الگوی بهینهٔ توسعهٔ فضاهای آموزشِ عالی از منظر ارگونومی

فاطمه قوام[۱]، ابراهیم صالحی عمران[۲] و مصطفی عزیزی شمامی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۱۶، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۲۰

DOI: 10.22047/ijee.2024.472103.2102

DOR: 20.1001.1.16072316.1404.27.105.4.4

چکیده: امروزه، توجه به مباحث ارگونومی در نظام‌های آموزشی به اولویتی مهم تبدیل شده است چراکه اعتقاد بر این است که این حوزه بر کیفیت نظام آموزشی تأثیر می‌گذارد. پژوهش حاضر با هدف طراحی الگوی بهینهٔ توسعهٔ فضاهای آموزشِ عالی از منظر ارگونومی تدوین شده است. روش پژوهش کیفی است و از نظریهٔ داده‌بنیاد برای طرح یک چارچوب تحلیلی انتزاعی استفاده می‌کند. نمونهٔ آماری پژوهش شامل ۲۵ استاد باسابقه می‌شود که، براساس نمونه‌گیری غیراحتمالی و نمونه‌گیری هدفمند (نظری)، دو نوع آن را با نام‌های حداکثر تنوع (ناهمگون) و گلولهٔ برفی انتخاب کرده‌ایم. شایان ذکر است که نمونهٔ آماری هم در دانشگاه حضور دارد و هم درخصوص موضوع پژوهش از اطلاعاتی نسبتاً جامع برخوردار است. همچنین اطلاعات جمع‌آوری‌شده را به‌وسیلهٔ نرم‌افزار ATLAS.tiTM تحلیل کرده‌ایم. براساس نتایج، آموزشِ عالی نیازمند بازنگری کلی در حوزهٔ ارگونومی، به‌مثابهٔ عاملی مهم و تأثیرگذار بر کیفیت آموزشی، است.

واژگان کلیدی: ارگونومی، فضای آموزشی، آموزش عالی

۱- دانشجوی دکتری آموزش عالی، گرایش برنامه‌ریزی توسعه.(نویسنده مسئول) Ghavam.designer@gmail.com
۲- استاد گروه علوم تربیتی دانشگاه مازندران، ایران. Edpes60@hotmail.com
۳- دانشیار گروه علوم تربیتی دانشگاه مازندران.ایران. Mazizi@umz.ac.ir

۱. مقدمه

آموزش نقشی مهم در توسعهٔ اقتصادی-اجتماعی کشورها دارد. ازاین‌رو، دولت‌ها در سراسر جهان میلیون‌ها دلار سرمایه‌گذاری می‌کنند تا اطمینان یابند که محیط آموزش و یادگیری مناسب است (Azzahra et al; 2024). در پی جهانی‌شدن، همهٔ جنبه‌های زندگی بشر، ازجمله علم و فناوری، فرهنگ، اقتصاد، محیط‌زیست، محیط اجتماعی و سیاسی، دستخوش تحولاتی عظیم شده و آموزش‌وپرورش و مؤسسات آموزشِ عالی به وسایل نقلیه بدل شده‌اند. جهان به‌سرعت در حال تغییر است و ایده‌ها و خواسته‌های جدید آن را به حرکت درمی‌آورند. بنابراین، برنامهٔ درسی و محیط یادگیری نیز می‌بایست پیوسته تغییر کند و بهبود یابد. درواقع، با انفجار اطلاعات و رقابت جهانی، ماهیت آموزش و یادگیری به‌سرعت در حال تغییر است تا مرتبط و رقابتی باقی بماند و با اوضاع فعلی جهان مطابقت داشته باشد. بسیار ضروری است که محیط‌های آموزشی و یادگیری به‌گونه‌ای طراحی شوند که متناسب با کاربران آن، یعنی فراگیران و استادان، باشند زیرا آموزش بدون محیط توانمند و ایمن صورت نمی‌پذیرد (Ahmad et al., 2023). در چنین محیطی، کیفیت آموزشی تأمین خواهد شد و اهداف نظام آموزشی تحقق خواهند یافت (Imanov, 2023). امروزه، آموزش ابزار روشنگری و توانمندسازی شهروندان است تا شایسته و ازنظرِ اقتصادی کارآمد شوند و بتوانند به توسعهٔ ملی کمک کنند. اگر محیط آموزشی سطح مقبولی از ایمنی و آسایش را نداشته باشد توانمندسازی فراگیران ممکن نیست چراکه کیفیت آموزش تابعی از کیفیت محیط و فضای آموزشی است (Cerier et al., 2023). در حوزهٔ سازمانی نیز ایمنی و کیفیت محیط کار در، برای مثال، نور، دما، رنگ، کیفیت میز و صندلی، مهم است و هر سهل‌انگاری دراین‌زمینه موجب مشکلات فردی، سازمانی و اجتماعی می‌شود (Mazaheri et al., 2024). در ایالات متحد، ۱۰ درصد از حوادث محل کار محصول موقعیت‌ها و رویّه‌های ناامن، ازجمله مسائل مربوط به امکانات رفاهی، ۱۵ درصد دیگر ناشی از خطای انسانی است و نادیده‌گرفتن سیاست‌ها و رویّه‌ها ۷۵ درصد باقی‌مانده را تشکیل می‌دهد (Reiman et al., 2024). درواقع، آناتومی بدن انسان به‌گونه‌ای است که برای حفظ تندرستی در حالت‌هایی، نظیر ایستادن، نشستن، درازکشیدن، نیاز به وضعیت‌هایی خاص دارد چنان‌که الگوهای نادرست رفتاری و استفاده از ابزارها و وسایل غیراستاندارد بر تندرستی انسان تأثیر منفی می‌گذارد و موجب عوارض جسمی و روحی می‌شود (Gou et al., 2023). تأثیر فضای کار بر عملکرد کارکنان در آموزش و یادگیری نیز مطرح شده و تحقیقات گسترده‌ای در این حوزه صورت پذیرفته است (Epstein et al., 2017 Pourmokhtar et al., 2024;). این در حالی است که اغلب فضاهای آموزشیِ طراحی و ساخته‌شده در گذشته رویکردی به تأمین نیازهای فیزیکی فراگیران در دستورکار خود ندارند (Cerier et al., 2023).

متخصصان تعلیم‌وتربیت می‌بایست در تحلیل محیط آموزشی به سؤالاتی پاسخ دهند: آیا فضای یادگیری مناسبِ راهبردهای آموزشی است؟ آیا صندلی‌ها فعالیت‌های یادگیری را در محیط یادگیری

آسان می‌کنند؟ آیا محیط‌های آموزشی و منابعْ در دسترس فراگیران است؟ آیا دمای محیط حین فعالیت‌های آموزشی متعادل است؟ آیا نور محیط اجازهٔ تمرکز و توجه را به فراگیران می‌دهد؟ آیا صدای مزاحمْ شنیدن پیام‌های شنیداری را ممکن/محدود می‌کند؟ (Indriyani et al., 2024). مسائل یادشده به‌مرور توجه بسیاری از صاحب‌نظران حوزهٔ آموزش‌وپرورش عمومی و آموزشِ عالی را به موضوع ارگونومی جلب کرد تا فعالیت‌های فراگیران در فرایند آموزش و یادگیری براساس ویژگی‌ها و توانایی‌های اجتماعی، روانی، انسان‌شناختی و فیزیولوژیکی صورت پذیرد. به‌همین‌دلیل، وضعیت ارگونومیک مبنای انتخاب محتوای آموزشی، تجهیزات آموزشی، وسایل کمک‌آموزشی، مبلمان، ابزار و لوازم اداری شد (Kyrönlahti et al., 2022). درواقع، ارگونومی حوزه‌ای چندرشته‌ای است که دانش را از زمینه‌هایی، نظیر آنتروپولوژی، پزشکی، مهندسی و روان‌شناسی، جمع و سعی می‌کند با به‌کارگیری آن در محیط آموزشی به بهبود کیفیت آموزشی کمک کند.

