



بررسی اثرات آلودگی نوری بالای انسان

پوهنوال سلما یوسفزی

دیپارتمنت بیولوژی، پوهنهی تعلیم و تربیه، پوهنتون کندز، ولایت کندز.

Slmyousuf123@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-1282-277X>

نویسنده

نشانی برقی

نشانی ارکاید

پوهنیار غلام رفیع حبیب زاده

دیپارتمنت بیولوژی، پوهنهی تعلیم و تربیه، پوهنتون کندز، ولایت کندز.

rafihabibzada2017@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0904-1127>

نویسنده

نشانی برقی

نشانی ارکاید

چکیده

آلودگی نوری به نوری گفته می‌شود، که آسیب‌رسان باشد و یا از دید انسان، مزاحم تلقی گردد. هم‌چنین آلودگی نوری به یکی از خطرات درحال رشد برای انسان و محیط‌زیست آن‌ها تبدیل شده است. هدف تحقیق شناسایی اثرات مخرب آلودگی نوری بالای انسان، عواملی، که باعث ایجاد آن می‌گردد و راه‌های جلوگیری از آن می‌باشد. این تحقیق از نوع توصیفی تحلیلی بوده و برای جمع‌آوری آمار از منابع مانند: کتاب‌ها، مقالات و نتایج تحقیقات جدید ملی و بین‌المللی استفاده گردیده است و سعی بعمل آمده، تا ابتدا منابع علمی معتبر و جدید، جستجو و بعد از دریافت آن با در نظرداشت عناوین اختصاص‌یافته، اطلاعات لازم جمع‌آوری شده و متعاقباً اطلاعات مذکور تحلیل و تجزیه گردیده و نتیجه کلی از آن به دست آمده است. یافته‌ها نشان می‌دهد، آلودگی نوری به‌عنوان یکی از اثرات پیشرفت‌های تکنالوژی بشر تلقی می‌شود؛ مانند سایر انواع آلودگی‌ها می‌تواند خسارات سنگینی را به همراه داشته باشد بنابر آلودگی نوری از جمله موارد تاثیرگذار در زندگی انسان بوده و مشکلات فراوانی را متوجه انسان‌ها می‌نماید. در نتیجه آلودگی نوری باعث ایجاد اختلال در ریتم طبیعی بدن انسان می‌شود. می‌تواند خطر ابتلا به سرطان‌های بدخیم را زیاد کند. از طرفی دیگر آلودگی نوری باعث بروز استرس، افسردگی، تضعیف قدرت تمرکز و تفکر گردیده، قدرت تحمل افراد را کاهش می‌دهد. هم‌چنین آلودگی نوری بالای چشم تاثیر مستقیم داشته و در دراز مدت موجب نابینایی انسان می‌گردد.

کلیدواژه‌ها: اثرات، آلودگی نوری، انسان، ریتم طبیعی، ملاتونین.

Effects of Light Pollution on Humans

Author Salma Yousufzai*
Email Biology Department, Education Faculty, Kunduz University.
 Slmyousuf123@gmail.com
Orcid <https://orcid.org/0009-0008-1282-277X>

Author Ghulam Rafi Habibzada,
Email Biology Department, Education Faculty, Kunduz University.
 rafihabibzada2017@gmail.com
Orcid <https://orcid.org/0000-0003-0904-1127>

Abstract

Light pollution refers to artificial light that is harmful or considered disturbing by humans. It has become one of the rapidly growing environmental hazards affecting both humans and ecosystems. The aim of this study is to identify the harmful effects of light pollution on humans, examine the factors contributing to it, and explore preventive measures. This research is descriptive-analytical in nature. Data were collected from various sources, including books, scientific articles, and recent national and international studies. Initially, reliable and up-to-date sources were reviewed, and relevant information was gathered, analyzed, and synthesized to derive overall conclusions. The findings indicate that light pollution, as a consequence of technological advancements, can have significant adverse effects similar to other forms of environmental pollution. It impacts human life in multiple ways, including disrupting the natural circadian rhythm, increasing the risk of malignant cancers, causing stress and depression, reducing concentration and cognitive abilities, and decreasing resilience. Moreover, light pollution has direct effects on the eyes, which over time may lead to blindness.

Keywords: Effects, Light Pollution, Human, Circadian Rhythm, Melatonin

مقدمه

نور نقش مهمی را در حیات بشر ایفا نموده است. کشف آتش به عنوان منبع تأمین گرما و نور را می‌توان به عنوان یکی از بزرگترین اکتشافات تاریخ بشریت عنوان نمود. با این وجود، سیر پیشرفت منابع نوری، که همواره به سمت آسایش بشر بوده، با استفاده نابجا و اشتباه، موجب ایجاد ضرر و زیان برای وی گردیده است. یکی از بزرگترین این زیان‌ها را می‌توان پدیده آلودگی نوری دانست. بطور کلی آلودگی نوری به نور اضافی و یا نور مزاحمی گفته می‌شود، که توسط انسان بوجود آمده باشد (آتش پرگرگری و هم‌کاران ۱۳۹۴خ، ۱۲).

علاوه بر آلودگی‌های، که تا امروز بیشتر مورد توجه قرار گرفته است، آلودگی نوری نیز کره‌ی زمین را تهدید می‌کند. با این، که نورهای مصنوعی مزایای باارزشی برای جوامع دارند و یک عامل بسیار حیاتی برای امنیت و کاهش امکان جنایت هستند؛ اما اگر نادرست استفاده شوند، می‌توانند به محیط‌زیست انسانی و طبیعی آسیب بزنند. افزایش آلودگی نوری حساسیت قانون‌گزاران را در برخی از کشورها در رابطه با وضع قوانین و مقررات ملی برانگیخته است. نورهای درخشان در مراکزهای تجاری می‌توانند آلوده‌کننده‌ی محیط زندگی انسانی باشند. در موارد جزئی‌تر حتی نور بنرها و تابلوی اعلانات نیز می‌تواند مضر باشد (پورهاشمی و هم‌کاران، ۱۳۹۶خ: ۹۰).

