

## Investigating the Research Orientation of Macroeconomics in Iran Based on Published Researches

Nasirzadeh N<sup>1</sup>, Maboudi M\*<sup>2</sup>, Abdollahpour N<sup>3</sup>, Helali F<sup>4</sup>

1. Ph.D Student of Occupational Health Engineering, School of Health, Department of Occupational Health Engineering, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2. MSc Ergonomics, School of Health, Department of Occupational Health Engineering, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

3. Ph.D Student of Ergonomics, School of Health, Department of Occupational Health Engineering, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

4. Researcher, Department of Business Administration, Technology and Social Sciences, Luleå University of Technology, Luleå, Sweden

\* *Corresponding Author.* Tel: +989360963596, E-mail: mehdi.maboudi@gmail.com

Received: Nov 13, 2019 Accepted: Apr 15, 2020

### ABSTRACT

**Background & objectives:** Macroergonomics is a socio-technical approach that aims to improve the work system of organizations. The aim of this study was to investigate the research orientation of macroergonomics in Iran based on research published in Persian.

**Methods:** The present study is a review and content analysis that was performed on studies in the field of macroergonomics in Iran. Scientific-research databases with the keywords "macro-ergonomics", "participatory ergonomics", "participatory ergonomics", "macro-ergonomics", "comprehensive ergonomics" and "organizational ergonomics" which were published in Persian; Were examined. In addition to the descriptive analysis of extracted articles, a qualitative evaluation of the articles was performed in order to determine the orientation of the studies.

**Results:** The 64 studies were introduced to the study between 1997 and 2018. 55.51% (the highest frequency) of studies was in the years 2012-2018. Most of these studies have been conducted in the field of industry and fewer of them in the field of education. Most of articles addressed the modification of working system to reduce the musculoskeletal disorders and increase the quality of work life by utilizing qualitative, descriptive- analytical, and interventional methods.

**Conclusion:** Macroergonomics has been used in all areas and has presented positive results. However, the position of macro-ergonomics in Iran in all areas, especially in small and medium industries is low and requires more applied research. On the other hand, in addition to publishing dissertations and articles, how to do their work and their effectiveness should be presented to decision makers and senior managers to lead to the need to understand why the work system is reformed.

**Keywords:** Macroergonomics; Participatory Ergonomics; Comprehensive Ergonomics; Organizational Ergonomics; Iran

## بررسی جهت گیری پژوهشی علم ماکروارگونومی در ایران بر مبنای پژوهش‌های منتشر شده

نقیسه نصیرزاده<sup>۱</sup>، مهدی معبودی<sup>۲</sup>، نصرت عبدالله پور<sup>۳</sup>، فرامرز هلالی<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی دکتری مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
  ۲. کارشناسی ارشد ارگونومی، دانشکده بهداشت، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
  ۳. دانشجوی دکتری ارگونومی، دانشکده بهداشت، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
  ۴. محقق، گروه مدیریت بازرگانی، تکنولوژی و علوم اجتماعی، دانشگاه تکنولوژی لولنا، سوئد
- \* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۳۶۰۹۶۳۵۹۶ ایمیل: mehdi.maboudi@gmail.com

### چکیده

**مقدمه و هدف:** ماکروارگونومی یک نگرش فنی- اجتماعی است که هدف آن بهبود سیستم کاری سازمان‌ها است. مطالعه حاضر با هدف بررسی جهت گیری پژوهشی علم ماکروارگونومی در ایران بر مبنای پژوهش‌های منتشر شده به زبان فارسی انجام شده است.

**روش کار:** مطالعه حاضر از نوع مروری و به صورت تحلیل محتوا است که بر روی مطالعات انجام شده در زمینه ماکروارگونومی در ایران انجام گرفته است. پایگاه‌های علمی- پژوهشی با کلیدواژه‌های «ماکروارگونومی»، «ارگونومی مشارکتی»، «ارگونومی با مشارکت»، «ارگونومی کلان»، «ارگونومی جامع» و «ارگونومی سازمانی» که به صورت فارسی منتشر شده بودند؛ مورد بررسی قرار گرفتند. در تحلیل مقالات استخراجی، علاوه بر آمار توصیفی، در راستای تعیین جهت گیری مطالعات، ارزیابی کیفی نیز صورت گرفت.

**یافته ها:** ۶۴ مطالعه در بین سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۹۷ وارد مطالعه شدند. ۵۵/۵۱ درصد (بیشترین فراوانی) مطالعات در بین سال‌های ۱۳۹۱-۱۳۹۷ بود. بیشتر این مطالعات در حوزه صنعت و تعداد کمتری از آن‌ها در حوزه آموزش انجام گرفته بود. از بین مقالات مورد بررسی، بیشتر آن‌ها به اصلاح سیستم کاری جهت کاهش اختلالات اسکلتی- عضلانی و افزایش کیفیت زندگی کاری؛ به سه شیوه کیفی، توصیفی- تحلیلی و مداخله‌ای پرداخته بودند.

**نتیجه گیری:** ماکروارگونومی در تمامی حوزه‌ها کاربرد داشته و نتایج مثبتی را عرضه نموده است. اما جایگاه ماکروارگونومی در ایران در تمامی حوزه‌ها به خصوص در صنایع کوچک و متوسط کمرنگ بوده و نیازمند اجرای پژوهش‌های کاربردی بیشتر می‌باشد. از طرفی علاوه بر چاپ پایان نامه‌ها و مقالات، بایستی نحوه انجام کار و اثربخشی آن‌ها، برای تصمیم‌گیران و مدیران ارشد ارائه شود تا منجر به درک ضرورت چرایی اصلاح سیستم کاری گردد.

**کلید واژه ها:** ماکروارگونومی، ارگونومی مشارکتی، ارگونومی جامع، ارگونومی سازمانی، ایران

پذیرش: ۹۹/۱/۲۷

دریافت: ۹۸/۸/۲۲

### مقدمه

انسان- ماشین<sup>۱</sup> یا میکروارگونومی<sup>۲</sup> دارد، که آن داشتن رویکرد جامع یا سیستمی که توسط ماکروارگونومی<sup>۳</sup> ارائه می‌گردد، دارد (۱).

بر اساس نتایج تحقیقات گذشته، هر سازمانی در عمل برای بکارگیری ارگونومی با چالش‌هایی روبه‌رو است، که این مسئله نیاز به راه حلی فراتر از سطح تعامل

<sup>۱</sup> Human-Machine Interaction

<sup>۲</sup> Microergonomics

<sup>۳</sup> Macroergonomics

فعالیت‌ها را در سازمان ندارد، جلب مشارکت همه به منظور ایجاد بهبود در سازمان ضروری است، لذا اجرای این امر باعث احساس مالکیت نسبت به کار، شکوفا شدن خلاقیت‌ها و ارائه پیشنهادات می‌شود (۷). هندریک و همکاران بیان می‌کنند با بکارگیری ماکروارگونومی، بسیاری از اصول میکروارگونومی، خود به خود در نظر گرفته می‌شود و به این ترتیب، از سازگاری ارگونومیک بهینه میان اجزای سیستم با ساختار کلی سیستم اطمینان به دست می‌آید. در گفتمان سیستم فنی-اجتماعی، نگرش ماکروارگونومی بهینه‌سازی مشترک زیرمجموعه‌های فنی و کارکنان را از بالا تا پایین سازمان فراهم می‌سازد. نتیجه بکارگیری آن تضمین بیشتر کارکرد و اثربخشی بهینه سیستم خواهد بود، که دربردارنده بهبود بهره‌وری، ایمنی، راحتی، انگیزه کارگران و کیفیت زندگی کاری است (۳).

تجربیات در کشورهای صنعتی نشان می‌دهد که رویکرد ماکروارگونومی یک عامل اثربخش و مهم برای ایجاد محیط کاری مناسب است که در این صورت افراد دارای انگیزه بیشتر برای مشارکت و استفاده بهتر از منابع هر سازمانی برای بهبود بهداشت و سلامتی، ایمنی و ارگونومی، افزایش بهره‌وری، پایداری و قابلیت سیستم خواهند بود (۶). هندریک بیان می‌کند که به جای بهبود ۱۰ تا ۲۵ درصد حاصل از معیارهای یادشده، که در بسیاری از مداخلات موفق ارگونومی خرد حاصل می‌شود، بهبود ۶۰ تا ۹۰ درصد یا بیشتر از طریق رویکرد و مداخلات موفق ماکروارگونومی امکان‌پذیر خواهد بود (۸). روش‌های ماکروارگونومی، متنوع، تکامل یافته و در بسیاری زمینه‌های دیگر علم و عمل و اغلب در یک پروژه مشخص ترکیب می‌شوند. این روش‌ها از رویکردهای وسیع مانند ارگونومی مشارکتی به صورت سیستماتیک برای تحلیل ساختارها و فرآیندهای سیستم‌های کار استفاده می‌کند (۹).

خیلی از محققین بر بکارگیری ارگونومی و عوامل انسانی به سیستم کاری تأکید کرده‌اند و مثال‌های مختلفی وجود دارد که نشان می‌دهد که اگر ارگونومی و عوامل انسانی در سیستم کاری در نظر گرفته شود، می‌تواند باعث بهبود شرایط کاری و بهبود عملکرد سیستم شود (۲).

ماکروارگونومی بهینه‌سازی طراحی سیستم‌های کاری با در نظر گرفتن ویژگی‌های سیستم فنی-اجتماعی در طراحی کلی سیستم‌های کاری و طراحی مشاغل و تعامل بین انسان-ماشین و انسان-نرم افزار است تا یک سیستم کاملاً هماهنگ به وجود آید (۳). هندریک<sup>۱</sup> و همکاران بیان می‌کنند زمانی که یک سیستم کاری بر اساس رویکرد ماکروارگونومی طراحی شود، عملکرد سازمانی و اثربخشی در سازمان به نحو مطلوب شکل می‌گیرد (۳). بر اساس مطالعات و تجربیات ۳۵ ساله هندریک (پدر علم ماکروارگونومی)، مداخلات ارگونومی، برای مدیریت و نیروی کار به صورت مشترک، منافع دارد که همواره برای مدیریت، می‌تواند به صورت کاهش هزینه‌ها و بهبود بهره‌وری و برای کارکنان به صورت بهبود ایمنی، بهداشت و سلامتی، راحتی، قابل‌استفاده بودن ابزار و تجهیزات است که در کل با ایجاد این منافع برای آن‌ها، در نهایت بقاء سازمان در طولانی مدت حاصل خواهد شد (۴).