واژهٔ «ارگونومی»، در دههٔ ۱۹۴۰، از ترکیب واژگان یونانی Ergon (کار) و Nomos (قوانین) ساخته شد. انجمن بین‌المللی ارگونومی در ۱۹۶۱ تأسیس شد و در حال حاضر بیش از ۴۰ کشور عضو آن هستند (Therisa & Sony, 2016). وضعیت ارگونومیک محیط آموزشی مجموعه‌ای از عوامل مرتبط به یکدیگر در نظر گرفته می‌شود که موفقیت، یادگیری و رشد فردی را تضمین می‌کند و حفظ تندرستی و ایمنی فراگیران را در نظر دارد (Safin et al., 2020). درواقع، زمانی که محیط‌های آموزشی به‌گونه‌ای ارگونومیک طراحی شوند بهره‌وری آموزش افزایش می‌یابد (Pierce et al., 2023). اگر سلامت استادان و دانشجویان بر اثر ارگونومی نامناسب امکانات محیط کار و یادگیری دچار مشکل شود (Septiawati et al., 2022) انتظار آموزش باکیفیت نابجاست (Nirmal et al., 2020). این در حالی است که، در دههٔ گذشته، توجه زیادی به تأثیر فضاهای آموزشی بر فعالیت‌های شناختی و آموزشی شده است. درحقیقت، برخی از ویژگی‌های فضایی آموزش را، حتی بدون دخالت مدرّس، به سمت نتایج مثبت یا منفی سوق می‌دهند. افزایش کارایی (Suresh et al., 2024) و انگیزه (Abdul Latip et al., 2024)، بهبود کیفیت زندگی کاری (Afroz & Haque, 2021)، افزایش کیفیت آموزشی (Žunjić et al., 2015) و کاهش استرس (Li-Wang et al., 2023) ازجملهٔ نتایج مثبت و مشکلات جسمی و روانی (Alostaz et al., 2024)، کاهش عملکرد (Cahyani & Ramadhani, 2024) و فرسودگی شغلی (Pankhania, 2020) از نتایج منفی هستند. محیط آموزشی می‌بایست پشتیبان انعطاف‌پذیری، راحتی، تحریک حسی، فناوری، همکاری و فضاهای زندهٔ یادگیری باشد (Safin et al., 2020). به‌علاوه، فضاهای یادگیری جدید می‌بایست با بهره‌گیری از ارگونومیْ تغییرات فضایی، آزادی جغرافیایی و دسترسی به منابع را بیش از کلاس‌های سنتی برای دانشجویان و استادان فراهم کنند (Stüdeli & Erg, 2018).

ارگونومی، در مقایسه با سایر علوم، دانشی بسیار جدید است که پس از پایان جنگ جهانی دوم توسعه یافته و کاربردهای آن دارای طیفی گسترده است و محدود به حوزه‌ای مشخص نیست

(Malshani et al., 2023). طراحی مؤسسات آموزشِ عالی می‌بایست مطابق قابلیت‌ها، محدودیت‌ها و نیازهای کاربران باشد. اتاق سخنرانیِ بدون صندلی‌های راحت، بدون تختهٔ مناسب که مدرس مجبور است پیوسته برای نوشتن روی آن فشار بیاورد، با سقف‌های شکسته و فرسوده، بدون نور ناکافی، با کف صیقل‌نشده و سطوح ناهموار و تَرک‌خورده، کلاس‌های درس بدون تهویهٔ مطلوب، بدون سرویس‌بهداشتی مطابق با استانداردهای ارگونومیک و ناایمن برای استفادهٔ کاربران بر وضعیت سلامت فیزیکی فراگیران تأثیرات منفی می‌گذارد. این در حالی است که زمانی که محیط‌های کاری به‌گونه‌ای ارگونومیک طراحی شوند و به ایمنی و سلامت کارکنان/کاربران توجه شود کاربرپسند می‌شوند و بهره‌وری کار و آموزش افزایش می‌یابد (Fatima et al., 2023). صاحب‌نظران فضای آموزشی را معلّم سوم می‌نامند که شامل عناصری، مانند آزمایشگاه، راهرو، مواد ساختمانی، رنگ دیوار، نور و مبلمان، می‌شود. درحقیقت، مواد آموزشی و فیزیکیِ محیط آموزشی بستری منحصربه‌فرد برای فراگیران است تا یاد بگیرند، تجربه کنند و با دیگران ارتباط برقرار کنند (Nikolić et al., 2013).

با توجه به مباحث مطرح‌شده، هدف پژوهش حاضر طراحی الگوی بهینهٔ توسعهٔ ارگونومیک فضاهای آموزشِ عالی بوده و از دیدگاه ارگونومی به مسائل حوزهٔ آموزشی نگریسته است. امیدواریم تکیه به این مفهوم مهم زمینهٔ کیفیت‌بخشی به نظام آموزشِ عالی را فراهم آورد.

۲. روش‌شناسی

پژوهش حاضر کیفی و داده‌بنیاد و هدف آن طراحی چارچوبی تحلیلی‌انتزاعی از یک فرایند است. براین‌اساس، پژوهشگر نوعی تبیین کلی (یا نظریه) را از یک فرایند، اقدام یا تعامل ارائه می‌کند که حاصل دیدگاه‌های مشارکت‌کنندگان بسیاری است. در طی فرایند، کدگذاریِ باز، محوری و گزینشی در قالب الگویی متشکل از شرایط زمینه‌ای، علّی و میانجی، پدیده‌محوری، پیامدها و راهبردها انجام می‌گیرد. جامعهٔ آماری پژوهش شامل افراد و گروه‌های مطلع می‌شود که عبارت‌اند از: استادان باسابقهٔ حاضر در دانشگاه و دارای اطلاعات نسبتاً جامع از موضوع پژوهش.

در نمونه‌گیری در بخش کیفی پژوهش، ازآنجاکه هدف اصلیِ بخش کیفی پژوهش اکتشاف و طراحی الگوی مناسبِ اهداف پژوهش است، به منطق تکرار، به‌عنوان راهکاری مهم، توجه کرده‌ایم. در این مفهوم، تعمیم از یک مورد به موارد مشابه یا به نظریه صورت می‌پذیرد نه جامعه. درحقیقت، به‌صورت غیراحتمالی نمونه‌گیری کرده‌ایم زیرا ویژگی خاص افراد منتخب ایجاب می‌کرد در حوزهٔ پژوهش صاحب‌نظر باشند. بنابراین، استفاده از روش‌های تصادفی و مبتنی‌بر احتمال امکان‌پذیر نبود. در نمونه‌گیری همگن، تمرکز بر افراد ویژه است. در راهبرد زنجیره‌ای، با استفاده از آشنایی افراد با سایر مطلعان کلیدی و معرفی آنان، دامنهٔ نمونه‌ها گسترش می‌یابد. نمونهٔ آماری پژوهش حاضر در بخش کیفی شامل ۲۵ استاد متخصص در مبانی نظری موضوع پژوهش است.

ابزار پژوهش حاضر مصاحبهٔ نیمه‌ساختاریافته با هدف طراحی الگوی بهینهٔ توسعهٔ فضاهای آموزشِ عالی از منظر ارگونومی بود. برای اطمینان از روایی بخش کیفی پژوهش و دقیق‌بودن یافته‌ها، اقداماتی صورت گرفت: ۱. بازبینی توسط اعضا[1]: مصاحبه‌شوندگان مقوله‌های به‌دست‌آمده را بازبینی و نظر خود را درخصوص آن‌ها بیان کردند؛ ۲. پایایی کدگذاران (ارزیاب‌ها)[2]: پایایی کدگذاران برای تحلیل محتوای مصاحبه‌های تحقیق، با استفاده از فرمول مصاحبهٔ پایایی کدگذاری‌ها (تعداد کل توافقات ضربدر ۲تقسیم بر تعداد کل کدها ضرب در ۱۰۰)، برابر با ۰/۸۱ است. با توجه به اینکه این میزان پایایی بیش از ۶۰ درصد است درصد پایایی کدگذاران تأیید می‌شود.

۳. یافته‌ها

همان‌طورکه گفتیم، براساس رویکرد نظام‌مند نظریهٔ داده‌بنیاد، متن منابع اطلاعاتی پژوهش را، شامل متن مصاحبه‌ها، با استفاده نرم‌افزار Atlas Ti و کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری انتخابی تحلیل کردیم و براساس مقوله‌ها و مفاهیم استخراج‌شده الگوی بهینهٔ توسعهٔ فضاهای آموزشِ عالی را از منظر ارگونومی تدوین کردیم.