نوری، که دارای تلفات و آسیب‌رسان باشد و از دید جهان طبیعی، مزاحم تلقی شود آلودگی نوریت و مانند تمام آلودگی‌ها، به ایکوسیستم آسیب می‌رساند. امروز (۴۰٪) مردم امریکا و (۲۰٪) مردم اروپا و (۳۰٪) مردم چین قادر به دیدن ستاره‌گان نیستند (پورهاشمی و هم‌کاران، ۱۳۹۶). از آنجایی، که این پدیده دارای اثرات منفی شامل اثرات محیط زیستی بر حیوانات، نباتات انسان‌ها و بطور کلی ایکوسیستم حیات‌وحش، تاثیر بر ستاره‌شناسی، تلفات انرژی، ایجاد یا تشدید بیماری‌ها، مبهم بودن ستاره‌گان در آسمان شب است، مطالعه و بررسی آن همان‌طور، که در سایر کشورهای توسعه‌یافته نیز چنین پنداشته شده دارای اهمیت فراوان بوده و مقابله با آن می‌تواند اثرات مثبت در پی داشته باشد (نادری، ۱۳۹۱خ: ۲).

این تحقیق جهت دریافت معلومات جامع و کامل در ارتباط به آلودگی نوری و اثرات آن بالای انسان صورت گرفته است تا به مثابه یک مجموعه از معلومات مفصل در مورد اثرات آلودگی نوری بالای انسان و راه‌های جلوگیری آن به خوانندگان ارائه گردد. بنابر این معلومات تحقیق حاضر عاری از سود نبوده و برای اهل مسلک و سایر افراد در این مورد معلومات مفید ارائه می‌نماید.

تبیین مسأله

آلودگی‌های نوری باعث ایجاد اثراتی مخرب بالای انسان‌ها گردیده و مشکلات جدی به خصوص بیماری‌های روانی و مهلک را در انسان‌ها به بار آورده است: هم‌چنین پدیده آلودگی نوری را

می‌توان یکی از بزرگترین زیان‌های محیط‌زیستی دانست. بطور کلی آلودگی نوری، نور مزاحمی است، که توسط انسان ایجاد شده نه تنها باعث ایجاد اثرات مخرب بالای انسان می‌شود؛ بلکه تأثیر زیان‌بار به محیط زیست و منابع طبیعی نیز دارد.

اهمیت تحقیق

تحقیق حاضر به بررسی اثرات آلودگی نوری بالای انسان می‌پردازد و موضوعات کلیدی این تحقیق عبارت از شناخت اثرات آلودگی نوری بالای انسان و کنترل آن می‌باشد. این تحقیق باعث شناخت بهتر آلودگی نوری می‌شود و به توسعه راه کارهای مؤثر برای جلوگیری از ایجاد بیشتر آلودگی نوری کمک می‌کند، به همین دلیل از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است.

اهداف تحقیق

هدف اصلی: بررسی اثرات آلودگی نوری بالای انسان.

اهداف فرعی

- ۱- دریافت اثرات مخرب آلودگی نوری بالای انسان.
 - ۲- شناسایی عوامل ایجادکننده آلودگی نوری.
 - ۳- دریافت راه‌های جلوگیری از ایجاد آلودگی نوری.
- اهداف ذکرشده می‌توانند به درک عمیق‌تری از اثرات مخرب آلودگی نوری بالای انسان کمک کنند.

پرسش‌های تحقیق

پرسش اصلی: آلودگی نوری بالای انسان‌ها چه تأثیر می‌گذارد؟

پرسش‌های فرعی

- ۱- اثرات مخرب آلودگی نوری بالای انسان کدام‌ها اند؟
- ۲- عواملی، که باعث ایجاد آلودگی نوری می‌شود کدام‌ها اند؟
- ۳- چگونه می‌توان از آلودگی نوری جلوگیری کرد؟

پیشینه‌ی تحقیق

اصطلاح آلودگی نوری شامل هرگونه اثرات منفی نور مصنوعی، که در برگرنده انعکاس نور در آسمان، اغتشاش نوری، کاهش قابلیت دید در شب و نوری، که از آسمان منعکس می‌گردد، می‌باشد (پوره‌اشمی و هم‌کاران، ۱۳۹۶خ: ۹۰). قرار گرفتن در معرض نور مصنوعی در شب پیامدهای منفی بر سلامتی انسان دارد (سری‌واستف، ۲۰۲۲م: ۴۴۰). سلامت انسان، رشد نباتات و رفتار حیوانات به شدت تحت تأثیر آلودگی نوری قرار می‌گیرد (بشیری، ۲۰۱۴م: ۸).

آلودگی نوری ریتم شبانه‌روزی بدن انسان را مختل نموده، که می‌تواند استرس، اختلالات خلقی، بیماری‌های قلبی و اختلالات متابولیکی را بوجود آورد (حسن، ۲۰۲۴م: ۹۶). هم‌چنین آلودگی نوری می‌تواند خطرات ابتلا به مشکلات روانی و سرطان را در انسان‌ها بیشتر نماید (شاوانی، ۲۰۲۲م).

آلودگی نوری سبب کیفیت خواب نامطلوب شده، که در دراز مدت منجر به خستگی در افراد می‌شود و ممکن است حساسیت، دقت و هوشیاری آن‌ها را در حین انجام کار تحت تأثیر قرار داده و باعث کاهش ظرفیت انجام کار و بروز خطا در تصمیم‌گیری و حوادث شغلی گردد (صفی، ۱۳۹۷خ: ۲۴۱). میزان تلاش و توانایی ذهنی کم‌تری در شدت روشنایی بیشتر بر افراد تحمیل می‌گردد (زارع، ۱۳۹۷خ: ۱).

