

# اقتصاد سبز و آلودگی‌های ناشی از الکتریسته و امواج الکترومغناطیس

## بیژن بیدآباد<sup>۱</sup>

### چکیده

با وجود تعدد موضوعات اقتصاد سبز آنچه که به آن کمتر توجه شده تبدیل انرژی‌های تجدیدپذیر به انرژی الکتریکی و نتیجتاً امواج الکترومغناطیس ناشی از آن است که خود از پدیده‌های مخرب محیط زیست می‌باشد که در عصر حاضر بسیار حائز اهمیت است. بررسی‌های مقدماتی حاکی از آن است که پدیده گرم شدن زمین ناشی از تولید گازهای گلخانه‌ای و کربن ریشه در تولید و مصرف الکتریسته و امواج الکترومغناطیس دارد.

تحقیقات انجام شده در موضوع پدیده تشدید انتشار امواج الکترومغناطیس ناشی از دستگاه‌های ارتباطی، حکایت از زیانبار بودن این امواج در طیف ریزموج‌ها برای انسان و موجودات زنده دارند و شدت و مدت تابش این امواج عامل بسیاری از بیماری‌ها است.

انتقال به اقتصاد سبز در جهت اهداف توسعه پایدار متضمن تصمیمات جهانی بوده تا نهایتاً منجر به تصمیمات ارشادی، تنبیهی و تشویقی در این ارتباط از بُعد حقوق بین‌الملل عمومی و خصوصی گردد. زیرا اضافه مصرف در شرایط جهانی امروز به مفهوم تعدی به حقوق دیگران می‌باشد و از این دیدگاه می‌توان تبذیر را در حیطه تعریفی جرم در حقوق بین‌الملل وارد نمود. تا در قدم‌های بعدی از طریق طرح موضوع در جوامع و سازمانهای ذیربط بین‌المللی و انعقاد کنوانسیونهای بین‌المللی در این ارتباط شکل قانونی و رسمی به آن داد.

رعایت مقررات و استانداردهای بین‌المللی نظیر برای بکارگیری امواج الکترومغناطیسی از موارد مطرح در این مقاله می‌باشد.

کلیدواژه: اقتصاد سبز، توسعه پایدار، انرژی الکتریکی، امواج الکترومغناطیس

### مقدمه

توسعه پایدار الگویی است برای استفاده و مصرف منابع جهت حصول نیازهای بشر و همزمان حفظ محیط طبیعی به گونه‌ای که نیازهای بشر نه تنها در زمان حاضر قابل احصاء باشند بلکه در آینده نامتمنی نیز بتوان آنها را تأمین نمود.<sup>۲</sup> یعنی به گونه‌ای نیازهای بشر حاضر تأمین شود که نسل‌های بعد دچار مضیقه نشوند. مباحث توسعه پایدار در زمینه‌های مختلفی مطرح می‌شود که مصرف پایدار و تولید پایدار از عمده‌ترین مباحث آنهاست.<sup>۳</sup> تولید و مصرف پایدار استفاده کالاها و خدمات در جهت نیازهای اساسی و بهبود کیفیت زندگی است و مادامی که استفاده از منابع طبیعی و مواد سمی و تولید ضایعات و آلاینده‌ها را در طول عمر حداقل می‌کند احتیاجات نسل‌های بعدی را نیز به مخاطره نیاندازد.<sup>۴</sup> تولید و

<sup>۱</sup> دکتر بیژن بیدآباد، (B.A., M.Sc., Ph.D., Post-Doc)، پژوهشگر. <http://www.bidabad.com/> [bijan@bidabad.com](mailto:bijan@bidabad.com)

<sup>۲</sup> - Report of the world commission on environment and development, United Nations General Assembly Resolution 42/187, 11 December 1987, retrieved: 2007-04-12.

"Meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs".

<sup>۳</sup> - <http://www.iisd.org/susprod/principles.htm>

<sup>۴</sup> - Symposium: Sustainable Consumption. Oslo, Norway; 19-20 January 1994.

مصرف پایدار فعالیتهای اقتصادی، دولت، جوامع و خانوارها را دربر می‌گیرد تا کیفیت‌های محیطی را در تولید کارا و بکارگیری منابع طبیعی، حداقل سازی ضایعات، و بهینه سازی محصولات و خدمات مد نظر قرار دهند.<sup>5</sup> بطور عمومی تر هاسنا<sup>6</sup> پایداری را فرآیندی می‌داند که چگونگی توسعه جمیع جهات زندگی انسانی را که بر معاش او اثر می‌گذارند را مد نظر قرار می‌دهد. مفهوم «توسعه سبز»<sup>7</sup> بطور کلی متفاوت از توسعه پایدار است. موافقان توسعه سبز پایداری محیط زیست را بر ملاحظات اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی ترجیح می‌دهند که از لحاظ دیدگاه توسعه پایدار یک سویه نگری به هدف توسعه پایدار در طول حیات آتی بشر در سیاره زمین می‌باشد. به هر حال علیرغم نظرات مکاتب مختلف<sup>8</sup> نسبت به توسعه پایدار به ویژه در ارتباط با «انسان محوری»<sup>9</sup> و «زیست محوری»<sup>10</sup> بخش توسعه پایدار سازمان ملل<sup>11</sup> زمینه‌های زیر را برای حیطه توسعه پایدار مد نظر قرار می‌دهد:

کشاورزی	بهداشت	فقر
جوی	نزاع انسانی	فاضلاب
تنوع زیستی	نماگرها	علم
بیوتکنولوژی	صنعت	سندروم مرگ و میر ناگهانی اطفال
ظرفیت سازی	اطلاعات تصمیم گیری و مشارکت	توریسم پایدار
تحولات اقلیمی	تصمیمات یکپارچه	تکنولوژی
الگوهای تولید و مصرف	حقوق بین الملل	مواد شیمیایی سمی
صحرازدایی و خشکسالی	همکاری بین المللی برای تواناسازی محیط زیست	تجارت و محیط زیست
کاهش و مدیریت بلایا	ترتیبات نهادی	حمل و نقل
آموزش و آگاهی	مدیریت زمین	زباله‌های خطرناک
انرژی	گروههای اصلی	زباله‌های رادیواکتیو
مالیه	کوهها	زباله‌های جامد
جنگلداری	استراتژیهای توسعه پایدار ملی	آب
آب پاک	دریاها و اقیانوسها	

در دهه گذشته سازمانهای مختلف تلاش کردند تا معیارهایی را برای پایش پایداری تحت عناوین متریک‌ها و شاخصهای پایداری مطرح نمایند. بسیاری بر این باورند که مفاهیم توسعه پایدار مخالف رشد است و حتی اجرای اصول توسعه

<sup>5</sup> - Edwin G. Falkman, Waste Management International. Sustainable Production and Consumption: A Business Perspective. WBCSD, n.d.

<sup>6</sup> Hasna, A.M., 2007, Dimensions of sustainability, Journal of Engineering for Sustainable Development: Energy Environment and Health 2 (1):47-57 retrieved on 2008-04-20.

<sup>7</sup> Green development.

<sup>8</sup> Center for Sustainable Global Enterprise, Cornell University. Erb Institute for Global Enterprise, University of Michigan.

<sup>9</sup> Anthropocentrism

<sup>10</sup> Ecocentrism

<sup>11</sup> United Nations division for Sustainable Development. Documents: Sustainable Development Issues. Retrieved 2007-05-12.

پایدار را برگرداندن بشر به سبک زندگی در دوران‌های قبل می‌دانند.<sup>۱۲</sup>

برنامه محیط زیست سازمان ملل اقتصاد سبز را به عنوان نتیجه بهبود زندگی انسانی و برابری اجتماعی همراه با کاهش مخاطرات زیست محیطی و کمبودهای اکولوژیک تعریف می‌کند.<sup>۱۳</sup> به عبارت دیگر اقتصاد سبز یک اقتصاد کم-کربن، با کارایی منابع و اشتغال اجتماعی است. در اقتصاد سبز، رشد درآمد و اشتغال منتج از سرمایه‌گذاری‌های خصوصی و دولتی است که با افزایش کارایی انرژی و منابع منجر به کاهش انتشار کربن و آلودگی شده و مانع از دست رفتن تنوع زیستی و خدمات اکوسیستم می‌شود.

برای حصول انتقال به اقتصاد سبز شیوه‌ها و قواعد مشخصی باید موعی گردد که در این ارتباط جهت دهی مشخص فعالیت‌های سرمایه‌گذاری اعم از دولتی و خصوصی و اصلاح سیاست‌گذاری‌های مختلف در کلیه بخش‌های اقتصاد و وضع قوانین و مقررات مرتبط قابل ذکر است. این موارد به طور کلی در راستای مسائل توسعه پایدار قرارداد و مجمع عمومی سازمان ملل متحد اقتصاد سبز و فقرزدایی را به عنوان الحاقیه‌ای ذیل برنامه توسعه پایدار قرار می‌دهد. در این ارتباط سرفصل‌های اساسی ذیل مد نظر قرار می‌گیرد:

سرمایه گذاری در سرمایه طبیعی (مشمول بر منابع طبیعی و اکوسیستم)	سرمایه گذاری در کارایی انرژی و منابع	حمایت از انتقال به اقتصاد سبز
کشاورزی	انرژی تجدیدپذیر	الگوسازی
ماهیگیری	صنایع	شرایط تحقق
آب	زباله و ضایعات	تأمین مالی
جنگل و مرتع	ساختمان	
	حمل و نقل	
	توریسم	
	شهر و شهرسازی	

علیرغم گستردگی موضوعات اقتصاد سبز آنچه که کمتر به آن توجه شده و یا اصلاً مد نظر قرار نگرفته استفاده از الکتریسیته و امواج الکترومغناطیس ناشی از جریان برق و دستگاهها و تجهیزات ارتباطی است که در عصر حاضر بسیار حائز اهمیت است. در این مقاله به بحث پیرامون برخی از مضرات مغفول در این ارتباط می‌پردازیم.

لازم به ذکر است که مباحث فوق در اقتصاد سبز به موضوعات مختلف انرژی و همچنین استفاده کارا از انرژی و کاهش مصرف انرژی توجه مؤکدی هست ولی اکثر موارد مباحثی که در ذیل آن یعنی انرژی‌های تجدیدپذیر قرار می‌گیرد نهایتاً به تبدیل انرژی‌های مختلف به انرژی الکتریکی ختم می‌شود و در اصل شبکه‌های الکتریکی محمول جریان انرژی حاصل از انواع انرژی‌ها می‌باشد. و حال آنکه خود الکتریسیته یک از پدیده‌های مخرب محیط زیست می‌باشد.

<sup>۱۲</sup> - نگاه کنید به: Temple (1992) What is sustainable development?

<sup>۱۳</sup> United Nations Environment Programme (2011), Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. P.16.

متاسفانه همواره در طی تاریخ مطالعات اپیدمیولوژی<sup>۱۴</sup> برای مسائلی که به گونه‌ای با مراکز قدرت و سیاست ارتباط دارند کمرنگ می‌شوند و نتیجتاً آثار مخرب آن سالها دامنگیر بشریت می‌شود.<sup>۱۵</sup> در این ارتباط ضروری است که آثار پدیده امواج الکترومغناطیس بر جوامع با توجه به تشدید تابش این امواج به دلیل استفاده فراوان از دستگاه‌های الکتریکی و ارتباطی و رسانه‌ای مورد مذاقه قرار گیرد.

### مخاطرات توسعه ناپایدار

تبدیر در واژه‌های متداول اقتصادی امروزی به «اضافه مصرف»<sup>۱۶</sup> و در اصطلاح عامیانه «ریخت و پاش» نیز گفته می‌شود. از لحاظ مصرف در سطح کلان اقتصاد این موضوع از بُعد تطبیقی در بین کشورها قابل اهمیت است. به گونه‌ای که علی‌رغم وضعیتهای مشابه از لحاظ یکسانی چگالی جمعیت در مناطق مختلف، مصرف سرانه در یک کشور بسیار بالا و در کشور دیگر پائین است. برای مثال چین از لحاظ مساحت با ایالات متحده آمریکا قابل مقایسه است و جمعیت آمریکا خمس جمعیت چین است ولی مصرف سرانه انرژی در آمریکا حدود نه برابر چین است. به عبارت دیگر چین علی‌رغم جمعیت بیشتر مصرفی معادل نصف مصرف انرژی آمریکا را دارد. اضافه مصرف انرژی یکی از مسائل مهم در حیطه مشکلات اساسی در سطوح ملی و جهانی از لحاظ گرم شدن زمین و غیره را دارد که مثال ذکر شده نشان‌دهنده اینست که اضافه مصرف به نوعی در شرایط جهانی مفهوم اجحاف حقوق دیگران نیز می‌تواند تلقی شود. برای مثال اضافه مصرف انرژی در آمریکا منجر به گرم شدن زمین گشته و این موضوع خسارتهای متنوعی را به سایر ساکنین کره زمین وارد می‌آورد.