همان‌طورکه در شکل ۱ مشخص است، پس از تحلیل داده‌های کیفی، نهایتاً مقوله‌های آشکارشده در قالب ابعاد شش‌گانهٔ الگو با روابطی که بین آنها وجود دارد به‌صورت شرایط علّی (۶ مقوله)، مقولهٔ اصلی، شرایط زمینه‌ای (۴ مقوله)، شرایط مداخله‌گر (۱۴ مقوله)، راهبردها (۲۱ مقوله) و پیامد (۳ مقوله) جای گرفتند. تجربهٔ مشارکت‌کنندگان پژوهش نشان داد محور اصلیِ الگوی بهینهٔ توسعهٔ فضاهای آموزشِ عالی از منظر ارگونومی است. عوامل توسعهٔ بهینهٔ فضاهای آموزشِ عالی از منظر ارگونومی مقوله‌های علّیِ الگو را تشکیل می‌دهند. درحقیقت، شرایط علّی مجموعهٔ رویدادها و حوادثی است که موقعیت‌ها و مسائل مربوط به پدیده را خلق می‌کنند و چگونگی و چراییِ پاسخ افراد و گروه‌ها را به آن شرایط توضیح می‌دهند. در ادامه، پاسخ برخی از مصاحبه‌شوندگان را نقل می‌کنیم.

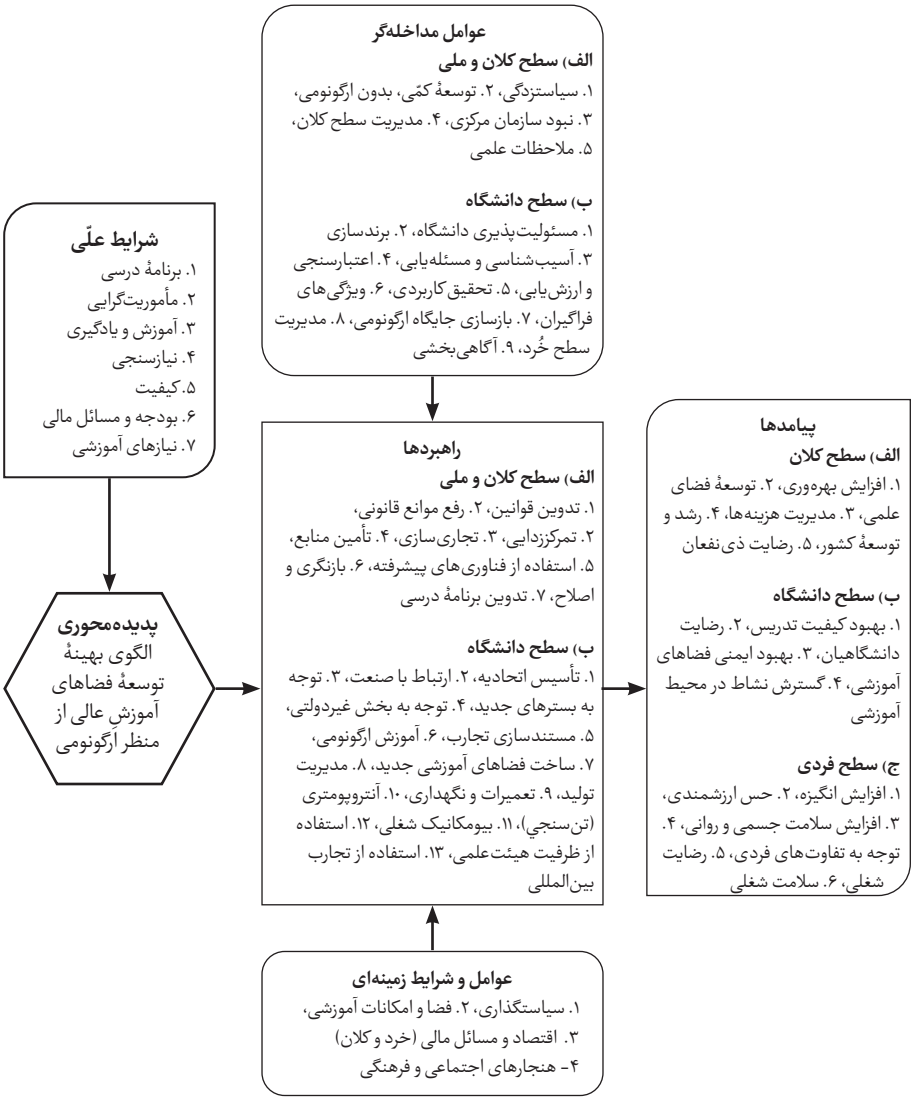
مصاحبه‌شوندهٔ ۱

> به‌طور حتم، یکی از مسائلی که می‌بایست در نظام آموزشی، چه در سطح پایه و چه در سطح عالی، به اون توجه بشه مسائل مالیه که عامل مهمی در حوزهٔ ارگونومیه.

مصاحبه‌شوندهٔ ۱۲

> باگنجاندن ارگونومی در برنامهٔ درسی، فراگیران به درکی جامع از نحوهٔ طراحی محصولات، محیط‌ها و سیستم‌هایی می‌رسند که عملکرد، ایمنی و رفاه انسان را افزایش می‌دهند. علاوه‌براین، مهارت‌های ارزشمندی به دست خواهند آورد که در طیف گسترده‌ای از رشته‌ها و صنایع قابل‌استفاده است و آنان را در نیروی کار رقابتی‌تر و سازگارتر می‌کند.

1- Member Checking
2- Inter-rater reliability



شکل ۱. الگوی بهینهٔ توسعهٔ فضاهای آموزشِ عالی از منظر ارگونومی

مصاحبه‌شوندهٔ ۱۸

دانشگاه اگر مأموریت‌گرا باشه و هدفی رو به‌درستی دنبال کنه بسیاری از چالش‌هایی که با اون روبه‌رو هستیم کاهش پیدا می‌کنه. یکی از چالش‌ها همین مسئلهٔ ارگونومیِ فضای آموزشیه. درحقیقت، دانشگاه می‌بایست براساس ساختار درست و منطقی شکل بگیره و کوچک‌ترین مسائل، ازجمله همین مسئله، در اون حل بشه.

درخصوص عوامل شناسایی‌شده در حوزهٔ شرایط علّی، طراحی برنامهٔ درسی مرتبط با این حوزه درکی دقیق از اصول ارگونومی و کاربردهای آن در طراحی فضاهای آموزشی به دانشجویان و استادان می‌دهد، با تکیه بر دروس نظری و عملی دانشجویان را با مفهوم ارگونومی در محیط‌های آموزشی آشنا می‌کند و توانایی ارزیابی و بهبود این فضا را به آنان می‌آموزد. بدین‌منظور، تدوین مأموریت‌ها و اهدافی که تمرکز آنها بر ایجاد محیط آموزشی سالم، ایمن و کارآمد باشد بسیار مهم است. این اهداف می‌بایست به‌گونه‌ای طراحی شوند که به ارتقای کیفیت یادگیری و رفاه دانشجویان و کارکنان کمک کنند.

بهره‌گیری از روش‌های نوین آموزش و یادگیری که در آن اصول ارگونومی رعایت شده باشد مقوله‌ای دیگر است که شامل طراحی کلاس، آزمایشگاه و کتابخانه‌ها می‌شود به‌گونه‌ای‌که موجب راحتی و کاهش فشار جسمانی و روانی بر کاربران شود. به‌علاوه، می‌بایست به‌طور مکرر بر ارزیابی دقیق نیازهای آموزشی و فیزیکی دانشجویان و کارکنان ازطریقِ مطالعات و تحقیقات میدانی که شامل ارزیابی وضعیت فعلی فضاهای آموزشی و شناسایی نقاط ضعف و قوّت آنها می‌شود تأکید شود تا نظام آموزشی مبتنی‌بر ارگونومی به‌خوبی کیفیت یابد. در این حوزه، بهبود کیفیت فضاهای آموزشی ازطریقِ اجرای استانداردهای ارگونومی، شامل استفاده از تجهیزات و مبلمان راحت و کارآمد، تهویهٔ مطلوب، نورپردازی صحیح و کاهش عوامل مزاحم، موردنظر است. برای اطمینان از حفظ کیفیت، می‌بایست پیوسته فرایند ارزیابی و بازخورد اجرا شود.

