواهد آورد و می‌توان از آن برای اهداف تشخیصی، پیش‌آگهی و برنامه‌ریزی در مان و همچنین در آموزش‌های پس از فارغ‌التحصیلی استفاده کرد (۱۲). در مطالعه‌ی Baseer و همکاران نیز اختلافات جنسیتی قابل توجهی وجود داشت که نشان می‌داد مردان در نمرات آمادگی بر زنان تسلط دارند (۲۴).

متغیرهای مختلفی ممکن است در این اختلافات جنسیتی نقش داشته باشند، از جمله انتظارات اجتماعی، پیشینه‌های آموزشی و دسترسی به فناوری. دانشجویان پسر و دختر ممکن است تجربیات آموزشی و فرصت‌های متفاوتی برای یادگیری در مورد هوش مصنوعی داشته باشند. پیش‌دوری‌ها و انتظارات اجتماعی می‌تواند مانع از دنبال کردن شغل در فناوری و علوم توسط دختران و زنان شود و منجر به کاهش مواجهه با هوش مصنوعی و سایر رشته‌ها شود. از طرفی دانشجویان پسر معمولاً تخصص و هیجان برجسته‌تری نسبت به هم‌تایان خود برای هوش مصنوعی نشان می‌دهند. ولی در مطالعه حاضر نتایج یکسانی در ارتباط با آگاهی زنان و مردان بدست آمد. البته باید توجه داشت که در مطالعه‌ی حاضر صرفاً دانش‌تئوری در زمینه‌ی کاربرد هوش مصنوعی در دندانپزشکی سنجش شده است و نه عملکرد عملی.

در مطالعه‌ی حاضر، میزان آگاهی تفاوت معنی‌داری بر اساس ترم تحصیلی دانشجویان دندانپزشکی داشت ($P < 0/01$). بطوریکه میزان آگاهی در دانشجویان ترم‌های ۱۱ و ۱۲ بطور معنی‌داری بیشتر از سایر دانشجویان بود. ولی میزان نگرش دانشجویان اختلاف معنی‌داری بر اساس ترم‌های تحصیلی نشان نداد. در مطالعه‌ی Halat و همکاران، میزان آگاهی ارتباط معنی‌داری بین سال‌های تحصیلی و آمادگی هوش

درصد، نگرش متوسط و ۴۶/۴ درصد، نگرش مثبتی را نشان دادند. در مطالعه‌ی Guler و همکاران حدود ۷۴ درصد از شرکت‌کنندگان نگرش مثبتی را به استفاده از هوش مصنوعی در زمینه‌ی دندانپزشکی و جراحی مجسمه و فک و صورت داشته و استفاده از آن را باعث پیشرفت‌های عمده‌ای در جراحی‌ها می‌دانستند (۱۸). طبق نتایج Shrateh و همکاران، دانشجویان دندانپزشکی نگرش مثبتی نسبت به استفاده از هوش مصنوعی در دندانپزشکی نشان دادند (۱۲).

Yüzbaşıoğlu و همکاران، حدود ۴۸/۴۰ درصد دانشجویان دندانپزشکی ترکیه دانش پایه در مورد فناوری‌های هوش مصنوعی داشتند. و ۸۵/۷۰ درصد موافق بودند که دندانپزشکی توسط هوش مصنوعی متحول خواهد شد (۱۰). در مطالعه‌ی حاضر نیز در حدود ۸۰ درصد از دانشجویان بیان کردند که استفاده از هوش مصنوعی در آینده‌ای نزدیک انقلابی در حوزه‌ی پزشکی و دندانپزشکی ایجاد خواهد کرد. نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که افراد بسیار کمی (۶/۴ درصد) معتقد بودند که هوش مصنوعی در آینده‌ای نزدیک می‌تواند جایگزین دندانپزشک شود. ولی بیش از ۷۰ درصد دانشجویان معتقد بودند که هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان یک ابزار کمکی در تشخیص بیماری‌های دهان، تعیین پروگنوز درمان و تعیین و کنترل کیفیت در بررسی موفقیت درمان استفاده شود. در همین راستا ۲۸/۶ درصد از دانشجویان در مطالعه‌ی Yüzbaşıoğlu و همکاران موافق نبودند که هوش مصنوعی بتواند در آینده‌ی نزدیک جایگزین آنها شود (۱۰). هوش مصنوعی، این پتانسیل را دارد که مراقبت از بیمار را از طریق برنامه‌ریزی درمانی شخصی و تجزیه و تحلیل پیش‌بینی متحول کند. الگوریتم‌های هوش مصنوعی با تجزیه و تحلیل حجم وسیعی از داده‌های بیمار، از جمله اطلاعات ژنتیکی، تاریخچه‌ی پزشکی و نتایج درمان، می‌توانند برنامه‌های درمانی را متناسب با نیازهای بیمار، بهینه‌سازی نتایج و به حداقل رساندن خطرات تنظیم کنند.

