مكونات النظام البيئي ؛ وأنواع التلوث البيئي

إعداد

أ.سحر مصطفى القاضي

باحثة ماجستير بقسم الفلسفة – كلية الاداب

أ.د. فضل الله محمد إسماعيل

أستاذ فلسفة السياسة بكلية الآداب جامعة دمنهور

دورية الانسانيات - كلية الاداب - جامعه دمنهور - العدد (65)-

الجزء الثالث -2025

مكونات النظام البيئي ؛ وأنواع التلوث البيئي

أ.سحر مصطفى القاضي

أ.د. فضل الله محمد إسماعيل

ملخص باللغة العربية

يمثل النظام البيئي منظومة متكاملة ومترابطة بين مكونات حية وأخرى غير حية، تسهم في توازن الحياة على سطح الأرض، وتضمن استمرار الكائنات في بيئة صالحة للعيش والتكاثر. وفي خضم تسارع التطور البشري والتقني، بات الإنسان عاملًا فاعلًا في التأثير على هذا النظام، سلبًا وإيجابًا، مما نتج عنه مظاهر متعددة من التلوث البيئي التي تهدد الكوكب وتنذر بعواقب وخيمة على الصحة العامة والتنوع البيولوجي.

وفي هذا البحث، نتناول بشيء من التفصيل مكونات النظام البيئي، من إنسان وغلاف جوي ومائي وأرض ومواد مشعة، ونستعرض كيف أسهم كل منها في توازن البيئة. كما نسلط الضوء على أنواع التلوث البيئي المختلفة، من التلوث الصوتي والبصري، إلى التلوث الفكري والأخلاقي، محاولين إبراز أسبابه وآثاره المحتملة، والحاجة الملحّة لمعالجة هذا الخلل البيئي حفاظًا على الحاضر وصونًا للمستقبل.

The Ecosystem and Environmental Pollution Challenges

Research Abstract:

The ecosystem represents an integrated and interconnected system comprising living and non-living components, contributing to the balance of life on Earth and ensuring the continuity of organisms in an environment suitable for living and reproduction. Amidst accelerating human and technological development, humans have become an active agent influencing this system, both positively and negatively. This has resulted in multiple manifestations of environmental pollution that threaten the planet and portend severe consequences for public health and biodiversity.

In this research, we examine in some detail the components of the ecosystem—humans, the atmosphere, hydrosphere, lithosphere, and radioactive materials—and explore how each contributes to environmental equilibrium. We also shed light on the various types of environmental pollution, ranging from noise and visual pollution to intellectual and moral pollution. We aim to highlight their causes, potential impacts, and the pressing need to address this environmental imbalance to preserve the present and safeguard the future

المقدمة

يمثّل النظام البيئي نسيجاً معقداً ومترابطاً للحياة على الأرض، حيث تتفاعل المكونات الحية (كالإنسان والكائنات الأخرى) مع المكونات غير الحية (مثل الغلاف الجوي والمائي واليابسة والمواد المشعة) في توازن دقيق. هذا التوازن هو الضامن الأساسي لاستمرار الحياة وتكاثر الكائنات في بيئة صحية.

غير أن تسارع التطور البشري والتقني جعل الإنسان لاعباً محورياً في هذا النظام، تاركاً بصماته سلباً وإيجاباً. لسوء الحظ، تطغى الآثار السلبية متمثلةً في أنماط متعددة من التلوث البيئي المتفاقم، الذي بات يهدد كيان الكوكب ويُنذر بعواقب وخيمة على الصحة العامة والتنوع البيولوجي.

في هذا البحث، نتناول بالتحليل مكونات النظام البيئي الرئيسية ودور كل منها في تحقيق التوازن البيئي المنشود. كما نستعرض بالتفصيل أشكال التلوث المختلفة والمتجددة، بدءاً من التلوث المادي المألوف (كالصوتي والبصري) وصولاً إلى أنواع أقل تقليدية لكنها بالغة الخطورة، مثل التلوث الفكري والأخلاقي، مبينين جذورها وآثارها المدمرة.

تأتي أهمية هذا البحث من الحاجة الملحة لتسليط الضوء على حجم هذا الخلل البيئي الخطير وفهم أبعاده المتشعبة. فهو محاولة لإثارة الوعي ودفع عجلة البحث عن حلول عملية وفعالة، بهدف معالجة الأضرار الراهنة وصون مقومات الحياة للأجيال الحالية والقادمة، حفاظاً على الحاضر وضماناً لمستقبل مستدام.

1. أهمية الموضوع: وصف النظام البيئي بأنه "نسيج معقد ومترابط" و"الضامن الأساسي لاستمرار الحياة"، وتأكيد خطورة التلوث وتهديده لكيان الكوكب والصحة والتنوع البيولوجي، ووصف الحاجة بالملحة.
2. تعريف المشكلة/الظاهرة: تسارع التطور البشري والتقني وتأثيره السلبي المتمثل في تفاقم أنماط التلوث البيئي المتعددة.
3. أهداف البحث/ما سيتناوله:
   * تحليل مكونات النظام البيئي ودورها في التوازن.
   * استعراض أشكال التلوث المختلفة (المادية والفكرية والأخلاقية).
   * بيان أسباب وآثار هذه الأنواع من التلوث.
4. سبب اختيار الموضوع/السياق: الإشارة إلى الحاجة الملحة للوعي والحلول لمعالجة الأضرار وصون الحياة للأجيال الحالية والمستقبلية.

تمهيد:

تتناول الباحثة من خلال هذا الفصل مكونات النظام البيئي وأنواع التلوث البيئي، حيث يستعرض المبحث الأول: مكونات النظام البيئي: (الانسان، الغلاف الجوي، الغلاف المائي، المواد المشعة، الأرض) كما يستعرض المبحث الثاني: أنواع التلوث البيئي: (التلوث الصوتي، التلوث البصري، التلوث الثقافي، التلوث الفكري، التلوث الأخلاقي).

المبحث الأول: مكونات النظام البيئي:

أولاً: الانسان:

منذ ملايين السنين وعوامل التعرية والتغيرات المناخية تعمل على تغيير العديد من مظاهر البيئة الطبيعية ولم يكن في الحسبان أن أحد أجناس الكائنات الحية العديدة التي تحيا حياة الأرض يمكن أن تعمل بجد سواء كان ذلك بقصد أو بغير قصد عي دمار هذا الكوكب أو تخريبه والعمل على تدهور ظروفه الطبيعية إلا منذ 8000 سنة مضت في صورة هذا الإنسان الجوال المطارد الذي يطوف أجزاء الأرض بحثاً عن الطعام.

ثم تطور إلي فلاح يزرع الأرض، ثم جاءت المدينة فحياة المجتمعات الصناعية التي ضوعفت المخاطر التي تتعرض لها بيئة هذا الكوكب.

لقد كانت الأسرة البدائية تعمل بجهد لجمع طعامها بمطاردة الحيوانات خلال ما يعرف "بالعصر الحجري القديم" وكانت في هذا متفاعلة تماماً مع المجتمعات البيولوجية المحيطة بها.

ولقد أسهمت الأدوات التي استخدمها الإنسان آنذاك في تكوين أسرة مدربة تدريباً راقياً علي مطاردة الحيوانات ومتابعتها، ومع ذلك فلم يكن تأثير هذا الإنسان علي تلك المجتمعات البيولوجية تختلف حقيقة عن تأثير أي نوع من أنواع الكائنات الأخرى كالحيوانات آكلة اللحوم وآكلة العشب، ولكن الصورة تغيرت تماماً مع مسيرة التاريخ الإنساني الطويلة.[1]

لقد تغيرت العلاقة بين الإنسان والبيئة مع اكتشاف "النار" ولقد كان ذلك الحدث الخطير في حد ذاته من أهم الأحداث التي عاصرت خروج الإنسان من الأسرة الطبيعية من حوله أو من "تفاعله" الهادي مع عناصرها، فليس هناك أي كائن آخر يستطيع أن يشكل النار ويستخدمها، وعندما بدأ الإنسان يتحكم في هذه الظاهرة الخطيرة – النار– ازداد استخدامه لها، فأحدث بذلك الكير من التأثيرات البيئية "ذات المدى البعيد والخطير.

[1]– محمد نجيب توفيق حسن، الخدمة الاجتماعية في مجال حماية البيئة من التلوث (القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، 2017م، ص: (90).

ولقد مرت علاقات الإنسان "بعناصر البيئة" ومن حوله آنذاك بتغيرات هائلة، وكأنه كان في كل تصرفاته وعلاقاته وتفاعلاته مراعياً للمبادئ "البيئة"، كما نجح في استمرار بقاء الجسور ممدودة بينه وبين البيئة بعناصرها المختلفة من حوله. كذلك نجح في استغلال هذه العناصر بحكمة، ربما من غير قصد، إلا أن إثبات ذلك يعتبر أمراً عسيراً، وأن كان من الثابت أن ذلك الإنسان لم يكن يتميز كما يفعل إنسان العصر بين ذاته كإنسان وبين العال الطبيعي المحيط به.[2]

ولقد أطلق "علماء الأنثربولوجيا" على تلك التغيرات اصطلاح ثورة العصر الحجري الحديث رغم أن اصطلاح "ثورة" هنا ربما يتلاءم تماماً مع التغيرات التي حدثت على امتداد ملايين السنين لكونها حدثت في أزمنة متباينة وفي تلاحق مستمر وفي أجزاء مختلفة من العالم واستطاع الإنسان آنذاك رغم أعداده البسيطة أن يتدخل في بيئته.