ایمادا<sup>۲</sup> بیان می‌کند که ماکروارگونومی انسان محور است و ارگونومی مشارکتی یک روش اولیه از ماکروارگونومی است که در روند طراحی سازمانی، کارکنان را در تمام سطوح سازمانی درگیر می‌کند (۵). بر همین اساس، ماکروارگونومی بر مفهوم انسان محوری و مشارکت تأکید دارد (۶).

از طرف دیگر، بهبود مداوم در سازمان بدون مشارکت همه نیروهای درگیر در سازمان امکان‌پذیر نیست و مدیریت به تنهایی توان و امکان ارزیابی تمام

<sup>1</sup> Hendrick

<sup>2</sup> Imada

عمل<sup>۳</sup> و یادگیری پژوهشی<sup>۴</sup> آن دارند کاری مهم و اساسی دانسته می‌شود (۱۲). اولین نتایج به‌کارگیری ماکروارگونومی در صنایع ایران مربوط به سال‌های ۱۳۷۴ الی ۱۳۷۶ در کارخانجات گلوکوزان بوده است که در این برنامه بر استفاده از مهارت‌ها، منابع درونی شرکت، بهینه‌سازی شرایط کار، افزایش بهره‌وری و بالابردن میزان رضایت کارکنان تأکید شده بود که همگی این موارد پس از اجرای برنامه مداخله‌ای ماکروارگونومی و مشارکتی محقق گردیده بود (۱۳). علاوه بر این، نتایج برنامه مداخله ماکروارگونومی انجام‌شده در شرکت مذکور، دلالت به یک تمرین منحصر به فرد توسط کارخانه موردنظر به عنوان موفقیت مورد توجه قرار گرفته است، که نتایج آن در پنجمین همایش بین‌المللی طراحی و مدیریت سازمانی (ODAM<sup>۵</sup>) توسط هلالی و همکاران، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و یک گزارش کامل در مورد کاربرد ارگونومی ارائه شد، که منجر به پیشرفت‌های یک سیستم سازمانی جدید برای استفاده کامل از مشارکت کارگری گردید. همچنین نتایج برنامه مداخله‌ای پس از هفت ماه نشان داد سود شرکت به میزان ۸۵ درصد افزایش یافته است (از جمله ۳۹۸۰ میلیون ریال به ۷۳۶۰ میلیون ریال) و پس از ۱۲ ماه، سود شرکت ۳۹۰ درصد افزایش یافت (از ۳۹۸۰ میلیون ریال تا ۱۹۵۰۰ میلیون ریال). در ضمن، همه کارکنان کارخانه (۳۸۰ نفر) دسترسی برابر به امکانات رفاهی دریافت کرده و خانه‌های فردی خود را از طریق طرح وام خرید شرکت خریداری کردند. همچنین، کیفیت محصولات بهبود یافته و رسیدن به استاندارد بین‌المللی باعث شد که شرکت بتواند محصولات خود را صادر کند (۱۳،۶).

تفکر و زمینه‌های شروع مطالعه حاضر، با برگزاری دوره پایه ماکروارگونومی و ماکروارگونومی

هلالی بیان می‌کند که برای بهبود سیستم کاری سازمان‌ها، به کارگیری انواع شیوه‌های مداخله ارگونومی<sup>۱</sup> و بکارگیری ابزارهای آن نیاز می‌باشد. این کار نیازمند فعالیت‌هایی از قبیل ایجاد بیداری نیاز به تغییر، ایجاد چشم‌انداز، شیوه برنامه مداخله ارگونومی، یادگیری مستمر و یکپارچگی آن به منظور اصلاح سیستم‌های کاری است (۶). همچنین وی بر اساس تحقیقات شاهنواز، و انجمن اوستیک<sup>۲</sup> بر اهمیت کاربرد ارگونومی در کشورهای درحال توسعه صنعتی پرداخته و اذعان می‌کند که دانشمندان سال‌ها است که از ماکروارگونومی به عنوان یک اقدام جهت اصلاح شرایط کاری و بهره‌وری تأکید می‌کنند. با این حال هنوز فقدان آگاهی مدیران در مورد ارگونومی در صنایع کشورهای درحال توسعه صنعتی وجود دارد (۶، ۱۰). علی‌رغم مطالعات متعدد انجام شده در زمینه ارگونومی، ماکروارگونومی و ارگونومی مشارکتی در کشورهای توسعه یافته، مطالعات کمی در کشورهای درحال توسعه صنعتی از جمله ایران انجام شده است (۱۱). بر اساس آن، اصلاح شرایط کاری در تعداد کمی از شرکت‌های پیشرفته در کشورهای درحال توسعه صنعتی، اکثراً متمرکز بر مداخلات میکروارگونومی است که نتایج حاصل از آن، ناکافی و کم می‌باشد. بنابراین، نیاز است تا رویکرد ماکروارگونومی بکار گرفته شود (۱۰). همچنین، صنایع ایران نیز همانند سایر کشورهای درحال توسعه آگاهی کاملی از این که کاربرد تجارب ارگونومی می‌تواند به رفع موانع توسعه کمک کرده و کارایی صنعتی را افزایش دهد، ندارند. از سویی دیگر ارتقاء سطح آگاهی جهت به کارگیری ارگونومی به‌منظور اصلاح شرایط کار و بهره‌وری ضروری می‌باشد. این کار برای صنایع کشورهای درحال توسعه صنعتی خصوصاً ایران که نیاز به پژوهش کاربردی بر اساس یادگیری مبتنی بر

<sup>3</sup> Action Learning

<sup>4</sup> Reflection Learning

<sup>5</sup> Organizational Design and Management

<sup>1</sup> Ergonomics Intervention Programme Techniques (EIPT)

<sup>2</sup> Ostebeck Forum

«ارگونومی کلان»، «ارگونومی جامع» و «ارگونومی سازمانی» انجام شد. لازم به ذکر است که کلیدواژه‌ها هم به صورت مستقل و هم به صورت ترکیب با هم برای جست‌وجو مورد استفاده قرار گرفتند. همچنین این کلیدواژه‌ها در عناوین، چکیده‌ها و متن اصلی مطالعات مورد بررسی قرار گرفتند و در صورت وجود مطالعاتی بر اساس منابع، آن‌ها نیز مطالعه شدند.

تمامی مطالعات در زمینه ماکروارگونومی در کشور ایران بدون لحاظ کردن محدودیت زمانی و نوع پژوهش وارد مطالعه شدند. مقالاتی که دارای نویسندگانی از کشور ایران بودند، اما مطالعه مربوطه در خارج از کشور انجام و به انگلیسی چاپ شده بود، به پژوهش راه پیدا نکرد.

پس از جستجو و یافتن مطالعات مربوطه، مقالات تکراری از پژوهش حذف گردیدند و اطلاعات مربوط به مطالعات جمع‌آوری شده، وارد نرم افزار Excel-2016 گردید. تمامی مطالعات انجام گرفته بر اساس پایان‌نامه، چاپ در مجلات علمی-پژوهشی، ارائه در کنفرانس‌ها، همایش‌ها و سمپوزیوم‌های داخل کشور ایران دسته‌بندی شدند. همچنین با توجه به سال، نوع حوزه فعالیت (علوم پزشکی، فنی-مهندسی، مدیریت و غیره) و مقطع تحصیلی برای پایان‌نامه‌ها نیز دسته‌بندی انجام گرفت. یک ارزیابی به لحاظ جهت‌گیری محتوایی مطالعات انجام شده در بین چند دهه اخیر به صورت کیفی، انجام شد. این بررسی‌ها در بین مطالعات و پژوهش‌هایی انجام گرفت که امکان دسترسی به متن کامل آن‌ها و حداقل چکیده آن‌ها از طریق پایگاه‌های اطلاعاتی فراهم بود. در نهایت از آمار توصیفی برای بیان گزارش نهایی از نتایج به دست آمده استفاده شد.

کاربردی<sup>۱</sup> با تسهیل‌گری نویسنده چهارم در سال ۱۳۹۶ آغاز شد (۱۵،۱۴) و طی دوره فازهای پیگیری کارگاه آینده<sup>۲</sup> و نشست‌های فنی آن (در راستای بهبود سیستم کاری گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای دانشگاه علوم پزشکی تبریز به عنوان یکی از پروژه‌های انجام شده در دوره مذکور)، در گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ارگونومی دانشگاه علوم پزشکی تبریز تقویت و سرانجام با توجه به نیاز فعلی جامعه علمی و صنعتی در کشور انجام گرفت.

با توجه به اهمیت ماکروارگونومی در بهبود سیستم کاری سازمان‌ها، افزایش بهره‌وری سازمان و افراد، و لزوم بکارگیری آن در ایران، مطالعه حاضر با هدف بررسی جهت‌گیری پژوهشی علم ماکروارگونومی در ایران بر مبنای پژوهش‌های منتشرشده به زبان فارسی بود که سعی در پاسخ به این موارد داشت که: در کجا هستیم، چه اندوخته‌ای داریم و بیشتر از این چه می‌خواهیم؟

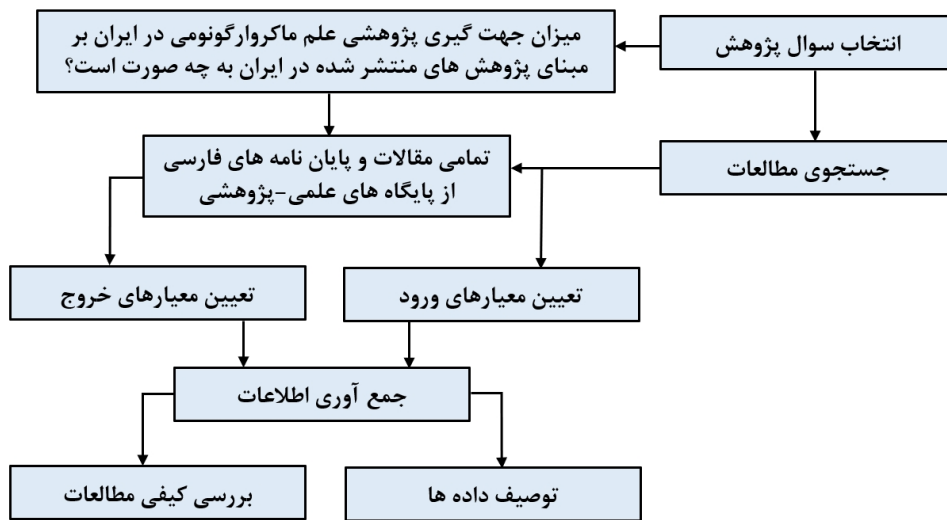
## روش کار

مطالعه حاضر از نوع مروری و به صورت تحلیل محتوا بود که در سال ۱۳۹۷ بر روی مطالعات انجام شده در زمینه ماکروارگونومی در ایران انجام گرفت. جستجو و یافتن مطالعات مربوطه، بررسی کیفی آن‌ها، تلفیق نتایج و ارائه یافته‌ها از جمله مراحل بود که برای انجام این مطالعه به کار گرفته شد.