در حوزهٔ مالی، تخصیص بودجهٔ کافی به طراحی و اجرای فضاهای آموزشی ارگونومیک، شامل هزینه‌های مرتبط با بازسازی فضاهای موجود، خرید تجهیزات ارگونومیک، آموزش کارکنان و اجرای طرح‌های پژوهشی می‌شود که می‌بایست برنامه‌ریزی مالی دقیقی صورت پذیرد تا منابع به‌طور بهینه تخصیص یابند. این در حالی است که شناسایی نیازهای خاص آموزشی برای طراحی و توسعهٔ بهینهٔ فضاهای آموزشی ارگونومیک راه‌گشاست و شامل دوره‌های تخصصی برای مدیران و طراحان فضاهای آموزشی، کارگاه‌های عملی برای کارکنان و دانشجویان، و آموزش مداومِ به‌روزترین اصول و فناوری‌های حوزهٔ ارگونومی می‌شود.

در ادامه، عوامل زمینه‌ای مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرند تا راهبردها و اقدامات تحت شرایط آن‌ها از نظر پاسخگویان بررسی شود:

مصاحبه‌شوندهٔ ۳

متأسفانه، نتونستیم به جمع‌بندی‌ای برسیم که براساس اون سیاست مدوّن رو در نظر بگیریم و بسیاری از سیاست‌های نظام آموزشی رو در همهٔ رده‌ها اجرا کنیم. درحقیقت، نتیجه نگرفتیم چه حوزه‌ای در سیاست‌گذاری نظام آموزشِ عالی مهمه یا مهم نیست. به‌همین‌دلیل، سیاست‌گذاری حوزهٔ بسیار مهم و حساسیه و می‌بایست حتماً دیدگاه درستی دراین‌زمینه تدوین بشه.

مصاحبه‌شوندهٔ ۹

فضاهای آموزشی و امکانات ما در این حوزه اصلاً مناسب نیستن و حتی تأسف‌بارن. این موضوع هرچه بغرنج‌تر و پُرایرادتر باشه کار ما رو در ایجاد تغییر و تحول سخت‌تر می‌کنه چراکه می‌تونه نیازمند تغییرات بیشتری باشه.

مصاحبه‌شوندهٔ ۱۰

ما نیازمند ایجاد فرهنگ ارگونومی در جامعهٔ دانشگاهی هستیم و برای این حوزه می‌بایست از آگاه‌سازی و ابزارهای موجود استفاده کنیم. درحقیقت، گام اول فرهنگ‌سازی آگاه‌سازی افراد در این حوزه است.

در حوزهٔ ارگونومی، سیاست‌گذاران با تدوین مقررات مناسب می‌توانند فضاهای آموزشِ عالی مبتنی‌بر اصول ارگونومی را توسعه بخشند. این قوانین باید شامل استانداردهای ارگونومیک طراحی و تجهیز فضاهای آموزشی باشند، نیازهای آینده را پیش‌بینی کنند و با توجه به تغییرات فناوری و جمعیتی به‌روزرسانی شوند. همچنین طراحی ارگونومیک فضاهای آموزشی تأثیر زیادی بر کارایی و راحتی دانشجویان و کارکنان خواهد داشت و کیفیت آموزش را بهبود خواهد بخشید. درخصوص مسائل مالی، تأمین مالی مناسب برای توسعه و نگهداری فضاهای آموزشی ضروری است. دولت‌ها و نهادهای آموزشی می‌بایست منابع مالی کافی را به این هدف اختصاص دهند و مدیریت هزینهٔ ساخت و تجهیز فضاهای آموزشی به‌گونه‌ای باشد که، علاوه‌بر حفظ کیفیت، منابع به‌صورت بهینه استفاده شوند. فرهنگ و هنجارهای اجتماعی هر جامعه بر طراحی و استفاده از فضاهای آموزشی تأثیرگذار است؛ توجه به نیازهای خاص دانشجویان دختر و پسر یا توجه به دسترسی افراد معلول مثال‌هایی از تأثیر فرهنگ است. به‌علاوه، افزایش آگاهی عمومی از اهمیت ارگونومی در فضاهای آموزشی و تأثیر آن بر سلامت و کارایی افراد بهبود این فضاها را سرعت می‌بخشد.

عوامل مداخله‌گر عواملی هستند که به‌صورت غیرمستقیم بر الگوی نظری پژوهش تأثیر می‌گذارند. برخی از دیدگاه‌های مصاحبه‌شوندگان به شرح زیر است:

مصاحبه‌شوندهٔ ۳

متأسفانه، بسیاری از اسناد بالادستی حوزهٔ آموزشِ عالی هنوز هم متأثر از دیدگاه‌های

قدیم هستند. این موضوع، به‌نظر من، یک عامل مداخله‌گره. درنتیجه، در این حوزه نیازمند تحولات گسترده هستیم.

مصاحبه‌شوندهٔ ۵

ما در دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشِ عالی توسعهٔ کمّی ایجاد کردیم و نگاه کارشناسانه به این حوزه نداشتیم. این یک عامل مخل و مضرر در حوزهٔ ارگونومیه. به نیازهای دانشجویان توجه نکردیم. البته، به‌نظرم، این رویکرد به‌مرور زمان خیلی بهتر شده.

مصاحبه‌شوندهٔ ۱۴

دانشگاه می‌بایست در برابر جامعهٔ خود مسئولیت‌پذیر باشه و این نکته رو به خودش یادآوری کنه که می‌بایست محیطی رو فراهم کنه که به همهٔ جوانب جسمی و روحی فراگیران توجه داشته باشه. به‌نظر من، ارگونومیِ فضای آموزشی می‌تونه در همین مسیر قرار بگیره.

سیاست‌زدگی باعث می‌شود تصمیم‌گیری‌ها بیشتر براساس ملاحظات سیاسی، نه علمی، صورت پذیرد. این موضوع به استفادهٔ نادرست از منابع و توسعهٔ ناپایدار منجر می‌شود. تغییرات مکرر مدیران نهادهای آموزشی به‌دلیل سیاست‌زدگی باعث بی‌ثباتی برنامه‌ریزی و اجرای امور می‌شود. همچنین توسعهٔ کمّی فضاهای آموزشی، بدون درنظرگرفتن استانداردهای ارگونومی، موجب مشکلات سلامت خواهد شد و کاراییِ دانشجویان و کارکنان را خواهد کاست. ساخت بی‌ضابطه و بدون توجه به نیازهای واقعی کاربران فضاهایی ناکارآمد و نامطلوب ایجاد می‌کند. چنین فرایندی از نبودِ سازمان مرکزیِ نظارت بر اجرای استانداردهای ارگونومی ناشی می‌شود که به ناکارآمدی و هدررفتن منابع و بهره‌وری ناکافی از توسعهٔ فضاهای آموزشی می‌انجامد. براین‌اساس، مدیریت کلان می‌تواند با تدوین راهبردهای مناسب و تعیین اولویت‌ها به بهبود فضاهای آموزشی کمک کند و با تخصیص منابع مالی کافی بهبود فضای آموزشی را سرعت بخشد. استفاده از نتایج پژوهش‌های علمیِ مرتبط با ارگونومی آگاهی مدیران، تصمیم‌گیران و تصمیم‌سازان را از اهمیت ارگونومی و تأثیر آن بر سلامت و کارایی کاربران می‌افزاید. دانشگاه‌ها می‌بایست مسئولیت‌پذیری بیشتری در برابر کیفیت فضاهای آموزشی داشته باشند و به سلامت جسمی و روانی دانشجویان و کارکنان توجه کنند و این امر را در اولویت قرار دهند. بدین‌ترتیب، تصویر عمومی بهتری از خود ارائه و درنتیجه در جذب دانشجویان و استادان موفق‌تر عمل خواهند کرد. دانشگاه با برندسازی مرتبط با محیط‌های ارگونومیک رقابت‌پذیری خود را در سطح ملی و بین‌المللی خواهد افزود. این امر با شناسایی مشکلات این حوزه و طرح راه‌حل‌های عملی و اجراپذیر میسّر می‌شود.

