



تأثیر تغییرات اقلیمی بر سلامت افراد

مرجان بدری

دانشجوی دکتری تخصصی محیط زیست (برنامه ریزی)، دانشگاه آزاد اسلامی واحد

علوم و تحقیقات، تهران، ایران*^۱

dr.m.badri.hse@gmail.com

چکیده:

پژوهش تغییرات اقلیمی و گرمایش زمین تهدیدی جدی برای سلامت جامعه بشری محسوب می‌شوند. این تغییرات می‌توانند بر عوامل تعیین‌کننده سلامت مانند غذا، آب و هوا تأثیر بگذارند و منجر به افزایش بیماری‌های وابسته به دما، بیماری‌های ناشی از آب و غذا، مشکلات بهداشتی ناشی از آلودگی هوا، کمبود منابع غذایی، مشکلات اجتماعی، قحطی و سوءتغذیه شوند. سازمان بهداشت جهانی و دیگر سازمان‌های بین‌المللی بر اهمیت این موضوع تأکید کرده و راهکارهایی برای کنترل این تغییرات پیشنهاد داده‌اند. این راهکارها شامل فعالیت‌های تحقیقی، بهداشتی، آموزشی، حمایتی و استراتژی‌های سازگاری است.

واژگان کلیدی: تغییرات اقلیمی، گرمایش زمین، سلامت انسان

۱- مقدمه

مقدمه، تغییرات اقلیمی به عنوان یکی از بزرگترین چالش‌های قرن بیست و یکم، تأثیرات گسترده‌ای بر سلامت انسان‌ها دارد. افزایش دما، تغییر الگوهای بارش و افزایش سطح آلاینده‌ها، همگی می‌توانند به تشدید بیماری‌های تنفسی، قلبی و عروقی، و حتی بیماری‌های روانی منجر شوند. این مقاله به بررسی اثرات تغییرات اقلیمی بر سلامت افراد پرداخته و راهکارهای ممکن برای کاهش این تأثیرات منفی را مورد بحث قرار می‌دهد. با توجه به اهمیت این موضوع، آگاهی و اقدام به موقع می‌تواند به بهبود کیفیت زندگی و کاهش خطرات مرتبط با تغییرات اقلیمی کمک کند. (Islam Al Sawi, Ahmed Alaa, ۲۰۲۴)

۱-۱- سیر تکامل تغییرات اقلیمی

تغییرات اقلیمی در طول تاریخ زمین به صورت مداوم رخ داده‌اند و تأثیرات گسترده‌ای بر محیط زیست و زندگی موجودات زنده داشته‌اند. در طول تاریخ زمین، چندین دوره یخبندان رخ داده است که باعث کاهش دما و گسترش یخچال‌ها شده است، این دوره‌ها تأثیرات عمده‌ای بر زیست‌بوم‌ها و تکامل گونه‌ها داشته‌اند در مقابل، دوره‌های گرم نیز وجود داشته که باعث افزایش دما و ذوب یخچال‌ها شده‌است. این دوره‌ها نیز تأثیرات مهمی بر محیط زیست و زندگی موجودات زنده داشته که از زمان انقلاب صنعتی، فعالیت‌های انسانی

^۱ نویسنده مسئول: dr.m.badri.hse@gmail.com

مانند سوزاندن سوخت‌های فسیلی و جنگل‌زدایی باعث افزایش گازهای گلخانه‌ای در جو و افزایش دمای زمین شده این تغییرات اقلیمی ناشی از فعالیت‌های انسانی به سرعت در حال رخ دادن هستند و تأثیرات گسترده‌ای بر محیط زیست و سلامت انسان‌ها دارند دانشمندان پیش‌بینی می‌کنند که اگر اقدامات جدی برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای انجام نشود، دمای زمین به طور قابل توجهی افزایش خواهد یافت و تأثیرات مخربی بر محیط زیست و زندگی انسان‌ها خواهد داشت (Cao, 2024).