در مطالعه‌ی حاضر همچنین نزدیک به ۸۰ درصد از دانشجویان معتقد بودند که فناوری هوش مصنوعی بایستی بخشی از برنامه‌ریزی آموزش دندانپزشکی دوره‌ی عمومی و دوره‌ی رزیدنتی در آینده باشد. ضرورت گنجانیدن مباحث مربوط به هوش مصنوعی در آموزش دندانپزشکی دوره‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد در مطالعه‌ی Yüzbaşıoğlu و همکاران به ترتیب ۷۴/۶۰ و ۷۹/۸۰ درصد بود (۱۰).

در سطح منطقه‌ای، کشورهایمانند اردن، عربستان سعودی و امارات متحده عربی، ادغام هوش مصنوعی در آموزش پزشکی را از طریق دوره‌های انتخابی و آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی آغاز کرده‌اند. اگرچه این تلاش‌ها هنوز در مراحل اولیه هستند، اما نشان‌دهنده‌ی یک حرکت مشترک هستند (۲۱). آموزش کامل هوش مصنوعی در دانشکده‌های دندانپزشکی و برنامه‌های آموزش مداوم برای پزشکان

نتیجه‌گیری

میانگین آگاهی و میانگین نگرش دانشجویان دندانپزشکی از کاربردهای هوش مصنوعی در دندانپزشکی به ترتیب برابر با $2/03 \pm 9/26$ و $0/60 \pm 3/78$ بود. میزان آگاهی و نگرش تفاوت معنی‌داری بر اساس جنسیت دانشجویان دندانپزشکی نشان نداد. با این حال میزان آگاهی تفاوت معنی‌داری بر اساس ترم تحصیلی دانشجویان دندانپزشکی داشت. بطوریکه میزان آگاهی در دانشجویان ترم‌های ۱۱ و ۱۲ بطور معنی‌داری بیشتر از سایر دانشجویان بود. در نهایت میزان نگرش دانشجویان اختلاف معنی‌داری بر اساس ترم‌های تحصیلی نشان نداد.

تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از پایان‌نامه‌ی مقطع دکترای عمومی رشته‌ی دندانپزشکی با کد ۷۵۷۶۹ می‌باشد که در دانشگاه علوم پزشکی تبریز به تصویب رسیده است. بدین وسیله از زحمات دانشگاه علوم پزشکی تبریز تقدیر و تشکر می‌شود.

مصنوعی در دانشجویان پزشکی، به ویژه نشان داد (۲۲). Baseer و همکاران، تفاوت‌های اندکی در نمرات آمادگی هوش مصنوعی و سال‌های تحصیلی از سال اول تا پنجم وجود داشت (۲۴).

آینده‌ی هوش مصنوعی در دندانپزشکی دارای پتانسیل بسیار زیادی برای بهبود مراقبت از بیمار و پیشبرد اقدامات پیشگیرانه است. با پذیرش فناوری‌های نوظهور این عرصه در نهایت منجر به مراقبت‌های دندان‌کارآمدتر، در دسترس‌تر و شخصی‌شده‌تر برای بیماران در سراسر جهان می‌شود. لذا لازم است با بررسی آگاهی، نگرش و مهارت‌های عملی دانشجویان دندانپزشکی، نگاهی جامع به آمادگی هوش مصنوعی آنها داشته باشیم. اگر دانشجویان بتوانند پایه شناختی قوی در هوش مصنوعی ایجاد کنند و مهارت خود را در استفاده از ابزارها و برنامه‌های هوش مصنوعی نشان دهند، برای ادغام هوش مصنوعی آماده‌تر هستند. درک عمیق از نگرانی‌های اخلاقی و همچنین توانایی تجسم و ارزیابی نتایج هوش مصنوعی، به همان اندازه حیاتی هستند. از محدودیت‌های مطالعه‌ی حاضر، عدم بررسی منابع کسب اطلاعات دانشجویان از کاربرد هوش مصنوعی و میزان شرکت آنها در دوره‌های آموزشی هوش مصنوعی بود.

