

نامه به سردیر

دندان کاو: نرم افزار آموزشی دندان پزشکی

عبدالرحیم داوری^۱، علیرضا دانش کاظمی^۲، راحله السادات موسوی^{۳*}

آشنایی با شکل سطوح خارجی و طرح اکلوژن دندان‌ها، افزایش قدرت تجزیه و تحلیل دانشجویان و همچنین بهبود درک مناسبات بسیار پیچیده ی توپوگرافی و عملکردی آناتومیک دندان‌ها تعیین شد.

بر اساس اهداف آموزشی تعیین شده، برای تهیه تصاویر و مطالب لازم جهت طراحی سه بعدی دندان‌ها و توضیحات آناتومی و مورفولوژی دندان‌ها از کتب رفرنس معتبر استفاده شد. ابتدا برنامه نویسی اولیه و طرح کلی نرم افزار آموزشی با استفاده از زبان برنامه نویسی C++ نوشته شد. سپس با استفاده از تصاویر، فرآیند نمونه سازی (prototyping) و طراحی (designing) نرم افزار "دندان کاو" انجام شد. با استفاده از نمونه اولیه ساخته شده، طراحی گرافیکی هر کدام از دندان‌ها به صورت سه بعدی، با قابلیت چرخش و زوم کردن، با نظارت مجریان طرح توسط برنامه نویس در محیط برنامه نویسی Visual Studio Code انجام شد. برای تکسچر کردن مدل‌ها از نرم افزار Substance Painter استفاده شد و سپس مدل‌ها به همراه تکسچرهایشان به موتور یونیتی وارد شد. سپس حرکات دوربین، شامل چرخیدن به دور مدل و زوم کردن به زبان C++ و در داخل محیط Visual Studio Code برنامه

مطالعه ی آناتومی و مورفولوژی دندان یک جز جدایی ناپذیر از مینای حرفه ی دندان پزشکی است که شالوده ی اصلی در دوره های آموزش بالینی می باشد (۱). ارزیابی‌ها نشان داده است که آموزش سنتی به تنهایی برای دانشجویان جذابیت چندانی ندارد و آموزش آناتومی به جهت یادگیری آن برای طولانی مدت مستلزم کمی فکر خلاقانه است که دانشجو در آن منفعل نباشد و به صورت فعال، یادگیری انجام بگیرد (۲). رویکردی که امروزه برای آموزش معرفی می شود آموزش آناتومی و مورفولوژی به دانشجویان به صورت سنتی همراه با یک مدل یادگیری ترکیبی نوآورانه است (۳). مطالعه حاضر، با هدف طراحی و تدوین نرم افزار آموزشی آناتومی و مورفولوژی "دندان کاو" جهت بهره گیری به عنوان ابزار آموزشی در شناخت بهتر آناتومی و مورفولوژی دندان در بین دانشجویان دندان پزشکی انجام شده است.

در این مطالعه ابتدا اهداف اصلی طرح آموزشی بر اساس منابع و متون رفرنس مشخص شدند. اهداف در طراحی برنامه؛ شناخت ساختار آناتومی و مورفولوژی دندان، بهبود درک تجسمی و تصویرسازی سه بعدی، درک ساختار بین بافتار نرم و سخت در دهان، ایجاد نمایی خوب از دندان،

۱- استاد گروه ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، ایران.

۲- دانشیار گروه ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، ایران.

۳- دانشجوی دندان پزشکی، عضو کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، ایران.

* (نویسنده مسئول): تلفن: ۰۹۱۳۱۵۸۳۲۱۸ پست الکترونیکی: r.mosavi6565@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۷/۰۵

تاریخ بازبینی: ۱۳۹۹/۰۷/۰۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۶/۳۰

نویسی شد. تمام نقاط مورفولوژیک هر کدام از دندان‌ها ابتدا روی تصویر دوبعدی و با استفاده از کتب رفرنس به صورت کاملاً علمی توسط مجریان طرح مشخص و نام گذاری شد و سپس با نظارت مجریان طرح توسط برنامه‌نویس تمام این نقاط روی تصویر سه بعدی دندان پین گذاری شد و نام علمی آن نوشته شد. گزینه‌ی آزمون فرد از خود در مرحله‌ی بعد به نرم افزار آموزشی اضافه شد به طوری که فرد بتواند نقاط مورفولوژیک مشخص شده را پیدا کند و روی گزینه‌ی درست کلیک کند تا به مرحله‌ی بعدی برود. توضیحات آناتومی هر دندان به صورت صفحه‌ای مجزا به قسمت تصاویر سه بعدی هر دندان اضافه شد. همچنین فیلم‌های آموزشی تراش دندان ابتدا روی بلوک‌های گچی با استفاده از دوربین و در کیفیت مناسب تهیه شد و سپس توسط برنامه‌نویس ادیت شد و در داخل نرم افزار آموزشی به عنوان یک بخش مجزا گنجانده شد. در نهایت جهت ضمانت کیفیت نرم افزار (SQA)، نرم افزار آموزشی ابتدا توسط دو برنامه‌نویس برای تست قابلیت استفاده، تأیید (verification) و اعتبارسنجی (validation) شد. سپس توسط همه‌ی مجریان طرح نیز برای تأیید نهایی و صحت مطالب بازنگری شد.