۱-۲- افزایش دما و ارتباط آن با بیماری‌های قلبی و تنفسی

افزایش دما به دلیل تغییرات اقلیمی می‌تواند تأثیرات جدی بر سلامت قلبی و تنفسی داشته باشد دماهای بالا می‌توانند باعث افزایش فشار خون شوند که این امر می‌تواند خطر سکت‌های قلبی و مغزی را افزایش دهد (خدایاری, ۱۴۰۲). در دماهای بالا، بدن برای خنک کردن خود نیاز به پمپاژ بیشتر خون دارد که این امر می‌تواند باعث افزایش ضربان قلب و فشار بیشتر بر قلب شود (بهمن‌آبادی, ۱۴۰۲).

گرما می‌تواند باعث کاهش سطح اکسیژن در خون شود که این امر می‌تواند به مشکلات قلبی منجر شود افزایش دما می‌تواند باعث افزایش سطح آلودگی هوا شود. آلودگی هوا می‌تواند مشکلات تنفسی مانند آسم و بیماری‌های مزمن ریوی را تشدید کند همچنان دماهای بالا می‌توانند باعث تنگی نفس شوند، به ویژه در افرادی که مشکلات قلبی یا ریوی دارند و گرما و آلودگی هوا می‌تواند شرایط مناسبی برای رشد و انتشار ویروس‌ها و باکتری‌ها فراهم کند که این امر می‌تواند به افزایش شیوع بیماری‌های تنفسی منجر شود. (Islam Al Sawi, Ahmed Alaa, 2024).

همانگونه که در آستانه عصری جدید هستیم، بسیار مهم است که بدانیم چگونه تغییرات اقلیمی در ابزارهایی که بطور روزانه استفاده می‌کنیم ادغام می‌شود و چگونه می‌توان از آن برای ایجاد یک محل کار سالم تر و کارآمدتر استفاده کرد. بخش‌های زیر جنبه‌های مختلف تغییرات اقلیمی بر سلامت افراد، از کاهش کیفیت هوا و رویداد های هواشناسی گرفته تا سلامت روان و فراتر از آن، مورد بررسی قرار می‌دهند و تأثیر تحول‌آفرین آب و هوا بر هر جنبه از بهره‌وری را برجسته می‌کنند.

۲- مبانی نظری و پیشینه تجربی:

۱-۲- نقش تغییرات اقلیمی در افزایش آلودگی ها

افزایش دما می‌تواند باعث افزایش غلظت آلاینده‌هایی مانند ازن در تروپوسفر شود. ازن در سطح زمین می‌تواند مشکلات تنفسی و قلبی را تشدید کند تغییرات در الگوی بارش می‌تواند منجر به افزایش توفان‌های گرد و غبار شود که این امر می‌تواند کیفیت هوا را کاهش دهد و مشکلات تنفسی را افزایش دهد تغییرات اقلیمی می‌توانند باعث افزایش نیاز به انرژی و در نتیجه افزایش فعالیت‌های صنعتی شوند که این امر می‌تواند به افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلاینده‌های هوا منجر شود و افزایش دما و خشکسالی‌ها می‌توانند منجر به افزایش آتش‌سوزی‌های جنگلی شوند که این امر می‌تواند به تولید انبوه ذرات معلق و آلاینده‌های هوا منجر شود. (Islam Al Sawi, Ahmed Alaa, 2024).

نکته قابل توجه این است که آلودگی هوا علی‌رغم گسترش بیماری‌ها و آلودگی‌ها، بر اساس این تأثیرات نشان می‌دهند که تغییرات اقلیمی و آلودگی هوا دو چالش اساسی برای سلامت و محیط زیست جهانی هستند نیازمند اقدامات مؤثر برای کاهش این تأثیرات می‌باشند (Bhutada, 2021).