نورپردازی غیراصولی سبب ایجاد محیط‌های نامطلوب از لحاظ امنیت، هدررفتن انرژی، تأثیر نامطلوب بر رشد نباتات و ایجاد آلودگی نوری فضا‌های شهری و شهرهای بزرگ گردیده است (فلاح‌نیا، ۱۳۹۴خ: ۱۰). آلودگی نوری مشکلی است، که در سراسر جهان به رسمیت شناخته شده است. نه تنها شهرها؛ بلکه تمام کشورها در شب، بیشتر به دلیل نور مصنوعی در پوشش می‌باشند.

روش تحقیق

این تحقیق از نوع توصیفی تحلیلی می‌باشد، که در آن به بررسی اثرات آلودگی نوری بالای انسان، پرداخته شده است. در تحقیق حاضر جهت جمع‌آوری آمار از منابع چون: کتاب‌ها، مقالات و نتایج تحقیقات جدید داخلی و خارجی استفاده به عمل آمده و سعی گردیده، تا ابتدا منابع علمی معتبر و جدید، که در فهرست منابع تذکر یافته، جستجو و بعد از دریافت آن با در نظر داشت عناوین اختصاصی، اطلاعات لازم جمع‌آوری شده به صورت سیستماتیک درج کمپیوتر گردید، متعاقباً اطلاعات مذکور تحلیل و تجزیه گردیده و نتیجه کلی از آن به دست آمده است.

نتایج و یافته‌ها

آلودگی نوری: آلودگی نوری، جایگزین کردن نور طبیعی در شب، با نورهای غیرطبیعی در محیط است، اصطلاح آلودگی نوری، اصطلاحی پذیرفته شده برای اثرات زیان‌آور روشنایی مصنوعی به روی انسان‌ها و طبیعت است. منشأ آلودگی نوری بیشتر روشنایی جاده‌ها، پل‌ها، فرودگاه‌ها، مراکزهای تجاری-صنعتی، پارکینگ‌ها، ورزشگاه و خانه‌ها، که بطور مناسب طراحی و نصب نشده است، میباشد (آذرنیوش، ۱۳۹۳خ: ۷). هرگونه اختلال در دریافت روشنایی مطلوب و با قرار گرفتن در معرض نور نامطلوب می‌تواند سبب بروز پیامدهای مختلف برای انسان گردد (گل محمدی، ۱۳۹۴خ: ۵).

بطور کلی آلودگی نوری به عنوان یکی از اثرات پیشرفت‌های تکنالوژی بشر تلقی می‌شود همانند سایر انواع آلودگی‌ها مانند؛ آلودگی صوتی، آلودگی هوا، آب و خاک بوده و می‌تواند خسارات سنگینی را به همراه داشته باشد (سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا)، ۱۳۹۰خ: ۸۹). با این وجود توصیف آلودگی نوری به عنوان "یکی از خطرات در حال رشد برای نور طبیعی" اهمیت فراوان مقابله با این پدیده را نشان می‌دهد، بدین ترتیب آلودگی نوری شامل طیف وسیعی از انواع روشنائی اضافی یا مزاحم ناشی از طراحی، اجرا یا نگهداری نامناسب سیستم روشنائی می‌باشد (گلکار، ۱۳۸۹خ: ۲).

مطالعات زیادی نشان داده است، روشنائی مناسب روی عملکرد کاری تأثیر مثبتی دارد و باعث کاهش میزان حوادث می‌شود. همچنین مشخص شده است، که نور نامناسب باعث افزایش خستگی چشمی، کاهش عملکرد و در نتیجه منجر به ایجاد حادثه می‌گردد. همچنین مطالعات متعدد نشان می‌دهد، حدود (۷۵٪) از استفاده کنندگان کمپیوتر، دچار مشکلات بینایی شده اند. به همین علت ایجاد شرایط روشنائی مناسب برای عملکرد صحیح افراد بسیار مهم است (زارع و هم کاران، ۱۳۹۷خ: ۲۴۸).

اصطلاح (آلودگی نوری) سال‌های زیادی نیست، که توسط حامیان محیط زیست مورد استفاده قرار می‌گیرد، که عمدتاً به کاهش دید انسان‌ها از آسمان در طول شب اطلاق می‌گردد. چنین آلودگی اصطلاحاً آلودگی نوری نجومی) نامیده می‌شود، که منظره ستاره‌ها و سایر اجسام نورانی آسمانی در شب قابل رویت نیست. طبق تعریف، آلودگی نوری عبارت است از هرگونه اثر منفی نور مصنوعی شامل انعکاس نور در آسمان، درخشش، وارد شدن نور به محدوده خصوصی، اغتشاش نوری، کاهش قابلیت دید در شب و هدر رفتن انرژی می‌باشد. نوری، که از آسمان منعکس می‌گردد (درخشش آسمانی) نامیده می‌شود (نادری، ۱۳۹۱خ: ۲).

تحقیقات نشان می‌دهد، که قرارگرفتن در معرض نور کافی در طول روز، می‌تواند برای بهبود سلامت و کیفیت زندگی، کاهش میزان استرس و پریشانی افراد در یک محیط کاری سودمند باشد. فراهم بودن یک سیستم روشنائی مطلوب و کافی در محیط کاری باعث افزایش بهره‌وری و عملکرد افراد و افزایش سطح انرژی آنان می‌شود در یک سیستم روشنائی نامطلوب همانطور، که کمبود نور در یک محیط موجب سردرد، خستگی و آسیب رسیدن به چشم‌ها می‌شود، تابش بیش از حد نور نیز اثر منفی داشته و سبب سردرد، اضطراب و استرس، خستگی و تحریک چشم‌ها می‌شود. حضور طولانی و دائمی یک فرد در مکان‌هایی با سیستم روشنائی نامطلوب سبب اختلال‌هایی مانند افسردگی می‌شود، این در حالی است، که اصلاح و بهبود

سیستم روشنایی محیط کار می‌تواند کارایی افراد را شش درصد بهبود بخشد (صفی، ۱۳۹۶خ: ۲۴۹).