اضافه مصرف از لحاظ توسعه پایدار ظرفیت زیستی سیاره زمین را کاهش داده و عملاً منجر به تهی‌سازی منابع و تنزل تدریجی محیط زیستی و کاهش بهداشت اکولوژیک می‌شود. و این موضوع از سوی دیگر که باعث افزایش آلودگیها و آثار سؤ ناشی از تولید کالا یا خدمت برای مصرف می‌شود تکمیل می‌گردد. گزارش «وضعیت جهان»<sup>۱۷</sup> در سال ۲۰۰۶ تصریح می‌دارد که: «ظرفیت اکولوژیک جهان برای زیاده خواهی چین و هند و ژاپن و اروپا و آمریکا ناکافی است». برای مثال آمریکا کمتر از ۵٪ جمعیت جهان را دارد ولی ۲۵٪ گاز انیدریک کربنیک CO<sub>2</sub> را تولید<sup>۱۸</sup> و ۲۵٪ منابع جهان را مصرف می‌کند.<sup>۱۹</sup> آمریکا علی‌رغم داشتن ۳٪ از ذخایر<sup>۲۰</sup> شناخته شده نفت ۲۶٪ از انرژی جهان را مصرف می‌نماید<sup>۲۱</sup> و آمریکا ۳۰٪ ضایعات و زبالجات دنیا را تولید می‌نماید<sup>۲۲</sup> و براساس تحقیقات انجام شده میزان اثر وارده توسط آمریکا بر محیط زیست بیش از ۲۵۰ برابر ساکنین صحرای آفریقا است.<sup>۲۳</sup> و اگر چین و هند به میزان سرانه آمریکا یا ژاپن در سال

<sup>۱۴</sup> - اپیدمیولوژی به مطالعه علل احتمالی بیماریها در جمعیت‌های انسانی می‌پردازد.

<sup>۱۵</sup> - نمونه این موضوع مضرات سیگار و تحقیقات دستوری در این موضوع در دهه ۱۹۶۰ در کشور آمریکا می‌باشد. همچنین ماجرای مفید بودن روغن‌های نباتی و مضرات روغن‌های حیوانی و همچنین می‌توان به شرکت اگزان موبیل اشاره کرد که در فاصله سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۵ نزدیک به ۱۶ میلیون دلار را به شبکه‌ای اختصاص داد که کار آن منحرف کردن افکار عمومی در باره اثر گرمایش زمین بود.

[www.iranliberty.com/pdfs/IranLobby.pdf](http://www.iranliberty.com/pdfs/IranLobby.pdf)

<sup>۱۶</sup> - Over-consumption

<sup>۱۷</sup> - State of the world 2006, World Watch Institute, 11 January 2006.

<sup>۱۸</sup> - Global Warming

<sup>۱۹</sup> - Illinois Recycling Association Recycling Facts.

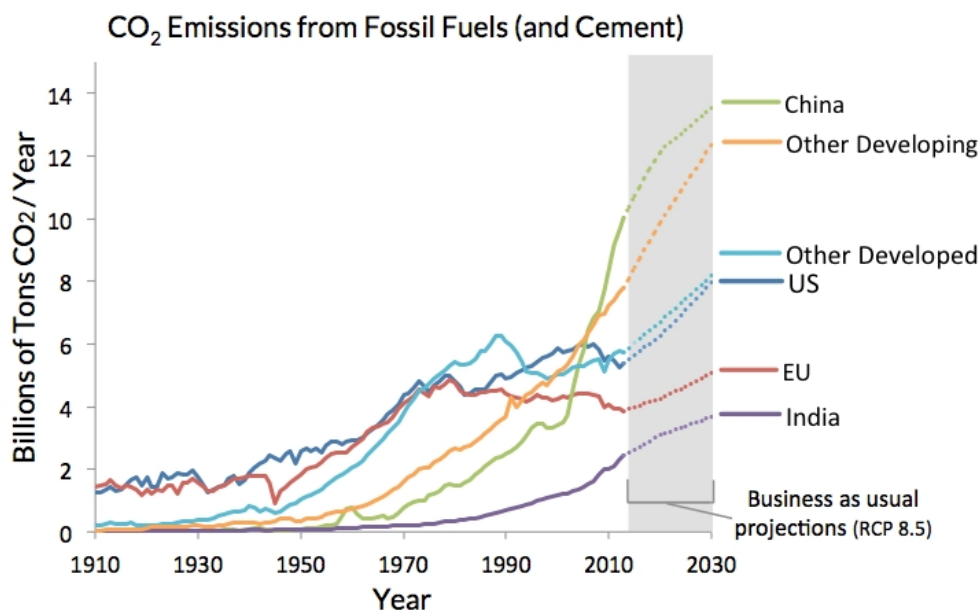
<sup>۲۰</sup> - NRDS: Reducing U.S. oil dependence

<sup>۲۱</sup> - SEI: Energy Consumption

<sup>۲۲</sup> - Waste Watcher

<sup>۲۳</sup> - Consumption industrialized, commercialized dehumanized and deadly. And also: US population reaches 300 million,

۲۰۳۰ میلادی برسند کل سیاره زمین را برای تأمین نیازهای خود لازم خواهند داشت.



MIT Sloan School of Management, Climate Interactive, and UMass Lowell Climate Change Initiative. Updated, July 2015. [climateinteractive.org/worldclimate](http://climateinteractive.org/worldclimate)

یک بخش عمده از تولید پایدار در مبحث اکولوژی صنعتی مطرح است. به این ترتیب که اکولوژی صنعتی یک زمینه چندانضباطی علمی است که بر ترکیب پایدار محیط، اقتصاد و فناوری متمرکز می‌گردد. مراد از واژه صنعتی در اکولوژی صنعتی مراکز صنعتی نیست بلکه مراد این است که چگونه انسانها منابع طبیعی را در فرآیند تولید کالا و خدمات استفاده می‌نمایند. اکولوژی صنعتی در اصل به دنبال این است که فرآیندهای صنعتی را از خطی به سیستمهایی حلقوی بسته تبدیل کند. در سیستم‌های خطی منابع و سرمایه از طریق این سیستم نهایتاً به زباله ختم می‌شوند. ولی در سیستمهای حلقوی زباله مجدداً بعنوان عامل تولید وارد فرآیند تولید می‌شود. به عبارت دیگر اکولوژی صنعتی، سیستمهای صنعتی را بعنوان اجزاء یک اکوسیستم در نظر می‌گیرد. این نگرش در ابتدا توسط روبرت فراش و نیکلاس گالوپولوس در ۱۹۸۹ مشهور شد.<sup>۲۴</sup> و دکتترین آنها این بود که چرا نباید سیستمهای صنعتی شبیه یک اکوسیستم عمل نمایند که زباله‌های یک صنعت منبع صنعت دیگر باشد؟ که این فرآیند باعث می‌شود مصرف مواد خام در تولید آلودگی و ضایعات کل در فرآیند تولید کمتر شود. این دیدگاه که از لحاظ بالابردن ظرفیت پذیرش زمین بسیار موثر است مورد توجه بسیاری از محققین محیط زیست قرار گرفته است.

یکی دیگر از موارد مرتبط با این موضوع فناوری پاک و قوانین مرتبط با آن است که به گونه‌ای با وضع قوانین مختلف از گسترش تکنولوژی‌هایی که آثار سوء بیشتری نسبت به سایر فناوری‌های تولید دارند جلوگیری شود. هرچند این موضوع هنوز در ابتدا راه خود است ولی زمینه خوبی برای آینده فراهم خواهد نمود. تولید پاک‌تر نیز از مباحث مرتبط در تولید قرار می‌گیرد. این مقوله عملاً با حداقل کردن ضایعات و گازها و به طور کلی خروجی‌های همراه تولید سعی بر حداکثر کردن محصول می‌نماید.<sup>۲۵</sup> بهبود سازمان و تکنولوژی حصول راه‌های بهتر را تسهیل می‌نماید. مباحث

heading for 400 million; no cause for celebration, 4 October 2006.

<sup>24</sup> - Robert Frosch, Nicholas E. Gallopoulos, (1989), Strategies for manufacturing, Scientific American, 261: pp 144-152.

<sup>25</sup> - Yacoub, Ali, Johannes Fresner (2006) Half is enough, an introduction to cleaner production, Beirut, Lebanon, LCPC Press.

تولید پاک در زمینه‌های مستندسازی مصرف مواد و انرژی و... استفاده از سیستمهای کنترل و مانیتورینگ و تولید نماگر، جایگزینی مواد خام و مواد اضافی افزایش عمر مفید مواد اضافی و مایعات فرآیندی، بهبود کنترل و اتوماسیون، استفاده مجدد از ضایعات و فناوری‌ها و فرآیندهای کم ضایعات ساز، از جمله مباحث مطرح در تولید پاک تر است.<sup>۲۶</sup>

## اقتصاد سبز در قرآن

در قرآن کریم آیاتی نظیر: «مصرفان را هلاک کردیم»<sup>۲۷</sup> و «خداوند کسی که مسرف دروغگو است را هدایت نمی‌کند»<sup>۲۸</sup> و «بدینسان کردار مصرفان به نظرشان آراسته آمد»<sup>۲۹</sup> و «همانا مسرفین اصحاب آتشند»<sup>۳۰</sup> و «از مصرفان اطاعت مکنید، کسانی که در زمین فساد می‌کنند و به اصلاح نمی‌پردازند»<sup>۳۱</sup> و «خداوند مصرفان را دوست ندارد»<sup>۳۲</sup> همه دلالت بر عدم رضایت الهی بر تبذیر و بطور کلی اسراف است و خداوند به هیچ وجه این عمل را تجویز نفرموده است. بطور کلی در ارتباط با محیط زیست آیه زیر در سوره بقره قابل توجه است. می‌فرماید: «چون از نزد تو باز گردد در زمین فساد کند و کشتزارها و دامها را نابود سازد و خداوند فساد را دوست ندارد»<sup>۳۳</sup> یعنی از بین بردن کشتزارها و دامها فساد محسوب می‌شود و خداوند این اعمال را دوست ندارد. تخریب کشتزارها و از بین بردن دامها چه مستقیم و چه از طریق تخریب اکوسیستم و عناصر محیط زیست یعنی با آلوده‌سازی محیط و ایجاد عدم تعادل در اکوسیستم در حالت فساد تلقی می‌گردد. در آیه فوق تعلق کشتزارها یا دامها به مسلمین یا مؤمنین تخصیص نیافته و با استفاده از کلمه زمین، کل آنها را در جهان مد نظر قرار می‌دهد. این نگرش، احکام بسیاری را فراروی دولت اسلام قرار می‌دهد مبنی بر اینکه حق ندارد در سیاره زمین فساد کند. فساد در زمین از لحاظ آیه شریفه فوق شامل مجموعه‌ای از فعالیت‌هایی می‌شود که موجب تخریب محیط زیست، اعم از گیاه، حیوان و انسان می‌گردند. تعمیم این موضوع به انسان مسائل دیگری را نیز شامل می‌شود که به ذکر آن خواهیم پرداخت. فعالیت‌هایی که سبب فساد در زمین می‌گردند از جمله تولید و تجارت مواد مضر و سموم شیمیایی به منظور از بین بردن انسانها و تخریب مزارع و دامها برای ضربه زدن به دیگران، تسلیحات برای حمله و سلاحهای کشتار جمعی، دفن زباله‌های هسته‌ای در کشورهای ضعیف و تبانی با مأموران و رهبران آنها، تولید، مصرف، صادرات و واردات هر نوع ماده اولیه یا واسطه‌ای مصرفی که باعث فساد در نبات و دام و انسان گردد و مضر به سلامتی آنها باشد و سایر موارد مشابه همگی در این مبحث قرار می‌گیرند.

<sup>۲۶</sup> - موارد بسیار مطرح دیگری در این ارتباط وجود دارد که به مبحث سرمایه گذاری ها نیز وارد می‌شود نظیر طراحی ساختمانها برای استفاده از انرژی خورشید و حفظ آن در درون ساختمان به منظور کاهش انرژی گرمایشی و سرمایشی ساختمان که از ذکر آن خودداری می‌نمایم.

<sup>۲۷</sup> - سوره انبیاء آیه ۹، وَأَهْلَكْنَا الْمُسْرِفِينَ.

<sup>۲۸</sup> - سوره غافر، آیه ۲۸ إِنَّ اللَّهَ لَا يَهْدِي مَنْ هُوَ مُسْرِفٌ كَذَّابٌ

<sup>۲۹</sup> - سوره یونس، آیه ۱۲ كَذَلِكَ زُيِّنَ لِلْمُسْرِفِينَ مَا كَانُوا يَعْمَلُونَ

<sup>۳۰</sup> - سوره غافر آیه ۴۳، وَأَنَّ الْمُسْرِفِينَ هُمْ أَصْحَابُ النَّارِ

<sup>۳۱</sup> - سوره شعرا، آیات ۱۵۱-۱۵۲. وَلَا تُطِيعُوا أَمْرَ الْمُسْرِفِينَ الَّذِينَ يُفْسِدُونَ فِي الْأَرْضِ وَلَا يُصْلِحُونَ.

<sup>۳۲</sup> - سوره انعام، آیه ۱۴۱ و سوره اعراف آیه ۳۱، إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ.