۲-۲- نقش تغییرات اقلیمی در کشاورزی

تغییرات اقلیمی تأثیرات قابل توجهی بر الگوهای کشت و برداشت دارند. افزایش دما و کاهش بارندگی می‌تواند نیاز به آب برای آبیاری را افزایش دهد و باعث تغییر در نوع محصولات کشت شده شود. به عنوان مثال، در برخی مناطق، کشاورزان ممکن است به جای کشت محصولات پربار، به کشت محصولات مقاوم‌تر به خشکی روی آورند (Microsoft, 2024):

مچنین، تغییرات اقلیمی می‌تواند منجر به تغییر در زمان‌بندی کشت و برداشت شود. این تغییرات می‌توانند بر عملکرد محصولات و در نتیجه بر امنیت غذایی تأثیر بگذارند. (Microsoft, ۲۰۲۴)

افزایش دما می‌تواند منجر به کاهش عملکرد محصولات زراعی شود، به ویژه در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری. همچنین، افزایش دما می‌تواند باعث افزایش تبخیر و تعرق گیاهان شود که نیاز به آب را افزایش می‌دهد. (Microsoft, ۲۰۲۴) تغییرات در الگوهای بارندگی می‌تواند منجر به خشکسالی یا سیلاب‌های ناگهانی شود که هر دو می‌توانند به محصولات زراعی آسیب برسانند. خشکسالی می‌تواند باعث کاهش منابع آب و کاهش تولید محصولات شود، در حالی که سیلاب‌ها می‌توانند خاک را شسته و مواد مغذی را از بین ببرند. (صادقی، سیده ساره، ختن لو، حسن، و راسخ مهند، ۱۴۰۰)

افزایش شدت و فراوانی بلایای طبیعی: تغییرات اقلیمی می‌تواند منجر به افزایش شدت و فراوانی بلایای طبیعی مانند طوفان‌ها، سیلاب‌ها و خشکسالی‌ها شود که می‌توانند به زیرساخت‌های کشاورزی و محصولات زراعی آسیب برسانند.

تغییر در زمان‌بندی کشت و برداشت: تغییرات اقلیمی می‌تواند زمان‌بندی کشت و برداشت را تغییر دهد که می‌تواند بر عملکرد محصولات و در نتیجه بر امنیت غذایی تأثیر بگذارد.

برای مقابله با این چالش‌ها، کشاورزان می‌توانند از راهکارهای مختلفی مانند استفاده از تکنولوژی‌های نوین آبیاری، کشت محصولات مقاوم به خشکی و تغییر در زمان‌بندی کشت استفاده کنند.

۲-۳- نقش تغییرات اقلیمی در شیوع بیماری‌های واگیردار

افزایش بلایای طبیعی (NLU)، تغییرات در الگوهای بارندگی (NLP) افزایش دما می‌تواند شرایط مناسبی برای تکثیر و انتقال عوامل بیماری‌زا مانند ویروس‌ها و باکتری‌ها فراهم کند. به عنوان مثال، بیماری‌هایی مانند مالاریا و تب دنگی که توسط پشه‌ها منتقل می‌شوند، ممکن است در مناطق جدیدی که قبلاً برای این پشه‌ها مناسب نبودند، شیوع پیدا کنند.

تغییرات در الگوهای بارندگی می‌تواند منجر به افزایش رطوبت و ایجاد شرایط مناسب برای تکثیر ناقلین بیماری‌ها مانند پشه‌ها و کنه‌ها شود. این تغییرات می‌تواند باعث افزایش شیوع بیماری‌هایی مانند لایم و تب زرد شوند، «منظور» بلایای طبیعی مانند سیلاب‌ها و خشکسالی‌ها می‌توانند به طور مستقیم و غیرمستقیم بر شیوع بیماری‌های واگیردار تأثیر بگذارند. سیلاب‌ها می‌توانند منابع آب را آلوده کنند و باعث شیوع بیماری‌های منتقله از آب مانند وبا شوند، در حالی که خشکسالی‌ها می‌توانند منابع آب را کاهش داده و شرایط بهداشتی را بدتر کنند، «موجودیت» تغییرات اقلیمی می‌تواند زیستگاه‌های طبیعی را تغییر دهند و باعث جابجایی ناقلین بیماری‌ها به مناطق جدید شوند. این تغییرات می‌توانند باعث شیوع بیماری‌های جدید در مناطقی شوند که قبلاً با این بیماری‌ها مواجه نبوده اند. (D. Inupakutika, M. Nadim, G. R. Gunnam, S. Kaghyan, & D. Akopian, ۲۰۲۱)