در کل می‌توان مهمترین عوامل آلودگی نوری را به صورت زیر خلاصه کرد:

۱- طراحی نادرست روشنایی: عدم طراحی صحیح سیستم روشنایی را می‌توان به دویخش روشنایی معابر و روشنایی ساختمان‌ها (داخلی و خارجی) تقسیم نمود.

۲- تجهیزات، اجرا و نگهداری نامناسب سیستم روشنایی: طراحی مناسب به تنهایی تضمین‌کننده روشنایی صحیح نهایی معبر یا ساختمان نخواهد بود؛ بلکه در مرحله‌ی اول، اجرای صحیح و در مراحل بعدی، نگهداری صحیح از سیستم حائز اهمیت است؛

۳- تابلوهای تبلیغاتی: تابلوهای تبلیغاتی می‌توان به عنوان یکی از منابع مهم آلودگی نوری نام برد. نورپردازی نامناسب بیلبردهای تبلیغاتی، روشن و خاموش شدن چراغ‌های، که برای جلب توجه مورد استفاده قرار گرفته‌اند، تابلوهای تجاری و موارد مشابه می‌توانند در تشدید آلودگی نوری تأثیر زیادی داشته باشند (قربانی و هم‌کاران، ۱۳۹۳خ: ۵۵).

۴- چراغ‌های تبلیغاتی: چراغ‌های تبلیغاتی معمولاً بصورت پرتاب مستقیم نور با استفاده از پروژکتورهای مخصوص به سمت آسمان دیده می‌شود. این نوع چراغ‌ها در هر دو حالت موقت (در جشن‌ها و اعیاد و یا مواقعی مانند افتتاح پروژه جدید) یا دایمی (مانند پرتاب شبانه نور از بالای برج‌های بلند جهت تبلیغات یا زیبایی ظاهری) بر روی آلودگی نوری به شکل گنبد نور شهر تأثیر مستقیم و چشم‌گیری داشته و باید به شدت از آن پرهیز نمود. وضع قوانین و دستورالعمل‌های اجرایی جهت مقابله با این پدیده بعنوان نخستین قدم مبارزه با آن شناخته می‌شود.

۵- نورپردازی پارکی و زینتی: نورپردازی و ایجاد روشنایی در پارک‌ها، از مهمترین عوامل جذب مردم و کاهش جرم و جنایات در این پارک‌ها است. با این وجود، توجه صرف به زیبایی و عدم توجه به پیامدهای چراغ مورد استفاده در سیستم روشنایی پارک‌ها می‌تواند بر روی آلودگی نوری تأثیر فراوان داشته باشد.

۶- سایر عوامل: علاوه بر عوامل اصلی ذکر شده، عوامل دیگری نیز می‌توانند در آلودگی نوری تأثیرگذار باشند، بناً عوامل ایجاد آلودگی نوری بسیار وسیع است، که بعضی دیگر از این عوامل شامل بخش‌های متنوعی مانند: گنبد نوری، ساختمان‌ها و برج‌های روشن، نور آتش، پنجره‌های بدون پوششی نور، نور قایق‌های ماهی‌گیری، چراغ‌های خطر، نور وسایل نقلیه و حتی نور تجهیزات تحقیقاتی زیر دریا نیز می‌شود (بشیری، ۲۰۱۴: ۹).

انواع آلودگی نوری: انواع آلودگی نوری را می‌توان قرار زیر دسته بندی کرد:

۱- خیره‌گی (Glare): ناتوانی چشمان انسان در تطابق با تفاوت زیاد روشنایی بخش‌های تاریک و روشن محدوده دید، منجر به بروز پدیده خیره‌گی می‌شود. مانند: چراغ‌های دارای روشنایی بیش از حد، وجود مشکلات فنی در ساختمان چراغ، عدم نصب، ارتفاع نامناسب چراغ و نور چراغ‌های موقت نصب شده در کنار یا وسط معبر می‌تواند موجب کوری موقت رانندگان و عابرین پیاده گردیده و منجر به تصادف و ایجاد خسارت شود.

۲- گنبدنوری (Light dome): آلودگی نوری برای ساکنین حومه شهرهای بزرگ معمولاً بصورت برافروختگی آسمان این شهرها در محدوده افق شهر دیده می‌شود که گنبد نوری نامیده شده و گاهی تا محدوده (۲۰۰ کیلومتری) شهر نیز مشاهده می‌گردد. در گنبد نوری شهرها، معمولاً ارتفاعات بالاتر آسمان در محدوده افق، روشن‌تر از ارتفاعات پایین به نظر می‌رسد. گنبدنوری از دو پدیده ترکیب شده است:

الف: درخشندگی آسمان (Sky glow): چنانچه نوری، که مستقیماً به آسمان می‌تابد با ذرات معلق موجود در هوا، ابر و ماه برخورد نموده و دچار انکسار شود، درخشندگی آسمان ایجاد می‌گردد. بنابراین سطح و میزان درخشندگی آسمان نه تنها به میزان نور؛ بلکه به وجود و میزان ذرات معلق در هوا نیز بستگی دارد. از عوامل اصلی ایجاد این پدیده می‌توان به نور ناشی از چراغ‌های غیراستاندارد (چراغ بوردهای تبلیغاتی روبه آسمان، نور ناشی از چراغ‌های غیراستاندارد برای معابر، نور نامناسب چراغ‌های پارک، چراغ‌های استدیوم‌ها و ورزشگاه در صورت غیرمعیاری بودن و غیره) اشاره نمود!