ومن خلال ممارسة الإنسان لنشاطاته المختلفة خلال ذلك العصر تمكن من تطوير أدوات صغيرة وأسلوب مطاردته لفريسته ولقد كان مسرفاً في ذلك إلى حد كبير، فكان يقود قطعن الحيوانات إلى الشراك المختلفة وإلى الجروف ليسهل القضاء عليها في جماعات، وعلى الرغم من ذلك ونتيجة لقل أعداد السكان خلال ذلك العصر ودوام حركتهم، كان تأثير الإنسان في البيئة محلياً ومؤقتاً، فالأرض كانت تعطي الفرصة لاستعادة ما فقدته من غطاء نباتي، وكان الإنسان يعود إليها ليمارس نشاطه من جديد وكأنها أرض جديدة حل بها.[3]

ومع بداية العصر الحجري فقد ظهرت الزراعة واستأنس الحيوان بالتدريج منذ العصر الحجري الأوسط وتجمعت هذه الاتجاهات خلال العصر الحجري الحديث عندما ظهر الإنسان بوضوح "كحيوان سيد" شرع في غزو بيئته النباتية والحيوانية وإخضاعها بدلاً من التكيف معها.

وتدخل إنسان العصر الحجري، وفي البيئة عن طريق زراعة المحاصيل واستئناس الحيوانات، ومن ثم عمل علي اجتثاث الغابات مما تسبب في إزالة التربة وتلوث الأنهار بالرواسب، كما عجل بعمليات التعرية الطبيعية بالتدريج وكان إعداد الحقول وزراعة المحاصيل والعناية بالحيوانات وإعداد المواد الغذائية ومنتجات الحيوانات تتطلب حياة جماعية في قرى أكثر من حياة القبائل، وازداد نظام القرى تعقيداً عندما كانت تحصل قرية ما علي مورد طيب من الأحجار فنصنع فئوسها وتطورها، وكانت الأخرى تلجأ إلي الطمي لصناعة الأواني، وثالثة تلجأ إلي الألياف النباتية لعمل السلاسل.

---

[2]–H, Wagner; Environment and Man (New Grak Pritnc, Hall,2011) P :(6).

[3]– زبيري بن قويدر، مرجع سبق ذكره، ص: (13).

وكانت مثل تلك المنتجات المتنوعة توزع وتنتقل من مكان إلى آخر عن طريق التجارة الأمر الذي استلزم تمهيد بعض الطرق لتيسير الانتقال، ولقد كان الامتداد المنطقي لهذه الميول وهو ما آلت إليه حياة المدن الآن، ودمار الغابات الطبيعية، وامتداد الرقعة الصحراوية، ونظرتنا إلى الطبيعة الآن على اعتبار أنها شيء ينبغي إخضاعه لكافة متطلباتنا في الوقت الخالي وليس شيئاً ينبغي أن نتعايش معه في وفاق.

وحينما بدأ الإنسان يمتلك القدرة على اتخاذ القرار الذي يتناسب ويقرر به مصيره، استطاع أن يسطر على كثير من مقدراته ومقدرات بيئته، وهنا فقط بدأ يحطم كل القواعد الأيكولوجية التي سبق أن تعايش معها وفي ظلها، بل قدسها وعبدها أحياناً.

فلقد حطم مسالك تدفق الطاقة ومزق نسيج الطعام البيئي وأخل بسلاسل وحقق لبعض جماعاته العزلة وأخل بكثير من التفاعلات الاجتماعية ولن يتمكن من تحقيق التوازن بين موارده وإعداد جنسه، وتمادى في استغلال الأرض والغابات ومصائد الأسماك في البحار والمحيطات، ونشر المرض، وأدخل نظماً غريبة للحياة، وفي الوقت الذي استئصل فيه النظم الأصلية وغير ملامحها بدرجة خطير.[4]

ويري العالم الأنثربولوجي البريطاني "جوردن تشيلد" أن ما حدث بعد العصر الحجري الحديث انحصر في حدود ثورتين:

الأولي هي "الثورة الحضرية" والتي اهتمت بنقل وتخزين المواد الغذائية مما جعل في الأماكن المدن والتخصص في العمل والمعارف، أما الثانية فهي الثورة الصناعية Industrial Revolution والتي قامت علي أساس استخدام الطاقة بدلاً من استخدام عضلات الإنسان والحيوان وان كان "سنو" يضيف ثورة ثالثة اسمها "بالثورة العلمية Sefentific Revolution وهي تلك الثورة الحديثة المعاصرة التي جاءت عن اتحاد العالم والتكنولوجيا لحل المشكلات العملية المختلفة هي الثورة التي أتاحت للإنسان زيادة في الطاقة خلال هذا القرن بما في ذلك الطاقة النووية الرهيبة وتطور الأجهزة الإلكترونية، وتعتبر هذه الثورة الأخيرة بالذات سبباً في تلك التغيرات الأيكولوجية علي نطاق عالمي أكثر من أي تغيرات أخرى.[5]

هذا ويبلغ عدد سكان العالم الآن حوالي (6.3) بليون نسمة بزيادة سنوية متوسطها (70) مليون نسمة، ألا أن هذه الأعداد الهائلة تكاد تقف علي حافة عصر انقراض كامل نتيجة تدهور البيئة المعاصرة، وليست هناك ظاهرة جيولوجية خلال البليون سنة الماضية (مثل

---

4 –Ibid: P:(28).

5– محمود فهمي الكردي، حركة الإنسان والنمو الحضري في مصر (القاهرة، ندوة عن التحضر والمشكلة السكانية، 2021م) ص: (98).

ظهور سلاسل الجبال الالتوائية الشاهقة وانخفاض كتل يابسة شبيهة بقارات بأكملها)، هذه هددت أو عرضة الحياة علي سطح الأرض للفناء مثلما تفعل الآن ظاهرة الانفجار السكاني الذي نشهده منذ فترة ولقد كان "مالتوس" أول من اهتم بزيادة السكان عندما نشر مقالاته عن السكان في عام 1789 أي في الوقت الذي كانت فيه عدد سكان العالم أقل من ثلث عدد السكان الآن.

ولقد كان مدخل "مالتوس" مدخلاً أيكولوجياً سليماً، فقد اعتقد أن السكان من البشر يمتلكون قدرة حيوية لمضاعفة أعدادهم كل ربع قرن في الوقت الذي لا تحقق فيه الموارد المتاحة زيادة مماثلة، ولذا فإن السكان لم يتحكموا في هذه الزيادة فإن عددهم سوف يتجاوز حدود المواد الغذائية، وتكون الترجمة المنطقية لما سماه Dismal Thorem هي بؤس الإنسان.[6]

ويمكن تتبع الزيادة التدريجية في أعداد السكان منذ آلاف السنين حتى حدوث الانفجار السكاني الهائل في الوقت الحاضر والمنتظر عام 2000 لو ظلت الزيادة الطبيعية الحالية على ما هي عليه.

ففي خلال القرن الماضي تضاعف عدد السكان في العالم وفي مدى نصف قرن آخر تضاعف عددهم مرة أخرى حتى وصل إلى تلك الصورة المروعة، ومع هذا النمو الخطير أصبحت كثافة السكان العامة في العالم 125 نسمة في الميل المربع مقابل 6 نسمة في العالم المسيحي الأول. والحالة تبعاً لذلك لا تبشر بالخير، فالأراضي التي يمكن زراعتها علي سطح الكرة الأرضية لا تتجاوز 10% من مساحتها الكلية، كما أن معظم أراضي الحاصلات الزراعية تقع خارج قارة أسيا التي يتركز فيها نصف سكان العالم.[7]

أن حسم مستقبل سكان البشرية أمر لا يزال عسيراً، فلا أحد يدري تماماً إلى أي مدى تستطيع الثورة التكنولوجية زيادة ما يمكن أن نسميه سعة حمل كوكبنا Cqrrying Capecity، كما لا تستطيع التأكد من أن نمو السكان في المستقبل سوف يزيد عن التقديم التكنولوجي أن نمو السكان الانفجاري الأخير قد ساهم مع ما واكب ذلك من مظاهر حضارية تمثلت في حركة التصنيع ونمو المدن والثورة العلمية الحديثة في التدهور العام الذي أصاب العديد من عناصر البيئة.

---

[6]– عبد الحميد الغوالي، مذكرات في اقتصاديات السكان (القاهرة، مكتبة القاهرة الحديثة، 2020م) ص: (62).

[7]– بدراوي محمد فهمي، المشكلة السكانية وتنظيم الأسرة، في مصر (القاهرة، الجمعية العامة لتنظيم الأسرة، 1979م) ص: (36).