<sup>۳۳</sup> - سوره بقره، آیه ۲۰۵، وَإِذَا تَوَلَّى سَعَى فِي الْأَرْضِ لِيُفْسِدَ فِيهَا وَيُهْلِكَ الْحَرْثَ وَالنَّسْلَ وَاللَّهُ لَا يُحِبُّ الْفُسَادَ. در آیه ۷۷ سوره قصص می‌فرماید: در زمین از پی فساد مرو که خدا فسادکنندگان را دوست ندارد. وَلَا تَبِعِ الْفُسَادَ فِي الْأَرْضِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ. همچنین در آیه ۶۴ سوره مائده.

## تبدیر و حقوق بین الملل عمومی

مسئله جرم یک قاعده ثابت با مفهوم لایتغیر نیست و تا در حقوق جزای وضعی تعریف نشود اطلاق حقوقی جرم را به خود نخواهد گرفت. از لحاظ جامعه‌شناسان جرم عملی است که مخالف منافع جامعه باشد اعم از اینکه مورد عنایت قانونگذار قرار گرفته یا نگرفته باشد.<sup>۳۴</sup> لذا در مباحث فلسفه حقوق در تعریف حقوق گفته شده که قواعدی است که بر اشخاص از این جهت که عضو جامعه هستند حکومت می‌کند و اگر انسانها تنها و دور از جامعه فرض شوند برای آنها از نظر حقوقی حق و تکلیفی متصور نیست. و در تفاوت حقوق و اخلاق گفته‌اند که در اخلاق اعمال انسان از لحاظ خود او بررسی می‌شود ولی در حقوق خوبی یا بدی اعمال از نظر رابطه با دیگران مطالعه می‌شود.<sup>۳۵</sup>

در حقوق اسلام نیز «قاعده حاجت عمومی» بر این اساس تعریف می‌شود که نیازمندی همگانی ممکن است در حد اضطراب نباشد معادلک چون به صلاح مردم است نیکو است و طبق ملاک تشریح عنوان قانونی پیدا می‌کند.<sup>۳۶</sup> «قاعده لاضرر» که یک قاعده عقلی است نیز مؤید همین موضوع است و عقل به آن پی می‌برد. از طرف دیگر مبحث «سد ذرایع» و اتصال آن به استلزامات عقلیه و همچنین «مصلح مرسله» از بُعد اجتماعی و همه و همه در قالب قبح تبذیر قابل تفسیر و استنتاجند.<sup>۳۷</sup> هدف ما از طرح این موضوعات این است که بشر باید تبذیر را از بُعد فردی آن خارج و نگاهی اجتماعی و جهانی به آن داشته باشد تا عملکرد مبدّر به انحطاط زندگی افراد دیگر جوامع و کشورها نیانجامد.

مسئله برای این انتقال بررسی‌های زیادی باید صورت گیرد که از حوصله یک مقاله خارج است و فقط آن را با طرح این موضوع به خاتمه می‌بریم که مفهوم مطرح شده از جرم نه به معنی خاص آن در ارتباط با جنایت یا خلاف است، بلکه به مفهوم عام است یعنی رفتاری که به دیگران صدمه می‌زند و مقابله با آن نه به معنی برخورد‌های حقوقی با مجرمین است بلکه به مفهوم طرح مالیاتهای خاص و نرخ‌های بالاتر مالیاتی برای مبدّر و برقراری تشویقات برای صرفه‌جویی یا جایگزینی منابع و از این قبیل می‌باشد که در متون اقتصاد محیط زیست به تفصیل مورد بحث قرار می‌گیرد.

## الکتریسته و گرم شدن زمین

از سال ۱۸۹۶ میلادی که آرنیوس بالا رفتن درجه حرارت زمین را به دلیل اضافه شدن دی اکسید کربن به جو زمین اعلام نمود همچنان این نظریه گازهای گلخانه‌ای را عامل گرم شدن زمین اعلام می‌کنند. مؤسسه اقیانوس شناسی آمریکا نیز آمار و اطلاعات پدیده گرمایش زمین را منطبق با میزان دی اکسید کربن موجود در کره زمین نمود و مدعی است که گاز دی اکسید کربن در حال افزایش در کره زمین است و علت افزایش گرمایش در زمین ناشی از این امر است.

برخی گازهایی که در جو زمین هستند قدری از انرژی ناشی از امواج خورشید را جذب می‌کند و و باقی آن با برخورد با جو منعکس می‌شود. ساختار مولکولی گازهای گلخانه‌ای، بیشتر از سایر گازها امواج نور مادون قرمز خورشید را جذب می‌کند. هر چند مقصر بودن گازهای گلخانه‌ای در گرم شدن زمین مسئله انکارناپذیری است ولی آنچه در مطالعات عیان

<sup>۳۴</sup> - نگاه کنید به: حقوق جزای عمومی، دکتر محمدعلی معتمد، چاپ انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۵۱. جلد ۱، صفحه ۱۲۵.

<sup>۳۵</sup> - نگاه کنید به: فلسفه حقوق، دکتر ناصر کاتوزیان، چاپ شرکت سهامی انتشار، ۱۳۷۷. جلد ۱، صفحات ۵۴۱-۵۴۰.

<sup>۳۶</sup> - نگاه کنید به: مکتب‌های حقوقی در حقوق اسلام، دکتر محمدجعفر لنگرودی، چاپ گنج دانش، ۱۳۷۰. صفحه ۱۳۰.

<sup>۳۷</sup> - نگاه کنید به: مکتب‌های حقوقی در حقوق اسلام، دکتر محمدجعفر لنگرودی، چاپ گنج دانش، ۱۳۷۰.

نشده است میزان گرمای ناشی از تولید و مصرف برق و امواج الکترومغناطیس دستگاه‌های برقی و ارتباطی است که بشر به راحتی مایل به کم کردن از حجم آن نیست.

لازم به ذکر است که هر ساعت روشن بودن یک لامپ ۱۰۰ وات<sup>۳۸</sup>، موجب افزایش تولید ۶۰ گرم کربن می‌شود. به عبارت دیگر هر مصرف کننده با کیلووات توان مصرفی برق در هر ساعت معادل تولید ۰/۶ کیلوگرم کربن می‌باشد. این رقم گرچه یک برآورد خیلی کلی است و از دقت کافی برخوردار نیست و در انواع شیوه‌های تولید انرژی و همچنین نوع مصرف برق متفاوت است ولی برای بدست آوردن گمانه‌ای از میزان کربن تولید شده برای تولید برق می‌تواند در نبود مطالعات ریز و دقیق بکار برده شود. با یک ضرب و تقسیم ساده می‌توان به ارقام حدسی میزان کربن تولید شده در اثر بکارگیری برق رسید. بر این اساس با توجه به اینکه میانگین مصرف برق جهان<sup>۳۹</sup> در سال ۲۰۱۰ حدود ۳۱۳ وات به ازای هر نفر بوده که در مجموع حدود ۱۹/۳ میلیارد مگاوات (پتا وات) ساعت در سال گزارش شده میزان معادل کربن تولید شده برای تولید برق برابر خواهد بود با:

$$\text{میلیارد تن کربن } ۱۱ = \text{کیلو کربن } ۱۱ \times ۱۰^{۱۲} = ۱۹/۳ \times ۱۰^{۱۲} \times ۰/۶$$

وقتی این برق به مصرف می‌رسد بر اساس اصل بقای انرژی به همان میزان انرژی تولید می‌کند اگر این انرژی را معادل رقم تولید کربن آن بگیریم در مجموع به عدد ۲۲ میلیارد تن تولید کربن (۱۱+۱۱) می‌رسیم. میزان تولید گاز CO<sub>2</sub> کشورهای جهان در سال ۲۰۱۰ به میزان ۴۲/۷ میلیارد تن گزارش شده است.<sup>۴۰</sup> از این رقم حدود ۱۸٪ درصد آن ناشی از حیوانات و دام‌ها است. به عبارت دیگر گرمای ایجاد شده با تولید و مصرف برق معادل بیش از نیمی از کل کربن تولید شده برآورد می‌شود. در این ارتباط اتلاف انرژی در اثر انتقال نادیده گرفته شده که خود رقم بسیار بزرگی را تشکیل می‌دهد. همچنین این موضوع علاوه بر استفاده میلیاردها نفر از دستگاه‌های موبایل‌ها و ماهواره‌ای و پارازیت در جهان و ایجاد صدها هزار آنتن‌های ارتباطات مخابراتی و تاثیر بر بار الکتریکی گازهای آلاینده و باردار کردن گازهای آلوده و پایداری آنان در سطوح پایین جو و واماندگی گازها در شهرها است که خود از بزرگترین مشکلات زیست محیطی بوده و مستقیماً در گرم شدن زمین نیز دخیل است.

به عبارت دیگر مصرف برق و امواج الکترومغناطیس ناشی از آن عامل عمده در گرم شدن زمین تلقی می‌شود که در قالب انتشار گاز کربن خود را نشان می‌دهد. لذا سیاست‌گذاران باید کنترل دمای زمین باید معطوف به تولید و مصرف برق گردد.

## الکترومغناطیس و امواج الکترومغناطیس

به انتشار آشفته‌گی در محیط موج گفته می‌شود که غالباً حامل انرژی است. هر لرزش یا ارتعاش را می‌توان به صورت

---

<sup>۳۸</sup> نیوتون واحد اندازه گیری نیرو است و یک نیوتون مقدار نیرویی است که اگر پیوسته به جسمی با جرم یک کیلوگرم وارد شود، آن جسم شتاب یک متر بر مجذور ثانیه را حفظ می‌کند. یک ژول مقدار کاری است که نیروی یک نیوتن در جابجا کردن یک جسم به اندازه یک متر انجام می‌دهد. و همچنین هر وات برابر با یک ژول انرژی در هر ثانیه بیانگر مصرف یا تولید انرژی است. در الکترومغناطیس هر وات گذر یک آمپر از اختلاف پتانسیل یک ولت تعریف می‌شود.

<sup>۳۹</sup> Country comparison: electricity - consumption. CIA. 2013 edgar FEO. retrieved november 2014.

<sup>۴۰</sup> Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) Version 2.0. (Washington, DC: World Resources Institute, 2014). World Resources Institute. Retrieved 2014-06-27.



یک حرکت به عقب و جلو پیرامون نقطه‌ای ثابت تعریف نمود. این ارتعاش اغلب به صورت انتقال نوسانات در فضا پراکنده می‌شود. انرژی موج نیز از منبع در داخل محیطی که آن را احاطه کرده است منتشر می‌گردد. اگر این آشفتگی در میدان‌های الکترومغناطیسی باشد، آن را موج الکترومغناطیسی می‌نامند.<sup>۴۱</sup>

طول موج مسافت بین دو قله متوالی یا یک اوج و حضیض (دوره) در موج است و معمولاً واحد آن متر طول است و برای طیف الکترومغناطیس از نانومتر استفاده می‌شود. بسامد یا فرکانس تعداد دوره‌هایی است که موج در واحد زمان (برای مثال در یک ثانیه) انجام می‌دهد و آن را با هرترز اندازه‌گیری می‌نمایند. امواج متناوب با اوج و حضیض موج تعریف می‌شوند. تمام امواج از طریق برخورد با سطح منعکس کننده و با قرار گرفتن یک شیء بر سر راه آن تغییر می‌یابند. انحنای امواج مانند تاثیر متقابل آنها در برابر موانع مختلف در مسیرشان متفاوت است و از برخورد دو موج تداخل امواج ایجاد شده و امواج جدیدی بوجود می‌آیند.<sup>۴۲</sup> هرچه طول موج کوتاه‌تر و فرکانس یا بسامد بیشتر باشد میزان نفوذ و تأثیرات آن بر موجودات ریزتر واضح‌تر می‌گردد. به عبارت دیگر تابش‌هایی که در طیف‌های بیشتر و کمتر از نور مرئی قرار می‌گیرند آثار زیانباری بر سلول‌ها و ذرات موجود در آنها دارند که این موضوع در هر طیف و هر نوع ذره‌ای آثار خاص خود را دارد.

الکترومغناطیس شاخه‌ای از علم فیزیک است که به مطالعه پدیده‌های الکتریکی و مغناطیسی و ارتباط این دو با هم می‌پردازد.<sup>۴۳</sup> پدیده‌های الکترومغناطیسی در فیزیک کلاسیک تحت قوانین ماکسول بررسی می‌گردد. طبق نظریه ماکسول هر ذره باردار متحرک از خود انرژی ساطع می‌کند. تابش یا موج الکترومغناطیسی<sup>۴۴</sup> نوعی موج است که در فضا انتشار می‌یابد و از میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی ساخته شده است. این میدان‌ها در حال انتشار بر یکدیگر و بر جهت پیشروی موج عمود<sup>۴۵</sup> هستند.