ب: تشعشع محل (Site Aura): همانند درخشندگی آسمان است با این تفاوت، که نور غیرمستقیم انعکاس یافته از سطح زمین ناشی می‌شود. بنابراین می‌توان با استفاده از طراحی مناسب برای روشنایی و در نتیجه کاهش نور اضافی و روشن‌کننده مناطق غیرضروری، آن را کنترل نمود! عوامل ایجادکننده این تشعشع شامل: انعکاس نور از سطح معابر یا سطوح اطراف آن در طراحی‌های نادرست از لحاظ شدت نور یا زاویه نور، انعکاس نور تاییده شده به ساختمان‌های دارای نورپردازی نما، نور منعکس شده از سطح تابلوهای تبلیغاتی به سمت آسمان و ... اشاره نمود (قربانی و هم‌کاران، ۱۳۹۳: ۵۲).

۳- اضافه‌روشنایی (Over illumination): به معنایی استفاده بیش از حد از روشنایی است، که منجر به ایجاد هزینه‌های بسیار زیادی شده و معمولاً از دیدگاه صرفه‌جویی انرژی، مورد بررسی قرار می‌گیرد. مباحث مربوط به اضافه‌روشنایی غالباً درحوزه روشنایی معابر مطرح می‌شوند (آتش‌پرگرگری و هم‌کاران، ۱۳۹۴: ۱۹).

۴- ناهنجاری نوری (Clutter): عبارت است از گروپی بزرگ منابع نور، که می‌توانند موجب سردرگمی حواس از هدف مورد نظر شده و موجب تصادف و خسارت گردد. ناهنجاری به خصوص در معابر و جاده‌ها دیده شده و می‌تواند ناشی از نصب نامناسب تجهیزات سیستم روشنایی معبر و یا نور شدید تبلیغات محیط اطراف باشد.

۵- تجاوز نور (Light trespass): عبور نور به محدودهای خارج از محدوده مورد نظر روشنایی را تجاوز نور می‌نامند. مانند روشن شدن بیرون یا داخل ساختمان به دلیل نور جاده‌ها یا نوری مزاحم از ساختمان‌های مجاور.

تجاوز نور ممکن است ناشی از یک یا چند منبع نوری مختلف باشد بدون آن، که هر یک از آن‌ها به تنهایی موجب خیرگی شوند. از عوارض تجاوز نور می‌توان به اختلال در خواب و کاهش دید بیرون بویژه در هنگام عصر اشاره نمود. در واقع دلیل قرارگیری تجاوز نور در محدوده آلودگی نوری، ناخواسته بودن و مزاحمت آن برای ساکنین ساختمان‌های مجاور منبع نوری و نیز ایجاد تلف شدن انرژی است.

۶- (Flicker): روشن و خاموش شدن متناوب نور، که معمولاً بصورت عمدی بمنظور تبلیغات یا جلب توجه بکار می‌رود، می‌تواند موجب آزار گردد و مانند خیرگی موجب کاهش دید، ناراحتی و اضطراب شود. این پدیده بستگی به شدت، رنگ و فریکانس خاموش و روشن شدن، باعث افزایش حملات عصبی و سردرد در اشخاص مبتلا به بیماری‌های مانند میگرن می‌شود (سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا)، ۱۳۹۰خ: ۲۳۰).

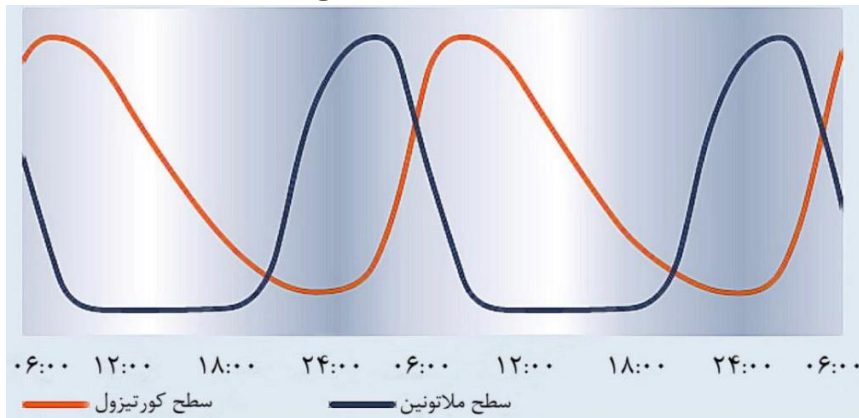
اثر نور بالای انسان: بطور کلی قرارگرفتن انسان در معرض نور نامطلوب باعث آسیب‌هایی می‌شود، که در زیر به آن اشاره می‌گردد:

ایجاد اختلال در ریتم طبیعی بدن (ساعت بیولوژیکی): ریتم طبیعی بدن انسان شامل بیداری، خستگی و خواب است، که بر روی مشخصه‌های مختلف بدن اثر می‌گذارد. مرکز کنترل این ریتم، مغز انسان است، که از میزان نور محیط تأثیر زیادی می‌پذیرد. در واقع سیکل خواب و بیداری، یک ریتم ذاتی است، که طی سال‌های اول زندگی در چارچوب شب و روز تعریف می‌شود. این ریتم را (ریتم سیرکادین) می‌نامند، که با وجود وابستگی به جنتیک انسان، ساعت درونی بدن نیازمند تنظیم روزانه این سیکل براساس نور بوده و خروج آن از تنظیم ممکن است موجب افسردگی، اختلالات بدنی و حتی مشکلات روانی گردد. این ریتم به وسیله دو هورمون ملاتونین و کورتیزول کنترل می‌شود (آتش پرگرگری و هم کاران، ۱۳۹۴خ: ۷۸).