پایگاه اطلاعاتی Google Scholar و تمامی پایگاه‌های علمی-پژوهشی فارسی شامل SID، Magiran، Civilica، Irandoc، SIC و همچنین بانک اطلاعاتی پایان‌نامه‌های کشور مورد بررسی قرار گرفتند. این بررسی‌ها با کلید واژه‌های «ماکروارگونومی»، «ارگونومی مشارکتی»، «ارگونومی با مشارکت»،

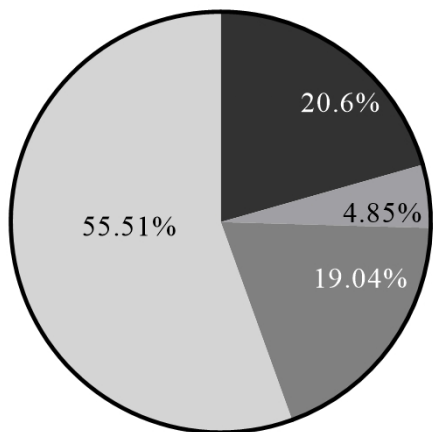
<sup>۱</sup> Macroergonomics and Applied Macroergonomics

<sup>۲</sup> Future Workshop



نمودار ۱. فلوجارت روش کار و جستجوی مقالات

تعداد ۱۴ مقاله نیز مطالعاتی در حوزه ماکروارگونومی منتشر شده بود.



Total=100%

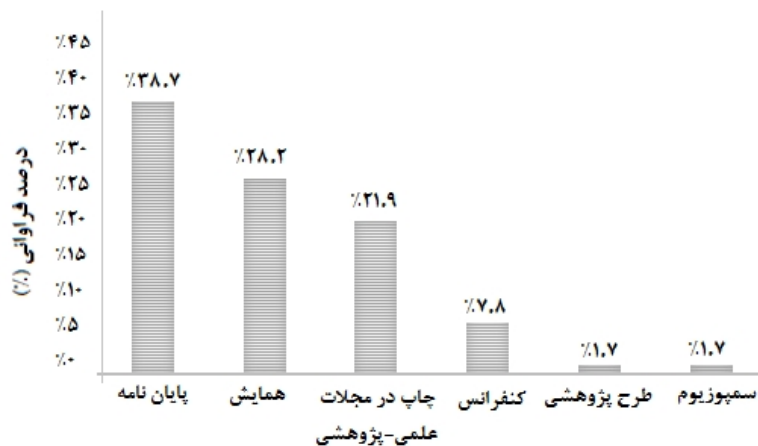


نمودار ۲. توزیع درصد فراوانی مقالات چاپ شده از سال ۱۳۷۶-۱۳۹۷

## یافته‌ها

پس از جستجوی منابع، در مجموع ۶۸ مطالعه و پژوهش در بین سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۹۷ به دست آمد که از این تعداد چهار مقاله منتشر شده به صورت تکراری بوده و از مطالعه حذف گردید و نهایتاً ۶۴ پژوهش وارد مطالعه شدند. نتایج به دست آمده نشان داد که ۵۵/۵۱ درصد (بیشترین فراوانی) مطالعات در بین سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۹۱ انجام شده است. همچنین تا تیرماه سال ۱۳۹۷ هیچ مطالعه‌ای در این مورد ثبت نگردیده بود. نمودار ۲، توزیع درصد فراوانی مطالعات انجام شده را در بین سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۹۷ نشان می‌دهد.

۲۵ مورد (۳۹٪) از مطالعات به صورت پایان‌نامه دانشجویی بود، که از این میان ۷۸/۵۷ درصد آن‌ها مربوط به پایان‌نامه‌های دانشجویی در مقطع کارشناسی ارشد بودند (نمودار ۳). بیشتر این پایان‌نامه‌ها متعلق به دانشگاه‌های علوم پزشکی و توانبخشی و دانشگاه فنی-مهندسی، گروه مهندسی صنایع دانشگاه تهران، هر کدام با تعداد برابر ۶ مورد (۲۴٪) بود. همچنین در ۸ مجله علمی-پژوهشی با



نمودار ۳. درصد فراوانی نوع مطالعات موجود بر مبنای ثبت آن‌ها در پایگاه‌های علمی فارسی

حداکثر پژوهش‌هایی در زمینه ماکروارگونومی در ایران داشته‌اند. ۱ مورد از مطالعات در شرکت گلوکوزان به صورت پژوهش مستقل از دانشگاه داخلی (از طریق دانشگاه خارج کشور، دانشگاه تکنولوژی لولنا سوئد) انجام گرفته است. ۶۱/۲ درصد از مطالعات در حوزه فعالیت علوم پزشکی، ۲۵ درصد در حوزه فنی-مهندسی، ۱۱/۳۶ درصد در حوزه مدیریت و بقیه در حوزه علوم اجتماعی انجام گرفته است. با توجه به جست‌وجوی مقالات با کلید واژه‌های ذکر شده، ۳۷/۵ درصد این مطالعات با کلیدواژه «ماکروارگونومی» و ۳۴/۳۷ درصد آن‌ها با کلیدواژه «ارگونومی مشارکتی» یافت شدند. تنها یک مورد از این مطالعات با کلید واژه «ارگونومی سازمانی» پیدا شد (جدول ۱).

جدول ۱. توزیع فراوانی کلید واژه‌های مورد استفاده برای جست‌جوی مقالات

کلید واژه‌ها	فراوانی	درصد فراوانی
ماکروارگونومی / ارگونومی مشارکتی	۲	۳٫۱
ارگونومی مشارکتی	۲۲	۳۴٫۳۷
ارگونومی کلان	۹	۱۴٫۰۶
ارگونومی جامع	۴	۶٫۲۵
ماکروارگونومی	۲۴	۳۷٫۵
ارگونومی با مشارکت	۱	۱٫۵۷
ارگونومی مشارکتی / ارگونومی کلان	۱	۱٫۵۷
ارگونومی سازمانی	۱	۱٫۵۷
جمع کل	۶۴	۱۰۰

مجلات علمی- پژوهشی سلامت کار ایران و مجله ارگونومی بطور یکسان ۲۷/۲۷٪ مقالات را در حوزه ماکروارگونومی منتشر کرده‌اند. هر کدام از مجلات «مهندسی بهداشت حرفه‌ای»، «فصلنامه راه سلامت، ایمنی و محیط زیست (رسام)»، «مجله پیام ایمنی»، «فصلنامه علمی تخصصی طب کار» و «فصلنامه محیط زیست» نیز ۹/۱ درصد مقالات را در این حوزه منتشر نمودند. بیشترین مورد پژوهش‌های ماکروارگونومی دانشجویان بر اساس پایان‌نامه‌ها ۳۸/۷ درصد و بعد از آن مقالات ارائه شده در همایش، کنفرانس و سمپوزیوم‌ها در حوزه ماکروارگونومی مربوط به همایش «دوسالانه ارگونومی ایران، دانشگاه علوم پزشکی شیراز» با ۳۹ درصد (۱۰ مورد) و «همایش ملی ارگونومی در صنعت و تولید» با ۱۵/۵ درصد (۴ مورد) پژوهش‌های ارائه شده بود.

از بین ۶۴ مطالعه به دست آمده، در ۵۰ مورد آن‌ها وابستگی سازمانی به طور شفاف بیان شده بود. با استناد به این اطلاعات، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی با تعداد کل ۹ پژوهش انجام شده در زمینه ماکروارگونومی ۱۸/۴ درصد مطالعات را که درصد قابل توجهی در این مورد دانسته می‌شود به خود اختصاص داده است. سپس به ترتیب گروه مهندسی صنایع دانشگاه تهران (۷ مورد، ۱۴/۵ درصد) و دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی (۴ مورد، ۸/۲ درصد)

در نهایت ۳۳ مقاله بر اساس غیرتکراری بودن و نزدیکی هدف موضوع مورد مطالعه به ماکروارگونومی، برای بررسی محتوایی مطالعات انتخاب گردید که همگی مقالات چاپ شده در مجلات و یا کتابچه‌های همایش‌ها بودند. در این مقالات نوع مطالعه با سه عنوان: مطالعه کیفی، توصیفی-تحلیلی و مداخله‌ای بیان شده بود. ۵۴/۵ درصد (۱۸ مورد) این مطالعات به صورت توصیفی-تحلیلی، ۳۹/۴ درصد (۱۳ مورد) آن‌ها به صورت مداخله و ۶/۱ درصد (۲ مورد) آن‌ها در گروه مطالعات کیفی طبقه‌بندی شده بودند. در جداول ۲ و ۳ خلاصه‌ای از نتایج این مقالات آورده شده است.

مطالعات در حوزه‌های مختلف از جمله آموزش و پرورش، آموزش عالی، بخش درمان به ویژه بیمارستان و صنایع مختلف نظیر خودروسازی، پتروشیمی، فولاد، داروسازی، چاپ، نساجی و... مورد استفاده قرار گرفته‌اند. بیشتر آن‌ها در حوزه صنعت (۱۱ مورد) انجام گرفته است. پس از محیط‌های صنعتی، در حوزه آموزش به صورت پراکنده با فراوانی برابر یک بار در بین دانشجویان، دانش‌آموزان، اعضای هیئت علمی و مدیریت‌های زیرمجموعه دانشگاه مطرح شده است. بخش مراقبت‌های سلامت در رتبه دوم از لحاظ پژوهش در حوزه ماکروارگونومی بودند. همچنین کلیه این مطالعات به اصلاح سیستم کاری با طراحی ایستگاه کار جهت کاهش اختلالات اسکلتی-عضلانی و افزایش کیفیت زندگی کاری با بهره‌گیری از مشارکت افراد پرداخته‌اند.