References

- Jethlia A, Honey Lunkad DSAM, Arishi TQ, Humedi AY, Alsaab AI. Knowledge, attitudes and perceptions of intern and dental practioners in Saudi Arabia towards artificial intelligence. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*. 2022; 13: 1161-7.
- Keser G, Pekiner FMN. Attitudes, perceptions and knowledge regarding the future of artificial intelligence in oral radiology among a group of dental students in Turkey: a survey. *Clin Exp Health Sci* 2021; 11: 637-41.
- Shapiro SC. *Encyclopedia of artificial intelligence* second edition. New Jersey: A Wiley Interscience Publications; 1992.
- Sur J, Bose S, Khan F, Dewangan D, Sawriya E, Roul A. Knowledge, attitudes, and perceptions regarding the future of artificial intelligence in oral radiology in India: A survey. *Imaging Sci Dent* 2020; 50(3): 193-8.
- Eschert T, Schwendicke F, Krois J, Bohner L, Vinayahalingam S, Hanisch M. A survey on the use of artificial intelligence by clinicians in dentistry and oral and maxillofacial surgery. *Medicina (Kaunas)* 2022; 58(8): 1059.
- Sajjad I, Abidi Y, Baig N, Akhlak H, Lone M, Ahmed J. Awareness and perception of dentists regarding role and future of Artificial Intelligence in Dentistry. *Pakistan J Med Health Sci* 2021; 15(12): 3555-8.
- Xiao C, Choi E, Sun J. Opportunities and challenges in developing deep learning models using electronic health records data: a systematic review. *J Am Med Inform Assoc* 2018; 25(10): 1419-28.
- Aboalshamat KT. Perception and utilization of artificial intelligence (AI) among dental professionals in Saudi Arabia. *The Open Dentistry Journal* 2022; 16(4): e2208110 .
- Seram T, Batra M, Gijwani D, Chauhan K, Jaggi M, Kumari N. Attitude and perception of dental students towards artificial intelligence. *J Dent Educ* 2021; 85(1): 60-68.
- Yüzbaşıoğlu E. Attitudes and perceptions of dental students towards artificial intelligence. *J Dent Educ* 2021; 85(1): 60-8.
- Dashti M, Londono J, Ghasemi S, Khurshid Z, Khosraviani F, Moghaddasi N, et al. Attitudes, knowledge, and perceptions of dentists and dental students toward artificial intelligence: a systematic review. *J Taibah Univ Med Sci* 2024; 19(2): 327-37.
- Shrath O, Al-bat S, Al-Qudimat AR, Ghannam L, Abuhanoud LJ. Attitudes and perceptions of dental students towards artificial intelligence. *BMC Med Educ* 2025; 25(1): 1386.
- Abdallat M, AlSamhori JF, AlSamhori AF, Kawwa MJ, Labadi SH, AlSamhoriAF, et al. Factors influencing the adoption of artificial intelligence among medical and dental students: a cross-sectional study at the university of Jordan. *Adv Med Educ Pract* 2025;16: 993-1005.
- Ronaghi MH, Bagheri A. Applications of artificial intelligence technology in dentistry. *J Dent Med-tums* 2023; 36: 10.
- Uzuner O, Mailoa J, Ryan R, Sibanda T. Semantic relations for problem-oriented medical records. *Artif Intell Med* 2010; 50(2): 63-73.
- Kalaimani G, Sivapathasundharam B, Chockalingam RM, Karthick P. Evaluation of Knowledge, Attitude, and Practice (KAP) of Artificial Intelligence Among