نخستین بار ماکسول<sup>۴۶</sup> معادلات موج الکترومغناطیس را بدست آورد و نشان داد که میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی می‌توانند رفتاری موج‌گونه داشته باشند. سرعت انتشار امواج الکترومغناطیسی برابر با سرعت نور است، و نور نیز خود نوعی موج الکترومغناطیسی می‌باشد. طبق نظریه وی میدان‌های الکتریکی متغیر با زمان باعث ایجاد میدان‌های مغناطیسی می‌شوند و برعکس آن نیز صادق است. یعنی اگر یک میدان الکتریکی متغیر میدان مغناطیسی بسازد، میدان مغناطیسی نیز

---

۴۱ - امواج مکانیکی امواجی ساده‌تر هستند، که مشهورترین آنها امواج صوت، امواج زلزله و امواج آب است. یک موج مکانیکی در میان هوا، مایعات و جامدات منتشر می‌شود. این امواج چند بعدی بوده و بطور تجربی نیز مشاهده می‌شوند. امواج صوتی با منشاء مکانیکی، بیشتر از امواج الکترومغناطیسی در موقع انتقال انرژی لرزشی یا ارتعاشی به انرژی مکانیکی تبدیل می‌شوند. تفاوت منشاء تولیدکننده موج باعث ایجاد مشخصات موجی خاص می‌گردد.

۴۲ - French, A.P. (1971). *Vibrations and Waves* (M.I.T. Introductory physics series). Nelson Thornes.

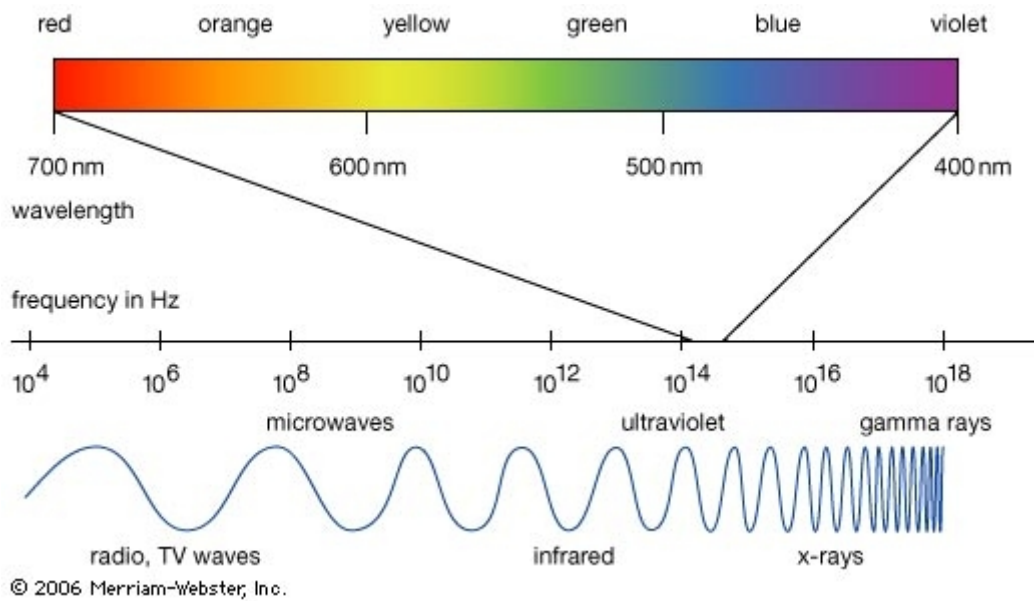
۴۳ - چنگ، دیوید کنون. الکترومغناطیس میدان و امواج. ترجمه پرویز جبه‌دار مالارانی و محمد قوامی. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. پاییز ۱۳۷۹. چاپ ششم.

۴۴ - David J. Griffiths. *Introduction to Electrodynamics* (2nd Edition). Prentice Hall 1989.

۴۵ - موج‌ها به دو دسته امواج طولی و عرضی تقسیم می‌گردند. امواج عرضی به امواجی اطلاق می‌شود که دارای ارتعاشاتی عمود بر جهت انتشار موج باشند. مانند امواج طناب. امواج طولی دسته‌ای از امواج هستند که در جریان انتشار موج دارای نوسانات موازی هستند مانند بیشتر امواج صوتی. امواج الکترومغناطیسی از نوع امواج عرضی هستند.

۴۶ - Ivan Tolstoy, James Clerk Maxwell, A Biography, Chicago: University of Chicago Press, 1983.

میدان الکتریکی متغیر می‌سازد.



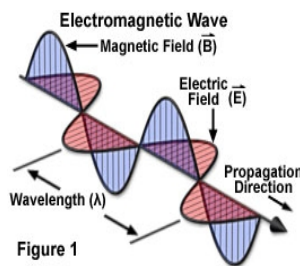
امواج الکترومغناطیسی برحسب بسامدشان به نام‌های گوناگونی خوانده می‌شوند: امواج رادیویی، ریزموج، فروسرخ (مادون قرمز)، نور مرئی، فرابنفش (ماورا بنفش)، پرتو ایکس و پرتو گاما. این نام‌ها به ترتیب افزایش بسامد مرتب شده‌اند. انتشار امواج الکترومغناطیسی در خلأ نیز ممکن است و بازه قابل رویت این امواج توسط چشم انسان فقط قسمت کوچکی از طیف امواج الکترومغناطیسی را تشکیل می‌دهد که نور مرئی می‌باشد. نمودار و جدول زیر طیف وسیع امواج الکترومغناطیس را نشان می‌دهد:<sup>47</sup>

نام موج	بسامد
اشعه گاما	از فرکانس ۱۳۰ اگزا هرتز تا ۱۳۰۰ اگزا هرتز
اشعه ایکس سخت (HX)	از فرکانس ۱۳ اگزا هرتز تا ۱۳۰ اگزا هرتز
اشعه ایکس نرم (SX)	از فرکانس ۳۰ پتا هرتز تا ۱۳ اگزا هرتز
اشعه فرا بنفش دور (EUV)	از فرکانس ۳ پتا هرتز تا ۳۳ پتا هرتز
اشعه فرا بنفش نزدیک (NUV)	از فرکانس ۷۵۰ ترا هرتز تا ۳ پتا هرتز
نور مرئی	از فرکانس ۴۰۰ ترا هرتز تا ۷۵۰ ترا هرتز
فروسرخ نزدیک (NIR)	از فرکانس ۲۱۴ ترا هرتز تا ۴۰۰ ترا هرتز
موج کوتاه فروسرخ (SIR)	از فرکانس ۱۰۰ ترا هرتز تا ۲۱۴ ترا هرتز
موج متوسط فروسرخ (MIR)	از فرکانس ۳۷,۵ ترا هرتز تا ۱۰۰ ترا هرتز
موج بلند فروسرخ (HIR)	از فرکانس ۲۰ ترا هرتز تا ۳۷,۵ ترا هرتز
فروسرخ بسیار دور (FIR)	از فرکانس ۳۰۰ گیگا هرتز تا ۲۰ ترا هرتز
بسامد مافوق بالا (EHF) (ریزموج)	از فرکانس ۳۰ گیگا هرتز تا ۳۰۰ گیگا هرتز

<sup>47</sup> - [http://en.wikipedia.org/wiki/Electromagnetic\\_radiation](http://en.wikipedia.org/wiki/Electromagnetic_radiation)

نام موج	بسامد
بسامد بسیار بالا (SHF) (ریزموج)	از فرکانس ۳ گیگا هرتز تا ۳۰ گیگا هرتز
بسامد فرا بالا (UHF) (ریزموج)	از فرکانس ۳۰۰ مگا هرتز تا ۳ گیگا هرتز
بسامد خیلی بالا (VHF)	از فرکانس ۳۰ مگا هرتز تا ۳۰۰ مگا هرتز
بسامد بالا (HF)	از فرکانس ۳ مگا هرتز تا ۳۰ مگا هرتز
بسامد متوسط (MF)	از فرکانس ۳۰۰ کیلو هرتز تا ۳ مگا هرتز
بسامد پایین (LF)	از فرکانس ۳۰ کیلو هرتز تا ۳۰۰ کیلو هرتز
بسامد خیلی پایین (VLF)	از فرکانس ۳ کیلو هرتز تا ۳۰ کیلو هرتز
بسامد در حد صوت (VF)	از فرکانس ۳۰۰ هرتز تا ۳ کیلو هرتز
بسامد بسیار پایین (ELF)	از فرکانس ۳۰ هرتز تا ۳۰۰ هرتز

کیلو:  $10^3$ ، مگا:  $10^6$ ، گیگا:  $10^9$ ، ترا:  $10^{12}$ ، پتا:  $10^{15}$ ، اگزا:  $10^{18}$ .



با جریان برق در داخل سیم یک میدان مغناطیسی و یک میدان الکتریکی اطراف سیم ایجاد می‌شود. شدت میدان مغناطیسی با توان مرتبه دوم نسبت به مسافت از سیم کاهش می‌یابد. شدت میدان مغناطیسی زیر خطوط انتقال برق حدود ۳۰۰ الی ۶۰۰ میلی گاوس است که در فاصله حدود ۶۰ متری از سیم دارای شدتی برابر ۱۰ الی ۱۰۰ میلی گاوس است. این شدت لازم به ذکر است که شدت میدان مغناطیسی زمین در حدود ۴۵۰ میلی گاوس است. تمامی لوازم خانگی برقی میدان مغناطیسی ایجاد می‌کنند. غالباً قدرت این میدان‌ها از ۱ الی ۵۰ میلی گاوس و بیشتر می‌باشد.

### آثار امواج الکترومغناطیس بر ارگانسیم‌های زنده

امواج الکترومغناطیس نه تنها نیروی فعال بلکه نیروی غیرفعال را نیز دچار کاهش راندمان می‌نماید. وسایل و تاسیسات الکتریکی امواج الکترومغناطیسی را هم بطور ناخواسته و همچنین مستقیماً تولید و منتشر می‌نمایند که صدمات و عوارض زیادی بر انسان دارند و در این مقاله به بسیاری از عوارض شناخته شده این امواج اشاره خواهیم کرد. تشدید انتشار امواج الکترومغناطیس با رایج شدن بسیار زیاد دستگاه‌های فرستنده ماهواره‌ای و دستگاه‌های بی‌سیم و تلفن‌های موبایل از مباحث مهمی است که باید به خطرات جانبی این تجهیزات بر جوامع انسانی هشدار داد. همچنین مصرف برق به عنوان منبع تولید امواج الکترومغناطیس به عنوان یکی از مؤلفه‌های تولید امواج الکترومغناطیس از مسائل حائز اهمیت در این موضوع است. دامنه این موضوع آنقدر وسعت می‌یابد که محیط زیست و خصوصیات روانی و روانشناسی افراد جامعه را هم در بر می‌گیرد. ولی چیزی که به آن کمتر توجه شده است آثار محیطی امواجی است که همواره از دستگاه‌های الکتریکی متنوع بر ابدان انسان‌ها می‌تابد و منجر به اختلالات مختلف جسمی و روانی در افراد و نسل می‌گردد. تشعشعات الکترومغناطیس می‌باشد نه تنها قوای جسمی فرد بلکه ذهن و هوش و روان وی را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. اهمیت این موضوع در این برهه از زمان به دلیل تشدید تشعشعات محیطی امواج الکترومغناطیس و الکتریکی بیش از بسیاری از عوامل و فاکتورهای دیگر بر نسل بشر مؤثر است.

میدانها و تابش های الکترومغناطیس از ویژگی های محیطی جوامع امروزی هستند. استفاده از وسایل برقی عملاً باعث شده تا افراد همواره در معرض این پدیده باشند. میدانهای مغناطیسی بصورت جریان های نامرئی نیرو هنگام تولید یا مصرف برق در حاشیه دستگاه های برقی ایجاد می شوند. هر جسمی که برق را انتقال می دهد میدان مغناطیسی و الکتریکی تولید می نماید. قدرت میدانهای الکتریکی با افزایش ولتاژ افزایش می یابد.<sup>۴۸</sup> میدانهای الکتریکی در هنگام عبور از اجسام از جمله درختان، ساختمانها و بدن انسان تضعیف می شوند ولی از سویی دیگر، میدانهای مغناطیسی از اکثر مواد عبور می کنند. برخی از این امواج به قدری قوی هستند که حتی می توانند از دیوارهای بسیار ضخیم بتونی چند متری هم عبور کنند؛ چه رسد به بدن موجودات زنده که از بافت های نرم تشکیل شده اند.<sup>۴۹</sup> این تشعشعات اگر به طور مستمر و دائم حتی با نیروی خیلی ضعیف هم باشند می توانند باعث ایجاد اثرات منفی در موجودات زنده شوند. قدرت یا شدت میدانهای الکتریکی و میدانهای مغناطیسی با افزایش فاصله منبع، کاهش می یابد.<sup>۵۰</sup>

در ارتباط با منابع انتشار امواج الکترومغناطیسی به دو دسته از وسایل و تاسیسات الکتریکی می توان اشاره نمود. دسته اول دستگاه هایی هستند که امواج بطور فرعی و ناخواسته از این دستگاه ها تولید و انتشار می یابد مانند موتورهای برق، کابلهای برق، اره ها و پرس های برقی، دستگاه های جوشکاری، دریل ها، پمپ ها، فن ها و پنکه ها، دستگاه های گرماساز و سرماساز، ماشین های کپی و تکثیر، کامپیوتر شخصی و وسایل جانبی آن نظیر چاپگرها، اسکنرها اعم از خانگی یا بیمارستانی، مانیتورها و فر برقی، تلویزیون، یخچال و سایر وسایل برقی حتی وسایل برقی کوچک نظیر ریش تراش برقی و مداد تراش برقی.