ارزیابی مستمر فضاهای آموزشی ازنظرِ ارگونومی عامل مهم حفظ و بهبود کیفیت فضای آموزشی

است. بدین‌منظور، گزارش‌های شفاف و جامع از وضعیت ارگونومی فضاهای آموزشی به افزایش آگاهی و تعهد به بهبود وضعیت کمک می‌کند.

تحقیق کاربردی برای بهبود ارگونومی فضاهای آموزشی حوزه‌ای دیگر است که می‌بایست بر آن تأکید کرد. دانشگاه‌ها می‌بایست از نتایج تحقیقات کاربردی برای بهبود فضاهای خود استفاده کنند و آن را با دیگر نهادها به‌اشتراک بگذارند. در طراحی فضاهای آموزشی، می‌بایست به مسائلی، مانند نیازهای دانشجویان و تنوع فرهنگی و اجتماعی آنان، توجه شود و جایگاه ارگونومی در برنامه‌ریزی و توسعهٔ فضاهای آموزشی از اولویت‌های اصلی باشد. در کنار مدیریت سطح کلان، توجه به مدیریت خُرد، شامل توجه به جزئیات روزمره و حفظ فضاهای آموزشی، بررسی نیازها و مشکلات فوری کاربران و...، ضروری است. همچنین برگزاری کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی مرتبط با ارگونومی به افزایش آگاهی کاربران و بهبود وضعیت کمک می‌کند.

در ادامه، راهبردها، رفتارها، اعمال، تعاملات و کنش‌هایی مورد بررسی قرار می‌گیرند که برای مدیریت موقعیت‌ها و در مواجهه با مسائل برای راه حل آنها به‌کار می‌روند و با تحقق آنها پدیده خاصی شکل می‌گیرد، دیدگاه برخی از پاسخ‌گویان حاوی نکات زیر است:

مصاحبه‌شوندهٔ ۱

می‌بایست قوانینی تدوین بشه که براساس اونها به فضاهای آموزشی توجه بشه. هر تحولی در فضای آموزشی می‌بایست براساس اصول ارگونومی فضای آموزشی باشه. وقتی چنین قوانینی وجود داشته باشه دیگه هر مجموعه‌ای براساس خواستهٔ‌خودش تغییری در فضای آموزشی ایجاد نمی‌کنه که تناسبی با ارگونومی نداشته باشه.

مصاحبه‌شوندهٔ ۳

می‌بایست قوانین دست‌وپاگیری که این حوزه رو با چالش روبه‌رو می‌کنن تصحیح بشن یا تغییر کنن تا دانشگاه دراین‌زمینه آزادی عمل داشته باشه و زمینهٔ توسعهٔ باکیفیت فضای آموزشی فراهم بشه.

مصاحبه‌شوندهٔ ۱۳

می‌بایست در فلسفهٔ ارگونومی و اینکه چگونه از اون در محیط آموزشی استفاده کنیم بازنگری کنیم چون نبودِ چنین رویکردی ما رو به سمت ظواهر ارگونومی هدایت می‌کنه و از جنبه‌های دیگه‌ای از ارگونومی غافل می‌شیم.

مصاحبه‌شوندهٔ ۱۶

یکی از مهم‌ترین راهکارها، به‌نظر من، آینه که از تجارب و دیدگاه‌های دیگران و حتی خودمون، چه موفق و چه ناموفق، استفاده کنیم. ما نیازمند مستندسازی تجارب در حوزهٔ ارگونومی هستیم که نباید به‌راحتی از کنارش بگذریم. این موضوع نباید فقط

دیدگاه دانشگاهی باشه بلکه باید از همهٔ ظرفیت‌های موجود در این زمینه استفاده کنیم.

تدوین و تصویب قوانین و استانداردهای ارگونومیک برای طراحی و تجهیز فضاهای آموزشی ضروری به نظر می‌رسد و همهٔ دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشِ عالی می‌بایست موظف به رعایت آن باشند. شناسایی و رفع موانع قانونیِ اجرای استانداردهای ارگونومیک حوزه‌ای دیگر است که شامل تسهیل فرایندها و کاهش دیوان‌سالاری می‌شود. حمایت قانونی از دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشِ عالی در حوزهٔ ارگونومی نیز انگیزهٔ اجرای بهتر استانداردها را فراهم می‌کند. دادن استقلال بیشتر به دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشِ عالی در طراحی و تجهیز فضاهای آموزشی موجب تمرکززدایی در توسعهٔ فضاهای آموزشی می‌شود و آموزش باکیفیت را فراهم می‌کند. به‌علاوه، تجاری‌سازی تحقیقات و فناوری‌های مرتبط با ارگونومی ازطریقِ همکاری با صنایع بخش خصوصی را به سرمایه‌گذاری در بهبود فضاهای آموزشی تشویق می‌کند. دانشگاه‌ها می‌بایست از منابع مالی متنوع، شامل بودجهٔ دولتی، سرمایه‌گذاری‌های خصوصی و کمک‌های بین‌المللی، برای توسعهٔ فضاهای آموزشی استفاده کنند. بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، مانند هوش مصنوعی، واقعیت مجازی و اینترنت اشیا، به بهبود کیفیت ارگونومیک فضاهای آموزشی کمک می‌کند. این امر می‌بایست با ارزیابی مستمر فضاهای آموزشی برای شناسایی نقاط ضعف و بهبود آنها پشتیبانی شود و قوانین و مقررات براساس نتایج ارزیابی‌ها به‌روزرسانی و اصلاح شوند تا همواره با بهترین استانداردهای ارگونومیک همگام باشند. مفاهیم و اصول ارگونومی می‌بایست در برنامه‌های درسی دوره‌های آموزشی گنجانده شود تا دانشجویان با اهمیت این موضوع آشنا شوند. ایجاد اتحادیه‌های تخصصی در حوزهٔ ارگونومی، به‌منظور تبادل دانش، تجارب و بهبود استانداردهای محیط‌های آموزشی، مقولهٔ مهم دیگری است. به‌علاوه، همکاری با صنعت و استفاده از تجربیات و فناوری‌های پیشرفته در این حوزه برای بهبود محیط‌های آموزشی و ایجاد ارتباط دوسویه بین دانشگاه‌ها و صنایع مرتبط با ارگونومی بسیار مفید خواهد بود و زمینهٔ شناسایی بسترهای نوین و پیشرفته را در طراحی و اجرای فضاهای آموزشی ارگونومیک و بهره‌برداری از آنها فراهم می‌کند. همچنین می‌توان از ظرفیت ثبت و مستندسازی تجربیات و دستاوردهای پروژه‌ها و فعالیت‌ها درزمینهٔ ارگونومی به‌منظور بهبود و انتقال دانش در این حوزه استفاده کرد. بدین‌منظور، بر برگزاری دوره‌های آموزشی و کارگاه‌های تخصصی برای افزایش آگاهی و مهارت‌های ارگونومیک دانشجویان، استادان و کارکنان دانشگاه‌ها تأکید می‌شود. فضاهای آموزشی می‌بایست با درنظرگرفتن نیازهای فیزیکی و روانی دانشجویان و استادان، استفاده از فناوری‌های جدید در ساخت و تجهیز فضاهای آموزشی و برخورداری از امکان تعامل و کار گروهی طراحی شوند. بهینه‌سازی فرایندهای طراحی آموزشی برای افزایش بهره‌وری، استفاده از سیستم‌های مدیریت تولید برای پیگیری و ارزیابی پیشرفت و هماهنگی بین بخش‌های تولید آموزشی برای به‌کمینه‌رساندن تأخیرها و بهبود کیفیت ارگونومی موردتأکید است.