ملاتونین هورمونی است، که توسط غده اپی فیز در پاسخ به دوره‌های تاریک و روشن شبانه روز ترشح می‌شود و تولید آن در شب، ده برابر روز می‌باشد ضمناً یک هورمون محافظ و هم‌چنین یک آنتی‌اکسیدان قوی است، که در کنار وظایف مختلف، موجب تنظیم فعالیت‌های بدن در هنگام خواب نیز می‌شود. از آنجایی، که ملاتونین با ترشح و عملکرد وابسته به نور خود به تنظیم خواب و بیداری انسان کمک می‌کند، باید شرایط ترشح آن در نیمه شب مهیا گردد. ضمناً این هورمون بر میزان ترشح هورمون‌های دیگر نیز اثر می‌گذارد، که (۲۴ ساعت) عملکرد و پاسخ‌های بدن را تنظیم می‌نمایند (پوره‌اشمی، ۱۳۹۳:خ: ۹۷). کودکان دارای بالاترین سطح ملاتونین در طول شب بوده و با افزایش سن، میزان این هورمون کمتر می‌شود. از سوی دیگر میزان ترشح ملاتونین در بدن در ساعات اولیه صبح (زمانی، که تاریکی هوا به بالاترین حد خود رسیده است) در مقدار حداکثر قرار داشته و با قرارگیری در معرض نور حتی به میزان بسیار کم، ترشح آن متوقف می‌شود (حسن، ۲۰۲۴:م: ۱۰۳). براساس مطالعات صورت گرفته بر روی موش‌های آزمایشگاهی، محققان به این نتیجه رسیده‌اند حداقل مقدار نوری، که لازم است تا ترشح ملاتونین در موش‌ها متوقف شود تنها حدود دو برابر نور ماه می‌باشد. حتی در حیوانات شب‌زی (مانند جغد، خفاش و...) نیز این هورمون حیاتی با تابش نور غیرطبیعی متوقف می‌شود. در انسان نیز ترشح ملاتونین به رنگ نور، شدت و مدت زمان تابش آن بستگی دارد. جالب است، که این اثر حتی با چشمان بسته نیز منتقل می‌شود (آتش‌پر گرگری و هم‌کاران، ۱۳۹۴:خ: ۸۸).

در آزمایشی بر روی (۸ نفر) با چشمان بسته، که در معرض نور سفید با شدت دوهزار لوکس (یک لوکس شدت روشنایی حاصل از یک شمع از فاصله یک‌متری است) برای مدت (۶۰ دقیقه) در دوره‌ی زمانی (۱۲ شب) تا دو بجه بامداد انجام گرفت، کاهش ترشح هورمون ملاتونین در دو نفر مشاهده شد. خواب شبانه در محیط فاقد تاریکی محض و دارای نوری مانند؛ تلویزیون، صفحه مانیتور، چراغ مطالعه و خواب یا نور وارد شده از بیرون ممکن است موجب توقف ترشح ملاتونین گردد. سطح پایین ملاتونین باعث می‌شود، که شخص، زودتر به خواب رفته و زودتر بیدار شود تا جایی، که این نمونه‌ی بهم‌ریخته می‌تواند منجر به رنجش وی گردد (حسن، ۲۰۲۴:م: ۱۰۳). به همین دلیل مصرف قرص‌های محتوی این ماده تحت نظر داکتر می‌تواند الگوی خواب را در کسانی، که از بی‌خوابی ناشی از

سطح پایین ملاتونین رنج می‌برند؛ مانند افراد مسن و کودکانی، که اختلال در الگوی خواب آن‌ها در نتیجه اوتیسم، صرع، سندرم‌داون یا فلج مغزی است، اصلاح کند. البته مصرف زیاد یا ناصحیح این قرص ممکن است موجب برهم‌خوردن آهنگ و ریتم فزیولوژیک بدن شده و اضطراب و تحریک‌پذیری را بالا ببرد و استفاده از آن در طول روز می‌تواند منجر به خواب آلودگی شود (پوره‌اشمی، ۱۳۹۳، خ: ۹۸).



شکل (۱): نحوه ترشح هورمون‌های کنترل‌کننده ریتم سیرکادین بدن در طول شبانه روز (آتش‌پرگرگری و هم‌کاران، ۱۳۹۴، خ: ۷۹)

تأثیرات نور مصنوعی بر بروز سرطان: تحقیقات پوهنتون تورنتو نشان می‌دهد، که آلودگی نوری یکی از مهمترین عوامل افزایش سرطان است. یکی دیگر از وظایف ملاتونین، کاهش تولید استروژن در شب است. استروژن ریسک ابتلا به سرطان‌های بدخیم را زیاد می‌کند (حسن، ۲۰۲۴، م: ۹۸). هم‌چنین هنگامی، که دوره‌های ترشح ملاتونین به دلیل وجود نور مصنوعی مختل می‌شود، ترشح هورمون زنانه استروژن از تخمدان‌ها بیشتر می‌شود، که یکی از تومورهای حساس به آن، سرطان سینه است. طبق نظر پژوهشگران، کار کردن مستمر در شیفت شب خطر ابتلا به سرطان سینه را به میزان (۵۰٪) افزایش می‌دهد. ضمناً کارمندانی، که به صورت دورانی حداقل (۳ شب) در ماه، شب کار بوده و این روند را برای (۱۵ سال) یا بیشتر ادامه دهند به میزان (۳۵٪) در معرض شیوع سرطان روده بزرگ هستند (پوره‌اشمی، ۱۳۹۳، خ: ۹۴).