ولا شك أن أساس هذا التدهور كان تدخل الإنسان بلا رؤية في النظم الأيكولوجية المحكمة النضج، وينعكس هذا التدهور علي كل شيء في الوجود تقريباً الآن، لقد لوثنا مياهنا وأراضينا وحياة مدننا وهدؤها.[8]

ثانياً: الغلاف الجوي:

إن الهواء إحدى ضروريات الحياة، والهواء النقي من مستلزمات الصحة والعافية ولا تقل أهمية نقاوة الجو لأي مجتمع إنساني غير نقاوة مياه الشرب أو عن تصريف الفضلات والمتخلفات تصريفاً صحيحاً ومنذ العصور الوسطي والهواء في نظر الإنسان منبع الخير والشر ولقد سجل التاريخ علي بني آدم اعتقاده بأن عدوى الطاعون والكوليرا تنتقل بواسطة الجو ولكن قيام علم الكيمياء وتقدمه ساعدا علي تحويل بحث الهواء نحو وجهة نظر أخرى خاصة بعد ما برز إلي الميدان العلامة لا فواسيية بأبحاثه عن التكيف الكيماوي للهواء واضعاً بذلك حجر الأساس في البحث الفسيولوجي عن التنفس وتأثير الهواء علي جسم الإنسان.[9]

تركيب الهواء: إن الهواء النقي عديم اللون والرائحة والطعم وه مركب من الأزوت والأكسجين وثاني أكسيد الكربون، وبخار الماء، وكمية قليلة من مواد غاوية أخرى معلق فيها أجزاء صغيرة عضوية وغير عضوية، وكمية الأجسام المعلقة في الجو غير ثابتة وتقل كلما كان الهواء نقياً.[10]

مكونات الهواء: إن مكونات الهواء الغازية مثل ثاني أكسيد الكربون والأكسجين يعتمد بعضها علي البعض الآخر ونجد كذلك أن الحيوان يعتمد في غذائه بطريقة مباشرة أو غير مباشرة وفي بعض أوجه حياته الأخرى علي النبات، ولطبيعة الحال يتأثر النبات نتيجة لهذا الاعتماد وعلية يعتمد النبات علي التربة كمصدر للماء والأملاح غير العضوية المختلطة.[11]

ويتكون الهواء من مجموعة من الغازات أهمها الأكسجين (21%) والنيتروجين (78%)، والنسبة الصغيرة الباقية تتقاسمها غازات أخرى مثل: ثاني أكسيد الكربون والأرجون والهيليوم والميثان والهيدروجين والأوزون، وعلي الرغم من قلة نسبة هذه الغازات إلا أنها تلعب دوراً هاماً في كيمياء الجو وطبيعته كذلك يحتوى الهواء علي نسبة من بخار الماء يختلف من منطقة لأخرى وعادة ما يعبر عنها باسم الرطوبة النسبية، وتتراوح قيمتها بين صفر في الصحاري

---

[8]– محمد نجيب توفيق، مرجع سبق ذكره، ص: (94).

[9]– أحمد محمد كمال، الصحة العامة "الهواء والتهوية" (القاهرة، مطبعة الرغائب، 1996م، ص: (13).

[10]– أحمد محمد كمال، مبادئ الصحة العامة (القاهرة، مطابع دار الكتاب العربي، 1999م، ص ص: (18– 19).

[11]– مصطفي عبد العزيز: الإنسان والبيئة (القاهرة، المطبعة العربية الحديثة، 2012م) ص: (23).

شديدة الجفاف، و 100% في المناطق الرطبة الاستوائية كذلك يحتوى الهواء علي ذرات الغبار العالقة به.[12]

ويعتبر الأوزون من مركبات غاز الأكسجين ولكنه عندما يتأين فإنه يتكون من ثلاث ذرات ويصبح غاز غير مستقر كجزئي الأكسجين الذي يتكون من ذرتين ومن الجدير بالذكر أن طبقة الأوزون خلقها الله لكي تكون حصني ووقائي للأحياء علي الأرض مع الإشعاعات الضارة التي تصل من الفضاء الخارجي وهذه الثقوب التي تحدثها الغازات المتطايرة في طبقة الأوزون تسمح بنفاذ قدر كبير من الأشعة الكونية إلي الأرض ولقد توصل علماء الطب إي أن هذا هو السبب الرئيسي في تزايد الإصابة بسرطان الجلد، وفضلاً عن ذلك فإن الثقوب في طبقة الأوزون هي أحد الأسباب الرئيسية في تغير الطقس علي الأرض بصورة لم تعرف من قبل.[13]

إن الغلاف الجوي غلاف غازي يحيط سطح الكرة الأرضية وبه تقل كثافة الهواء بالارتفاع وهو كبر ما تكون بالقرب من سطح الأرض حيث يوجد نصف حم الهواء في الـ6 كم السفلي من الغلاف الغازي كما تقل نسبة الأكسجين بوضوح عند ارتفاع 5 كم.[14]

ويلعب الغلاف الجوي دوراً هاماً في شتى صور الحياة على الأرض فهو مصدر لغاز الأكسجين اللازم لحياة الإنسان والحيوان ومصدر هام لغاز ثاني أكسيد الكربون اللازم لحياة النبات كما تحتوي الطبقات السفلي منه على بخار الماء الذي يعتبر العامل الرئيسي في تغيرات الطقس وتكاثف السحب وتكون الجليد وحدوث الضباب وهطول الأمطار.

والغطاء الجوي عبارة عن غطاء عظيم السمك يحيط بالكرة الأرضية إحاطة كاملة ويتراوح سمكه بين 300، 500 كيلو متر حيث يبدأ التلاشي بصورة تدريجية بعد ذلك يتركز نحو نصف الوزن الإجمالي للغازات التي يتألف منها الغلاف الجوى في طبقات الجو حتى ارتفاع ستة كيلو مترات تقريباً من منسوب سطح البحر مما يعني أن معظمها يبدأ في الاحتفاظ قبل الوصول إلى المناسيب الأعلى السابق الإشارة إليها (200 – 500 كيلو متر).

والهواء عديم اللون والرائحة والطعم لذلك لا تشعر به الكائنات الحية التي تعيش خلاله أو علي سطح الأرض وخاصة الإنسان إلا إذا تحرك الهواء في شكل رياح، ومن أهم خصائصه المرونة، القابلية للتمدد والانكماش، الشفافية لذلك تنفذ خلاله كل من أشعة الشمس في تحركها

---

[12]– محمد عبد الرحمن الشرنوبي، الإنسان والبيئة (مرجع سبق ذكره) ص: (12).

[13]– المرجع السابق، ص: (14).

[14]– أحمد علي إسماعيل، الإنسان والبيئة والموارد (القاهرة، دار قباء للطباعة، 2016م) ص: (53).

إلي سطوح الكرة الأرضية، والإشعاع الأرضي في تحركه صوب الفضاء، مما يعكس أهمية الغلاف الجوي كمنظم لدرجات الحرارة علي سطح الأرض وفي جوفها عند مستويات معينة تتناسب وحاجة كافة الكائنات الحية من الطاقة ومبررات الحياة التي يتكون منها الغلاف الجوي في البيئات المختلفة.

ويمكن تقسيم الغلاف الجوي المحيط بالكرة الأرضية إلي أربعة طبقات رئيسية هي من أسفل إلي أعلي علي النحو التالي:[15]

١ – الطبقة السفلي وتعرف بسم التروبوسفير Troposhhere:

يبلغ متوسط ارتفاعها نحو أحد عشر كيلو متراً من منسوب سطح البحر وإن تباين سمكها تبعاً للموقع الفلكي حيث يبلغ أقصاه (حوالي 18 كيلو متراً) في نطاق الإقليم المدارية الحارة بتأثير تيارات الحمل الصاعدة لتمدد الهواء نتيجة لارتفاع درجة الحرارة، في حين لا يتجاوز سمكها ثمانية كيلو مترات عند القطبين الشمالي والجنوبي بتأثير ثقل الهواء وهبوطه كنتيجة لانخفاض درجة الحرارة.

ويلاحظ أن ارتفاع درجات الحرارة السائدة في طبقة التروبوسفير تقل بارتفاع فوق منسوب سطح البحر بمعدل درجة فهرنهيتية واحدة لكل 300 قدم في المتوسط وتهتم الدراسات الجغرافية بهذه الطبقة من الغلاف الجوي لملامستها للسطوح الخارجية للكرة الأرضية ولأنها تمثل مجال مختلف الظواهر المناخية ذات التأثير المباشر على كافة أنواع الحياة وخاصة الأعاصير والسحب وأشكال التساقط المختلفة ويتركز في هذه الطبقة نحو 99% من جملة الغازات الثقيلة اللازمة للكائنات الحية التي يتألف منها الغلاف الجوي وخاصة النيتروجين والأكسجين.

٢ – طبقة الاستراتوسفير Stratosphere:

تعلو الطبقة السابقة وتتجاوزها من حيث السمك البالغ هنا نحو خمسين كيلومتراً في المتوسط إلا أنه يقل عن ذلك حتى أنها تكاد تتلاشي قرب دائرة الاستواء.