اجرای برنامه‌های منظم برای نگهداری و تعمیر تجهیزات آموزشی و اداری، استفاده از سیستم‌های مانیتورینگ برای پیش‌بینی نیازهای تعمیر و نگهداری، و آموزش کارکنان نیز می‌بایست به‌خوبی مورد توجه قرار گیرد. با طراحی تجهیزات و فضاهای کاری براساس اندازه‌ها و قابلیت‌های فیزیکی کاربران و استفاده از داده‌های تن‌سنجی برای بهبود ارگونومی محیط‌های آموزشی می‌توان به تفاوت‌های فردی و تنظیم فضا براساس نیازهای متفاوت کاربران توجه کرد. تحلیل حرکات و وضعیت‌های بدنی برای کاهش خستگی و افزایش راحتی در محیط کار و طراحی ابزارها و تجهیزات به‌گونه‌ای‌که از آسیب‌های شغلی جلوگیری کند فشارهای جسمی و روحی را خواهد کاست. همچنین بهره‌گیری از تخصص و تجربیات اعضای هیئت‌علمی در بهبود فرایندهای آموزشی و تحقیقاتی، تشویق آنان به مشارکت در طرح‌های تحقیقاتی و توسعه‌ای و ایجاد فرصت آموزش و توسعهٔ حرفه‌ای بسیار حیاتی تلقی می‌شود. با بهره‌گیری از تجربیات و استانداردهای بین‌المللی در طراحی فضاهای آموزشی، همکاری با مؤسسات و دانشگاه‌های بین‌المللی برای تبادل دانش و تجربیات و اجرای بهترین شیوه‌ها از سایر کشورها برای بهبود کیفیت فضاهای آموزشی می‌توان بر کیفیت ارگونومی در آموزشِ عالی تأثیراتی مثبت گذاشت.

پیامدها شامل پیامدهای مشهود و نامشهود بر اثر اجرای الگوی بهینهٔ توسعهٔ فضاهای آموزشِ عالی از منظر ارگونومی می‌شود. برخی از دیدگاه‌های مصاحبه‌شوندگان به‌شرح زیر است:

مصاحبه‌شوندهٔ ۳

به‌طور حتم، اگر ارگونومی در فضای دانشگاه به‌خوبی طراحی و رعایت بشه روی کیفیت و بهره‌وری آموزشی تأثیر خوبی می‌گذاره. این نکته بسیار مهم و کلیدیه چون هدف اصلی نظام آموزشی، چه در سطوح پایه و چه در سطوح عالی، افزایش بهره‌وریه.

مصاحبه‌شوندهٔ ۹

اگر به تبعات توجه به این حوزه بپردازیم موارد زیادی هست که زمینهٔ توسعهٔ فضای علمی کشور رو فراهم می‌کنه. سیاست‌گذاری درست در توسعهٔ فضای آموزشی ساختار آموزش و یادگیری رو در همهٔ رده‌ها متحول می‌کنه.

مصاحبه‌شوندهٔ ۱۶

ارگونومی در کاهش هزینه‌های آموزشی نقش مهمی داره. این رویکرد با بهینه‌سازی فرایندها و تجهیزات و منابع آموزشی بهبود قابل‌ملاحظه‌ای در کارایی و کاهش هزینه‌های آموزشی ایجاد می‌کنه.

مصاحبه‌شوندهٔ ۲۴

رضایت همیشه برای سازمان‌ها چالش بوده. سازمان‌ها سعی می‌کنن بستری فراهم کنن تا رضایت کارکنان و ذی‌نفعان رو به‌بهترین‌نحو فراهم کنه. به‌نظر من، این حوزه هم می‌تونه بر رضایت ذی‌نفعان تأثیرگذار باشه.

طراحی صحیح فضاهای آموزشی و تجهیزات، با توجه به اصول ارگونومی، به کاهش خستگی و افزایش تمرکز و عملکرد دانشجویان و استادان کمک می‌کند. استفاده از مبلمان و تجهیزات ارگونومیک موجب افزایش کارایی و کاهش زمان جابه‌جایی و تنظیمات جدید می‌شود و نیازهای جسمی و ذهنی کاربران را برآورده می‌سازد. این حوزه کیفیت یادگیری و بهره‌وری آموزشی را ارتقا می‌بخشد و به ایجاد محیط علمی و تحقیقاتی انگیزشی برای پژوهشگران و دانشجویان کمک می‌کند به‌گونه‌ای‌که همکاری‌های علمی را آسان می‌سازد و منجر به پیشرفت علمی می‌شود. بهبود طراحی و تجهیز فضاهای آموزشی براساس اصول ارگونومی از بروز مشکلات جسمی و بیماری‌های مرتبط با محیط کار جلوگیری می‌کند و به‌تبع آن هزینه‌های درمان و مراقبت‌های پزشکی را کاهش می‌دهد. محیط‌های آموزشی بهینه و ارگونومیک کیفیت آموزش و پژوهش و درنتیجه تربیت منابع انسانی متخصص و توانمند را بهبود می‌بخشند و نوآوری و خلاقیت را در جامعهٔ علمی می‌افزایند که به توسعهٔ کشور در زمینه‌های علمی و فناوری منجر خواهد شد. طراحی ارگونومیکِ فضای آموزشی به تسهیل تعاملات استاد و دانشجویان و بهبود توانایی دانشجویان در درک مطالب کمک می‌کند. چنین محیطی موجب افزایش نشاط و انگیزهٔ دانشجویان و دانشگاهیان در محیط‌های آموزشی می‌شود. درمجموع، توجه به نقش کلیدی ارگونومی در طراحی و مدیریت فضاهای آموزشِ عالی تأثیرات مثبت گسترده‌ای بر کیفیت تدریس (Mahdieh et al., 2023)، رضایت دانشگاهیان، ایمنی و نشاط در محیط‌های آموزشی خواهد داشت.

۴. بحث

توجه به مباحث ارگونومی، به‌ویژه در حوزهٔ آموزشِ عالی، نیازمند مجموعه‌ای قدرتمند از داده‌ها و تحلیل‌های علمی است تا نظر همهٔ متخصصان و صاحب‌نظران این حوزه جلب و تغییری چشمگیر و مثبت در نظام آموزشِ عالی ایجاد شود. برنامهٔ درسی و ارگونومی ارتباطی تنگاتنگ با هم دارند و می‌بایست شامل مباحثی باشند که به طراحی صحیح محیط‌های آموزشی کمک کند، اصول ارگونومی را در نظر بگیرد و با نیازهای روز ارگونومی در آموزشِ عالی سازگار باشد تا کارایی، سلامت و رفاه دانشجویان و استادان بهبود یابد (Gala et al., 2023). این امر زمانی مؤثر خواهد بود که رسیدن به اهداف ارگونومی مأموریتی مهم در آموزشِ عالی تلقی شود که بر محوریت دانش، یادگیری مداوم، تحقیق و تحلیل، و به‌کارگیری اصول ارگونومی در موقعیت‌های واقعی متمرکز باشد (Wilkinson & Cowen, 2019). چنین رویکردی می‌بایست بر پایهٔ آموزش و یادگیری بنا شود چراکه به‌مثابهٔ چهارچوب جامع توسعهٔ ارگونومی در آموزشِ عالی عمل می‌کند (Botta-Maltese et al., 2023). این رویکرد مستلزم نیازسنجی پیوسته و مبتنی‌بر بسترهای متعدد و روش‌های متنوع در حوزهٔ سخت‌افزاری و نرم‌افزاری است تا شکاف‌های موجودترمیم و کیفیت، نه‌تنها در حوزهٔ فیزیکی محیط آموزشی بلکه در جنبه‌های روانی، اجتماعی و شناختی، تضمین شود (Ryabova et al., 2020). چنین فرایندی نیازمند منابع مالی کافی و توجه

به مسائل اقتصادی، به‌منظور بهبود زیرساخت، خرید تجهیزات، به‌سازی محیط‌های آموزشی و اجرای دوره‌های آموزشی مرتبط با ارگونومی، است تا نیازهای ارگونومیک نظام آموزشِ عالی رفع شود (Gumasing et al., 2023). همهٔ موارد مطرح‌شده در بستر سیاست‌گذاری‌ای مشخص و مدوّن صورت خواهد پذیرفت که به‌عنوان راهنمای طراحی، مدیریت و بهبود محیط‌های آموزشی عمل می‌کند. آموزشِ عالی می‌بایست با تعامل با نهادهای تصمیم‌گیر و استفاده از ظرفیت‌های سیاسی، شامل جلب حمایت نمایندگان مجلس، مسئولان دولتی و نهادهای ذی‌ربط، به تصویب قوانین و تخصیص بودجهٔ کافی به ارگونومی کمک کند (Khayal, 2020) تا مشکلات حوزهٔ فضا و امکانات آموزشی را رفع و زمینهٔ درک تفاوت‌های فیزیکی، روانی و فرهنگی فضاهای آموزشی را که انگیزه، عملکرد و رضایت کلی از فرایند یادگیری را می‌کاهد فراهم کند (Niciejewska, 2023). چنین فرایندی نیازمند تأمین مالی پایدار (Ghozali, 2022)، ایجاد فرهنگ ارگونومی و تبدیل آن به اولویت مهم در جامعه است (Sutjana, 2010).