در حالی که بهداشت عمومی بهره‌وری را افزایش می‌دهد، سوالات اخلاقی مطرح می‌شود. حفظ حریم جنگل‌ها، پیشگیری از آلودگی و همکاری انسان ایجاد تعادل مناسب بین اتوماسیون و بینش انسانی ضروری است که در پارت ۸ این مقاله به بررسی آن خواهیم پرداخت.

۳- روش تحقیق:

روش‌ها یا متدهای سنجش تغییرات اقلیمی بر پایه روش‌های زیر بنا نهاده شده است :

۳-۱- سنجش اضطراب‌های ناشی از تغییرات محیطی و طبیعی بر سلامت روان:

افزایش روزافزون داده‌های عظیم در دسترس، مقیاس و تنوع آن همراه با غیرقابل اعتماد بودن به این معنی است که صفحات گسترده قدیم دیگر قادر به پشتیبانی از این داده‌ها نیستند. چنین داده‌هایی روش‌های هوشمندانه یادگیری ماشینی را تقاضا می‌کنند که توسط صفحات گسترده پشتیبانی نمی‌شوند و سیستم‌های هوش مصنوعی را تقویت می‌کنند که ممکن است در برخی زمینه‌ها جایگزین صفحات گسترده شوند. (Birch, Smith, & Guo, ۲۰۱۷)

صفحات گسترده مدت‌هاست که ستون اصلی مدیریت داده، مدل‌سازی مالی و تصمیم‌گیری بوده است. با ظهور هوش مصنوعی، صفحات گسترده حتی قدرتمندتر می‌شوند و کاربران را قادر می‌سازد تا بینش‌های عمیق‌تری استخراج کنند، وظایف را خودکار کنند و سازماندهی داده‌ها را بهینه کنند.

۲-۳- سنجش تجزیه و تحلیل اختلالات سلامتی:

تغییرات اقلیمی و بلایای طبیعی می‌توانند تأثیرات قابل توجهی بر سلامت روان داشته باشند. اضطراب‌های ناشی از تغییرات "Eco-anxiety" شناخته می‌شوند، می‌توانند به شکل‌های مختلفی بروز دهند. (Birch, Smith, & Guo, ۲۰۱۷) آگاهی از تغییرات اقلیمی و پیامدهای آن می‌تواند باعث افزایش اضطراب و استرس در افراد شود. این اضطراب می‌تواند به دلیل نگرانی‌های مربوط به آینده محیط زیست و تأثیرات آن بر زندگی روزمره باشد (Theng & Theng, ۲۰۲۰):

- (۱) بسیاری از افراد ممکن است احساس کنند که نمی‌توانند به تنهایی با تغییرات اقلیمی مقابله کنند، که این احساس می‌تواند به ناامیدی و افسردگی منجر شود؛

- (۲) نگرانی‌های مداوم در مورد تغییرات اقلیمی می‌تواند باعث مشکلات خواب، از جمله بی‌خوابی یا کابوس‌ها، شود؛
- (۳) تغییرات اقلیمی و بلایای طبیعی می‌توانند باعث افزایش اختلالات روانی مانند افسردگی و اختلالات اضطرابی شوند. این اختلالات می‌توانند به دلیل تجربه مستقیم بلایای طبیعی یا نگرانی‌های مداوم در مورد تغییرات اقلیمی بروز کنند؛
- (۴) برای مقابله با این تأثیرات، می‌توان از راهکارهای مختلفی مانند توسعه مهارت‌های مقابله‌ای، تمرین‌های ذهن‌آگاهی (Mindfulness) و مدیتیشن، و افزایش آگاهی و آموزش عمومی در خصوص تغییرات اقلیمی استفاده کرد.