براساس نتایج تحقیقات، مؤسسه تحقیقات باست نیویارک و پوهنتون فیلادلفیا توقف ترشح ملاتونین در اثر قرارگرفتن اشخاص در معرض نور مصنوعی شب، موجب افزایش

ترشح هورمون زنانه استروژن از تخمدان‌ها خواهد شد و به تبع آن احتمال ابتلا به تومورهای حساس به استروژن مانند سرطان سینه، افزایش خواهد یافت. این هورمون هم‌چنین زمان آزادشدن هورمون‌های جنسی زنانه را تنظیم و کنترل نموده و بر دوره‌های قاعده‌گی، بلوغ و یائسگی تأثیر می‌گذارد (آتش‌پرگرگری و هم‌کاران، ۱۳۹۴خ: ۹۰).

هورمون ملاتونین در پیش‌گیری و درمان بعضی از سرطان‌ها (به ویژه موارد وابسته به هورمون مانند سرطان پستان و سرطان پروستات) مؤثر و مفید بوده و می‌تواند سرعت رشد سلول‌های سرطانی را به شدت کاهش دهد. ضمناً تأثیر مثبت داروهای ضدسرطان را افزایش و عوارض جانبی آن‌ها را کاهش می‌دهد (استیفن، ۲۰۲۴م: ۴). به طور کلی شیوع و ابتلا به سرطان سینه در ناینایان فاقد هرگونه درک نسبت به روشنایی در مقایسه با آن دسته از ناینایانی، که حتی به میزان اندکی نسبت به نور حساس هستند، کمتر است. در واقع هورمون ملاتونین بیشتری در بدن زنان ناینایا وجود دارد، که موجب کاهش (۳۶٪) خطر ابتلا به این بیماری می‌گردد. هم‌چنین می‌توان به این مطلب اضافه کرد، که میزان ابتلا به سرطان سینه در کشورهای صنعتی با استفاده از نور مصنوعی، میزان نور شب هنگام را همانند روز می‌سازند، به مراتب بیش از کشورهای در حال توسعه و غیرصنعتی است. خوابیدن مداوم در معرض چراغ‌های روشن، کار کردن و بیداری‌های بلندمدت شبانه می‌تواند موجب افزایش خطر بیماری قلبی، افسردگی و سرطان سینه در زنان شود (سری وستاوا، ۲۰۲۲م: ۴۴۰).

بروز استرس، تضعیف قدرت تفکر و افسردگی: نورهای رنگه تحریک‌کننده و تند سبب افزایش پرخاش‌گری در انسان می‌گردد. برای نمونه نور به رنگ سرخ تحریک‌کننده است در حالی، که نورهای به رنگ سبز و آبی سبب سستی و تبلی فرد می‌گردند. نوع فعالیت روزمره افراد نیز می‌تواند در اثرپذیری ایشان از آلودگی نوری مؤثر باشد. علاوه بر این‌ها، نور بسیار کم و ناکافی نیز می‌تواند سبب بروز افسردگی شود. از طرفی دیگر، آلودگی نوری باعث بروز استرس و تضعیف قدرت تمرکز و تفکر شده و فرد در چنین محیط با استرس شدید مواجه خواهد بود زیرا آلودگی نوری آستانه تحمل افراد را کاهش می‌دهد (راج‌خوا، ۲۰۱۴م).

آسیب‌های چشمی: آلودگی نوری در دراز مدت به بینایی آسیب می‌رساند. نور چراغ موترها، که از مقابل درحال حرکت هستند، در اثر برخورد به چشم راننده مسیر روبرو،

نابینایی مؤقت ایجاد می‌کند، که دلیل عمده تصادفات جاده‌های شبانه همین مسأله می‌باشد. هم‌چنین نوری، که از دستگاه فلزکاری تولید می‌شود. در صورتی، که فلزکار عینک محافظ به چشم نداشته باشد و به مدت چند ثانیه به این نور، خیره گردد آسیب جدی به بینایی وی دارد و گاهی موجب نابینایی می‌شود (پورهاشمی، ۱۳۹۶: ۸۹).

نتیجه‌گیری

نتایج کلی این مقاله نشان می‌دهد، که آلودگی نوری یکی از مشکلات بسیار بزرگ برای انسان و محیط زیست آن‌ها می‌باشد. اگر چی نور در حیات انسان نقش بسیار مهمی را دارا می‌باشد؛ اما ایجاد هرگونه اختلال در دریافت روشنایی مطلوب و یا قرار گرفتن در معرض نور نامطلوب می‌تواند سبب بروز پیامدهای مختلف برای انسان گردد. از نتایج این تحقیق چنین استنباط می‌شود، که آلودگی نوری می‌تواند بالای جسم انسان اثر بگذارد، و مشکلات چون: ایجاد اختلال در ریتم طبیعی بدن، که شامل بیداری، خستگی و خواب است. این ریتم توسط هورمون ملاتونین غده ای‌فیز مغز تنظیم می‌گردد، مغز از میزان نور محیط تحت تأثیر قرار گرفته همچنان ملاتونین باعث تنظیم هورمون استروژن در زنان می‌شود، که ازدیاد هورمون استروژن در زنان می‌تواند ریسک ابتلا به سرطان‌های مه‌لک را زیاد کند. این هورمون هم‌چنین زمان آزاد شدن هورمون‌های جنسی زنانه را تنظیم و کنترل نموده و بر دوره‌های قاعدگی، بلوغ و یائسگی تأثیر می‌گذارد. هم‌چنین آلودگی نوری سبب نابینایی مؤقت در افراد شده و حتی در دراز مدت می‌تواند سبب نابینایی انسان شود. از طرف دیگر آلودگی نوری باعث ظهور استرس، افسردگی، ضعیف شدن قدرت تمرکز و تفکر می‌شود. آلودگی نوری باعث کاهش قدرت تحمل در افراد می‌گردد.

عوامل اصلی ایجاد آلودگی نوری شامل منابعی مانند: روشنایی داخلی و خارجی ساختمان‌ها، تبلیغات، مراکز تجاری، ادارات، کارخانه‌جات، روشنایی معابر، نور وسایل نقلیه، چراغ‌های خطر، چراغ‌های برقی زمین‌های ورزشی، عدم طراحی صحیح سیستم روشنایی، عدم داشتن طرح جامع نورپردازی و غیره می‌گردد.