فرایند توسعهٔ ارگونومی در آموزش نباید متأثر از دیدگاه‌های سیاسی باشد چراکه تغییرات مکرر سیاست‌گذاری‌ها و بی‌ثباتی در تصمیم‌گیری‌های کلان باعث سردرگمی و بی‌اطمینان در برنامه‌ریزی و اجرای طرح‌های ارگونومیک می‌شود (García-Tudela et al., 2020). ما نیازمند توجه به تغییرات ساختاری، به‌جای تمرکز بر تغییرات ظاهری و سطحی، هستیم که ایجاد سازمانی متولی که وظیفهٔ نظارت، هماهنگی و اجرا و همچنین تدوین استانداردها، راهبردها و سیاست‌های مرتبط با ارگونومی را دارد آن را تسهیل می‌کند. این امر دیدگاهی کلان و راهبردی به ارگونومی در آموزشِ عالی است (Taveira & Smith, 2012). چنین سازمانی، با تأکید بر استفاده از نتایج مطالعات علمی و یافته‌های جدید تحقیقاتی، به بهبود وضعیت محیطی و فرایندهای آموزشی کمک و دانشگاه را در اجرای اصول ارگونومیک مسئول و پاسخ‌گو می‌کند (Ryabova et al., 2020). در چنین رویکردی، مفاهیمی، مانند رتبه‌بندی دانشگاه‌ها، مطرح می‌شود چراکه به دانشگاه کمک می‌کند نقاط ضعف و نیازهای اصلاحی را شناسایی کند و با رویکرد خودانتقادی به ارزیابی و نقد عملکرد ارگونومیک خود و اصلاحات بپردازد. پایهٔ چنین رتبه‌بندی‌ای بر نظام ارزیابی ارگونومی، شامل طراحی و ارزیابی وضعیت ارگونومیک محیط‌های آموزشی، قرار دارد (Caputo et al., 2019). چنین نظامی می‌بایست مبتنی‌بر تحقیقات‌کاربردی (Gualtieri, Rauch, & Vidoni, 2021)، مسئولیت‌پذیری اعضای هیئت‌علمی، کارکنان و دانشجویان (Al-Hinai et al., 2018)، و پیشنهادها و انتقادات باشد تا به افزایش آگاهی همهٔ ارکان نظام آموزشِ عالی منجر شود.

با توجه به مباحث مطرح‌شده، مقررات آموزشی می‌بایست حامی توسعهٔ ارگونومیک فضای آموزشی باشد و بر رویکرد نامتمرکز آموزشِ عالی به ارزش‌ها و نیازهای محلی و جهانی تأکید ورزد (Žunjić et al., 2015؛ Ghazanfarian, 2024). همچنین، با تمرکز بر فناوری‌های مدرن (Kim & Joines, 2020)، ارزیابی مجدد ارگونومی و کاربرد آن در محیط‌های آموزشی، برقراری ارتباط میان دانشگاه‌ها و مراکز صنعتی، و توجه به بخش غیردولتی (Reagan & Saleh, 2024) زمینهٔ استفاده از تجربیات گذشته را فراهم کند

و براساس اصول آنتروپومتری (تن‌سنجی) و تجارب بین‌المللی به نیازهای خاص آموزشی و پژوهشی پاسخ دهد.

۵. نتیجه‌گیری

نتایج نشان می‌دهد طراحی ارگونومیک فضاهای آموزشی تأثیری بسزا بر افزایش کیفیت آموزشی، بهبود سلامت جسمانی و روانی دانشجویان و کارکنان و کاهش عوامل استرس‌زای شغلی دارد. اجرای چنین الگویی به بهبود تمرکز و رضایت کاربران و افزایش کارایی کلی نظام آموزشِ عالی کمک می‌کند. بنابراین، توصیه می‌کنیم مدیران و طراحان دانشگاهی به اهمیت ارگونومی در توسعهٔ فضاهای آموزشی توجه ویژه داشته باشند و از ارگونومی به‌عنوان ابزار بهینه‌سازی محیط‌های آموزشی بهره ببرند. ارگونومی به بهینه‌سازی محیط و افزایش راحتی و کاهش خستگی می‌پردازد. دانشجویان و استادان زمان زیادی را در محیط دانشگاه سپری می‌کنند. به‌همین‌خاطر، طراحی محیط‌های آموزشی می‌بایست به‌گونه‌ای باشد که ازنظرِ بصری و محیطی به افراد آرامش و احساس راحتی بدهد. نتیجهٔ چنین توجهی به ارگونومی در آموزشِ عالی افزایش بهره‌وری، مدیریت هزینه‌ها، توسعهٔ کشور، رضایت ذی‌نفعان، بهبود کیفیت تدریس، رضایت جامعهٔ دانشگاهی، بهبود ایمنی فضاهای آموزشی، افزایش انگیزه، افزایش سلامت جسمی و روانی، توجه به تفاوت‌های فردی و رضایت شغلی خواهد بود.

سپاسگزاری

نویسندگان از همهٔ شرکت‌کنندگان در پژوهش صمیمانه سپاسگزارند.

References

- Abdul Latip, M. S., Abdul Latip, S. N. N., Tamrin, M., & Rahim, F. A. (2024). Modelling physical ergonomics and student performance in higher education: the mediating effect of student motivation. *Journal of Applied Research in Higher Education*.
- Afroz, S., & Haque, M. I. (2021). Ergonomics in the workplace for a better quality of work life. *Ergonomics for Improved Productivity: Proceedings of HWWE 2017*(pp. 503-511). Springer Singapore.
- Ahmad, M. I. S., Idrus, M. I., & Rijal, S. (2023). The role of education in fostering entrepreneurial spirit in the young generation. *Journal of Contemporary Administration and Management (ADMAN)*, *1*(2), 93-100.
- Alostaz, M., Bansal, A., Gyawali, P., & Louie, P. K. (2024). Ergonomics in spine surgery: A systematic review. *Spine*, 10-1097.
- Azzahra, A., Rahayu, R., Marlina, N. S., Saebah, N., & Saputro, W. E. (2024). The role of education in economic growth and breaking the chain of poverty in indonesia. *Journal of Management, Economic, and Financial*, *2*(2), 55-63.
- Botta-Maltese, A. C., Wajngarten, D., Neves, T. D. C., Pazos, J. M., & Garcia, P. P. N. S. (2023). Importance of teaching ergonomics in dental school education. *Journal of Advances in Medicine and Medical Research*, *35*(15), 71-78.