ومن أهم خصائص هذه الطبقة تخلخل هواءها وانخفاض كثافتها، وقلة ضغطه لذلك تخلو بصورة عامة من الاضطرابات الجوية رغم احتوائها على نسبة محددة من بخار الماء، وإن كانت تسودها درجات حرارة شديدة الانخفاض.

---

[15]– محمد خميس الزوكة، البيئة ومحاور تدهورها وآثارها على صحة الإنسان (الإسكندرية، دار المعرفة الجامعية، 2010م) ص ص: (335–336).

وتختلف هذه الطبقة عن سابقتها القريبة من سطح الأرض في أن مناسيبها الأعلى تتصف بارتفاع درجة الحرارة السائدة فيها أفقياً بالاتجاه صوب القطبين الشمالي والجنوبي.

٣- طبقة الميسوسفير Mesosphere:

يتراوح أقصى ارتفاع لهذه الطبقة بين 70، 75 كيلومتراً من منسوب سطح البحر، وتستمر درجات الحرارة السائدة هنا في التناقص بالارتفاع رأسياً إلي أعلي، وتؤثر أشعة الشمس فوق البنفسجية في هواء هذه الطبقة مما يؤدي إلي شحنه كهربائياً وهو ما أسهم في احتراق الشهب والنيازك المندفعة من الفضاء الخارجي صوب سطح الكرة الأرضية في مجال هذه الطبقة.

٤- طبقة الأيونوسفير Ionosphere:

أو طبقة الأثير أو الغلاف الأيوني، أي الجزء المؤين من الغلاف الجوي شديد التخلخل، ويتراوح سمكه بين 75 وأكثر من 3000 كيلومتر من منسوب سطح البحر، وتتصف هذه الطبقة باحتوائها علي غازات خفيفة جداً كالهليوم والنيون، وبارتفاع درجة حرارتها التي قد تتجاوز 1000 درجة مئوية عند مناسيبها الأعلى.[16]

وقد تكون الغلاف الجوي بصورته الحالية التي تحيط بالكرة الأرضية إحاطة تامة بالسمك والطبقات – السابق الإشارة إليها، **علي ثلاث مراحل علي النحو التالي:**[17]

١- مرحلة تكوين الكرة الأرضية:

بدأت هذه المرحلة منذ أكثر من خمسة مليارات سنة تقريباً عندما ظهرت الأرض كوكب مستقل صغير الحجم ليس له غطاء غازي يحيط به ويتأثر حجم الأرض في التضخم التدريجي بتأثر الكويكبات صغيرة الحجم التي كانت تصطدم به وتندمج فيه وعندما برزت الأرض وبلغت حجماً معيناً أصبح لها قوة جذب خاصة استقطبت بها كميات مناسبة تتفق وقوة جاذبيتها من غازات الفضاء وخاصة الخفيفة منها مثل الأيدروجين، الهليوم وجذبتها نحوها وبالتالي تغطت به كحزام غازي يحيط بها.

٢- مرحلة تكوين الغلاف الغازي:

بدأت هذه المرحلة مع مرحلة الثوران البركاني وما صاحبة من اندفاع المصهورات البركانية من الأعماق البعيدة لباطن الأرض وهي أحداث عاصرت مراحل تكوين القشرة الأرضية خلال

---

[16]- جودة حسنين جودة، الجغرافيا المناخية والحيوية (الإسكندرية، دار المعرفة الجامعية، 2019م) ص ص: (43 – 50).

[17]- عبد العزيز شرف، الجغرافيا المناخية والنباتية (الإسكندرية، دار المعرفة الجامعية، ط10، 2019م) ص ص: (37 – 38).

التاريخ الجيولوجي للأرض وصاحب اندفاع المصهورت البركانية انبثاق بخار للماء والجانب الأكبر من الغازات التي تؤلف الغلاف الجوي الحالي للكرة الأرضية والتي يأتي ثاني أكسيد الكربون، والميثان، والأمونيا في مقدمتها.

٥- مرحلة التكوين النهائي للغلاف الغازي:

وهي مرحلة تكاملت فيها المكونات الحالية للغلاف الجوي المحيط بالكرة الأرضية وخاصة عنصر الأكسجين الذي تزايدت نسبة تركيزه في الغلاف الغازي للكرة الأرضية بصورة تدريجية بعد ظهور الكائنات الحية متعددة الأنواع والفصائل وتحللها بعد موتها، حيث شكلت مصدراً رئيسياً للأكسجين الوجود في الهواء.[18]

ويتألف الغلاف الجوي خلال طبقة التربوسيوفير التي تمتد من منسوب سطح البحر وحتى ارتفاع يتراوح ما بين (8 – 18) كيلو متر تقريباً من الغازات.

وجدير بالذكر أن كثافة طبقة الهواء القريبة من سطح الكرة الأرضية أكبر من مثيلتها الخاصة بالهواء البعيد عن سطح الأرض بتأثير تقارب جزيئاتها من بعضها البعض، بالإضافة إلي ضغط جزيئات طبقة الهواء الممتد فوقها وقوة جذب الأرض لها، وتقدر كثافة الهواء عند منسوب سطح البحر ودرجة (15) درجة مئوية بحوالي (1.3) كيلو جرام في المتر المكعب الواحد أي ما يعادل (1.3) مللي جرام في السنتيمتر المكعب الواحد، وتقل الكثافة بالارتفاع فوق منسوب سطح البحر.

وتتوازن الغازات التي يتكون منها الغلاف الجوي المحيط بالكرة الأرضية بتأثير عدة عوامل يأتي في مقدمتها الغلاف الحيوي والتفاعل المستمر لعناصره مثل تنفس الكائنات الحية وتحلل أجسامها بعد الموت وعمليات التمثيل الضوئي للنباتات الطبيعية والمحاصيل المزروعة ونشاط البكتريا في التربات المختلفة، بالإضافة إلى انبثاق بخار الماء والغازات المختلفة المصاحبة للمصهرات البركانية التي تحتوي أيضاً علي نسب عالية من الكلوريدات والفلوريدات.

ويسهم الغلاف الجوي المحيط بالكرة الأرضية إحاطة تامة في نشر وتوزيع درجات الحرارة السائدة على سطح الأرض عن طريق تنظيم وصول أشعة الشمس إلى سطح الأرض والحيلولة دون نفاذ كامل الإشعاع الأرضي إلى الفضاء الخارجي مما أسهم بدوره في تنظيم واستمرار دورات الحياة الخاصة بعناصر الغلاف الحيوي، بالإضافة إلى دوره في توزيع بخار الماء العالق به والذي يقدر حجمه بنحو (13500) كيلو متر مكعب.

---

[18]- جودة حسنين جودة، الجغرافيا المناخية والحيوية (مرجع سبق ذكره) ص ص: (51 – 52).

فعن طريق حركة الهواء تتوزع كميات بخار الماء على بيئات العالم بنسب متباينة وإلا لتركز بخار الماء وبالتالي كميات التساقط (الأمطار) عند العروض المدارية الحارة حيث تتزايد قدرة الهواء الساخن علي حمل بخار الماء، في حين تتضاءل هذه القدرة بانخفاض درجة حرارة الهواء.

ويجدر الإشارة إلى أنه من أهم الغازات التي يتألف منها الغلاف الجوي في طبقة الاتروبوسفير رغم ضآلة كميته غاز الأوزون الذي لا تتجاوز نسبته (0.00006%) من جملة حجم الغلاف الغازي، وع ذلك تتزايد نسبة تركزه بالاتجاه صوب الفضاء الخارجي خلال طبقة الميسوسفير علي وجه الخصوص حيث يكون طبقة تعرف باسم Ozonosphere على ارتفاع يتراوح بين (15) ونحو (55) كيلومتراً.

ويكون غاز الأوزون شكلاً من أشكال الأوكسجين الذي انشطرت ذراته – أشعة الشمس فوق البنفسجية – وأدت مع عناصر أخرى لتكون طبقة عازلة حول الكرة الأرضية تمتص الجزء الأكبر من الأشعة فوق البنفسجية من أشعة الشمس وبالتالي تحول دون وصولها إلي سطح الأرض مما يجنب المحيط الحيوي آثارها الضارة.

ثالثاً: الغلاف المائي:

يعتبر الماء من أهم ضروريات الحياة وضرورته للحياة تعقب أهمية الأكسجين مباشرة وهو بذلك يعتبر أهم عنصر غذائي إذا قيست أهميته من ناحية سرعة مساس الحاجة إليه وكذلك من ناحية الضرر الذي ينجم عن نقصه في الجسم.

والماء مكون هام للأنسجة كما أنه ضروري لأداء وظائفها ولا تستمر الحياة طويلاً إذا منع الماء عن الجسم ففقد (10%) من ماء الجسم بدون تعويض يؤدي إلي الموت بينما تستمر الحياة إذا أعطي الماء ومنعت باقي عناصر الغذائية حيث يمكن أن تستمر الحياة عدة أسابيع حتى بع فقد جميع دهن الجسم وما يقرب (50%) من بروتيناته، ويحتوى الجسم علي نسبة عالية من الماء وتختلف هذه النسبة تبعاً للسن فيكون الماء (94%) من الجسم في الشهر الثالث للجنين بينما تبلغ هذه النسبة في الشخص البالغ (60 – 70%) من وزن الجسم **ويوجد الماء في جسم الإنسان رئيسياً في الصورة التالية:**[19]

أ- داخل الخلايا ويكون $^3/_4$ ماء الجسم.