دسته دیگر از دستگاه های الکتریکی مستقیماً برای انجام عمل دستگاه اقدام به تولید و انتشار امواج الکترومغناطیسی می نمایند. برای مثال ماهواره ها اعم از تلویزیونی، مخابراتی، هواشناسی، جاسوسی و نظامی و دستگاه های پارازیت انداز<sup>۵۱</sup> بر روی برنامه های رادیویی و تلویزیونی، رادارها و دستگاه های شنود که از طریق ارسال و دریافت امواج اقدام به شنود می نمایند، اینفرارد، بلوتوث، و موبایل، ایستگاه ها و دکل های فرستنده و موبایل و بی سیم، شبکه های اینترنت بی سیم، فرهای مایکروویو و ... از جمله این دستگاه ها می باشند.

بر اساس تحقیقات<sup>۵۲</sup> انجام شده امواج الکترومغناطیسی که توسط برج های ساطع کننده این امواج انتشار می یابد ناوبری زنبورها را فلج می کند و زنبورهای کارگر که جمع آوری شهد از گلها را انجام می دهند، راه بازگشت را گم می کنند و در نتیجه باعث منقرض شدن کلونی زنبورها در مدت کمتر از دو هفته می شوند. در حال حاضر سواحل غربی و شرقی

۴۸ - قدرت یا شدت میدان الکتریکی برحسب ولت بر متر اندازه گیری می شود. میدانهای مغناطیسی برحسب واحد گوس یا تسلا اندازه گیری می شوند.

۴۹ - استانداردهای متعددی به وسیله سازمان های EMCS و IEEE طراحی شده است. این استانداردها برای پرتوافکنی حداکثر مجاز روی افراد استفاده می شوند. از این استانداردها برای طراحی آنتن ها نیز استفاده می شود. <http://www.emcs.org/>

۵۰ - زهره کسمانی، تاثیر میدانهای الکترومغناطیسی بر انسان.

۵۱ - دستگاه های ارسال پارازیت محلی، برجهای مخابراتی، دکل های تلفن همراه و دکل های فرستنده ارتباط بی سیم، امواج الکترومغناطیس را با فرکانس و شدت بسیار بالا ارسال می کنند که خطرات بسیار زیادی برای انسان و سایر موجودات زنده به همراه دارند.

۵۲ - [http://www.buergerwelle.de/pdf/keepers\\_fear\\_mystery\\_bee\\_illness.htm](http://www.buergerwelle.de/pdf/keepers_fear_mystery_bee_illness.htm)

آمریکا به ترتیب ۶۰٪ و ۷۰٪ جمعیت زنبورهای خود را به دلیل انتشار امواج الکترومغناطیس از دست داده‌اند.<sup>۵۲</sup> بررسی‌هایی که درباره اثر پارازیت ماهواره و مرگ زنبور عسل در جنوب غربی ایالت کراالا هند انجام شد نشان داد کاهش ناگهانی جمعیت زنبورها به دلیل نصب برج‌ها و آنتن‌های تلفن همراه بوده است.<sup>۵۴</sup>

درون تمام ارگانیزمهای زنده، جریان‌ها و میدانهای الکتریکی و الکترومغناطیسی با منشاء داخلی وجود دارد که در مکانیسمهای پیچیده کنترل فیزیولوژیکی در سیستمهای عصبی، عضلانی، فعالیت سلولی و رشد و تکامل و ترمیم بافتها نقش دارند. لذا امواج مصنوعی ناشی از میدانهای الکتریکی و میدانهای الکترومغناطیسی با تداخل با جریانهای طبیعی این میدانها باعث اختلالات کلی در سیستمهای بیولوژیکی موجودات زنده می‌شوند.

عوارض بسیاری از تابش امواج الکترومغناطیس ذکر شده که شدت و ضعف آنها بسته به میزان و شدت تابش و مدت قرارگرفتن تحت تشعشعات این امواج می‌باشد. علیرغم اینکه سازمان بهداشت جهانی<sup>۵۵</sup> طی نتایج تحقیقات پروژه بین‌المللی<sup>۵۶</sup> EMF خطرات تابش الکترومغناطیس بیش از مقادیر مشخص<sup>۵۷</sup> را جدی اعلام کرده و بیماری‌های بسیاری را ناشی از قرارگرفتن تحت تابش این امواج دانسته و بدین منظور برای جلوگیری از اثرات مخرب آن استانداردهای مشخصی را نیز اعلام کرده<sup>۵۸</sup>، ولی به دلیل منافع اقتصادی و سیاسی و نظامی همواره عوارض و صدمات ناشی از تابش این امواج اغماض می‌گردند. در این زمینه تحقیقات بسیار وسیعی صورت گرفته و هزاران مقاله علمی و کتاب<sup>۵۹</sup> و سایت<sup>۶۰</sup> منتشر شده که همگی حکایت از تأثیر مخرب این امواج بر بدن انسان به شیوه‌های گوناگون دارند. از جمله این عوارض می‌توان به موارد زیر اشاره نمود<sup>۶۱</sup>:

- افزایش دمای بدن
- افزایش ضربان قلب، پش قلب و تشدید گردش خون و فشار خون بالا و نامنظم<sup>۶۲</sup>
- ضعف و خستگی و تار شدن دید چشم و آب مروارید زودرس و خشکی و درد چشم<sup>۶۳</sup>

<sup>53</sup> - [http://scienceblogs.com/grrlscientist/2007/04/are\\_cell\\_phones\\_killing\\_bees.php](http://scienceblogs.com/grrlscientist/2007/04/are_cell_phones_killing_bees.php)

<sup>۵۴</sup> این پدیده تحت عنوان سندروم کاهش جمعیت زنبور عسل یا سندروم کلنی زنبور عسل (Colony Collapse Disorder) CCD زنبور عسل به معنی فرار زنبورها یا اختلال فروپاشی کلنی نامیده می‌شود است و زنبورهای کارگر پس از خروج، دیگر به کندو باز نمی‌گردند. این بیماری حدود ۳۵ درصد زنبوران عسل آمریکا را در سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ از بین برده است.

<http://irbee.ir/%D8%A7%D8%AE%D8%AA%D9%84%D8%A7%D9%84-%D9%81%D8%B1%D9%88%D9%88%D9%BE%D8%A7%D8%B4%DB%8C-%DA%A9%D9%84%D9%86%DB%8C-%D8%B2%D9%86%D8%A8%D9%88%D8%B1-%D8%B9%D8%B3%D9%84-ccd/>

<sup>55</sup> - <http://www.who.int/peh-emf/en/>

[http://www.who.int/peh-emf/research/health\\_risk\\_assess/en/index.html](http://www.who.int/peh-emf/research/health_risk_assess/en/index.html)

<sup>56</sup> - Electrical Hyper Sensitivity

<sup>57</sup> - <http://www.who.int/peh-emf/research/en/>

<https://apps.who.int/inf-fs/en/fact182.html>

<sup>58</sup> - <http://www.who.int/peh-emf/standards/en/>

<sup>59</sup> - [http://www.google.com/search?q=EMF-radiation+project+of+the+World+Health+Organisation+\(WHO\)&hl=en&rlz=117GPCK\\_enIR296&prmd=b&source=univ&bs=bks:1&tbo=u&ei=NMP0S4XWA5b00gSvu6i9Cg&sa=X&oi=book\\_group&ct=title&cad=bottom-3results&resnum=11&ved=0CEQQsAMwCg](http://www.google.com/search?q=EMF-radiation+project+of+the+World+Health+Organisation+(WHO)&hl=en&rlz=117GPCK_enIR296&prmd=b&source=univ&bs=bks:1&tbo=u&ei=NMP0S4XWA5b00gSvu6i9Cg&sa=X&oi=book_group&ct=title&cad=bottom-3results&resnum=11&ved=0CEQQsAMwCg)

<sup>60</sup> - <http://www.lessemf.com/emf-news.html>

<sup>61</sup> - <http://www.medicalnewstoday.com/articles/30499.php>

<sup>۶۲</sup> - یکی از مکانیسم‌هایی که در ارتباط با عملکرد میدانهای مغناطیسی مطرح می‌شود، افزایش جریان خون است. اجزای فلزی خون بر اثر مجاورت با میدان مغناطیسی بر جریان خون تحت تأثیر قرار می‌گیرند. عبور امواج مغناطیسی از بافتها و القای جریانات ثانویه در بدن باعث ایجاد گرما می‌شود. بر اثر این گرما، حرکت هموگلوبین در عروق خونی تسریع شده و مقدار کلسیم و کلسترول خون کاهش می‌یابد.

- تهوع<sup>۶۴</sup>
- سوزش پوست بالاخص در منطقه آهیانه (پاریتال)<sup>۶۵</sup>
- احساس ناخوشی و کسالت عمومی
- تحمل ناپذیری و تندخوئی<sup>۶۶</sup>
- افسردگی<sup>۶۷</sup>
- سرگیجه و سردرد
- وزوز گوش
- ییخوایی و بدخوایی و خواب آلودگی هنگام کار<sup>۶۸</sup>
- تعرق زیاد هنگام خواب<sup>۶۹</sup>
- کرامپ یا اسپاسم عضلانی
- دردهای عضلانی ستون فقرات و شانه‌ها و گردن، التهاب بین مهره‌های ستون فقرات و مفاصل لگن خاصره<sup>۷۰</sup>

<sup>۶۳</sup> - یکی از آثار تشعشعات میکروویو اثرات گرمایشی است که در آن بافت موجود زنده توسط حرکت مولکول‌های قطبی که در میدان الکترومغناطیسی قرار دارند گرم می‌شود. وقتی فردی در معرض امواج میکروویو قرار می‌گیرد، اثرات گرمایشی در او بوجود می‌آید. در این هنگام، جریان انتقال خون با بیشتر کردن جریان خون گرما را به جاهای دیگر بدن منتشر می‌کند. اما قرنیه چشم این فرآیند تعدیل دما را ندارد. تابش ۲-۳ ساعته امواج به چشم‌های خرگوش‌ها در مقیاس ASR ۱۰۰-۱۴۰ W/kg که دمای موضعی ۴۱-۴۰ درجه سانتیگراد را تولید می‌کند باعث بوجود آمدن آب مروارید در آنها شده است.

Wikipedia contributors, "Mobile phone radiation and health," Wikipedia, The Free Encyclopedia  
[http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Mobile\\_phone\\_radiation\\_and\\_health&oldid=222836463](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Mobile_phone_radiation_and_health&oldid=222836463)

<sup>۶۴</sup> - بیشتر در زنان مشاهده شده است.

<sup>۶۵</sup> - قطعه آهیانه‌ای مغز، در نیمه خلفی بالای مخ، بین قطعه پس‌سری و شیار مرکزی یعنی عمیق‌ترین شیار در سطح کورتکس قرار دارد. این قطعه مغز در قسمت قدامی و تحتانی شامل نواحی حس بدنی شماره یک و دو، نواحی دریافت حس ذائقه و احتمالا حس دهلیزی و یک قطعه باقیمانده است که جزء قشر ارتباطی محسوب می‌شود. این قطعه باقیمانده گذشته از همکاری با قشر ارتباطی سایر نواحی و انجام کارهای عالی مغز، اعمالی را نیز به صورت اختصاصی انجام می‌دهد. باباپور، خیرالدین؛ روان‌شناسی فیزیولوژیک، تهران، سنجش، ۱۳۸۶، چاپ چهارم، ص ۸۲

مهمترین کارکرد اختصاصی قطعه آهیانه، تفکر فضایی (Spatial Thought) است. معظمی، داود؛ مقدمات نوروسایکولوژی، تهران، سمت، ۱۳۸۲، چاپ دوم، ص ۴۶. کارکردهای اختصاصی قطعه آهیانه‌ای را می‌توان دریافت حس‌های پوستی (لمس، درد و حرارت)، دریافت حس‌های عمقی (عضلانی، تاندومی، رباطی، مفصلی، درد عمقی، فشار و ارتعاش)، دریافت حس ذائقه، دریافت حس دهلیزی، تفکر فضایی، ایجاد هماهنگی در حرکت چشم‌ها برای تعقیب غیرارادی اشیای متحرک دانست. ضایعات قطعه آهیانه‌ای مغز شامل اختلال حسی، پدیده انکار (Denial Phenomenon)، اختلال در تفکر فضایی یا نارسایی در تشخیص اشیاء با لمس کردن (Streognosis)، اختلال در تمایز دو نقطه، اختلال در تشخیص محل تحریک، اختلال در کشیدن و کپی کردن اشکال، صرع کانونی، اختلال در نوشتن، اختلال در محاسبه، اختلال در تشخیص چپ و راست و اختلال در شناخت انگشتان دست (آگنوزی انگشت) و موارد دیگر می‌باشد.