۳-۳- سنجش تأثیرات اقتصادی بر دسترسی به خدمات بهداشتی:

تأثیرات اقتصادی می‌توانند به طور قابل توجهی بر دسترسی به خدمات بهداشتی تأثیر بگذارند. افزایش هزینه‌های خدمات بهداشتی می‌تواند دسترسی افراد کم‌درآمد به این خدمات را محدود کند. این موضوع می‌تواند منجر به کاهش کیفیت زندگی و افزایش بیماری‌ها در این گروه‌ها شود در بسیاری از مناطق، منابع بهداشتی به طور نابرابر توزیع می‌شوند. این موضوع می‌تواند باعث شود که افراد در مناطق روستایی یا کم‌درآمد دسترسی کمتری به خدمات بهداشتی داشته باشند کاهش دسترسی به خدمات بهداشتی می‌تواند با کاهش مشارکت نیروی کار و افزایش بیماری‌ها، آثار منفی بر رشد اقتصادی و رفاه جامعه بگذارد و تعرفه‌گذاری صحیح می‌تواند نقش مهمی در افزایش دسترسی به خدمات سلامت، بهبود کیفیت خدمات، کنترل هزینه‌ها و افزایش کارایی سازمان‌های بهداشتی ایفا کند که برای بهبود دسترسی به خدمات بهداشتی، سیاست‌گذاران می‌توانند از راهکارهایی مانند افزایش سرمایه‌گذاری در بخش بهداشت، توسعه بیمه‌های سلامت و بهبود توزیع منابع بهداشتی استفاده کنند. (Birch, Smith, & Guo, ۲۰۱۷)

تغییرات اقلیمی می‌تواند تأثیرات متفاوتی بر گروه‌های مختلف اجتماعی داشته باشد. برخی از گروه‌های اجتماعی که بیشتر در معرض مشکلات سلامتی ناشی از تغییرات اقلیمی قرار دارند عبارتند از (Spataro, ۲۰۱۸):

کودکان: کودکان به دلیل سیستم ایمنی ضعیف‌تر و نیازهای تغذیه‌ای خاص، بیشتر در معرض خطرات سلامتی ناشی از تغییرات اقلیمی هستند. افزایش دما و آلودگی هوا می‌تواند منجر به افزایش بیماری‌های تنفسی و آلرژی‌ها در کودکان شود.

سالمندان: سالمندان به دلیل کاهش توانایی‌های جسمی و سیستم ایمنی ضعیف‌تر، بیشتر در معرض خطرات سلامتی ناشی از تغییرات اقلیمی قرار دارند. افزایش دما می‌تواند منجر به مشکلات قلبی و گرم‌زدگی در سالمندان شود.

افراد دارای بیماری‌های مزمن: افرادی که دارای بیماری‌های مزمن مانند دیابت، بیماری‌های قلبی و تنفسی هستند، بیشتر در معرض خطرات سلامتی ناشی از تغییرات اقلیمی قرار دارند. تغییرات اقلیمی می‌تواند علائم این بیماری‌ها را تشدید کند و منجر به افزایش مرگ و میر شود. این گروه‌ها نیاز به توجه ویژه و اقدامات پیشگیرانه دارند تا بتوانند با تغییرات اقلیمی سازگار شوند و از مشکلات سلامتی ناشی از آن جلوگیری کنند.