ب- خارج الخلايا ويمثل البلازما والسوائل بين الخلايا وهي تكون في مجموعها الربع الباقي.

ويمتاز الماء بخواص معينة أهمها:

---

[19]- محمد عبد الرحمن الشرنوبي، الإنسان والبيئة (القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، 2019م) ص: (18).

١- حرارته النوعية عالية وبذلك تسمح بتخزين كميات كبيرة من الحرارة دون ارتفاع يذكر في درجة الحرارة.

٢- عامل موصل جيد للحرارة إذا قورن بغيره من السوائل وهذا يسمح بتنظيم توزيع الحرارة وبذلك يكون درجة حرارة الجسم واحدة في أجزائه المختلفة.

٣- حرارته الكامنة التبخيرية عالية وبذلك تلعب دوراً هاماً في التخلص من الحرارة من الجسم حيث يلزم حوالي 600 سعر كبير لتبخير لتر من الماء.

٤- أعلي كثافة للماء هي عند درجة 4^{5}م أي علي درجة أعي من درجة التجمد ولذلك فإن الثلج يطفو فوق سطح الماء.[20]

٥- له ثابت كهرباء عالي جداً مما يشجع علي تأين معظم المواد الذائبة فيه، كل هذه الخواص الهامة لا يضارعه فيها أي سائل آخر مهما كان مشابهاً له في التركيب تعطي للماء أهمية عظمي في الحياة كما تجعله ذا قيمة اقتصادية واجتماعية عظمي.[21]

ولم تنشأ الحضارات وتنمو وتعطي بسخاء إلا مع وفرة المياه، وما توارث عبر التاريخ إلا بتأثير الجفاف، أو علي الأقل بمساهمة منه، قلت أو كثرت، وكم من حروب طاحنة تصارع الناس من خلالها من أجل المياه في كل أجزاء العالم: غرب أمريكيا الشمالية في القرن التاسع عشر، بلاد الرافدين، مناطق أنهار الصين والهند والنيل والأردن مياه الينابيع في الواحات المبعثرة علي بحار الرمال تطويها الصحراء المحرقة فحديثاً أصبح مستوى المعيشة يقاس بنصيب ما يتوف لشخص أو الدولة من المياه العذبة، ولماذا نذهب بعيداً وهناك ست كلمات قرآنية كريمة تحدد بإيجاز وإعجاز قدرة الماء وقدرة قدره (وجعلنا من الماء كل شيء حي) فبدونه لا يمكن أن تكون هناك حياة علي سطح هذا الكوكب فهو أكثر أهمية من الأكسجين الذي يطلق عليه غاز الحياة فبدونه لا يمكن أن تكون هناك نباتات خضراء وهي المصدر الأول للأكسجين في الهواء الذي نحيا به ونتنفسه.

ويعتقد العلماء أن الحياة علي سطح الأرض إنما نشأت أصلاً البحار القديمة أو الأولية قبل أن تكون هناك أي أثر للأكسجين في الغلاف الجوي ولم يظهر هذا الأخير إلا بعد تطور ونمو النباتات وما زال دم الكائنات الحية بما فيها الإنسان عبارة عن محلول ملحي مشابه إلي حد كبير مياه البحار، كما أن مياه البحار هي المورد الأساسي للمياه العذبة للأرض والأكسجين في الهواء ويأتي (70%) من الأكسجين كما يقول "كول" كمن النباتات الدقيق

---

[20]- مصطفي صفوت محمد وآخرون، تغذية الإنسان (الإسكندرية، مكتبة دار المعارف، 2021م) ص ص: (166 – 167).

[21]- المرجع السابق، ص: (19).

الخضراء في البحر التي تستهلك شأنها في ذلك نباتات الأرض غاز ثاني أكسيد الكربون بمساعدة الطاقة الشمسية، وتقذف بالأكسجين كناتج أشبه ما يكون بنفاية له.

وتتوفر للكرة الأرضية كمية هائلة من المياه تقدر بحوالي (326) مليون ميل مكب منها (317) مليون ميل متر مكعب تستقر في أحواض البحار والمحيطات التي تغطي (71%) من مساحة الكرة الأرضية، أما الباقي فيتمثل في المياه المجمدة بصورها المختلفة، وتتركز حول القطبين، وتعمل الشمس علي تقطير مياه البحار والمسطحات المائية، فيعمل ذلك الأتون المتقد المسلط عليها علي تبخير (80) ألف متر مياه مكعب تصبح مياهها عذبة كل عام، بالإضافة إلي (15) آلاف ميل مكعب من المياه المتوفرة علي سطح الأرض، بعيداً عن البحار والمحيطات، ومن ثم تصبح هناك كمية يبلغ مقدارها من (895) ألف إلي مائة ألف ميل متر مكعب تتحرك منذ الأول في حركة دورية مستمرة بين السماء والأرض فيما يعرف بالدورة الهيدروجينية.

والماء (يد2أ) مركب كيميائي ثابت التكوين وبهذا المفهوم تكون المياه الطبيعية نقية ويعتبر الماء ملوث بمادة أو أكثر إذا كان غير مناسب للاستعمال المقصود منه (منزلية – صناعية – زراعية – تكاثر الأسماك والحياة البرية).

وتدخل المياه الطبيعية في تكوين الكائنات الحية التي يمكنها أن تؤثر بقوة في أي نظام مائي معين، ويمكن لهذه المواد الحية وغير الحية أن تنساب أو تنتشر أو تتفاعل كيميائياً أو فيزيقياً قبل أن تصل إلى مصرف كالبحر فالسمك والحيوانات المائية الأخرى والبحار والمحيطات كانت وستظل مجالاً يخلق للبشرية الكثير من المصالح انتقالاً وغذاءً ودفاعاً، فماذا أعد لها الإنسان لكي تبقي نظيفة منتجة وماذا فعل بمياه الأنهار والبحيرات؟ [22]

ويستطيع الإنسان أن يسطر قصته مع الماء عبر السنين وذلك منذ كان دائم التجوال للبحث عنه إلى أن استقر في المناطق التي يتواجد فيها وأقام عليها الحضارات القديمة، التي سجلها التاريخ.

وخير شاهد علي ذلك هو ما نراه الآن من آثار قديمة لمنشآت هندسية لحفظ واستنباط المياه، والتي يرجع تاريخ إنشائها إلى أكثر من 5000 عام خلت، وتشمل هذه المنشآت الخزانات والآبار والقنوات والتي ما زال الكثير منها يستعمل حتى وقتنا هذا.

---

[22]– عبد القادر علس الغول، حماية البيئة من التلوث وحقوق الانسان البيئية، المؤتمر الدولي الثاني، الحق في بيئة سليمة في التشريعات الداخلية والدولية والشريعة الإسلامية، البيئة أمانة للأجيال القادمة (القاهرة، مركز جيل البحث العلمي، 2013م) ص: (3).

١- ففي مصر ومنذ عصر الأسرة الأولي قام الملك مينا بتحويل مسار النيل من مجراه الغربي إلي مجراه الحالي، وفي عصر الدولة الوسطي قام امنحات الثالث ببناء سد (اللاهون) عند الفيوم والذي يبلغ طوله أكثر من 100 متر وارتفاعه حوالي (15) متر، والذي يعتبر من أقم السدود التي عرفها العالم كما قام سيزوستريس بشق قناته المشهورة باسمه والتي تربط النيل بالبحر الأحمر كما أن الأنفاق التي حفرها قدماء المصريين لتجميع المياه الجوفية المنبثقة من الحجر الرملي النوبي في واحات مصر الغربية ما زالت تثير الإعجاب وتبرهن علي أن الإنسان لم يكن قانع في أي عصر من العصور بما وهبته الطبيعة من موارد مائية، بل عمل علي تطوير هذه الموارد والاستفادة منها.[23]

٢- كذلك قام سيدنا إبراهيم (عليه السلام) منذ ثلاثة آلاف عام بتشييد بئر زمزم بمكة المكرمة بشبه الجزيرة العربية كما قام حفيده يعقوب بحفر بئر آخر يعرف باسمه، في فلسطين يزيد عمقها على مائة قدم وقد حفرها في الصخر وما زالت تنتج حتى الآن.

٣- وأقام العرب السدود والوديان الموسمية ومن أشهرها سد مأرب باليمن وذلك لتخزين المياه والاستفادة منها وقت الجفاف.

وقد أكد الإسلام علي الملكية الجماعية لمصادر المياه، ووقف ضد تحكم فرد أو أفراد فيها واحتكارها وورد بذلك في الحديث الشريف "الناس شركاء في ثلاث المياه، والكلاء، والنار".

٤- وقد قامت حضارة اليمن البابليين على ضفاف دجلة والفرات وضرب الأمثال في منشآتها الهندسية لحفظ المياه وأساليبها المبكرة في الري حتى غدت الحدائق بابل المعلقة أحد معجزات العلم السبع القديمة.