<http://www.pajooh.com/fa/index.php?Page=definition&UID=36086>

<sup>۶۶</sup> - <http://www.yshield.co.uk/research.asp>

<sup>۶۷</sup> - <http://www.yshield.co.uk/research.asp>

<sup>۶۸</sup> - تحقیقات نشان داده است که امواج الکترومغناطیسی میزان هورمون ملاتونین (هورمون خواب) را که خواص ضد سرطانی دارد، کاهش می‌دهد؛ این امواج همچنین بر امواج مغزی نیز اثر می‌گذارند.

<sup>۶۹</sup> - <http://www.yshield.co.uk/research.asp>

- دردهای شکمی<sup>۷۱</sup>
- فشار در سینه و درد در ناحیه پشت ریتین
- اختلال در سیستمهای عصبی عضلانی (نوروماسکولار)
- کاهش قدرت یادگیری و افت تحصیلی
- ضعف تمرکز
- کاهش حافظه بالاخص حافظه کوتاهمدت
- آلرژی<sup>۷۲</sup>
- بثورات پوستی، خشکی پوست<sup>۷۳</sup>
- کاهش قدرت جنسی و اختلال در باروری<sup>۷۴</sup>
- تغییر شکل پروتئینهای خون<sup>۷۵</sup>
- اختلالات سلولی<sup>۷۶</sup>

<sup>70</sup> - Ankylosing Spondylitis, <http://www.irib.ir/health/html/Ankylosing-Spondylitis-830422.htm>

بیماری التهاب بین مهره های ستون فقرات و مفصل های لگن معمولاً با انواع درد کمر مانند دیسک اشتباه گرفته می شود. درد به علت این بیماری با استراحت بیشتر شده و با فعالیت کاهش می یابد و بیمار شبها از خواب با درد بیدار می شود و به سختی حرکت می کند. دیگر علائم این بیماری درد کمر، لگن درد، درد پشت، درد در مهره های ستون فقرات، درد در پشت ناحیه ریه، تاری دید، قرمزی و التهاب چشم، دردهای مفصلی و زانودرد و مچ و آرنج متورم و دردناک می باشد. نسبت ابتلای مردان به زنان حدود نه به یک است. استعمال دخانیات باعث تشدید این بیماری شده و استفاده از داروهای ضد التهاب در این بیماری بسیار مؤثر است.

<sup>71</sup> - <http://www.yshield.co.uk/research.asp>

<sup>72</sup> - <http://www.yshield.co.uk/research.asp>

<sup>73</sup> - <http://www.yshield.co.uk/research.asp>

<sup>74</sup> - <http://generalmedical.mihanblog.com/post/383>

<sup>۷۵</sup> - سازمان ایمنی هسته ای و رادیویی در فنلاند گزارش داد که «تشعشعات موبایل بر روی صد گونه از پروتئین های سلول های رشد یافته در آزمایشگاه که از خون شناور انسان گرفته شده است، اثر می گذارد.» نتایج دیگری از دانشگاه واشنگتون نشان می دهد که تأثیرات بیولوژیکی به وسیله جذب تشعشعات در سطح پایین و با تراکم بسیار زیاد موجب آسیب هایی به DNA موجود در سلول ها، افزایش انتشار کلسیم به داخل سلول ها و کاهش تقسیمات سلولی بعد از تابش می شوند.

Raymond S. Kasevich, CS medical technologies, IEE Spectrum, August 2004.

<sup>۷۶</sup> - وقتی سلول های بدن انسان در معرض امواج الکترومغناطیسی قرار بگیرند، در غشاء آنها تغییراتی رخ می دهد. غشاء سلول دارای دریچه های بسیار کوچک نانومتری است که از جنس مولکولهای پروتئین هستند. فعالیت های سلولی شامل ورود و خروج مواد از طریق این دریچه ها انجام می شوند. بعضی از این دریچه ها به صورت الکتریکی تحریک می شوند تا باز یا بسته شوند. امواج الکترومغناطیسی می توانند در بدن انسان میدانهای الکتریکی تولید کنند. این میدانها روی دریچه های غشاء سلول تاثیر گذاشته و باعث تداخل در عملکرد آنها می شوند. میدانهای الکتریکی نیز وضعیت مشابهی دارند؛ اما با شدت پایین تر. تاثیر امواج تلفن همراه روی موجودات دیگر از جمله کرم ها به اثبات رسیده است. آنچه در تمامی انواع دردها به طور مشترک رخ می دهد به دام افتادن پروتئین های خون است. تجمع پروتئین ها سبب التهاب و بروز درد می شود. در این فرآیند، بعضی سلول ها از تغذیه محروم می شوند و ممکن است به سلول های سالم نیز آسیب برسانند. این شرایط نه تنها منجر به درد می شود بلکه عفونت باکتریایی، آلرژی، بیماری های قلبی، فشار خون، آرتریت یا بیماری هایی مانند سرطان را نیز تولید می کند. انسداد مویرگ ها نیز ممکن است بر اثر فعالیت پروتئین های به دام افتاده باعث تحریک پایانه های عصبی و احساس درد شود.

در سال ۱۹۹۴ ریچارد آلبنز گزارش کرد که پالس های الکترومغناطیسی با موج کوتاه، باعث ایجاد آسیب های مکانیکی ناشی از انفجارهای ثانویه رادیویی در داخل بافت های زنده در بدن می شوند.

- افزایش قند خون<sup>۷۷</sup>
- تورم و التهاب
- سرماخوردگی مزمن<sup>۷۸</sup>
- ورم و التهاب کلیه
- سرطانهای مختلف چون لنفوم (سرطان غدد لنفاوی) و لوسمی (سرطان خون) و سرطان غدد بزاقی و سرطان سینه<sup>۷۹</sup>
- تومورهای مغزی<sup>۸۰</sup>
- کم کاری تیروئید
- کاهش قد
- کاهش طول عمر<sup>۸۱</sup>
- مدولاسیون جریان های یونی<sup>۸۲</sup>

<sup>۷۷</sup> - اثرات غیر گرمایشی الکترومغناطیس در بهبود دیابت در موارد خاصی تأیید شده‌اند. ولی آثار گرمایشی این امواج به دلیل اینکه موجب گرم شدن سلول‌ها می‌گردد عملاً منجر به نسوختن قند در سلول می‌گردد. لذا بیمار هرچند دچار دیابت نشده ولی عوارضی مشابه بیماری دیابت نظیر عطش، خشکی زبان، سوزن-سوزن شدن پاها و غیره را تجربه می‌کند. افزایش دیابت در بسیاری از کشورها در سالهای اخیر (برای مثال در چین ۱۰٪ افزایش، در ایران ۱۴٪ افزایش) از جمله موارد قابل طرح برای شروع مطالعات اپیدمیولوژیک در این موضوع می‌باشد.

<sup>78</sup> - <http://www.yshield.co.uk/research.asp>

<sup>۷۹</sup> - مطالعات و آزمایشات اپیدمیولوژیستها از سال ۱۹۸۲ حاکی از آن است که ارتباط معنی‌داری بین شیوع سرطان مغز و بیماری لوکمی و مرگ و میر افرادی که در معرض میدان‌های الکترومغناطیسی بوده‌اند وجود دارد.

Samuel Milham, Jr., Mortality in Workers Exposed to Electromagnetic Fields  
<http://www.biomedsearch.com/attachments/00/04/08/54/4085433/envhper00445-0284.pdf>  
[http://yarchive.net/risks/rf\\_cancer\\_bs.html](http://yarchive.net/risks/rf_cancer_bs.html)

همچنین مطالعاتی در مورد ارتباط سرطان سینه و قرار داشتن در معرض میدان الکترومغناطیسی صورت گرفته است. سرطان سینه در مردان نادر و در زنان رایج است. در تحقیقات انجام شده در کارولینای شمالی میزان مرگ و میر زنان در اثر ابتلا به سرطان سینه که در معرض میدان‌های الکترومغناطیسی قرار داشته‌اند بیشتر از زنانی بوده است که در چنین مشاغلی کار نکرده‌اند. مطالعات دیگری که در ایالات متحده آمریکا و کشورهای دیگر انجام شده است نشان می‌دهد که حتی زنانی که در خانه کار می‌کنند و در معرض میدان‌های الکترومغناطیسی قوی قرار دارند با خطر پیشرفت سرطان سینه مواجه بوده‌اند.

Charles Tomljanovic, Maxine Wright-Walters & Jules Stephensky, Anthropogenic Electromagnetic Fields and Cancer: A Perspective. <http://www.piercelaw.edu/risk/vol8/summer/tomljan+.htm>

<sup>۸۰</sup> - در سال ۱۹۹۰، لومیس و ساویتز داده‌هایی را از ۱۶ ایالت آمریکا برای مطالعه علل مرگ در میان کارگران ایالات متحده گردآوری و تحلیل نمودند. آنها دریافتند که در مقایسه با سایر کارگران، افرادی که در گروه «کارگران برقکار» طبقه بندی می‌شوند بیشتر دچار سرطان مغز شده‌اند.

یکی از مهمترین مطالعات انجام شده در مورد همبستگی بین سرطان و مواجهه با میدان مغناطیسی در گستره وسیعی از صنایع توسط بیرجیتا فلودریوس محقق انستیتو ملی زندگی کاری سوئد انجام گرفت. این مطالعه شامل ارزیابی تماس با میدان‌های الکترومغناطیس در ۱۰۱۵ محیط کاری مختلف در سوئد انجام شد و بیش از ۱۶۰۰ نفر را در ۱۶۹ شغل متفاوت دربر می‌گرفت. افزایش ریسک تومورهای مغزی برای مردان زیر ۴۰ سال که در مواجهه متوسط ۲ میلی گوسی با میدان مغناطیسی بودند معنی‌دار گزارش شد.

<sup>۸۱</sup> - در دهه ۱۹۵۰ میلادی دولت آلمان غربی برای مردم منطقه‌ای دور افتاده کوهستانی که فاقد برق بودند برق و تلویزیون فراهم کرد. قبل از ورود برق به این منطقه، ساکنین آن دارای بیشترین طول عمر بودند، اما پس از یک دهه بعد از بیماری‌های ریوی، قلبی، کلیوی، اعصاب و انواع سرطان‌ها دچار کاهش عمر شدند.

<sup>82</sup> - Indira Nair, M. Granger Morgans, Keith Florig, Biological effects of power frequency electric and magnetic fields, may 1989. Department of Engineering and Public Policy, Carnegie Mellon University.



- دگرگونی ژنتیکی<sup>۸۳</sup>
- آسیب‌های جنینی و سقط جنین
- تغییر ترکیبات و فاکتورهای خونی
- آلزایمر<sup>۸۴</sup>
- پرش عضلات یا فاسیکولیشن<sup>۸۵</sup> بخصوص هنگام خواب
- ریزش مو<sup>۸۶</sup>
- بی‌اشتهایی<sup>۸۷</sup>
- بی‌نظمی قاعدگی<sup>۸۸</sup>

بطور کلی سلول‌هایی که ماهیتاً نزدیک‌تر به سلول‌های بنیادی هستند بیش از سایر سلول‌ها تحت تأثیر امواج الکترومغناطیس قرار می‌گیرند.<sup>۸۹</sup> سلول‌های بنیادی دارای خصوصیات و قابلیت‌های ویژه‌ای از جمله خودنوزایی و تولید سلول‌های مشابه و نیز قابلیت تبدیل به سلول‌های دیگر را دارند. لذا سلول‌های مغز، تیروئید و برخی دیگر از غدد، اسپرماتوزوئید در مردان و

<http://www.princeton.edu/~ota/disk1/1989/8905/8905.PDF>

<sup>۸۳</sup> - امواج الکترومغناطیس به دو دسته یونیزان (Ionizing) و نایونیزان (Non-Ionizing) تقسیم می‌شوند. امواج یونیزان (ایکس و گاما) به دلیل انرژی زیادی که دارند می‌توانند اتم‌های موجود در مسیر خود را یونیزه کنند. این امواج و همچنین پرتوهای فوق بنفش به دلیل اثرات بیولوژیکی که ایجاد می‌کنند منجر به آسیب زدن DNA سلول‌ها می‌شوند و ممکن است آنها را از بین ببرند یا سلول‌ها را سرطانی کنند. این آثار یک قرن است که شناخته شده‌اند. اما تنها چند دهه است که آثار مخرب پرتوهای نایونیزان شناسایی شده‌اند. تأثیرات بیولوژیکی شامل تغییراتی در اعمال سلول‌ها و بافتها و تغییراتی در فعالیت مغز استخوان انسان و ضربان قلب می‌شود. این قبیل مطالعات بر روی حیوانات آزمایشگاهی و حیوانات اهلی و نیز انسان صورت گرفته است. طول موج، مدت در معرض تابش بودن، فاصله نسج با موج در تکثیر سلولی و جزئیات تکثیر مورد بررسی قرار گرفته است و اختلال در تکثیر سلولی در مرحله DNA سازی و افزایش بروز نقص مادرزادی و اختلال باروری و موتاسیون‌های مختلف از لحاظ علمی تأیید شده است.