در این مطالعه رابط کاربری نرم افزار اصلی در سه منو اساسی تعریف شد که در آن سه موضوع متفاوت ارائه می‌شود.

۱) مدل سه بعدی دندان به همراه یادداشت‌های

توضیحی هر دندان و آزمون

۲) فیلم‌های آموزشی تراش دندان روی بلوک‌های گچی

۳) منوی تنظیمات

منوی اول که طرح سه بعدی دندان را ارائه می‌دهد با قابلیت چرخش و زوم، تفهیم و درک سه بعدی ساختار دندان را برای دانشجویان تسهیل می‌کند. در ایجاد این منو در مرحله‌ی اول تهیه تصاویر دوبعدی هر دندان از کتاب رفرنس، افزایش دقت و علمی بودن

مطالب تهیه شده را به دنبال داشت. دقت به جزئیات مطرح شده در ذیل در راستای رسیدن به اهداف اصلی نرم افزار یعنی شناخت ساختار آناتومی و مورفولوژی دندان، بهبود درک تجسمی و تصویرسازی سه بعدی، درک ساختار بین بافت نرم و سخت در دهان برای دانشجویان بوده است.

- دقت به ابعاد مناسب در طراحی دندان‌ها و همچنین سایز هر کدام از کاسپ‌ها و ترتیب بزرگ و کوچک بودن هر کدام و آوردن تمام جزئیات هر دندان در تصاویر سه بعدی

- در دندان‌های قدیمی شکل دندان، موقعیت سینگولوم، لبه‌ی اینسیزال، محل تماس هر دندان، HOC هر دندان، تک ریشه بودن و انحنا هر کدام از ریشه‌ها کاملاً مطابق با رفرنس طراحی شد.

- در دندان‌های خلفی فرم ریشه‌ها، تعداد ریشه‌ها، شیارها، حدود هر کدام از شیارها، مارژینال ریج‌ها و فوساها، محل تماس هر دندان و شکل کلی هر دندان.

طراحی جداگانه دندان‌ها و جایگذاری آنها در فک-های ماگزیلا و مندیبل طراحی شده مطابق با اکلوژن نرمال در هر کدام از فکین و طراحی به صورتی که ابتدا تمام دندان‌ها به همراه فک ماگزیلا و مندیبل نمایش داده شود و سپس با انتخاب هر دندان و کلیک روی آن هر دندان به صورت جداگانه آورده شود. با هدف بهبود درک مناسبات بسیار پیچیده‌ی تپوگرافی و عملکردی آناتومیک دندان‌ها بود. زوم کردن و چرخیدن به دور مدل این قابلیت را به برنامه داد تا هر دندان را بتوان در هر نما مشاهده نمود و بزرگ و کوچک کرد. پین گذاری و نام گذاری تمام نقاط مورفولوژیک هر دندان و طراحی به گونه‌ای که با کلیک کاربر روی هر پین، نام آن قسمت مورفولوژیک زیر دندان نوشته شود با هدف افزایش کارایی و اثربخشی

مطالعه دانشجویان و مرور مطالب برای دفعات مکرر بود. در نرم‌افزار آموزشی این قابلیت نیز گذاشته شد که ابتدا دندان به صورت ساده و بدون پین نمایش داده می‌شود و در صورت تمایل، کاربر می‌تواند با کلیک روی یک کلید که طراحی شده است، پین‌ها را مشاهده نماید. سپس توضیحات آناتومیک هر دندان شامل تمام خصوصیات مورفولوژیک، نام جهانی، چپ یا راست بودن دندان نیز از کتاب رفرنس جمع‌آوری و نوشته شد. خودارزیابی به گونه‌ای طراحی شد که با انتخاب یک دندان به صورت رندوم هر یک از اسامی پین‌ها نمایش داده می‌شود و کاربر باید با توجه به نام نوشته شده پین درست را انتخاب کند تا بتواند به اسم بعدی برود.

منوی دوم شامل فیلم‌های آموزشی تراش دندان روی بلوک‌های گچی بود. در قسمت ویدیوهای

آموزشی برای سهولت دسترسی کاربر، افزایش سرعت نرم‌افزار و برای مینیمم نگه‌داشتن حجم نرم‌افزار تصمیم بر آن شد که تمامی ویدیوهای آموزشی بر روی سرور ابری بارگذاری شوند تا کاربران بتوانند بدون نگرانی در مورد حجم نرم‌افزار از آن استفاده کنند. در نرم‌افزار قسمت مستقلى برای فیلم‌ها در نظر گرفته شد که با کلیک روی آن امکان ورود به منوی فیلم‌ها وجود دارد. این برنامه به راحتی بر روی اکثر رایانه‌های شخصی و یا گوشی‌های اندرویدی از طریق اینترنت و بدون نیاز به سخت‌افزار خاص اجرا می‌شود که افزایش دسترسی به آموزش‌ها در هر زمان و مرور مکرر مطالب را امکان‌پذیر می‌سازد.

Reference

1. Lone M. *Innovative strategies for teaching anatomy to dental students*: University College Cork; 2018.
2. Bogacki RE, Best A, Abbey LM. *Equivalence study of a dental anatomy computer-assisted learning program*. Journal of dental education 2004; 68(8): 867-71.
3. Park SE, Howell TH. *Implementation of a flipped classroom educational model in a predoctoral dental course*. Journal of dental education 2015; 79(5): 563-70.