٥- وقد كان للإغريق باع واسع في هندسة المياه وأدراك فليسوفهم أبو قراط ويدعي "أبو الطب" العلاقة بين تلوث مياه الشرب وبعض الأمراض المعدية والمعوية، كما نصح بترشيح الماء وغليه قبل تناوله، ويضيق المجال إذا تطرقنا لمشاريع المياه والتي قام بإنجازها قدماء الصينيين والفرس منذ أكثر من (50) قرناً والتي تدل على أن الماء كلن له الفضل الأكبر في تشكيل شخصية الإنسان منذ القدم، والهاب خياله، وإطلاق طاقاته الخلاقة، التي عمر بها الأرض عبر السنين **ويتواجد الماء على الطبيعة في صور ثلاث هي:**

(أ) على هيئة بخار ماء في الجو.

(ب) السائلة: على هيئة مياه سطحية وجوفية.

---

[23]- أحمد مراح (مرجع سبق ذكره) ص: (34).

(ج) الصلبة: وتنتشر في بقاع الأرض المختلفة.

وقد أدت دراسة الماء إلى العديد من الاكتشافات الهامة، مما جعل بعض الباحثين يصفها بأنها "مرآة العلوم" وتوجد المياه على كوكبنا في أربعة مستويات ضخمة هي: [24]

١- **الغلاف الجوي:** وهي تحتوي على بخار الماء الذي يعتبر المصدر الذي يغذي المستودعات الأخرى بالماء.

٢- **المياه السطحية:** وتشمل المحيطات والبحار المالحة ومياه الأنهار والبحيرات العذبة كما تشمل الثلوج القطبية وأعلي قمم الجبال وهو أكثر مصادر المياه تعرضاً للتلوث سواء بواسطة المصادر الطبيعية أو الصناعية والعامة.

٣- **مياه التربة:** وهي توجد على هيئة طبقة رقيقة تغلف حبيبات التربة هي التي يستعملها النبات لغذائه ولعملية النتح.

٤- **مياه جوفية:** هي المياه التي تتسرب في جوف الأرض بفعل الجاذبية بعد أن تتشبع طبقات التربة التي تتخللها.

ويتحرك الماء في صوره الثلاث من طبقات الجو العليا ومنها إلى سطح الأرض ثم إلى باطنها، رجوعاً مرة أخرى إلى طبقات الجو العليا في دورة لا نهائية تسمي بالدورة المائية وتتنوع مصادر التلوث للماء تبعاً لتأثير العوامل المختلفة منها ما يتعلق بالطبيعة نفسها ومنها ما يتعلق بالنشاط الإنساني وهو ما يرد ذكره تفصيلاً فيما بعد ومن ثم فإن هذا التلوث يعوق استخدام الماء ويحرم الإنسان من فوائده.

رابعاً: المواد المشعة:

منذ أن أجرى أول تفاعل انشطاري متسلسل في عام 1942، وابتداء عصر استخدام الذرة في مختلف الحياة ظهرت عاملات خطيرة على الطريق **نذكر بعضاً منها على سبيل المثال وليس الحصر:**[25]

١- في منتصف عام 1945 صنعت الولايات المتحدة الأمريكية أول ثلاث قنابل ذرية في التاريخ استخدمت إحداها في أول تجربة ذرية وأسقطت الآخرتين فوق هيروشيما، نجازاكي في 6، 9 أغسطس عام 1945 حيث قتل أكثر من مائة ألف مواطن ودمرت تماماً أكثر من (75%) من مباني البلدتين وجرح وأصيب حوالي نصف مليون مواطن، وكانت الإصابة

---

[24]- عبد العزيز قاسم محارب (مرجع سبق ذكره) ص: (25).

[25]- أحمد صلاح الدين بالطو (مرجع سبق ذكره) ص: (32).

(20%) منهم بالأمراض الإشعاعية المختلفة وما وال الأحياء منهم يعانون منها حتى الآن، كما تسبب هذه الأمراض في أعداد كبيرة بالوفاة.

٢- في أول مارس عام 1954 أجرت الولايات المتحدة الأمريكية تجربة لتفجير نووي ضخم بشمال الباشتيكي وعلى بعد (60) كيلو متر وبعد ثلاث ساعات من التفجير سقطت كميات كبيرة من الغبار الذري على مركب صيد ياباني به (23) صياداً يابانياً وبعد شهور قليلة ظهرت عليهم جميعاً الأمراض الإشعاعية المختلفة وتوفي بعضهم.

٣- وفي 10 أكتوبر عام 1957 وقع حدث تسرب كميات كبيرة ومن المواد المشعة من أحد مفاعلي وتد سكيل بالمملكة المتحدة وأدي ذلك إلى تلوث الهواء والتربة والنباتات والماء والألبان في مساحة كبيرة.

٤- كان حادث انفجار مفاعل في محطة الطاقة النووية ببلدة تشرنوبل بجمهورية أوكرانيا بالاتحاد السوفيتي السابق عام 1986 أسوأ حادث نووي منذ أقام السوفيت أنفسهم عام 1954 أول محطة لتزايد الطاقة الكهربائية في العالم باستخدام "الانشطار النووي" قدرتها 5000 كيلو وات، وقد فاق حادث تشرنوبيل في نتائجه المباشرة والمتوقعة بكثير عواقب حادث أخر مشهود وقع في محطة نووية في "ثري مايل" أيلاند بالولايات المتحدة الأمريكية في مارس عام 1979، ولقد آثار الحادث اهتمام الرأي العام العالمي وامتلأت وسائل الإعلام بالأخبار الصحيحة وغير الصحيحة عن آثار الحادث وعملا يحمل في طياته من مخاطر حقيقية أو متوهمة الأمر الذي يقتضي توضيح الكثير من القضايا والحقائق حول الوضع العالمي في شأن استخدام الطاقة للأغراض السلمية والأخطار التي قد تأتي بها وسائل درء هذه الأخطار والتغلب علي آثارها.

هذا ولم يتمكن العلماء سواء في الاتحاد السوفيتي السابق أو خارجه بعد من تحديد تسلسل الأحداث الذي أدي إلى كارثة تشرنوبيل وتتعاون الآن مجموعات منهم في الاتحاد السوفيتي السابق وألمانيا الاتحادية وغيرها من الدول العربية في جهود مكثفة للتعرف على حقيقة ما حدث وعلى تداعي الأحداث، وربما كان القول بأن السوفيت تكتموا على حقيقة ما حدث يعتبر ضرباً من المبالغة الإعلامية بينما واقع الحال أن الأمر ما زال حتى الآن محاطاً بالغموض، فقد كان الرأي السائد حتى وقوع الحادث أنه يكاد يكون ضرباً من المستحيلات في أن يحدث ما حدث.

وعلى ضوء ما توفر حتى الآن من معلومات فإنه يبدو أن خللاً ما وقع في أحد الأنظمة الرئيسية بالمفاعل، نظام التبريد الرئيسي، قضبان الوقود وقنواته ... الخ. تبعته سلسلة من الأعطال العطب في أنظمة السلامة وأن تقدير القائمين على المحطة لحقيقة الموقف لم يكن

سليماً، الأمر الذي أدي إلى تفاقم المشكلة وانفجار مكتب المفاعل وتسرب كميات كبيرة من المواد المشعة فيه إلى الخارج.

وبغض النظر عن ماهية الخلل أو العطب فالأمر الأكثر احتمالاً هو أن إحدى الأنابيب التي تحتوى علي وقود اليورانيوم والماء المغلي تحت ضغط مرتفع قد انهار ونتج عن التفاعل الكيماوي "معدن الزركنيوم" والجرافيت تولد غاز الهيدروجين وأول أكسيد الكربون القابلين للاشتعال، ومع اختلاطهما بالهواء وقع الانفجار الذي دمر وعاء الاحتواء الضعيف نسبياً في المفاعلات من هذا الطراز وانهار سقف مبني التفاعل نتيجة التفاعل وانطلقت الجسيمات المشفه في الهواء ويبدو أن الانفجار قد أعطب أيضاً كل أجهزة توليد الطاقة الاحتياطية وأصبح من المستحيل علي المسئولين عن تشغيل المحطات تبريد المفاعل وتوالي بهذا انهيار أنابيب الوقود الواحدة تلو الأخرى واستمرار توليد كميات أكبر من الهروجين لذي أجمع النيران المشتعلة وأطلق المزيد من المواد المشعة من قلب المفاعل، وهناك تصورات أخرى لمجريات الأحداث يقوم الخبراء بالسوفيت بدراستها متعاونين مع آخرين في منظمات دولية ودول أخرى.[26]

وطبقاً لآخر البيانات المتاحة حتى الآن، فقد توفي ستة وعشرون شخصاً بينما أصيب ما بين 100 و200 شخص إصابات استدعت بقاءهم في المستشفيات، بينما أجلي حوالي مائة ألف من السكان من المناطق المحيطة بالمفاعل، ومن المتوقع بالنسبة لهؤلاء أن يكونوا استهدافاً للإصابة بالسرطان في السنوات المقبلة، ومن ثم فإنهم يخضعون لمتابعة صحية مستمرة بقية حياتهم، وقد يظهر ما بين عشر حالات ومائة حالة إضافية وربما أكثر من هذه قليلاً للإصابة بالسرطان بينهم وفقاً للجرعات الإشعاعية التي تعرضوا لها.