مطالعات مداخله‌ای در زمینه پیشگیری از بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی، شناسایی ریسک‌های ارگونومی، بهبود شرایط کار و برگزاری کلاس درسی

به روش ارگونومی مشارکتی در حوزه آموزشی با استفاده از ارائه مدل‌های مختلف فنی-اجتماعی و برگزاری کارگاه‌های آموزشی انجام گرفته بود. هلالی و همکاران در مطالعه‌ای که در کارخانجات گلوکوزان که به عنوان اولین شرکت ایرانی، که رویکرد ماکروارگونومی را در صنعت خود بکار گرفته و ابتدا با برگزاری کارگاه آموزشی با هدف معرفی ارگونومی به مدیران و سپس با روش مداخله ماکروارگونومی با استراتژی بهسازی شرایط کار، افزایش بهره‌وری و رضایتمندی کارکنان انجام شده است، که بر اساس نتایج حاصله بکارگیری ماکروارگونومی در سطوح مختلف سازمانی، منجر به افزایش ظرفیت ۱۰۵ درصد ظرفیت اسمی تولید، افزایش شش برابری حقوق پرسنل با به اشتراک گذاری سهم سود شرکت، بهبود کیفیت محصول و توسعه سیستم سازمانی جدید با بهره‌گیری از مشارکت کامل پرسنل شده است (۱۳). بعد از آن در سال ۱۳۷۶ در پایان نامه‌های دانشجویی توسط آزاده به موضوعاتی چون «بهینه‌سازی ماکروارگونومی در کارگاه مونتاژ و بخش طراحی در صنایع» پرداخته شده است (۱۷،۱۶).

در مطالعات توصیفی و تحلیلی نیز به بررسی وضعیت ماکروارگونومی با استفاده از چک لیست‌ها، چک‌پوینت‌های ILO، روش‌های ارزیابی ریسک‌های ماکروارگونومی پرداخته شده است. ۳۱/۵۷ درصد این مطالعات با رویکرد ماکروارگونومی و ۶۸/۴۳ درصد آن‌ها با رویکرد ارگونومی مشارکتی انجام گرفته بود. همچنین در این مطالعات به بررسی ارتباط بین متغیرهای ماکروارگونومی با کیفیت زندگی، فرسودگی شغلی، استرس کاری و بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی پرداخته شده است (جداول ۲ و ۳).



جدول ۲- مقالات چاپ شده در نشریات علمی - پژوهشی

نتایج	رویکرد کاری	جامعه آماری	نوع مطالعه	رفرنس
دارا بودن بالاترین وضعیت ماکروارگونومی در افراد با نمره در محدوده ۱۰۰-۷۵ اثرات مثبت در افزایش نوآوری و انگیزه در حل مشکلات نسبت به سال‌های گذشته.	بررسی وضعیت ماکروارگونومی ارائه‌ی الگویی برای کاهش ریسک فاکتورهای ارگونومیک در سیستم‌های فنی-اجتماعی	کارکنان ایران خودرو کارکنان و هیئت علمی	توصیفی - تحلیلی مداخله‌ای	(۱۸) (۱۹)
تغییر در فرهنگ سازمانی	پیشگیری از بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی با رویکرد ارگونومی کلان	کارگران تولید قطعات بدکی	مداخله‌ای	(۲۰)
وجود ارتباط منفی معنی‌دار بین متغیرهای ماکروارگونومی با فرسودگی شغلی	تعیین ارتباط بین متغیرهای ارگونومی کلان با فرسودگی شغلی	بیمارستان	توصیفی - تحلیلی	(۲۱)
ایجاد بیداری در جهت اصلاح شرایط کاری در سطوح میانی و پایینی سازمان جهت حل مشکلات مربوط	تعیین چگونگی وضعیت موجود و تحلیل سیستم اصلاح شرایط کاری	صنایع نیروگاهی	توصیفی - تحلیلی	(۲۲)
افزایش توانایی و مهارت‌های فنی-اجتماعی افراد با قرار گرفتن در فرآیند ارگونومی مشارکتی	بررسی وضعیت ایمنی، بهداشت و شرایط کاری با رویکرد ارگونومی مشارکتی	شرکت داروسازی پارس خودرو	توصیفی - تحلیلی	(۱۱) (۳۳)
افزایش سطح مشارکت با توانمندسازی و آموزش سرپرستان و ارائه راهکارهای کاربردی در جهت کاهش ریسک از سوی آن‌ها	مشارکت سرپرستان در شناسایی ریسک‌های ارگونومی صنعت	پارس خودرو	مداخله‌ای	(۳۳)
بهبود در کیفیت زندگی کاری بعد از اجرای برنامه ارگونومی مشارکتی	تأثیر اجرای ارگونومی مشارکتی بر کیفیت زندگی کاری شاغلین	صنعت فولاد	مداخله‌ای	(۳۴)
افزایش کیفیت زندگی کاری و کاهش اختلالات اسکلتی-عضلانی بعد از مداخله با مشارکت	بررسی شرایط کاری با چک لیست‌های ILO با رویکرد مشارکتی	صنعت چاپ	مداخله‌ای	(۳۵)
تحسین دست اندرکاران طرح در استفاده بهتر از منابع انسانی با رویکرد ارگونومی مشارکتی و بهبود روحیه عمومی به منظور رفع مشکلات شرکت	اجرای برنامه ماکروارگونومی	شرکت گلوکوزان	مداخله‌ای	(۱۳)
وضعیت بدنی و کاردستی به عنوان تاثیرگذارترین عامل در بروز مخاطرات شغلی بود.	ارزیابی ریسک ماکروارگونومی	صنعت نساجی	توصیفی - تحلیلی	(۲۶)
دستیابی به بهبود ایمنی کارگران، رضایت و بهره‌وری با کمک عوامل ماکروارگونومی	ارزیابی HSE و عوامل ارگونومی کلان به روش نقشه‌فازی	پالایشگاه گاز	توصیفی - تحلیلی	(۳۷)
موفقیت آمیز بودن جلب مشارکت کارکنان در طراحی محیط کار و رفع نقاط ضعف موجود	ارتقاء جایگاه دانش و فناوری ارگونومی در فرایند طراحی محصول	خط تولید واحد صنعتی	کمی و کیفی	(۲۸)

جدول ۳ - مطالعات ارائه شده در همایش ها و کنفرانس ها

نتایج	رویکرد کاری	جامعه آماری	نوع مطالعه	رفرنس
<p>شناسایی مفیدترین و کاربردی ترین ایده ها برای بهبود شرایط غیرارگونومیک از طریق مشارکت</p>	<p>اجرای روش مشارکتی دات مومکراسی</p>	<p>کارکنان کارخانه آلومک</p>	<p>مداخله ای</p>	<p>(۲۹)</p>
<p>ارگونومی می تواند بخش یکپارچه ای از بکارگیری برنامه TQM باشد.</p>	<p>بررسی ارتباط بین مدیریت کیفیت فراگیر و ارگونومی</p>	<p>مدیران و کارکنان</p>	<p>توصیفی-تحلیلی</p>	<p>(۳۰)</p>
<p>ایجاد تغییرات معنی دار در جهت ارتقا ابعاد سلامت، ایمنی و کیفیت زندگی شغلی بهبود میزان بهره وری نیروی انسانی پس از اعمال مداخلات ارگونومیک</p>	<p>ارزیابی وضعیت ماکروارگونومی</p>	<p>شاغلین خط تولید</p>	<p>مداخله ای</p>	<p>(۳۱)</p>
<p>وجود ارتباط بین وضعیت ماکروارگونومی و انگیزش</p>	<p>ارائه مدل ارگونومی مشارکتی در افزایش بهره وری نیروی انسانی</p>	<p>نیروی انسانی بخش مکانیک</p>	<p>مداخله ای</p>	<p>(۳۲)</p>
<p>وجود ارتباط منفی معنادار بین فرسودگی شغلی با متغیرهای مطرح در ارگونومی جامع</p>	<p>استفاده از پرسشنامه های ماکروارگونومی و انگیزش</p>	<p>کارکنان کارخانه پلاستیک</p>	<p>توصیفی-تحلیلی</p>	<p>(۳۳)</p>
<p>افزایش راندمان کلاس های درس و کاهش ترس از امتحانات</p>	<p>بررسی ارتباط بین متغیرهای حمایت سازمانی و شرایط فیزیکی</p>	<p>پرسل بیمارستان</p>	<p>توصیفی-تحلیلی</p>	<p>(۳۴)</p>
<p>وجود ارتباط بین فرهنگ خطا پذیری و تعداد خطای گزارش شده در طول تحقیق</p>	<p>کار با فرسودگی</p>	<p>دانشجویان</p>	<p>مداخله ای</p>	<p>(۳۵)</p>
<p>وجود فاصله بین وضعیت بهداشت مدارس و ضوابط نوسازی از شرایط مطلوب</p>	<p>برگزاری کارگاه درس فیزیک به روش ارگونومی مشارکتی</p>	<p>پرستاران و کارکنان</p>	<p>توصیفی-تحلیلی</p>	<p>(۳۶)</p>
<p>درصد فراوانی افراد ناراضی از خدمات ارائه شده، ایستگاه های ارگونومیک، کیفیت خودروها</p>	<p>ارزیابی فرهنگ خطا پذیری (JQC)</p>	<p>دانش آموزان</p>	<p>توصیفی-تحلیلی</p>	<p>(۳۷)</p>
<p>موفقیت آمیز بودن تکنیک با ایجاد تغییرات اساسی در اصلاح ایستگاه کاری</p>	<p>ارزیابی وضعیت ماکروارگونومی</p>	<p>مسافران اتوبوس</p>	<p>مداخله ای</p>	<p>(۳۸)</p>
<p>استفاده از یک سیستم بازخورد ارزیابی و پاداش با بکارگیری ارگونومی مشارکتی</p>	<p>انجام تکنیک کارگاه آینده</p>	<p>متخصصین ارگونومی و مدیران</p>	<p>مداخله ای</p>	<p>(۳۹)</p>
<p>ارگونومی اجتماعی، در کنار سایر علوم خواهد توانست به عنوان بازوی TQM عمل نماید.</p>	<p>برگزاری کارگاه های آینده نگر جهت تدوین چشم انداز شرکت</p>	<p>شرکت بهره برداری راه آهن</p>	<p>توصیفی-تحلیلی</p>	<p>(۴۰)</p>
<p>محاسبه شاخص فشار نسبی (RSI) برای هر شغل و با توجه به نتایج هر یک، انجام اقدام متناسب با آن</p>	<p>بررسی نیازها و انگیزه های افراد همراه با ساختارهای رسمی و غیررسمی حاکم بر آن ها از دید ارگونومی</p>	<p>مطالعات گذشته</p>	<p>مروری</p>	<p>(۴۱)</p>
<p>مناسب بودن نسخه فارسی این مجموعه در سازمان های فارسی زبان</p>	<p>محاسبه شاخص فشار نسبی (RSI) طراحی پرسشنامه برای</p>	<p>۲۶ شغل مختلف</p>	<p>توصیفی-تحلیلی</p>	<p>(۴۲)</p>
<p>گلابه کارگران از کمبود نیرو، سرعت بالای خطوط تولید و کمبود زمان استراحت</p>	<p>بررسی ماکروارگونومی سازمان</p>	<p>۳۹۷ نفر تصادفی</p>	<p>توصیفی-تحلیلی</p>	<p>(۴۳)</p>
<p>افزایش قدرت پذیرش کارکنان و التزام به تغییرات با بکارگیری ارگونومی مشارکتی</p>	<p>ارزیابی ماکروارگونومی با استفاده از پرسشنامه</p>	<p>۲۰۰ نفر کارگران واحد مونتاژ</p>	<p>توصیفی-تحلیلی</p>	<p>(۴۴)</p>
<p>کارکرد و اثر بخشی بهینه سیستم در نتیجه به کارگیری ارگونومی کلان</p>	<p>درگیر کردن کارکنان از طریق ارگونومی مشارکتی</p>	<p>کارگران واحد مونتاژ خودروسازی</p>	<p>توصیفی-تحلیلی</p>	<p>(۴۵)</p>
<p>با در نظر گرفتن فاکتورهای سازمانی و محیطی و ارگونومی، با رویکرد ارگونومی کلان می توان باعث تغییر سازمانی در مقیاس بزرگ، ایجاد تغییر مثبت سازمانی و عملکرد شده و بنابراین یک زمینه ی موفق برای مداخله ارگونومی خرد و بهبودهای مربوطه فراهم می شود</p>	<p>بهبود تاثیر ارگونومی کلان در بهره وری</p>	<p>کارگران واحد مونتاژ</p>	<p>توصیفی-تحلیلی</p>	<p>(۴۶)</p>
<p>همبستگی مستقیم بین مهارت های حرفه ای مدیران با خلاقیت کارکنان</p>	<p>به کارگیری ارگونومی کلان در طراحی</p>	<p>مطالعات گذشته</p>	<p>مروری</p>	<p>(۴۷)</p>
<p>بهبود روابط افراد، رضایت نسبی و کاهش استرس در اثر اجرای برنامه های ارگونومی مشارکتی</p>	<p>تعیین میزان مهارت های حرفه ای مدیران و ارتباط آن با سطح خلاقیت در کارکنان</p>	<p>کارکنان قسمت مدیریت های زیرمجموعه یک دانشگاه</p>	<p>توصیفی-تحلیلی</p>	<p>(۴۸)</p>
<p></p>	<p>رویکرد مشارکتی به منظور کاهش استرس</p>	<p>کارگران کارخانه سیمان</p>	<p>مداخله ای</p>	<p>(۴۹)</p>