پیشنهاده‌ها

بخاطری جلوگیری از اثرات مخرب آلودگی نوری نکات زیر را باید در نظر گرفت:

- ۱- استفاده از منابع نوری با شدت حداقل تا حدی، که نیاز به روشنایی برطرف گردد.
- ۲- خاموش نمودن منابع تولید نور با استفاده از سانسورها یا به صورت دستی در زمان‌های عدم نیاز.
- ۳- استفاده از چراغ‌هایی، که طول موج‌های مضر آلودگی نوری را تولید نمی‌کنند.
- ۴- تجدیدنظر در طرح‌های انجیری روشنایی بخش.
- ۵- حذف چراغ‌های بدون پوشش و هر منبع نوری قرار گرفته به سمت آسمان.

- ۶- استفاده حداقل و در حد نیاز از منابع نوری به ویژه در مناطق حساس.
- ۷- قرارگیری موانع پخش نور در جاده‌های، که از کنار مناطق حفاظت شده، جنگل‌ها و غیره عبور می‌کنند.
- ۸- نصب منابع نوری در کف جاده‌ها به جای استفاده از پایه‌های برق.
- ۹- استفاده از چراغ‌های نوری با طول موج بلند و ترجیحاً سرخ یا زردرنگ.
- ۱۰- ممنوعیت استفاده از پروجکتورهای بزرگ متمرکز کننده نور، که برای تبلیغات استفاده می‌شوند.
- ۱۱- ظرفیت‌سازی فرهنگی و آگاهی‌دهی از طریق رسانه‌های جمعی بویژه اهمیت مبارزه با آلودگی نوری در سلامت انسان‌ها.

منابع

- آتش‌پرگرگری، سالار؛ کبریایی، غلام‌رضا؛ نجف‌زاده، کیان و هم‌کاران. (۱۳۹۴ خورشیدی). آلودگی نوری. تهران: دفتر روابط عمومی سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا).
- آذرنیوش، محمود؛ روانجو، احد. (۱۳۹۳ خورشیدی). بررسی آلودگی بصری و شاخص‌های آن در شهرهای ایران، اهواز: فصلنامه شهید چمران، شماره ۶.
- پورهایشمی، سیدعباس؛ زارع، علی، مدنی، نگین. (۱۳۹۶ خورشیدی). گسترش آلودگی نوری و راه‌کارهای حقوقی مبارزه با آن در کشورهای منتخب (ایران، فرانسه و چین). تهران: فصلنامه تحقیقات حقوقی خصوصی و کیفری، شماره ۳۴.
- زارع، اسماء و هم‌کاران. (۱۳۹۷ خورشیدی). تاثیر افزایش شدت روشنایی بر بارکاری، خواب آلودگی، خستگی چشمی و میزان رضایت افراد از شرایط نوری در اتاق کنترل یک نیروگاه برق، تهران: فصلنامه بهداشت و ایمنی کار، جلد ۸، شماره ۳.
- صفی، مهدی؛ ویسی، آتنا؛ گل محمدی، رستم و هم‌کاران. (۱۳۹۶ خورشیدی). ارزیابی ویژگی‌های کیفیت خواب و خواب آلودگی کارکنان و ارتباط آن با پارامترهای مرتبط با منابع نوری مورد استفاده در اتاق کار. تهران: نشریه علمی پژوهشی علوم و فناوری رنگ.
- فلاح‌نیا، مهسا؛ پورمحمود، سها؛ ابونصر، حسن. (۱۳۹۴ خورشیدی). راهکارهای ممانعت از آلودگی نوری در فضاهای شهری، تهران: اولین همایش ملی شهرسازی و معماری در گذر زمان.
- قربانی، نفیسه؛ کردشولی، قاسم؛ شریعتی، محبوبه. (۱۳۹۳ خورشیدی). بررسی اثر طراحی نورپردازی واحدهای تجاری در آلودگی نوری کلان‌شهرها، فصلنامه علمی، پژوهشی هنرهای تجسمی نقش مایه، سال هشتم، شماره بیستم پاییز.
- کاهش آلودگی نوری باتوجه به تجربیات جهانی و مطالعات موجود. (۱۳۹۰ خورشیدی). تهران: سازمان بهره‌وری انرژی ایران (سابا).
- گل محمدی، رستم. (۱۳۹۵ خورشیدی). راهنمای اندازه‌گیری و ارزیابی روشنایی در محیط کار. همدان: انتشارات دانشجو.
- گلکار، فروغ؛ فرمند، علیرضا. (۱۳۸۹ خورشیدی). آلودگی‌های محیط زیست. تهران: انتشارات ماندگار.
- نادری، غلام‌رضا. (۱۳۹۱ خورشیدی). آلودگی نوری و پیامدهای منفی آن بر حفاظت از تنوع زیستی، تهران: سازمان حفاظت محیط زیست، فصلنامه محیط زیست، شماره ۵۲.

- Bashiri,R. (2014). Light Pullution and Its Effect on the Environment. *International Journal of Fundamental Physica Sciences*,8-12.
- Hassan, N. E.(2024). Light Pollution and Its Effects on Human Health and the Environment: A Review. *Asian Journal of Environment & Ecology* 96-108.
- Rajkhowa.R.(2014). Light Pollution and Impact of Light Pollution. *International Journal of Science and Research (IJSR)*.
- R. Srivastava,Yati.A.P. (2022). Consequences of Light Pollution on human health: a Global Environmental Issue: *International Journal of Advances in Engineering and Management (IJAEM)* 440-445.
- Stefan C.M. Lechner & Marieke C.E. Arns.(2024). Light PollutionN: Hanze University of Applied Sciences – Groningen – The Netherlands .