- Cahyani, A. P., & Ramadhani, S. H. (2024). Optimizing workplace and employee safety through ergonomics: scoping review. In *SHS Web of Conferences* (Vol. 189, p. 01007). EDP Sciences.
- Caputo, F., Greco, A., Fera, M., & Macchiaroli, R. (2019). Workplace design ergonomic validation based on multiple human factors assessment methods and simulation. *Production & Manufacturing Research*, *7*(1), 195-222.
- Cerier, E., Hu, A., Riddle, R., Hallet, J., Shao, J., & Society of Surgical Ergonomics Working Group. (2023). Survey of surgical ergonomics interventions: how to move the needle in surgical ergonomics. *Global Surgical Education-Journal of the Association for Surgical Education*, *2*(1), 91.
- Epstein, S., Tran, B. N. N., Ruan, Q. Z., Lee, B. T., & Singhal, D. (2017). The current state of surgical ergonomics education in surgical training in the united states. *Journal of the American College of Surgeons*, *225*(4), e161.
- Fatima, B., Mumtaz, U., Zulfiqar, S., Mushtaq, S., Imtiaz, R., Khan, M. A., ... & Aslam, I. (2023). Knowledge and practice of laptop ergonomics in office employees. *Pakistan Journal of Medical & Health Sciences*, *17*(05), 584-584.
- Gala, K., Ghusn, W., Coelho-Prabhu, N., & Wang, X. J. (2023). Implementation and evaluation of a curriculum for ergonomics training during gi fellowship. *Digestive Diseases and Sciences*, *68*(12), 4301-4305.
- García-Tudela, P., Prendes-Espinosa, M., & Solano-Fernández, I. (2020). Smart learning environments and ergonomics: an approach to the state of the question. *Journal of New Approaches in Educational Research (NAER Journal)*, *9*(2), 245-25.
- Ghazanfarian, J. (2024). Improving the effectiveness of the mechanical engineering curriculum by combining global, local and future-oriented perspectives. *Iranian Journal of Engineering Education*, *26*(102), 1-19.
- Ghozali, M. (2022). Ergonomic of school facilities and infrastructure to support effective schools. *Proceeding International Conference on Religion, Science and Education* (Vol. 1, pp. 67-70).
- Gou, Z., Gou, B., Liao, W., Bao, Y., & Deng, Y. (2023). Integrated lighting ergonomics: a review on the association between non-visual effects of light and ergonomics in the enclosed cabins. *Building and Environment*, 110616.
- Gualtieri, L., Rauch, E., & Vidoni, R. (2021). Emerging research fields in safety and ergonomics in industrial collaborative robotics: a systematic literature review. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, *67*, 101998.
- Gualtieri, L., Rauch, E., & Vidoni, R. (2021). Emerging research fields in safety and ergonomics in industrial collaborative robotics: A systematic literature review. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, *67*, 101998..
- Gumasing, M. J. J., Cruz, I. S. V. D., Piñon, D. A. A., Rebong, H. N. M., & Sahagun, D. L. P. (2023). Ergonomic factors affecting the learning motivation and academic attention of shs students in distance learning. *Sustainability*, *15*(12), 9202.
- Imanov, B. (2023). Negative factors affecting the quality of education and ways to eliminate them. *Science and innovation*, *2*(B3), 355-358.
- Indriyani, I., Oktariza, R. T., Noviyanti, N., Alfath, M. N. A., & Azahra, A. F. (2024). Ergonomic education to reduce the risk of musculoskeletal disorders. *Sasambo: Jurnal Abdimas (Journal of Community Service)*, *6*(1), 53-59.
- Khayal, O. M. E. S. (2020). Relation between human factors and ergonomics. *Acta Technica Corviniensis-Bulletin of Engineering*, *13*(2), 33-40.
- Kim, B., & Joines, S. (2020). The role of design in technology driven ergonomics product development. In *Advances in Ergonomics in Design: Proceedings of the AHFE 2019 International Conference on Ergonomics in Design, July 24-28, 2019, Washington DC, USA 10* (pp. 3-14). Springer International Publishing.
- Kyrönlahti, S., Nygård, C. H., Neupane, S., Juutinen, S., Oakman, J., & Mäkikangas, A. (2022). Work-from-home physical ergonomics and trajectories of perceived work capacity among higher education employees due to the covid-19 pandemic. *Safety and Health at Work*, *13*, S184.
- Li-Wang, J., Townsley, A., & Katta, R. (2023). Cognitive Ergonomics: A review of interventions for outpatient

practice. *Cureus*, *15*(8).

- Mahdieh, O., Abbasi, D., & Salmani, M. (2023). Investigating the relationship between teaching methods, student's motivation and learning. *Iranian Journal of Engineering Education*, *25*(99), 91-109.
- Malshani, W., Weerakoon, H., & Weerakoon, K. (2023). Ergonomics in online education of medical undergraduates: a challenge to post-covid transformation in educational activities. *Work*, *76*(1), 21-31.
- Mazaheri, A., Neumann, W. P., & Trask, C. M. (2024). An assembly organization's approach to conducting ergonomics assessments of nutrunners in the absence of standards. *International Journal of Industrial Ergonomics*, *101*, 103592.
- Niciejewska, M. (2023). Ergonomics of organizational and technical space in the educational process of children in kindergarten. *Materials Research Proceedings*, *34*.
- Nikolić, V., Keković, A., Stanković, D., & Tanić, M. (2013). Remodeling of the interior of preschool institutions in the context of improvement of ambient value and quality of space. *Facta universitatis-series: Architecture and Civil Engineering*, *11*(3), 211-220.
- Nirmal, K., Adalarasu, K., & Krishna, T. A. (2020, December). Analysis of ergonomic issues faced by students and teachers in online education. *International Conference of the Indian Society of Ergonomics* (pp. 57-64). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Pankhania, M. (2020). Ergonomics in radiology: preventing radiologist burnout. *Int J Radiol Diagn Imaging*, *3*, 9-14.
- Pierce, S. M., Heiman, A. J., & Ricci, J. A. (2023). Evaluating the current state of ergonomics education offered to students in us medical students. *The American Surgeon™*, *89*(5), 1798-1806.
- Pourmokhtar, A., Ayatollahi, S. M., & Nadimi, H. (2024). Recognizing the meaning and stairs of sustainable education of architecture relying on the understanding of traditional education of architectural. *Iranian Journal of Engineering Education*, *26*(102), 73-101 .
- Reagan, R., & Saleh, S. (2024). Contemporary work design & ergonomics education theory and practice. In *IISE Annual Conference. Proceedings* (pp. 1-6). Institute of Industrial and Systems Engineers (IISE).
- Reiman, A., Lindholm, M., Parviainen, E., & Šilenskytė, A. (2024). Human factors and ergonomics in business education. *The Palgrave Handbook of Social Sustainability in Business Education* (pp. 47-64). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Ryabova, E. V., Dzhangazieva, A. S., & Gorina, I. V. (2020). Ergonomic conditions of improving educational process quality. *ARPHA Proceedings*, 2121-2134.
- Safin, S., Pintus, P., & Elsen, C. (2020). Ergonomics in design and design in ergonomics: issues and experience in education. *Work*, *66*(4), 917-931.
- Septiawati, V., Hidayat, N. P. A., & Septiani, A. (2022). Evaluation of ergonomics and mental workload: a case study in education personnel. *KnE Social Sciences*, 112-120.
- Stüdeli, T., & Erg, E. (2018) Common education concept for ergonomics/human factors education in switzerland.
- Suresh, S., Arumadi, A., Ravindranath, S., Hrishi, A. P., Praveen, R., & Sethuraman, M. (2024). Optimizing comfort and efficiency: the crucial role of ergonomics for neuroanesthesiologists in the operating room. *Journal of Neuroanaesthesiology and Critical Care*.
- Sutjana, I. D. P. (2010). The role of culture for successful ergonomics implementation. *Ergonomic Trends from the East: Proceedings of Ergonomic Trends from the East, Japan, 12-14 November 2008*, 145.
- Taveira, A. D., & Smith, M. J. (2012). Social and organizational foundations of ergonomics. *Handbook of human factors and ergonomics*, 274-297.
- Therisa, K. K., & Sony, M. (2016). Enhancing impact of ergonomics in educational institutions: theoretical foundations and practical viewpoints. *International Journal of Process Management and Benchmarking*, *6*(2), 133-146.
- Wilkinson, B., & Cowen, B. (2019). Collaborative curriculum-advancing ergonomics education by incorporating the expertise of a certified hand therapist. *Journal of Hand Therapy*, *32*(4), 558.

- Žunjić, A., Papić, G., Bojović, B., Matija, L., Slavković, G., & Lukić, P. (2015). The role of ergonomics in the improvement of quality of education. *FME transactions*, *43*(1), 82-87.

فاطمه قوام: دانشجوی دکتری آموزشِ عالی، گرایش برنامه‌ریزی توسعه، در دانشگاه سراسری مازندران است. علایق پژوهشی وی مهندسی عوامل انسانی ارگونومی و آموزش و برنامه‌ریزی است.

ابراهیم صالحی عمران: استاد گروه علوم تربیتی دانشگاه مازندران است. زمینه‌های پژوهشی ایشان آموزشِ عالی، آموزش‌های مهارتی و آموزش فنی‌وحرفه‌ای است. ایشان پژوهشگر پُراستناد علوم انسانی در مؤسسهٔ استنادی و پایش علم و فناوری جهان اسلام (ISC) در بازهٔ زمانی ده‌ساله هستند.

مصطفی عزیزی شمامی: دانشیار گروه علوم تربیتی دانشگاه مازندران است. زمینه‌های پژوهشی ایشان مدیریت آموزشی، اقتصاد آموزش و فناوری اطلاعات در آموزش است.