ولقد ألغت معظم الدول الأوروبية المجاورة الإجراءات الاضطرارية للوقاية من الإشعاع التي كانت قد اتخذتها في أعقاب الجدث في شأن غسل المواد الغذائية الطازجة أو منع تناول الحليب أو بقاء الأطفال داخل المنازل أو فرض قيود علي السفر وذلك بعد أن أكدت جميع القياسات ونتائج الرصد أن تأثير الحادث سواء علي الجو أو المياه يكاد لا يذكر خارج المنطقة المحيطة مباشرة بالمفاعل ومن المتوقع أن تلغي بقية الدول كل ما اتخذ من إجراءات احترازية خلال فترة قصيرة مع استمرارها في عمليات الرصد ودراسة البيانات وتحليلها إذ أن ذلك يوفر حصيلة وثروة علمية بالغة الأهمية بالنسبة للمستقبل تساهم في حسم الكثير من القضايا المعلقة في شأن آثاره "الجرعات الإشعاعية".

---

[26]– المرجع السابق، ص: (33).

بداية استغلال الطاقة النووية واحتياطات ووسائل الحماية:

بعد هذا الاستعراض لاستخدام الذرة وإبراز بعض الأمثلة في بلدان العالم المختلفة يهمنا أن نبين أن استغلال الطاقة النووية بدأ أول ما بدأ في في مجال صنع الأسلحة المدمرة في سباق بين الطرفين المتحاربين في الحرب العالمية الثانية حيث كتب "أينشتين" في مطلعها خطابه الشهير إلي الرئيس الأمريكي "روزفلت" لافتاً نظره إلي اكتشاف العالم الألماني أوتوهان" معادلات تعلق بالانشطار النووي، وما ينطوي عليه من إمكانيات صنع سلاح رهيب يفوق كل ما عرفه البشر من حيث القوة التدميرية، وما أن تعاون الخلفيان البريطاني والأمريكي في إحراز قضيب السبق وإنتاج هذا السلاح قبل الألمان واستخدام عام 1940 في هيروشيما ونجازاكي وكان أول مفاعل نووي، بدأ العمل في العالم هو الذي أشرف علي بنائه العالم الأمريكي الإيطالي الأصل "أنريكوفيرمي" الذي بدأ تشغيله عام 1942 لإنتاج "اليوتوتيوم"" الذي تصنع منه الأسلحة النووية.

وما أن وضعت الحرب أوزارها حتى انصرفت الدول الصناعية إلى تطوير تقنيات استغلال الطاقة النووية للأغراض السلمية وعلي رأسها استخدامها في محطات توليد الطاقة الكهربائية باعتبارها بديلاً يكاد أن يكون غير ناضب للوقود الأصفوري من فحم ونفط وغاز والذي استخدم في هذه المحطات وما زال يستخدم في كثير منها حتى الآن. [27]

ومنذ أن أقام الاتحاد السوفيتي السابق المحكمة الأولي في العالم عام 1954 وحتى اليوم انتشر استخدام الطاقة النووية في محطات توليد الكهرباء، وأن تباطأت معدلاته، بل وربما توقفت لبعض الوقت هنا أو عناك، وقد لا يعلم الكثيرون أن "فرنسا" مثلاً تعتمد علي الطاقة النووية زهاء ثلث الطاقة الكهربائية فيها، أو أن هذه النسبة هي 60% في بلجيكا و50 % في السويد و 40 % سويسرا و 38 % في فنلندا، 32 % من بلغاريا إلا أنها لم تتجاوز 17 % في الولايات المتحدة الأمريكية وان وجدت بها حالياً 101 محطة عاملة و 29 محطة تحت الإنشاء، أما النسبة في الاتحاد السوفيتي السابق فتقدر بـ11 % حيث تعمل الآن 51 محطة من بينها محطة "تشرنوبل" بينما يجري العمل في إنشاء 23 محطة أخرى.

ولقد كانت الآثار البشعة القنبلتين هيروشيما ونجازاكي علي الكائنات الحية كفيلة بأن تؤكد علي ما كان معروفاً لدى المشتغلين في هذا المجال من مخاطر الإشعاعات النووية وبأهمية اتخاذ إجراءات وقائية وغير مألوفة في صرامتها وتنوعها وتطبيقاتها للحماية من هذه

---

[27]– يحياوي صليحة بوفادوم (مرجع سبق ذكره) ص: (22).

الإشعاعات عند تصميم وتشغيل محطات الطاقة النووية وأنطوي تصميم هذه المحطات منذ البداية علي مفاهيم جديدو في نظم مواجهة الأعطال والطوارئ الناجمة عنها، واتخذت هذه الإجراءات أشكالاً عدة من أهمها توفير بدائل للأجهزة التي تؤثر الأعطال فيها علي سلامة المحطة وإدماج العديد من وسائل الإنذار المبكر بأية تغيرات في ظروف الحماية المتعاقب واحدة تلو الأخرى لمنع تسرب المواد المشعة من أجزاء المحطة المختلفة وضمان التوقف التلقائي لسلة التفاعل النووية عند حدوث عطل طارئ.

الموقف العالمي من استخدامات الذرة والمفاعلات النووية:

ثارت فئات كثير من شعوب العالم تطالب بوقف التجارب الذرية ومنع استخدام الأسلحة الذري في الحروب، وبالفعل نجحت الشعوب في الضغط علي حكومتها ومنها من إجراء التجارب الذرية مثل انجلترا أو الإقلال منها مثل الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفيتي السابق وفرنسا، وابتدأ الباحثون والعلماء في جميع أنحاء العالم يراقبون هذا الخطر الداهم ويتابعون مناسيبه ويدرسون آثاره المختلفة علي الإنسان ويتدارسون طرق الحد منع ومقاومته، وتكونت جمعيات علمية في بعض الدول لهذا الغرض، ثم تعاونت الدول فيما بينها وكونت لجاناً دولية مثل "اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاعات المؤذية" و "منظمة العمل الدولية"، وانبثقت لجان دولية أخري من هيئة الأمم المتحدة مثل "الوكالة الدولية للطاقة الذرية"، ومنظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة وغيرها من المنظمات المتخصصة وأصدرت هذه المنظمات المختلفة توصياتها في مختلف فروع الاشتغال بالمصادر والمواد ذات النشاط الإشعاعي والحدود القصوى لتركيز هذه المواد وكميات الأشعة الناتجة عنها والمسموح بها في بيئة الإنسان وفي داخل جسمه أو من الأشعة المؤذية الساقطة عليه والتي إذا تعداها أمكن أصابته بالأمراض الإشعاعية المختلفة.[28]

ومن المفيد هنا أن نتعرف بصورة مبسطة علي المكونات الرئيسية لمحطة طاقة نووية من نوع مفاعل "تشرنوبيل" والاختلاف الرئيسي عن محطة تقليدية تستخدم وقوداً أصفورياً لتوليد البخار الذي يحرك التوربينات التي تدير المولد الكهربائي في استخدام مفاعل نووي لتوليد البخار بدلاً من المراحل المألوفة في المحطات التقليدية، ويتكون قلب المفاعل من مجموعة من الأنابيب تحتوى علي الوقود النووي "اليورانيوم" الذي يولد انشطار النووي فيه حرارة شديدة، ويمر حول هذه الأنابيب تيار من الماء علي ضغط مرتفع فتنتقل إليه حرارة الانشطار فيتحول إلي بخار يخرج من قمة المفاعل إلي التوربينات ليكمل الدورة المألوفة في محطات الطاقة التقليدية،

[28]– عبد العزيز قاسم محارب (مرجع سبق ذكره) ص: (44).

وتحاط كل مجموعة من أنابيب الوقود بغلاف اسطواني من معدن "الزركونيوم" تحيط به بدوره كتلة من الجرانيت تقوم بإبطاء "النيوترونيات" المنبعثة عن انشطار ذؤات الوقود لتعود فتشطر عدد أكثر من نوى ذرات الوقود لتوليد المزيد من الحرارة ومن النيوترونيات، وتحقق السيطرة في معدلات الانشطار داخل المفاعل عن طريق قطبان تحكم تصنيع عادة من مادة تمتص النيوترونيات مثل معدن "الكاديوم" فتبطأ التفاعل أو توقفه حسب العمق الذي تولج به في قلب المفاعل، وتتكون شحنة المفاعل من: الوقود النووي من حوالي عشرة ملايين من حبيبات أكسيد اليورانيوم تزن الواحدة منها أقل من جرام واحد تكدسةداخل أنابيب الوقود قد يصل وزن الشحنة حوالي 100 طن ويجري تبديل ثلثها تقريباً كل عام ويحيط بقلب المفاعل درع سميك من الفولاذ عالي المقاومة يصل سمك جداره إليحوالي (15) سنتيمتراً وهو وعاء الضغط الذي يتولد فيه البخار وهذا الوعاء مغلف بدورة تغليفاً كاملاً بوعاء احتواء آخر للوقاية إذا ما تصدع جدار وعاء الضغط والمحطات النووية الحالية مصممة في البلدان الغربية بحيث يتحمل وعاء الاحتواء الخاري ارتطام طارئة من طراز بوينج 707 بها وتحطيمها فوقها دون انهيار هذه التحصينات ومن ثم تسرب الإشعاع وتحيط بالمحطات النووية عادة منطقتا أمان تصرف أولاهما بمنطقة الاستبعاد وهي عبارة عن دائرة قطرها حوالي كيلو متر لا يسمح فيها بوجود أحد سوي العاملين بالمحطة والثانية منطقة منخفضة الكثافة السكانية تتمثل في دائرة أخرى محيطة بالأولي قطرها (10) كيلومترات تقريباً يمكن إخلاؤها تماماً في غضون ساعتين من وقع أي طارئ في المحطة، ينذر بالخطر وبهذا لا يتعرض السكان في المنطقة لخطر يذكر من تسرب أية إشعاعات نتيجة لهذا الطارئ.