۴- یافته ها:

تغییرات اقلیمی تأثیرات گسترده‌ای بر سلامت انسان‌ها دارند و نیاز به سیاست‌های بهداشتی مناسب برای مقابله با این تأثیرات ضروری است. در ادامه کاربرد کلیدی آب و هوا در این حوزه را بررسی می‌کنیم:

۴-۱- افزایش بیماری‌ها و تأثیرات آن

افزایش دما می‌تواند منجر به افزایش بیماری‌های مرتبط با گرما مانند گرم‌زدگی و مشکلات قلبی شود. سیاست‌های بهداشتی باید شامل برنامه‌های پیشگیری و آموزش عمومی برای مقابله با این بیماری‌ها باشند که در تغییرات، الگوهای بارندگی و افزایش سیلاب‌ها می‌تواند منجر به افزایش بیماری‌های منتقله از آب مانند وبا و دیسانتري شود. سیاست‌های بهداشتی باید شامل بهبود زیرساخت‌های آب و فاضلاب و تقویت سیستم‌های بهداشتی برای مقابله با این بیماری‌ها باشند. (M. Dredze, H. M. Wallach, D. Puller, T. Brooks, J. Carroll, J. Magarick, J. Blitzer, F. Pereira, ۲۰۰۸)

- افزایش بیماری‌های منتقله از آب و هوا: افزایش آلودگی هوا و تغییرات اقلیمی می‌تواند منجر به افزایش بیماری‌های تنفسی مانند آسم و برونشیت شود. سیاست‌های بهداشتی باید شامل برنامه‌های کاهش آلودگی هوا و آموزش عمومی در مورد پیشگیری از این بیماری‌ها باشند؛

- افزایش بیماری‌های تنفسی: افزایش آلودگی هوا و تغییرات اقلیمی می‌تواند منجر به افزایش بیماری‌های تنفسی مانند آسم و برونشیت شود. سیاست‌های بهداشتی باید شامل برنامه‌های کاهش آلودگی هوا و آموزش عمومی در مورد پیشگیری از این بیماری‌ها باشند.

اضطراب‌های ناشی از تغییرات اقلیمی می‌تواند منجر به افزایش مشکلات سلامت روان مانند افسردگی و اضطراب شود. سیاست‌های بهداشتی باید شامل برنامه‌های حمایت روانی و اجتماعی برای افراد آسیب‌پذیر هست. (Deerwester et al. (LSA) ۱۹۹۰) و تحلیل سلامت نهفته (Blei, Ng, and Jordan (LDA) ۲۰۰۳)

کودکان، سالمندان و افراد دارای بیماری‌های مزمن بیشتر در معرض خطرات سلامتی ناشی از تغییرات اقلیمی قرار دارند. سیاست‌های بهداشتی باید شامل برنامه‌های ویژه برای حمایت از این گروه‌ها هستند.

برای مقابله با این چالش‌ها، سیاست‌گذاران می‌توانند از راهکارهایی مانند توسعه سیستم‌های هشدار زودهنگام، تقویت سیستم‌های بهداشت عمومی، بهبود زیرساخت‌های آب و فاضلاب، و افزایش آموزش و آگاهی عمومی استفاده کنند. (M. Dredze, H. M. Wallach, D. Puller, T. Brooks, J. Carroll, J. Magarick, J. Blitzer, F. Pereira, ۲۰۰۸)

۵- نتیجه گیری:

آگاه‌سازی جامعه و تحقیقات آینده در زمینه تأثیرات تغییرات اقلیمی بر سلامت می‌تواند نقش مهمی در کاهش اثرات منفی این تغییرات داشته باشند مانند برگزاری کارگاه‌ها و سمینارهای آموزشی برای افزایش آگاهی عمومی در مورد تأثیرات تغییرات اقلیمی بر سلامت و راهکارهای مقابله با آن، استفاده از رسانه‌های جمعی مانند تلویزیون، رادیو، و شبکه‌های اجتماعی برای انتشار اطلاعات و افزایش آگاهی عمومی، گنجاندن موضوعات مرتبط با تغییرات اقلیمی و سلامت در برنامه‌های درسی مدارس و دانشگاه‌ها و راه‌اندازی کمپین‌های عمومی برای تشویق مردم به اتخاذ رفتارهای سازگار با محیط زیست و کاهش اثرات تغییرات اقلیمی و پیشنهادات در این مورد انجام مطالعات طولی برای بررسی تأثیرات بلندمدت تغییرات اقلیمی بر سلامت جسمی و روانی افراد و انجام تحقیقات محلی برای بررسی تأثیرات تغییرات اقلیمی بر سلامت در مناطق مختلف و ارائه راهکارهای مناسب برای هر منطقه می‌تواند مفید باشد.