<sup>۸۴</sup> - بیماری آلزایمر (Alzheimer) در افراد مسن بروز می‌کند و باعث ضعف تمرکز و اختلال در یادآوری خاطرات می‌شود. مطالعاتی که در سال ۱۹۹۵ در فلاند و کالیفرنیا (آمریکا) انجام گردید نشان می‌دهد که کارگرانی که بیشتر در معرض میدان‌های الکترومغناطیسی قرار گرفته بودند بیشتر به این بیماری مبتلا شده‌اند. تحقیقات به این نتیجه رسیده‌اند که افراد شاغل در صنایع برق و تلفن نسبت به شاغلین در دیگر صنایع که بیشتر در معرض میدان‌های الکترومغناطیسی قرار دارند بیشتر دچار این عارضه شده‌اند.

Stephanie London et al., Exposure to Residential Electric and Magnetic Fields and Risk of Childhood Leukemia, 134 Am. J. Epidemiol. 923 (1991);

Maria Feychting and Anders Ahlbom, Magnetic Fields and Cancer in Children Residing Near Swedish High Voltage Power Lines, 138 Am.

J. Epidemiol. 467 (1993) and A. Fajardo-Gutierrez et. al., Close Residence to High Tension Electric Power Lines and Its Association with Leukemia in Children, 50 Boletin Medico del Hospital Infantil de Mexico 32.

Electromagnetic Fields and Health Effects, A Review of Selected Studies,

<http://iaats.com/EMF%20Electromagnetic%20Fields%20and%20Health%20Effects.pdf>

<sup>۸۵</sup> - Fasciculation

<sup>۸۶</sup> - <http://www.yshield.co.uk/research.asp>

<sup>۸۷</sup> - <http://www.yshield.co.uk/research.asp>

<sup>۸۸</sup> - <http://www.yshield.co.uk/research.asp>

<sup>۸۹</sup> - در فیزیک پزشکی در رشته رادیوتراپی نیز از همین خاصیت برای کشتن سلول‌های نوزای تومورهای سرطانی از طریق تحت تابش قراردادن تومور با پرتوهای یونیزان (ایکس و گاما) استفاده می‌شود.

American Society for Radiation Oncology <http://www.astro.org/>

تخمک یا اوول و جنین در زنان بیش از سایر سلول‌ها<sup>۹۰</sup> از تابش امواج الکترومغناطیس در طیف‌های یونیزان (مایکروویو) و نایونیزان (ایکس و گاما) آسیب می‌بینند.<sup>۹۱</sup>

## آثار امواج الکترومغناطیس در طیف امواج نور

در مباحث روانشناسی کار این موضوع ثابت شده است که خصوصیات محیط کار بر عملکرد نیروی کار اثرات بسزایی دارد. از جمله میزان روشنایی، نوع نور، شیوه تابش نور از عوامل مؤثر در بهره‌وری شناخته می‌شوند. نور همانطور که ذکر شد طیفی از امواج الکترومغناطیس است. دلیل رنگهای گوناگون نور مربوط به تفاوت طول موج آنها است.<sup>۹۲</sup> در فیزیک مشخص شده است که الکتریسته و مغناطیس و نور از هم جدا نیستند.<sup>۹۳</sup> ناحیه مرئی امواج الکترومغناطیسی یا نور مرئی (۷۵۰۰-۴۰۰۰ آنگستروم<sup>۹۴</sup>) توسط نواحی فروسرخ و فرابنفش محصور شده است و دارای طول موج‌های کوتاه‌تر از امواج مایکروویو می‌باشند.<sup>۹۵</sup>

امواج نور بخشی از سیستم‌های بیولوژیک انسانی نظیر بینایی و ادراک و اعصاب اثر می‌گذارد. آثار فیزیولوژیک بوها<sup>۹۶</sup>

<sup>۹۰</sup> - تمام موارد فوق در افرادی که کمتر جابجا می‌شوند و در معرض تشعشعات الکترومغناطیسی هستند بیش از سایرین است. لذا کارمندان اداری و محصلین که مدت‌ها بصورت ثابت در پشت میز یا کامپیوتر می‌نشینند و یا کارگرانی که با دستگاه‌های ثابت در یک محل مشغول کار می‌باشند بیشتر از دیگران تحت تاثیر و نفوذ این امواج قرار می‌گیرند. همینطور است که در هنگام استراحت و خواب که حرکت فرد متوقف است میزان نفوذ و شدت اثر امواج بیشتر است.

<sup>۹۱</sup> - سطوح فلزی مانع عبور امواج الکترومغناطیس هستند که البته نوع فلز و قطر آن در طیف‌های مختلف تشعشع باید مد نظر قرار گیرد. هرچه جرم ملکولی فلز سنگین‌تر و متراکم‌تر باشد مانع بهتری برای امواج با طول موج ریزتر خواهد بود. امواج الکترومغناطیس از دیوارها براحتی عبور می‌نمایند ولی چنانچه یک لایه پوشش فلزی بر روی دیوارها نصب شود می‌تواند مانع ورود این امواج به داخل ساختمان می‌گردد. استفاده از لایه‌های فلزی نظیر پوشش‌های کامپوزیت یا ورق فلزی نظیر فویل آلومینیم در بیرون یا درون (یا حتی در داخل) دیوارهای ساختمان و استفاده از ایزوگام‌های با لفاف آلومینیوم یا ورق‌های گالوانیزه در سقف ساختمان موانعی برای ورود این امواج به داخل ساختمان است. صفحات کامپوزیت با طراحی‌های مختلف وجود دارند که می‌توان آنها را از خارج و یا داخل ساختمان بر دیوارها نصب نمود. رنگ‌های خاصی نیز ابداع شده‌اند که می‌توان دیوارها را با آن اندود کرد. این رنگ‌ها خاصیت جلوگیری از عبور امواج را دارند. غالب این رنگها سیاه می‌باشند و می‌توانند بعنوان رنگ آستری استفاده شوند و سپس رنگ دلخواه بر روی آن زده شود. کاغذهای دیواری مخصوص جلوگیری از ورود امواج ریزموج نیز وجود دارد. موارد اخیر در سرمایه‌گذاری‌های مربوط به شهر و شهرسازی و ساختمان در سرفصل‌های اقتصاد سبز قابل درج هستند.

<sup>۹۲</sup> - خورشید، در تمام طول موج‌های طیف الکترومغناطیسی از پرتوهای X و کیهانی تا موج‌های رادیویی با طول موج‌هایی تا ۱۵ متر و بیشتر تابش می‌کند... اما چون سطح آن ۶۰۰۰ درجه سانتیگراد دارد، بیشتر انرژی آن در طول موج‌های نسبتاً کوتاه یعنی فرابنفش، مرئی و فروسرخ است. پرتوهای فروسرخ خورشید برای ما منبع گرما بشمار می‌آیند.

<sup>۹۳</sup> - مبدا علم الکتریسته به مشاهده معروف تالس در ۶۰۰ سال قبل از میلاد بر می‌گردد. در آن زمان تالس متوجه شد که یک تکه کهربای مالش داده شده خرده‌های کاغذ را می‌رباید. از طرف دیگر مبدا علم مغناطیس به این مشاهده برمی‌گردد که سنگ ماگنتیت بطور طبیعی آهن را جذب می‌کند.

<sup>۹۴</sup> - آنگستروم معادل  $10^{-10}$  متر تعریف می‌شود.

<sup>۹۵</sup> - <http://www.cph-theory.com>

<sup>۹۶</sup> - بوها از طریق انتشار فرمون‌ها (Pheromones) بر ترشح هورمون‌ها تأثیر می‌گذارند. آثار بوها و رنگ‌ها بر زنان بیشتر از مردان است. برای این خانم‌ها ظرافت‌ها را بیش از آقایان درک می‌کنند. <http://en.wikipedia.org/wiki/Pheromones>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Light\\_therapy](http://en.wikipedia.org/wiki/Light_therapy)

و رنگها بر سیستم عصبی و تحریک اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک و حتی ترشح غدد آندوکراین در حال حاضر از مباحث قابل قبول در بهره‌وری نیروی کار است. لذا باید گفت که تابش نور در افراد با سنین مختلف و ساعات مختلف شبانه‌روز آثار متفاوتی بر کاهش و یا افزایش بهره‌وری آنها دارد. کمیت و کیفیت نور بر تغییر تمرکز، افزایش و کاهش خطا و بروز حادثه و ایجاد عدم تعادل روحی و تغییر سرعت کار، و خستگی و شادابی ارگان‌ها، تغییر رغبت به کار، تغییر دقت، خستگی و شادابی فرد و بسیاری موارد دیگر اثرات قابل ملاحظه‌ای دارد. اگر شدت نور بطور مداوم تغییر کند، و یا با تغییرات شدید و ناگهانی همراه باشد و یا از تمرکز و پراکندگی خاصی در محیط کار برخوردار باشد هر کدام اثرات خاصی را بر افراد مختلف خواهد گذاشت که منتج به تغییر بهره‌وری می‌گردند.<sup>۹۷</sup> رنگها هر کدام بر افراد اثرات خاص و متفاوتی دارند که از این رو روانشناسی کار، اثرات رنگ در محیط کار را به عنوان یک متغیر اثربخش در بهره‌وری نیروی کار مد نظر قرار می‌دهد. برای مثال رنگ خاکستری عاری از تحریک و واکنش است. آبی تیره از طریق کاهش فشار خون و تعداد تنفس حس امنیت کارمند را افزایش می‌دهد. در عوض رنگ سرخ ضربان نبض را بالا برده و میزان دم و بازدم و سطح فعالیت را افزایش داده و حس رقابت را تشدید می‌نماید. این رنگ در محیط کار می‌تواند بهره‌وری را افزایش دهد و در بعضی حالات منجر به تشدید عصبیت شود. رنگ زرد در محیط کار تنش زدا و سبب انبساط ماهیچه‌ها می‌گردد. بنفش هم هیجان انگیز و هم آرام بخش است. محیط کار بنفش سبب می‌گردد تا افکار فرد عینیت عملی یابد. قهوه‌ای سبب بی‌تفاوتی نیروی کار می‌گردد. رنگ سیاه متوقف کننده فعالیت فرد است.<sup>۹۸</sup> این ملاحظات از لحاظ بهره‌وری بسیار قابل توجهند.

### نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی

- ۱- توسعه پایدار یک موضوعی است که مصادیق آن درباره کیفیت و کمیت زندگی بشر است و اثر تصمیمات منفرد یک کشور در تحقق اهداف توسعه پایدار اثرات زیادی ندارد و باید با ترویج ذمّ‌ت‌پذیر در سطح جهانی نظریات متخصصین و تصمیم‌گیران در عرصه بین‌المللی را به این موضوع معطوف ساخت تا نهایتاً منجر به تصمیمات ارشادی، تنبیهی و تشویقی در این ارتباط گردد. زیرا اضافه مصرف به نوعی در شرایط جهانی مفهوم تعدی به حقوق دیگران نیز می‌یابد از این دیدگاه می‌توان تبذیر را در حیطه تعریفی جرم در حقوق بین‌الملل وارد کرد. در سطح ملی اشاعه این موضوع و انتقال این فرهنگ و ایجاد زمینه‌های بحث و تبادل و فرهنگ‌سازی می‌تواند روش و شروع خوبی برای این موضوع باشد. با توجه به اینکه یک سوی این مباحث در اخلاق قرار دارد و از مباحث ارزشی قدیمی در اقتصاد است و در همه ادیان به گونه‌ای مطرح شده می‌توان از این زمینه استفاده نمود و به ذمّ «اضافه مصرف» و «ریخت و پاش» پرداخت تا در قدم‌های بعدی از طریق طرح موضوع در جوامع و سازمانهای ذیربط بین‌المللی و صدور و انعقاد کنوانسیونهای بین‌المللی در این ارتباط شکل قانونی و رسمی به این جریان داد.
- ۲- علیرغم گستردگی موضوعات اقتصاد سبز آنچه که به آن کمتر توجه شده تبدیل انرژی‌های تجدیدپذیر به انرژی الکتریکی است. و حال آنکه خود الکتریسته یک از پدیده‌های مخرب محیط زیست می‌باشد. امواج

<sup>۹۷</sup> - مقدمی پور، مرتضی (۱۳۷۸). روانشناسی کار. تهران، انتشارات سیما.

کورمن، آبراهام، (۱۳۷۰). روانشناسی صنعتی و سازمانی. ترجمه حسین شکرکن. تهران: انتشارات رشد.

<sup>۹۸</sup> - گنجی، حمزه. (۱۳۸۱)، روانشناختی و رنگها. ترجمه منیرو روانی پور. تهران، انتشارات یادواره.

الکترومغناطیس ناشی از جریان برق و دستگاهها و تجهیزات ارتباطی که در عصر حاضر بسیار حائز اهمیت است از عوارض ثانویه تولید و مصرف الکترومغناطیس در قرن حاضر می باشد.