**بحث**

تحلیل محتوایی مطالعات نشان می‌دهد که ماکروارگونومی در حوزه‌های کاری مختلف کاربرد داشته و می‌تواند نتایج مثبتی را در پی داشته باشد. البته بر اساس مطالعات قبلی در کشورهای در حال توسعه صنعتی همچون ایران، بیشتر مطالعات متمرکز بر حوزه میکروارگونومی به خصوص ارگونومی فیزیکی می‌باشد و رویکرد ماکروارگونومی در مطالعات کمتر مورد استفاده قرار گرفته شده است (۵۲-۵۰).

با این حال بر اساس نمودار ۲، مطالعات ماکروارگونومی در سال‌های اخیر سیر صعودی داشته است. همچنین جهت‌گیری کلی این مطالعات بیشتر در حد ارزیابی و بررسی موردی و یا مداخله‌ای بوده‌اند و به جنبه‌های جامع‌تر این علم و مداخلات سیستمیک نیز کمتر پرداخته شده است. از طرف دیگر، بر اساس مطالعات مورد بررسی، اکثراً معرفی و اجرای برنامه‌های ماکروارگونومی، بیشتر متمرکز بر صنایع بزرگ است و کمتر مطالعه‌ای در سازمان‌ها و صنایع کوچک و متوسط انجام شده است. زیرا در این صنایع، مشکلات مربوط به شرایط کاری اعم از نبود وضعیت ایمنی، بهداشت و ارگونومی مناسب، آسیب‌های شغلی و میزان حوادث، تعداد روزهای کاری ازدست‌رفته، نسبت به صنایع بزرگ بیشتر است (۵۳، ۵۴) و از طرف دیگر، در اکثر آن‌ها، سیستم‌های مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای نسبت به صنایع بزرگ کیفیت مناسبی ندارند (۵۴). بر همین اساس برای دستیابی به مزایای بالقوه این علم، نیاز به بکارگیری ماکروارگونومی کاربردی در حوزه‌های مختلف می‌باشد.

مطالعه ابرقویی و همکاران، در پیشگیری از بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی به شیوه مداخله‌ای نشان می‌دهد که بکارگیری دانش ماکروارگونومی منجر به کاهش اختلالات اسکلتی-عضلانی شده است که این اثر مثبت در پی افزایش نوآوری و انگیزه در حل مشکلات

بوده است (۱۹). مطالعه غفاریان و همکاران نیز این موضوع را تایید می‌کند که سطح مواجهه با عوامل زیان‌آور موثر بر سیستم اسکلتی-عضلانی در روش ارزیابی پوسچر QEC با بکارگیری دانش ماکروارگونومی کاهش یافته است. علاوه بر این منجر به ارتقاء ابعاد سلامت، ایمنی و کیفیت زندگی شغلی گردیده است (۳۱). مطالعات دیگری نیز افزایش کیفیت زندگی کاری و کاهش اختلالات اسکلتی-عضلانی بعد از مداخله را گزارش نمودند (۲۴، ۲۵).

هلالی و همکاران، تشکیل یک هسته تحقیق و توسعه در ارگونومی و بهبود روحیه عمومی در مشارکت به منظور رفع مشکلات شرکت گلوکوزان را از نتایج مثبت و عامل موفقیت‌آمیز بودن برنامه مداخله‌ای ماکروارگونومی عنوان کردند (۱۳). مهدوی و همکاران نیز در این راستا گزارش کردند که درگیر کردن کارگران در یک سازمان، به عنوان یک کار مداخله‌ای، سبب می‌شود که مفیدترین و کاربردی‌ترین ایده‌ها شناسایی گردد (۲۹). پژوهش فرجی کوجرودی و همکاران، در پی ایجاد تغییرات اساسی در اصلاح ایستگاه‌های کاری بعد از اجرای برنامه مداخله ماکروارگونومی نیز این نتایج را تایید می‌کند (۳۹).

تغییر در فرهنگ سازمانی (۲۰) بهبود روابط افراد، افزایش رضایت نسبی، کاهش استرس (۵۵)، ارائه راهکارهای کاربردی جهت کاهش ریسک (۲۳) و افزایش بهره‌وری نیروی انسانی (۳۲)، از جمله نتایج مداخلات ماکروارگونومی و ارگونومی مشارکتی بوده است که در مطالعات مختلف به آن پرداخته شده است.

در برخی از مطالعات، مداخلات ماکروارگونومی و ارگونومی مشارکتی در حوزه آموزشی در بحث برگزاری کلاس درسی مورد استفاده قرار گرفته است. مطالعه وقاری مقدم و همکاران با برگزاری کارگاه درس فیزیک به روش ارگونومی مشارکتی در مدت یک ترم، با استفاده از ارائه مدل‌های مختلف

ضوابط نوسازی از شرایط مطلوب گزارش شده است (۳۷). از طرف دیگر، برای بکارگیری ارگونومی مشارکتی در صنایع، بکارگیری چک پوینت‌های ارگونومی ILO با استفاده از رویکرد ارگونومی مشارکتی و نشست‌های فنی بر مبنای یادگیری مبتنی بر عمل با افراد مختلف در سطوح مختلف یک سازمان، تاثیر چک پوینت‌های ارگونومی را در ۹ حیطه حمل و نگهداری مواد، ابزار دستی، ایمنی ماشین‌آلات، طراحی ایستگاه کار، تامین روشنایی، محوطه و ساختمان، عوامل و مواد خطرناک، تسهیلات رفاهی و سازماندهی کار بیان می‌کند. بنابراین بکارگیری آن‌ها در سازمان علاوه بر اینکه منجر به یک نوع یادگیری عمدی<sup>۱</sup> می‌شود؛ سبب می‌گردد راه‌حلهایی از سوی کارکنان سازمان برای حل مشکلات موجود ارائه گردد (۵۶). در این راستا عبدالله پور و همکاران در بررسی سیستم اصلاح شرایط کار گزارش کردند که بکارگیری چک پوینت‌های ILO، تعامل مناسب بین سطوح بالا و پایین سازمان را نشان داده و به فقدان سبک رهبری مشارکتی و عدم وجود سیستم کاری مناسب در صنعت اشاره کرده و نیاز به بیداری برای تغییر در سطوح میانی و پایینی سازمان جهت حل مشکلات مربوط به سیستم اصلاح شرایط کاری را عنوان نمودند (۲۲). مطالعه دسترنج و همکاران نیز نشان می‌دهد که توانایی و مهارت‌های فنی-اجتماعی افراد با قرار گرفتن در فرآیند ارگونومی مشارکتی، افزایش پیدا کرده و تعامل افراد در جلسات فنی باعث افزایش انگیزش و فرهنگ درگیرشدن در کار به‌منظور مشارکت در جهت تشخیص حل مسائل ایمنی و بهداشت، سلامت و اصلاح شرایط کاری شده بود (۱۱). پیاده‌سازی هر کدام از روش‌های ماکروارگونومی، می‌تواند چالش‌های خاص خود را داشته باشد. کارش در مطالعه ای بیان کرد که علی‌رغم چالش‌های «انجام» ماکروارگونومی، شکی نیست که ماکروارگونومی می‌تواند و باید «انجام شود» (۵۷).