- Dentists and Dental Students: A Cross-Sectional Online Survey. *Cureus* 2023; 15(9): e44656.
17. Dashti M, Londono J, Ghasemi S, Khurshid Z, Khosraviani F, Moghaddasi N, et al. Q22 Attitudes, knowledge, and perceptions of dentists and dental students toward artificial intelligence: a systematic review. *J Taibah Univ Med Sci* 2024; 19(2): 327-37.
 18. Guler R, Yalcin E, Gulsun B. Evaluation of Attitudes and Perceptions in Students About the Use of Artificial Intelligence in Craniomaxillofacial Surgery. *J Craniofac Surg* 2025; 36(2): 432-6.
 19. Choudhary A, Jaral S, Malik A, Kaul R. Assessment of knowledge and awareness of artificial intelligence and its uses in dentistry among dental students in Jammu and Kashmir: A questionnaire based survey. *IP Indian J Conserv Endod* 2023; 8(4): 210-14.
 20. Alsamhori JF, AlSamhori ARF, Shnekat HH, AlSamhori AF, Abdallat S, et al. Attitude, Awareness, and Understanding of Artificial Intelligence AI among Medical and Dental Students in Jordan: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Medical Students*, 2023; 11: S93.
 21. Sarhan S, Badran A, Ghalwash D, Gamal Almalahy H, Abou-Bakr A. Perception usage. and concerns of artificial intelligence applications among postgraduate dental students: cross-sectional study. *BMC Med Educ* 2025; 25(1): 856.
 22. Halat D.H, Shami R, Daud A, Sami W, Soltani A, Malki A. Artificial intelligence readiness, perceptions, and educational needs among dental students: A Cross-Sectional study. *Clin Exp Dent Res* 2024; 10(4): e925.
 23. Xuan PY, Fahumida MIF, Hussain MIAN, Jayathilake NT, Khobragade S, Soe HHK, et al. Readiness towards artificial intelligence among undergraduate medical students in Malaysia. *Educ Med J* 2023; 15(2): 49-60.
 24. Baseer S, Jamil B, Khan SHA, Khan M, Syed A, Ali L. Readiness towards artificial intelligence among medical and dental undergraduate students in Peshawar, Pakistan: a cross-sectional survey. *BMC Med Educ* 2025; 25(1): 632.

Survey of Knowledge and Attitudes of Clinical Dental Students Regarding the Applications of Artificial Intelligence in Dentistry.

Mobina Abedinnezhad¹, Negin Neshanifard², Mehrdad Salek Shahabi³

Original Article

Abstract

Background: The use of advanced technologies in dentistry can significantly improve patient care. The present study aimed to investigate the knowledge and attitudes of clinical dental students in Tabriz regarding the applications of artificial intelligence in dentistry.

Methods: In this cross-sectional study, 280 students were randomly selected using a convenience sampling method from general dentistry courses at Tabriz University of Medical Sciences in 2024. A questionnaire on knowledge and attitude about the applications of artificial intelligence in dentistry was given to them and the completed questionnaires were received on the same day. After collecting the questionnaires, the knowledge and attitude scores were determined. The questionnaire was prepared in 3 sections: demographic information (academic semester, gender, age), the second section included knowledge questions (15 questions), and the third section included attitude questions (10 questions). Its validity and reliability were determined. Data were analyzed using Mann-Whitney U, Kruskal Wallis, and Chi-square tests. The significance level of statistical correlation was considered to be 0.05.

Findings: The average level of dental students' awareness of AI applications in dentistry was 9.26 ± 2.03 (out of a maximum score of 15). 12.1% of students had poor awareness, 72.5% had moderate awareness, and 15.4% had good awareness. The average level of students' attitude was 3.78 ± 0.60 . 3.2% of students had negative attitudes toward AI applications in dentistry, 50.4% had moderate attitudes, and 46.4% had positive attitudes. The level of awareness and attitude did not show significant differences based on the gender of students. The level of awareness in students of semesters 11 and 12 was significantly higher than other students ($P < 0.05$), but the level of students' attitude did not show significant differences based on academic semesters.

Conclusion: Students' awareness of the use of artificial intelligence in dentistry was reported to be at an average level.

Keywords: Artificial intelligence; Awareness; Attitude; Dentistry.

Citation: Abedinnezhad M, Neshanifard N, Salek Shahabi M. **Survey of Knowledge and Attitudes of Clinical Dental Students Regarding the Applications of Artificial Intelligence in Dentistry.** J Isfahan Med Sch 2026; 43(841): 1626 - 33.

1- Dentistry Student, Faculty of Dentistry, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

2-Assistant Professor-Department of Oral Medicine, Faculty of Dentistry, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

3-MD, Department of Medicine, Faculty of Islamic Azad University, Tbariz, Iran

Corresponding Author: Negin Neshanifard, Assistant Professor, Department of Oral Medicine, Faculty of Dentistry, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran; Email: n.neshanifard@gmail.com