تشویق به فعالیت‌های محلی و اقدامات فردی یکی از موثرترین راه‌ها برای مقابله با تغییر اقلیم است. این نوع اقدامات نه تنها به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و حفاظت از منابع طبیعی کمک می‌کند، بلکه به تقویت همبستگی اجتماعی و افزایش آگاهی عمومی در مورد اهمیت حفاظت از محیط زیست منجر می‌شود. با توجه به پیچیدگی و گستردگی بحران تغییر اقلیم، نیاز به اقدامات مشترک و

هماهنگ در سطح جهانی، ملی و محلی وجود دارد. تنها با همکاری و مشارکت فعال همه اقشار جامعه است که می‌توان به موفقیت در مقابله با تغییر اقلیم دست یافت.

۶- منابع:

- Araz Zirar, Syed Imran Ali, & Narzul Islam. (2023). Worker and workplace Artificial Intelligence (AI) coexistence: Emerging themes and research agenda. *technovation*, 1-14.
- Benbya, H., Pachidi, S., & Davenport, T. H. (2020). Artificial Intelligence in Organizations: Current State and Future Opportunities. *Research Gate*, 2-16.
- Bic, L., & Gilbert, J. P. (1985). Learning from AI: New trends in database technology.
- Blei, D.; Ng, A.; and Jordan, M. 2003. Latent Dirichlet allocation. *Journal of Machine Learning Research* 3:993–1022.
- Bhutada, G. (2021, March 21). Visualizing the Most Used Languages on the Internet. Retrieved from Visual Capitalist: https://www.visualcapitalist.com/the-most-used-languages-on-the-internet/#google_vignette
- Birch, D., Smith, D. L., & Guo, Y. (2017). The Future of Spreadsheets in the Big Data Era. EuSpRIG Conference “Spreadsheet Risk Management”.
- Challen, R., Denny, J., Pitt, M., Gompels, L., Edwards, T., & Tsaneva-Atanasova, K. (2019). Artificial intelligence, bias and clinical safety. *BMJ Quality & Safety*, 28(3), 231-237.
- Cao, K. (2024). Predicting the behavior intention of intelligent office software. *SHS Web of Conferences* 181, 01009, 1-6.
- D. Inupakutika, M. Nadim, G. R. Gunnam, S. Kaghyan, & D. Akopian. (2021). Integration of NLP and Speech-to-text Applications with ChatBots. *Society for Imaging Science and Technology*.
- Deerwester, S.; Dumais, S. T.; Furnas, G. W.; Landauer, T. K.; and Harshman, R. 1990. Indexing by latent semantic analysis. *Journal of the American Society for Information Science* 41(6):391–407.
- Dredze, M.; Brooks, T.; Carroll, J.; Magarick, J.; Blitzer, J.; and Pereira, F. 2008a. Intelligent email: Reply and attachment prediction. In *Intelligent User Interfaces (IUI)*.
- Islam Al Sawi, Ahmed Alaa. (2024). Navigating the impact: a study of editors’ and proofreaders’ perceptions of AI tools in editing and proofreading. *Discover Artificial Intelligence*, 1-10.
- Krishnapriya, K. S., Albiero, V., Vangara, K., King, M. C., & Bowyer, K. W. (2020). Issues related to face recognition accuracy varying based on race and skin tone. *IEEE Transactions on Technology and Society*, 1(1), 8-20.
- Microsoft. (2024, January 20). Copilot in word. Retrieved from Microsoft Corporation
- M. Dredze, H. M. Wallach, D. Puller, T. Brooks, J. Carroll, J. Magarick, J. Blitzer, F. Pereira et al., “Intelligent email: Aiding users with ai.” in *AAAI*, 2008, pp. 1524–1527.