فنی-اجتماعی و برگزاری کارگاه‌های آموزشی بیان کردند که علاوه بر کاهش ترس از امتحان پایان ترم، افزایش راندمان در کلاس‌های درس به وجود آمده بود (۳۵).

برخی از مطالعات به بررسی وضعیت ماکروارگونومی به شیوه توصیفی-تحلیلی پرداختند. مطالعه حبیبی و همکاران نشان می‌دهد که وضعیت ماکروارگونومی از دیدگاه ۶۰/۲ درصد پرسنل وابسته به ایران خودرو در حد قابل قبول بوده و بین حیطه ماکروارگونومی و رضایت شغلی رابطه مستقیم وجود دارد (۱۸). پژوهش‌های مختلف نشان می‌دهد که بین فرسودگی شغلی با متغیرهای مطرح در ارگونومی جامع نظیر حمایت سازمانی، بهبود شرایط فیزیکی محیط کار، ارائه پاداش به کارکنان مطابق نوع مسئولیت، تجربه، تلاش و تحصیلات، اجرای عدالت در تصمیم‌گیری‌های شغلی و جلوگیری از تعصبات و تصمیمات سلیقه‌ای می‌تواند منجر به کاهش فرسودگی شغلی گردد (۳۴،۲۱). نتایج مطالعه احمدیان و همکاران نیز هم‌راستا با این مورد بوده و عوامل ماکروارگونومی مانند دستورالعمل و آموزش و پرورش، آشنایی با قوانین سازمان و ارتباطات مناسب‌ترین کمک در بهبود ایمنی کارگران، رضایت و بهره‌وری دانسته شده است (۲۷).

مطالعه علی نیا و همکاران نشان می‌دهد که به‌منظور بکارگیری موفق مدیریت کیفیت فراگیر (TQM) در هر سازمان، ارگونومی مشارکتی نقش مهمی در جهت مشارکت مدیران و کارکنان داشته و به یکپارچه‌سازی برنامه‌های TQM کمک می‌کند (۳۰).

مطالعات مختلفی به ارزیابی وضعیت سازمان‌ها و حتی اماکن تجاری و تفریحی با چک لیست‌ها و روش‌های مختلف ارزیابی ماکروارگونومی پرداختند، نتایج مطالعه محققان و همکاران در ارزیابی وضعیت یک پارک‌سوار، عدم تناسب و هماهنگی عناصر این سیستم فنی-اجتماعی را نشان داد (۳۸). در بررسی وضعیت بهداشت، ایمنی و ارگونومی در یکی از مدارس استان قم نیز وجود فاصله بین وضعیت بهداشت مدارس و

<sup>1</sup> Intentional Learning

جایگاه واقعی خود را پیدا نکرده است یا نهادینه نشده است. بر اساس مطالعه هلالی و عبداله‌پور، برای بکارگیری ارگونومی در سیستم کاری یک مجموعه نیاز به ایجاد بیداری با استفاده از سطوح مختلف یادگیری در این زمینه است تا بتوان بر اساس ماهیت سیستمیک و مشارکتی ماکروارگونومی، به مزایای واقعی علم ارگونومی دست یافت (۶۱). بر همین اساس، در مطالعات فارسی مورد بررسی، اکثر مطالعات متمرکز بر یادگیری از طریق بررسی<sup>۱</sup> بوده‌اند و کمتر از تلفیق سطوح مختلف یادگیری (منظور یادگیری از طریق انجام دادن و از طریق استفاده کردن) انجام شده است.

پژوهشگران این مطالعه بر این باورند که برای نهادینه‌سازی علم و تکنولوژی ارگونومی با رویکرد سیستمیک از دیدگاه ماکروارگونومی، بایستی تعامل عملی بین دانشگاه و صنعت روز به روز با سبک دوم دانش (دانش کاربردی) (۶۲) گسترش پیدا نماید. لذا بایستی پژوهش را از جنبه‌های مختلف دیده و به سمت پژوهش‌هایی پیش برد که جامع‌نگر، چندمنظوره، پویا، مشارکتی و قابل ارزشیابی زمانی باشند. این امر زمانی امکان‌پذیر خواهد بود که به ماهیت انسان محور و مشارکتی ماکروارگونومی توجه داشت. بنابراین ضرورت بکارگیری ارگونومی مشارکتی به عنوان ابزار ماکروارگونومی که درگیری به منظور مشارکت و همکاری کلیه ذینفعان به خصوص کاربران نهایی در بطن آن قرار دارد، می‌تواند در این راستا به عنوان یک رویکرد مناسب باشد.

تفکر سیستمی و مشارکتی ماکروارگونومی بایستی در محیط‌های علمی تقویت شود. به طور ویژه در دوره‌های ماکروارگونومی به طراحی مناسب آن اهتمام داشته و به روز شود. در کشور ما نیز در سند چشم‌انداز بیست ساله (۶۳)، ایران کشوری با جایگاه اول علمی و فناوری در منطقه هدف‌گذاری شده

به طور کلی نتایج به دست آمده از پژوهش‌های مختلف نشان‌دهنده اثرات مثبت بین‌حیطه ماکروارگونومی و عوامل مختلف مرتبط در سازمان در مطالعات بوده است. مطالعه تیرگر و همکاران در زمینه تحلیل نظام مند پژوهش‌ها در حوزه سلامت کار نشان می‌دهد که ۲۴/۲۷ درصد پژوهش‌های منتشرشده در حوزه سلامت نیروی انسانی در محیط‌های کاری به بحث ارگونومی پرداخته است که این درصد بیشترین سهم مقالات و پژوهش‌ها تا سال ۱۳۹۳ بوده است (۵۱). جهت‌گیری پژوهشی به صورت تحلیل محتوا در مطالعه ابراهیمی و همکاران، تنها به بررسی مشکلات ارگونومی بیمارستان از دیدگاه تعامل انسان- سیستم پرداخته است (۵۸). حسن‌زاده رنگی و همکاران نیز در یک مطالعه به تحلیل روند و محتوای مقالات منتشر شده در مجله «Human Factors» از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۴ (۱۳۸۳-۱۳۹۳) پرداختند. نتایج مطالعات آن‌ها نشان داد که مضمون مقالات منتشرشده در «ماکروارگونومی و محیط» در طی ده سال روندی کاهشی داشته است. اگرچه این روند طی این سال‌ها به طور کامل حفظ نشده است. این در حالی است که بیشتر این پژوهش‌ها متعلق به سال ۲۰۰۶ (۱۳۸۵-۱۳۸۴) بوده است (۵۹). مطالعه ارقامی و همکاران در بررسی تحلیلی محتوایی پژوهش‌های ارگونومی نشان می‌دهد که مطالعات ماکروارگونومی یا به تعبیر آن‌ها فرا ارگونومی نسبت به سایر حوزه‌های علوم ارگونومی در طی دو سال ۱۳۹۴-۱۳۹۲ در ایران کم‌رنگ بوده است (۶۰).

با توجه به تعداد پژوهش‌های انجام‌گرفته در حوزه ماکروارگونومی می‌توان اذعان داشت که ماکروارگونومی تقریباً در تمامی حوزه‌های کاری و سازمانی به‌ویژه در صنعت و بخش مراقبت‌های سلامتی در ایران بیشتر انجام گرفته است، اما با توجه به این که در سایر حوزه‌ها کم‌رنگ بوده و یا این که در کل انجام نشده است، می‌توان گفت که ماکروارگونومی در کشور ما هنوز آنچنان که باید

<sup>1</sup> Learning by Studying

مطالعات و کار پژوهشی ماکروارگونومی و ترویج آن را پیوسته در حال انجام ترویج ماکروارگونومی کاربردی آن هستند، نیست و نیاز است یک مطالعه جامع‌تر با در نظر گرفتن مقالات و سایر مستندات به زبان انگلیسی و فارسی و کار منحصر به فرد محققان شود که بدون چشم داشتی انجام وظیفه بدین مرزوبوم می‌کنند و پژوهاک یادگیری آنان به کشورهای در حال توسعه که شامل دو سوم از کشورهای جهان که هنوز بهره‌ای از ارگونومی به طور کامل و از فواید آن نبرده‌اند، انجام شود.

اگرچه هنوز ماکروارگونومی در ایران جایگاه واقعی خود را در دانشگاه، صنایع و دولت نیافته است و همچنین به دلیل آنکه هنوز نهادینه نشده است و افراد آموزش دیده در عمل به طور کافی ندارد، از این رو پژوهشگران این مطالعه بر این باورند که نیاز است، پژوهش‌های کاربردی بر اساس سبک دو دانش (۶۲) و نه صرفاً تئوری‌محور، در حوزه‌های مختلف با تاکید بر ماهیت انسان محوری و مشارکتی ماکروارگونومی و کار مداخله سیستمیک ارگونومی (۶۵) مد نظر قرار بگیرد، تا بتوان بهتر در مسیر نهادینه‌سازی علم و تکنولوژی ارگونومی در بیداری نیاز به تغییر در راستای بکارگیری ارگونومی در اصلاح سیستم کاری سازمان‌ها قرار گرفت (۶۱). شایان ذکر است در ارتباط با ترویج ماکروارگونومی در کشور، دو دوره ماکروارگونومی و کاربرد آن با رویکرد سبک سوم معلمی و یادگیری مبتنی بر عمل بر اساس پیامدهای موردانتظار آن، در دانشگاه علوم پزشکی تبریز در سال ۱۳۹۶ (با حضور ۱۸ نفر از دانشجویان مقاطع دکتری و کارشناسی ارشد) و کارشناسی ارشد ارگونومی و کارشناسی ارشد بهداشت حرفه‌ای و دیگری در دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی تهران در سال ۱۳۹۸ (با حضور ۱۸ نفر از حوزه‌های مختلف اعم از دانشگاه‌ها، صنایع و بخش‌های دولتی و در سطوح مختلف اعم از عضو هیئت علمی دانشگاه، دانشجویان و فارغ التحصیلان مقطع دکتری و کارشناسی ارشد

است. لذا ضرورت دارد بر اساس وضعیت جاری تولید علم در ایران، نوعی برنامه‌ریزی فعال و اقدامات آینده‌نگر در راستای جایگاه علمی ایران انجام شود. دانشگاه به عنوان سازمان تولیدکننده دانش و عمل مناسب آن، بار اصلی وظیفه تحقق و دستیابی به این اهداف مهم را بر عهده دارد. علاوه بر این امروزه پیچیدگی جوامع و تغییرات سریع و غیرقابل پیش‌بینی در ماهیت فعالیت سازمان‌های علمی در عصر جهانی‌شدن، بیش از پیش توجه به اداره بهتر امور دانشگاه‌ها و بازنگری دروس و روش تدریس مناسب مدرسین را طلب می‌کند. لذا این نیاز ضروری است که دانشگاه بیش از سایر نهادها در این زمینه تلاش نماید و با انجام تمرین‌های مناسب و ارتقای دروس، به فرهنگ سازی مناسب و ایجاد ظرفیت مناسب تغییر مثبت کمک و مساعدت نمایند.