۳- پدیده تشدید انتشار امواج الکترومغناطیس با رایج شدن بسیار زیاد دستگاههای فرستنده ماهواره‌ای و دستگاههای بی‌سیم و تلفنهای موبایل یکی از مباحثی شده که می‌تواند نظر اپیدمیولوژیست‌ها را به خطرات این تجهیزات بر جوامع انسانی جلب کند. شاید نتایج تحقیقات دهه‌های قبل کفایت مشکلات فعلی ناشی از تابش امواج الکترومغناطیس را نکند. تحقیقات انجام شده در این موضوع حکایت از زیانبار بودن این امواج در طیف ریزموج‌ها برای انسان و موجودات زنده دارند و همه این تحقیقات حکایت از آن دارند که شدت و مدت تابش این امواج عامل بسیاری از بیماری‌ها است. لذا می‌طلبند تا مطالعات وسیعی در مورد نحوه مهار این نوع امواج صورت پذیرد.<sup>۹۹</sup>

۴- باید مراکز ارسال امواج الکترومغناطیسی از مقررات و استانداردهای بین‌المللی تبعیت کنند. دکل‌های فرستنده‌ها و تجهیزات مخابراتی بی‌سیم و دکلهای موبایل BTS و اینترنت بی‌سیم Wi-Fi باید با رعایت فواصل استاندارد به خارج از محیط‌های مسکونی منتقل شوند. ارسال پرازیت‌ها بر امواج ماهواره‌های تلویزیونی و رادیویی و تابش‌هایی که توسط دستگاه‌های انتظامی و امنیتی برای شنود به محل‌های خاص تاییده می‌شود باید قطع گردند و اقدامات نیروهای نظامی و امنیتی کشورهای مختلف در کاربرد ماهواره‌های جاسوسی که اقدام به تابش شدید امواج الکترومغناطیسی می‌نمایند از طریق مجامع بین‌المللی محدود گردد.

۵- باید تمام مراکز ارسال امواج الکترومغناطیسی از مقررات و استانداردهای بین‌المللی نظیر EMF<sup>۱۰۰</sup> و IEEE<sup>۱۰۱</sup> و ITU-T<sup>۱۰۲</sup> تبعیت کنند. دکل‌های فرستنده‌های بی‌سیم کلانتری‌ها و نیروهای امنیتی و انتظامی و تجهیزات مخابراتی بی‌سیم و دکلهای موبایل BTS و دکل‌های فرستنده امواج اینترنت بی‌سیم Wi-Fi باید به خارج از محیط‌های مسکونی منتقل و رعایت فواصل استاندارد را بنمایند. همچنین ارسال پرازیت‌ها بر امواج ماهواره‌های تلویزیونی و رادیویی باید قطع گردند زیرا امواج این نوع پرازیت‌ها ده‌ها برابر امواج ماهواره‌های تلویزیونی می‌باشد. این موضوع درباره تابش‌هایی که توسط دستگاه‌های نظامی، انتظامی و امنیتی برای شنود به محل‌های خاص تاییده می‌شود و همچنین رادارها نیز صادق است. می‌بایست اقدامات نیروهای نظامی و امنیتی کشورهای مختلف در کاربرد ماهواره‌های جاسوسی که اقدام به تابش بسیار شدید امواج الکترومغناطیسی می‌نمایند از طریق مجامع بین‌المللی و با طرح موضوع در سازمان ملل متحد و اتحادیه جهانی مخابرات (ITU)<sup>۱۰۳</sup> محدود گردد.

۶- هنوز به دلیل اینکه تشدید تابش امواج الکترومغناطیس در محیط پدیده‌ای تازه می‌باشد شیوه‌های درمانی و مقابله طبی با آن کمتر مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به اینکه بسیاری از اثرات این امواج از طریق اثر گرمایشی موج در بدن انسان اتفاق می‌افتد لذا کاهش گرمای بدن و محیط می‌تواند از اثرات این امواج بکاهد. اثر گرمایشی امواج الکترومغناطیسی باعث التهابات مختلفی در ارگان‌های مختلف بدن می‌شود که لازم است تحقیقات پزشکی در این زمینه بعمل آید.

<sup>99</sup> - <http://www.lessemf.com/faq-shie.html>

<sup>100</sup> - <http://www.who.int/peh-emf/standards/en/>

<sup>101</sup> - IEEE Electromagnetic Compatibility Standards.

[http://www.ieee.org/portal/innovate/products/standard/ieee\\_elect\\_comp.html](http://www.ieee.org/portal/innovate/products/standard/ieee_elect_comp.html)

<sup>102</sup> - Telecommunication Standardization Sector (ITU-T)

<sup>103</sup> - International Telecommunication Union

## منابع

- محمدعلی معتمد، حقوق جزای عمومی، چاپ انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۵۱.
- ناصر کاتوزیان، فلسفه حقوق، چاپ شرکت سهامی انتشار، ۱۳۷۷.
- محمدجعفر لنگرودی، مکتب‌های حقوقی در حقوق اسلام، چاپ گنج دانش، ۱۳۷۰.
- باباپور، خیرالدین؛ روان‌شناسی فیزیولوژیک، تهران، سنجش، ۱۳۸۶، چاپ چهارم.
- پترز، ژاکلین، اشمیت، (۱۳۷۱). موسیقی درمانی. ترجمه علی زاده محمدی. تهران، انتشارات شباهنگ.
- چنگ، دیوید کتون. الکترومغناطیس میدان و امواج. ترجمه پرویز جبه‌دار مالارانی و محمد قوامی. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. پاییز ۱۳۷۹. چاپ ششم.
- زهره کسمائی، تاثیر میدانهای الکترومغناطیسی بر انسان.
- کورمن، آبراهام، (۱۳۷۰). روانشناسی صنعتی و سازمانی. ترجمه حسین شکرکن. تهران، انتشارات رشد.
- گنجی، حمزه. (۱۳۸۱)، روانشناختی و رنگها. ترجمه منیر و روانی پور. تهران، انتشارات یادواره.
- معظمی، داود؛ مقدمات نوروسایکولوژی، تهران، سمت، ۱۳۸۲، چاپ دوم.
- مقدمی پور، مرتضی (۱۳۷۸). روانشناسی کار. تهران، انتشارات سیما.
- نوری، ابوالقاسم و یوسفی حسینعلی. (۱۳۸۱). اثرات روانی در بین افراد شاغل در معرض میدانهای الکترومغناطیسی، مجموعه اولین کنگره سراسری روان‌شناسی ایران، دانشگاه تربیت معلم.
- State of the world 2006, World Watch Institute, 11 January 2006.
- Illinois Recycling Association Recycling Facts.
- NRDS: Reducing U.S. oil dependence
- SEI: Energy Consumption
- Waste Watcher
- Consumption industrialized, commercialized dehumanized and deadly.
- US population reaches 300 million, heading for 400 million; no cause for celebration, 4, 2006.
- Report of the world commission on environment and development, United Nations General Assembly Resolution 42/187, 11 December 1987.
- Hasna, A.M., 2007, Dimensions of sustainability, Journal of Engineering for Sustainable Development: Energy Environment and Health 2 (1):47-57.
- United Nations division for Sustainable Development. Documents: Sustainable Development Issues. Retrieved 2007-05-12.
- Temple (1992) What is sustainable development?
- Robert Frosch, Nicholas E. Gallopoulos (1989), Strategies for manufacturing, Scientific American, 261: pp 144-152.
- Yacoub, Ali, Johannes Fresner (2006) Half is enough, an introduction to cleaner production, Beirut, Lebanon, LCPC Press.
- <http://www.iisd.org/susprod/principles.htm>
- Symposium: Sustainable Consumption. Oslo, Norway; 19-20 January 1994.
- Edwin G. Falkman, Waste Management International. Sustainable Production and Consumption: A Business Perspective. WBCSD, n.d.
- Charles Tomljanovic, Maxine Wright-Walters & Jules Stephensky, Anthropogenic Electromagnetic Fields and Cancer: A Perspective. <http://www.piercelaw.edu/risk/vol8/summer/tomljan+.htm>
- David J. Griffiths. Introduction to Electrodynamics, 2<sup>nd</sup> Ed. Prentice Hall 1989.
- Indira Nair, M. Granger Morgans, Keith Florig, Biological effects of power frequency electric and

magnetic fields, may 1989. Department of Engineering and Public Policy, Carnegie Mellon University.

- Ivan Tolstoy, James Clerk Maxwell, A Biography, Chicago: University of Chicago Press, 1983.
- J. Epidemiol. 467 (1993) and A. Fajardo-Gutierrez et. al., Close Residence to High Tension Electric Power Lines and Its Association with Leukemia in Children, 50 Boletin Medico del Hospital Infantil de Mexico 32.
- Maria Feychting and Anders Ahlbom, Magnetic Fields and Cancer in Children Residing Near Swedish High Voltage Power Lines, 138 Am.
- Raymond S. Kasevich, CS medical technologies, IEE Spectrum, August 2004.
- Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) Version 2.0. (Washington, DC: World Resources Institute, 2014). World Resources Institute. Retrieved 2014-06-27.
- Samuel Milham, Jr., Mortality in Workers Exposed to Electromagnetic Fields <http://www.biomedsearch.com/attachments/00/04/08/54/4085433/envhper00445-0284.pdf>
- Stephanie London et al., Exposure to Residential Electric and Magnetic Fields and Risk of Childhood Leukemia, 134 Am. J. Epidemiol. 923 (1991).
- French, A.P. (1971). Vibrations and Waves (M.I.T. Introductory physics series). Nelson Thornes.
- American Society for Radiation Oncology <http://www.astro.org/>
- Electromagnetic Fields and Health Effects, A Review of Selected Studies, <http://iaats.com/EMF%20Electromagnetic%20Fields%20and%20Health%20Effects.pdf>
- MIT Sloan School of Management, Climate Interactive, and UMass Lowell Climate Change Initiative. Updated, July 2015. <http://climateinteractive.org/worldclimate>
- [http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Mobile\\_phone\\_radiation\\_and\\_health&oldid=222836463](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Mobile_phone_radiation_and_health&oldid=222836463)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Electromagnetic\\_radiation](http://en.wikipedia.org/wiki/Electromagnetic_radiation)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Light\\_therapy](http://en.wikipedia.org/wiki/Light_therapy)
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Pheromones>
- <http://generalmedical.mihanblog.com/post/383>
- [http://scienceblogs.com/grrlscientist/2007/04/are\\_cell\\_phones\\_killing\\_bees.php](http://scienceblogs.com/grrlscientist/2007/04/are_cell_phones_killing_bees.php)
- [http://www.buergerwelle.de/pdf/keepers\\_fear\\_mystery\\_bee\\_illness.htm](http://www.buergerwelle.de/pdf/keepers_fear_mystery_bee_illness.htm)
- <http://www.cph-theory.com>
- <http://www.emcs.org/>
- [http://www.google.com/search?q=EMF-radiation+project+of+the+World+Health+Organisation+\(WHO\)&hl=en&rlz=1I7GPKC\\_enIR296&prmd=b&source=univ&tbs=bks:1&tbo=u&ei=NMP0S4XWA5b00gSvu6i9Cg&sa=X&oi=book\\_group&ct=title&cad=bottom-3results&resnum=11&ved=0CEQQsAMwCg](http://www.google.com/search?q=EMF-radiation+project+of+the+World+Health+Organisation+(WHO)&hl=en&rlz=1I7GPKC_enIR296&prmd=b&source=univ&tbs=bks:1&tbo=u&ei=NMP0S4XWA5b00gSvu6i9Cg&sa=X&oi=book_group&ct=title&cad=bottom-3results&resnum=11&ved=0CEQQsAMwCg)
- [http://www.ieee.org/portal/innovate/products/standard/ieee\\_elect\\_comp.html](http://www.ieee.org/portal/innovate/products/standard/ieee_elect_comp.html)
- <http://www.iranliberty.com/pdfs/IranLobby.pdf>
- <http://www.medicalnewstoday.com/articles/30499.php>
- <http://www.pajoohe.com/fa/index.php?Page=definition&UID=36086>
- <http://www.princeton.edu/~ota/disk1/1989/8905/8905.PDF>
- <http://www.who.int/peh-emf/en/>
- <http://www.who.int/peh-emf/research/en/>
- [http://www.who.int/peh-emf/research/health\\_risk\\_assess/en/index.html](http://www.who.int/peh-emf/research/health_risk_assess/en/index.html)
- <http://www.who.int/peh-emf/standards/en/>
- [http://yarchive.net/risks/rf\\_cancer\\_bs.html](http://yarchive.net/risks/rf_cancer_bs.html)
- <https://apps.who.int/inf-fs/en/fact182.html>
- <http://www.yshield.co.uk/research.asp>
- <http://www.lessemf.com/faq-shie.html>
- <http://www.lessemf.com/emf-news.html>
- <http://irbee.ir/%D8%A7%D8%AE%D8%AA%D9%84%D8%A7%D9%84-%D9%81%D8%B1%D9%88%D9%BE%D8%A7%D8%B4%DB%8C-%DA%A9%D9%84%D9%86%DB%8C-%D8%B2%D9%86%D8%A8%D9%88%D8%B1-%D8%B9%D8%B3%D9%84-ccd/>