در این مطالعه، مقالات فارسی در ارتباط با ماکروارگونومی مورد تحلیل قرار گرفت، که بر این اساس، مطالعه آفاکل زاده نشان داد که دانشگاهیان به‌ویژه در حوزه تحصیلات تکمیلی، بیشتر به زبان انگلیسی مطالعات خود را منتشر کرده‌اند (۶۴). بنابراین پژوهش‌هایی که به زبان فارسی منتشر شده باشند، می‌توانند نقش مهمی در آگاه‌سازی تمامی افراد به خصوص مدیران صنایع در حوزه صنعت و دبیران در حوزه آموزش و پرورش و توسعه پداگوژی داشته باشد. لذا در این مطالعه تنها به تحلیل محتوایی پژوهش‌هایی که به زبان فارسی منتشر شده‌اند، پرداخته شده است تا بتواند برای تمامی افراد در تمامی حوزه‌های کاری مفید واقع شده و مورد استفاده قرار گیرد. البته لازم به ذکر است با توجه به اینکه اکثر محققین تمایل دارند به دلایلی مقالات و یافته‌های پژوهشی اصلی خود را به زبان انگلیسی در مجلات معتبر بین‌المللی به چاپ برسانند. لذا، این مطالعه گویای کامل جهت‌گیری تحقیقات در حوزه ماکروارگونومی در ایران و کسانی که ایران و کشورهای در حال توسعه صنعتی را به عنوان هدف

نحوه انجام کار و اثربخشی آن و گزارش‌های لازمه برای تصمیم‌گیران، مدیران ارشد و مسئولان دولتی ارائه شود تا به شناخت چگونگی ضرورت اصلاح سیستم کاری و ایجاد تغییر مثبت با ارتقای فرهنگ کاری منتج گردد، تا حمایت و پشتیبانی مناسب مالی و معنوی مسئولان و مدیران ارشد از پژوهشگران ماکروارگونومی و ترویج آن را در پی داشته باشند و بیشتر از آن تعاملات مناسب مابین متخصصان داخلی و بین‌المللی در یک سیستم باز و بسته از سرشت نوع نگرش سیستمی ماکروارگونومی انجام بگیرد. حال آن که می‌دانیم تغییر مثبت در داخل و خارج هر سازمانی با رویکرد ارگونومی مشارکتی از تعاملات مثبت سطوح سازمانی و به روز رسانی و کسب دانش آموختگان هر جامعه امکان‌پذیر و تحقق می‌یابد. در این راستا پیشنهاد می‌گردد، محققان علاقمند در بکارگیری علم ارگونومی و عوامل انسانی، با درک بهتر ماکروارگونومی در عمل، مفهوم انسان محوری و مشارکتی آن را در مطالعات خود بیشتر مدنظر قرار داده و بر اساس ماهیت کاربردی ماکروارگونومی، در انجام مطالعات مربوطه به سبک دو دانش (دانش کاربردی) و سبک سه دانش (دانش شبکه‌ای) توجه ویژه‌ای داشته باشند.

ارگونومی و همچنین فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای) برگزار شده است (۶۶،۱۴).

### نتیجه‌گیری

با توجه به تعداد پژوهش‌های منتشر شده به زبان فارسی در حوزه ماکروارگونومی و با توجه به تحلیل محتوایی انجام گرفته توسط دیگر پژوهشگران، می‌توان بیان نمود که ماکروارگونومی در تمامی حوزه‌ها قابل کاربرد بوده و نتایج مثبتی را ارائه نموده است. گرچه در این مقاله تنها به تحلیل محتوایی مقالات و مستندات فارسی زبان پرداخته شده است و نیازمند تحلیل مقالات به زبان انگلیسی منتشر شده برای ایران و همچنین کشورهای در حال توسعه صنعتی مانند ایران، برای ارائه نتایج قطعی جامع‌تر می‌باشد؛ با این حال می‌توان نتیجه گرفت که جایگاه ماکروارگونومی در ایران به غیر از چند حوزه محدود از جمله صنایع بزرگ، مراقبت‌های سلامتی و آموزش در سایر حوزه‌ها کم‌رنگ بوده است. برای مثال صنایع کوچک و متوسط با توجه به سیستم کاری و ساختار سازمانی نامناسب؛ نیازمند اجرای پژوهش‌های کاربردی بیشتر هستند، این در حالی است که چنین مطالعه‌ای به زبان فارسی هنوز منتشر نشده است. از طرفی علاوه بر چاپ پایان‌نامه‌ها و مقالات، بایستی

### References

- 1- Kleiner B. Macroergonomics as a large work-system transformation technology. *Human Factors Ergonomics in Manufacturing Service Industries*. 2004;14(2):99-115.
- 2- Neumann WP, Village J. Ergonomics action research II: a framework for integrating HF into work system design. *Ergonomics*. 2012;55(10):1140-56.
- 3- Hendrick HW, Kleiner Brian M. *Macroergonomics Theory, Methods, and Applications* book, Lawrence Erlbaum Associates. Publishers Mahwah, New Jersey London. 2002:19.
- 4- Hendrick HW. The Ergonomics of Economics is the Economics of Ergonomics. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*. 1996;40(1):1-10.
- 5- Imada A, Mcphee B, Oxenburgh M. Participatory ergonomics. *Ergonomics International*, 88 proceedings of the Tenth Congress of the International Ergonomics Association, Sydney: Ergonomics Society of Australia 1988: 711-3.

- 6- Helali F. Developing an Ergonomics Intervention Technique Model to Support the Participatory Ergonomics Process for Improving Work Systems Organizations in an Industrially Developing Country and its 'Meta-Reflection', Doctoral Thesis,. Department of Human Work Sciences, Luleå University of Technology, Sweden;. 2008. <http://ltu.diva-portal.org/smash/get/diva2:999826/FULLTEXT01.pdf>
- 7- Arghami S. Principles of Safety for Industry and Services. First Edition. . Fann-Avaran Hamadan. 2006;9(45):137-205.
- 8- Hendrick HW. Applying ergonomics to systems: some documented "lessons learned". Applied ergonomics. 2008;39(4):418-26.
- 9- Holden RJ, Rivera AJ, Carayon P. Occupational Macroergonomics: Principles, Scope, Value, and Methods. IIE Trans Occup. 2015;3(1):1-8.
- 10-Helali F. The Ergonomics 'Know-how' Transfer Models to IDC's Industries (Concept, Theory, Methodology, Method, Technique), U.K and the U.S.A. LAMBERT Academic Publishing AG & Co. 2009. ISBN-10: 3838314530 and ISBN-13: 978-3838314532
- 11-Dastranj F, Helali F, Barkhordari A, Mehrparvar AH, Mahmoudi M. Comparison of safety, health and working conditions with participatory ergonomic approach in a pharmaceutical company in Iran. Journal of Occupational Medicine Specialist. 2013;5(2):66-73.[persian]
- 12-Helali F, Lönnroth E, Shahnavaz H. Participatory ergonomic intervention in an industrially developing country—a case Study. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE). 2008;14(2):159-76.
- 13-Helali F, Shahnavaz H. Ergonomics intervention in industries of the industrially developing countries, case study: Glucosan-iran. Proceedings of Human factors in Organizational Design and Management (ODAM). North-Holland, Amsterdam. 1996:141-6.
- 14-Helali F. Study Guide-Basic Course Macroergonomics & Applied Macroergonomics. 2018. [https://www.researchgate.net/publication/325265566\\_Study\\_Guide\\_Basic\\_Course\\_Macroergonomics\\_Applied\\_Macroergonomics](https://www.researchgate.net/publication/325265566_Study_Guide_Basic_Course_Macroergonomics_Applied_Macroergonomics)
- 15-Helali F. Reflection of the document on the student' guide based on, the Course of Basic Macroergonomics & Applied Macroergonomics. 2019. [https://www.researchgate.net/publication/332188453\\_Reflection\\_of\\_the\\_document\\_on\\_the\\_student'\\_guide\\_by\\_Faramarz\\_Helali\\_Reflection\\_of\\_the\\_document\\_on\\_the\\_student'\\_guide\\_based\\_on\\_the\\_Course\\_of\\_Basic\\_Macroergonomics\\_Applied\\_Macroergonomics\\_by](https://www.researchgate.net/publication/332188453_Reflection_of_the_document_on_the_student'_guide_by_Faramarz_Helali_Reflection_of_the_document_on_the_student'_guide_based_on_the_Course_of_Basic_Macroergonomics_Applied_Macroergonomics_by)
- 16- Hoshyar M. Optimization of ergonomics and macro ergonomics in in the assembly workshop at a large industrial unit: Master Thesis of Industrial Engineering: Tehran university of Medical sciences; 1997.
- 17- Langroodi A. Optimization of ergonomics in order to design in the part of an industrial unit: Master Thesis of Industrial Engineering: Tehran university of Medical sciences; 1997.
- 18- Habibi E, Amini N, Porabdian S, Rismanchian M. Assessment of relationship between macro ergonomic conditions and employees work satisfaction Touse-eh and Omran factory. Iran occupational health journal. 2008;5(1,2):15-20.
- 19- Abarqhouei NS, Nasab HH, Fakhrzad MB. Macro Ergonomics Interventions and their Impact on Productivity and Reduction of Musculoskeletal disorders: Including a Case Study. Iran occupational health journal. 2012;9(2):27-39.
- 20- Abarghouei NS. Comprehensive ergonomic interventions for improving ergonomic conditions in an automobile spare part manufacturing plant: A case study. Journal of Ergonomic. 2015;3(2):1-13.
- 21- Abarghouei N, Jafarpour H. Survying the relationship between total ergonomics and burnout. Journal of Ergonomic. 2017;5(1):51-9.
- 22- Abdollahpour N, Helali F, Hoseini M, Ghomshe FT, Ziarani MH, Peysepar S. Survey and analysis of Improving Working Condition System (health, safety and ergonomics) with Macroergonomics Approach in a manufacturing company from Iran Power Plant Industry in . 2010 Iran occupational health journal. 2012;10(4):55-64.
- 23- Mazloumi A, Hosseini SHR, Ahmadvand A, Kazemi Z. Ergonomics Risk Assessment with Participation of Supervisors in Production Line: a Successful Experience in Pars Khodro Compan. Journal of Occupational Hygiene Engineering. 2014;1(1):66-72.



- 24-Jazani RK, Firoozeh M, Kavousi A, Dashti M, Nazari J. Evaluating the Effects of Implementing Participatory Ergonomics on the Quality of Workers' Life in One of the Steel Making Companies in Iran. *Iran occupational health journal*. 2014;10(5):1-9.
- 25- Babamiri M, Ghasemi F, Moghadam RH, Derakhshan J, Karimi M. Investigating the working Conditions Using the ILO Checklist Based on the Interventional Approach of Participatory Ergonomics and its Impact on the Quality of Working Life and Musculoskeletal Disorders. *Journal of Ergonomic*. 2018;5(4):49-55.
- 26- Kazemi M, Safari S, Akbari J, Mououdi MA, Mahaki B. Relative Stress Index (RSI): Macro-Ergonomics Risk Assessment of jobs in textile industry. *J Health Syst Res*. 2014;10(4):669-77.
- 27-Ahmadian P, Rabi E, Ahmadian P. Evaluation and improvement of integrated HSE and macro-ergonomic factors and fuzzy cognitive map. *Journal of Environmental management*. 2016; 26(6):1015-1026
- 28- Sharifi Z, Osqueizadeh R, Ghomshe SFT. Ergonomic design of industrial chair. *Journal Ergonomic*. 2015;3(1):1-9.
- 29- Mahdavi N, Tajick L. Implementation of participatory ergonomics at Alumtek Qazvin. The 8th national conference of Iranian Occupational Health, Mazandaran. 2013:[persian].
- 30- Alinia S, Chavoshi M. TQM and Ergonomics. National Conference on Ergonomics in industry and production. 2002:[persian].
- 31- Gafarian V, Shahnavaaz H, Shabiri R, Golshan A, Ayubinejad K. Investigating the Effect of Participatory Ergonomics on Quality of Work Life. The 4<sup>th</sup> national conference of Iranian Occupational Health, Hamadan. 2004:[persian].
- 32- Majd ES, Vosougi S. Investigation of the effect of repair workstations on the basis of participatory ergonomic model in increasing the manpower productivity, Case Study using Hydraulic Jack in the mechanical repair unit turbine. the 5th international conference on Research in science and technology, London. 2016:[persian].
- 33- Kheyri M, Alijani H, Ghasemi M. Investigating of The Relationship Between Macro Ergonomic Conditions with Motivation of Plastic Factory Workers. 2th National Industrial Engineering and Systems Conferenceon; Iran. 2013.
- 34- Abargoui S, Jafarpour H. Investigating the relationship between organizational support and physical conditions in workplace with the Level of occupational burnout. the 2th international conference Iranin ergonomics, Shiraz. 2016:[persian].
- 35- Mogadam MV, Tabatabai F. Check the efficiency of the physics classroom in the University of Welfare and Rehabilitation Sciences, using the participatory method of the future workshop. the 2th international conference Iranin ergonomics, Shiraz. 2016:[persian].
- 36- Rasoulzadeh Y, Shirinzadeh I. Psychometric properties of the Persian version of the just culture questionnaire (JCQ). *Iran Occupational Health*. 2017;14(1):114-22.
- 37- Jozi Rk, hagigi MK, Najafi Z, Mousavi F, hassanzadeh S. assessment of safety, Health and training requirements with the Macro Ergonomic Approach at boy high school in Gom. the 2th international conference Iranin ergonomics, Shiraz. 2016.
- 38- Mohagheghian M, Gholami M, Barzeghar A. Study of the Park of Azadi Rider from the perspective of macroergonomics. the 2th international conference Iranin ergonomics, Shiraz. 2016.
- 39- Fraji M, choubineh A, keshtkar V, Ziyayi M. Implementing the future workshop technique at Shahid Faghi hospital in Shiraz, a macro ergonomics method. the 2th international conference Iranin ergonomics, Shiraz. 2016.
- 40-Shahnavaaz H, Rabiee J, Sharif R. Macro-Ergonomics Intervention in a Medium Sized Company in Iran: Teheran Urban & Suburban Railway Operation Company (Metro). [Persian] The 8th international conference on management. 2011
- 41- Mehdizadeh M. Social ergonomics. *Ergonomics in Industry and production Conferenceon*.2002.
- 42- Rajabzadeh M, Mo'odi M, Bizhandi A. Risk assessment from Macroarmonic Viewpoint in Industry and RSI Relative Stress Index. *Ergonomics in Industry and production Conferenceon*. 2002.

- 43- Khandan M, Momenian S, Javadi F, Allahdadi Z, Koochpayi A. Work Design Questionnaire (WDQ) as a New Tool for the Study of Organization Macroumony: Validity and Reliability Analysis of the Persian Version. the 2th international conference Iranin ergonomics, Shiraz. 2016.
- 44- Sharei Z. Macroergonomics and system security. International Health, Safety and Environment Conferenceon. 2009.
- 45- Taghipour M, Mahboubi M, Nikouiefar A. The macroergonomics work environment is a good basis for improving productivity (including case study). National Accounting and Management Conferenceon. 2014.
- 46- Alinia S, Chavoshi M, Meshkinian A. The role of the theory of social, technical and ergonomic systems in organizational design. National Conference on Ergonomics in industry and production. 2002.
- 47- Abdollahpour N. Macroergonomics and its Impact on Productivity. National Health and Safety work Conferenceon ,Qazvin. 2011.
- 48- Hamidi Y, Toosi Z, Bighlari M, Soltanian A. Relationship between Managerial Professional Skills and Employees Creativity in Hamedan University of Medical Sciences. the 2<sup>th</sup> international conference Iranin ergonomics, Shiraz. 2016.
- 49- Motamedzadeh M, Heydari R, FardMal J, Moradi A. Ergonomic intervention with collaborative approach to reduce stress in work: case study of a cement manufacturing company. The 2th International Conference Iranin Ergonomics, Shiraz. 2016.
- 50- Arghami S, Pouyakian M, Mahdizadeh N, Mohammadgholiha S, editors. A survey on ergonomics research trend in Iran based on papers published in scientific Persian-language journals during 2013 to 2015. The 2nd International Iranian Ergonomics Conference. 2015.
- 51- Tirgar A, Samaei S .Systematic Analysis of a Decade of Occupational Health Research in Iran. Journal of Occupational Hygiene Engineering. 2016;3(2):47-54.
- 52- Scott P. Global inequality, and the challenge for ergonomics to take a more dynamic role to redress the situation .Applied ergonomics. 2008;39(4):495-9.
- 53- Hermawati S, Lawson G, Sutarto AP. Mapping ergonomics application to improve SMEs working condition in industrially developing countries: a critical review. Ergonomics. 2014;57(12):1771-94.
- 54- Sørensen OH, Hasle P, Bach E. Working in small enterprises—is there a special risk? Safety Science. 2007;45(10):1044-59.
- 55- Azimi B, Talai R. Explaining the Relationship between the Macro Ergonomic and Productivity in Staff at the Sports and Youth Office in Semnan. The First International Symposium on Management Science, with a focus on sustainable development, Tehran. 2014.
- 56- Dastranj F. An Improving Safety, Health and Working Condition Survey and Analysis with Participatory Ergonomics Approach in a Pharmaceutical Manufacturing Company: International Campus of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd - Iran. Department Occupational Health; 2012.
- 57- Karsh B, editor Meso-ergonomics: a new paradigm for macroergonomics research. Proceedings of the International Ergonomics Association 2006 Congress, Maastricht. 2006.
- 58-Ebrahimi Z, Farshad A A, Khosravi Y, Yarahmadi R. problems of hospital from the perspective of human-system interface technology and recommended practices for improvement: a qualitative study. ioh. 2017; 14 (2) :55-71.
- 59-Rangi NH, Khosravi Y. Content and trend analysis of articles published in a key journal on human factors and ergonomics during 2005-2014. Journal of Ergonomics. 2015;3(2):44-53.
- 60- Arghami Shirazeh, Pouyakian Mostafa, Mahdizadeh Niloofar, Shabnam M. A Survey on Ergonomics Research Trend in Iran Based on Papers Published in Scientific Persian Language Journals During 2013 to 2015. In: C A, editor. 2nd International Iranian Ergonomics Conference and the 2nd Biennial Iranian Conference on Ergonomics; Shiraz, Iran. 2016.
- 61- Helali F, Abdollahpour N, editors. How could you implement 'awakened need of change' for the applying ergonomics to work system in industrially developing countries? International Symposium on Human Factors in Organisational Design and Management (ODAM) 46th Annual Nordic Ergonomics Society (NES) Conference: 17–21 August 2014 Copenhagen, Denmark: 17/08/2014-21/08/2014; 2014. <http://ltu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1007786/FULLTEXT01.pdf> .

- 62-Gibbons M et al. The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies: SAGE Publications Ltd. May 31, 2012. DOI:<http://dx.doi.org/10.4135/9781446221853>.
- 63- Islamic Parliament of Iran. Twenty years perspective documentary on the horizon of 1404 AH [Available from: <https://www.parliran.ir/majles/fa/Content/articles/61191>].
- 64- Agagolzadeh F, Davari H. Globalization and the spread of the English language (the necessities and requirements for using a critical approach to the English language in Iran). *Journal of Culture strategy*. 2014;4(25):179-203.
- 65- Helali F. Building Taxonomy Knowledge 'Systemic Ergonomics Intervention Work': a Product Joining up practice with theory in an Industrially Developing Country and its' Meta-Reflection'. Proceedings 19th Triennial Congress of the IEA, Melbourne 9-14 August 2015: 14. <http://ltu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1005744/FULLTEXT01.pdf>
- 66-Helali F, Abdollahpour N. The second-Study Guide Coure Basic-Macroergonomics & Applied Macroergonomics 2019-2020. 2020. [https://www.researchgate.net/publication/346571583\\_The\\_second-\\_Study\\_Guide\\_Coure\\_Basic-\\_Macroergonomics\\_Applied\\_Macroergonomics\\_2019-2020](https://www.researchgate.net/publication/346571583_The_second-_Study_Guide_Coure_Basic-_Macroergonomics_Applied_Macroergonomics_2019-2020).