ماهية الإشعاع وأخطاره:

الإشعاع هو في جوهره الطاقة، وهو أما أن يكون علي هيئة موجات كهرومغناطيسية مثل موجات الضوء أو الاتصالان اللاسلكية التي لا تخلف فيما بينها إلا في طول الموجة، أو أن يكون جسيمات دقيقة تحمل شحنات كهربائية ومصادر الإشعاع كثيرة جداً ومنها الطبيعي الذي يأتي من الغطاء الكوني ويتساقط علي سطح الأرض باستمرار، بل أن منها ما يكون في جسمه وبعيد عن تسرب المواد المشعة من مفاعلات أو تفجيرات نووية فأننا نتعرض باستمرار بكميات من الإشعاع من مصادر طبيعية وصناعية وعلي رأسها الإشعاع من مصادر طبيعية يصل في المتوسط إلي ثلثي إجمالي ما نتعرض له، ومن وسائل التشخيص والعلاجات الطبية وعلي رأسها أجهزة الأشعة ما يقل ويعلوا عن الثلث الباقي، ويزداد الإشعاع من مصادر طبيعية زيادة كبيرة في المناطق الجبلية أو تلك التي كثر فيها الرمال السوداء، ونحن نتعرض أيضاً لجرعات إشعاعية إضافية عندما نجلس أمام شاشة التليفزيون، أو عندما نسافر في طائرة

والإنسان من أكثر الكائنات الحية، نباتاً أو حيواناً، تأثراً بالإشعاع، وآثار الإشعاع لا تتوقف بداهة علي مقداره فقط ولكن أيضاً علي مقدار كتلة الحية التي تتعرض له، وهكذا فأن "وحدة قياس جرعة الإشعاع المستمرة ريم" تساوى مقدار من الطاقة قيمته 10−10 من الجول (وحدة الطاقة) لكل جرام من المادة، والوحدة الأكثر استخداماً هي "الميللي ريم" الذي يساوي جزءاً من الألف جزءاً من "الريم" وآثار الإشعاع علي الإنسان أما أن تكون مباشرة كما في حالة التعرض لجرعات كبيرة جداً من الإشعاع كما قد يحدث لأشخاص قريبين جداً من مصدراً إشعاعياً قوي مثل انفجار نووي أو تسرب كميات كبيرة من مواد مشعة من مفاعل نووي وهي آثار واضحة ملموسة ولا تختلف في هذا عن آثار الحروف البليغة أو التعرض لتهتك في الجسم بسبب حادث مروري أو أثناء الحرب، إلا أنها قد تكون أيضاً بعيدة المدى بطيئة الفعل لا تظهر إلا بعد فترات زمنية كبيرة، وربما كان هذا هو سبب الزعر الذي سيطر علي الناس عند الحديث عن الإشعاع فأخطاره وهذه الآثار البطيئة تنقسم بدورها إلي نوعين: أحدهما مرضي والثاني وراثي، والأول ينطوي علي زيادة استهداف الشخص الذي يتعرض لا شعاع مرتفع وان قل عن حد التلف العضوي المباشر للإصابة بالسرطان للنقص في متوسط العمر، والثاني يتعلق بآثار تنتقل إلي ذريته عن طريق حدوث "طفرات" في جينات الوراثة في المصاب، وفي إطار حادث مثل "تشرنوبيل" فأن قدرة المواد المشعة الصادرة عن هذا المفاعل تتناقص مع الزمن وبمعدلات تختلف اختلافاً بيناً من مادة إلي أخرى وتقاس هذه الخاصية بما يسمي "نصف عمر" المادة المشعة أي الزمن الذي ينقض قبل أن ينخفض الإشعاع الصادر عن المادة إلي نصف قيمته الأصلية، ويتزايد خطر المادة المشعة كلما ازداد نصف العمر لها إذ أنها تظل مصدراً لإشعاع الخطر لفترات زمنية أطول، وتتفاوت المواد تفاوتات هائلة في هذه الخاصية إذ تتراوح ما بين ثوان معدودات وسنوات طوال، وونوه هنا أن المواد المشعة تختلف في هذا اختلافاً جذرياً عن المواد سامة فبينما تفقد الأول خطورتها مرور الزمن طال أو قصر فإن الثانية تبقي إلي الأبد.

والحقيقة الواقعة هي أن آثار الإشعاع ربما كانت مدروسة ومفهومة فهماً مفصلاً يفوق كل ما نعرفه عن بعض الأخطار التي يتعرض لها الإنسان، وأن كان هذا لا يعني بالضرورة أن علاج هذه الآثار حقق تقدماً ملموساً في جميع الحالات، والأمر الذي يعنينا هنا هو أ، الموضوع الذي ما زال يحيط به قدر كبير من الجدل هو الآثار بعيدة المدى للتعرض للإشعاع بجرعات منخفضة جداً لفترات طويلة، ولا يملك العلماء إلا القياس علي ما يعرفونه من آثار الإشعاع بجرعات كبيرة، دون أ، تتوفر لهم شواهد مؤكدة من نتائج التجارب الفعلية لوجود آثار سلبية للجرعات الإشعاعية الضعيفة علي البشر.

ونورد فيما يلي فكرة عامة عن آثار التعرض للإشعاع بناءً على أفضل ما يتوفر حالياً من المعلومات وأكثرها تحفظاً.

ملليي ريم	الآثار البيولوجية
أقل من 1000	لا توجد معلومات مؤكدة والنتائج تحب استطراد من المتوفر من معلومات عن الجرعات الأعلى، ويصرف النظر عن معدلات التعرض للجرعة، أي زمن التعرض لجرعة الإجمالية.
1000	100 حالة يوكيميا (سرطان الدم) لكل مليون ممن يتعرضون لهذه الجرعة علي المدى الزمني البعيد.
أقل من 25000	لا توجد آثار إكلينيكية ظاهرة لجرعات أقل من 50000 ميللي ريم، ولا يمكن الكشف عن الآثار ألا بوسائل مختبرية.
أقل من 100000	لا تأثير يذكر علي توقعات العمر
أقل من 250000	حالات وفاة لا تكاد تذكر، مع نقص واضح في توقعات العمر، وظهور حالات القيء والاسهال، وتساقط الشعر والغثيان والنزيف والحمى وفقدان الشهية والهبوط، والشفاء خلال ثلاثة أشهر.
450000	الأعراض السابقة مع وفاة 50% من المصابين في ظروف ثلاثين يوماً، وإصابة الباقين علة قيد الحياة بعجز دائم.
100000	الأعراض السابقة والوفاة تقل في فترة عن ثلاثين يوماً.

مصادر المواد المشعة:

يهمنا بعد هذا الاستطراد معرفة المواد المشعة الملوثة للإنسان ولبيئة من حوله، فالجنس البشري منذ بدايته يتعرض للأشعة الآتية من خرج الأرض "الأشعة الكونية" أو من "الذرة" وقد خلق الإنسان مصادر جديدة للأشعة أضافها إلي المصادر الطبيعية وهي جميعها تشكل خطراً كبيراً علي الجنس البشري نوعاً وكماً، فالأشعة تحطم الخلية الحية وتسبب سرطانات الدم والجلد والعظام والغدد وتؤثر في الصفات الوراثية وتؤدي إلي ضعف أو عدم الإخصاب وموت الأجنة أو التشوه الخلقي لهم وتقصر العمر، وعموماً فأن مصادر المواد المشعة أم أن تكون طبيعية أو صناعية.

١ – المواد الطبيعية وتشمل:

(أ) الأشعة الكونية:

تأتينا الأشعة الكونية من الفضاء المحيط بالكرة الأرضية، وعند وصول بعضها إلى الخواء المحيط بالأرض فإنها تتشتت وتتفاعل مع ذرات الهواء مكونة جسيمات أقل طاقة وينفذ بعضها ويصل إلى الأرض.

وتتكون هذه الأشعة نواتج تصادمها وتفاعلها مع هواء الأرض من برتونات ونيترونات وجسيمات الفاويسونات وإليكترونات ونويات مشعة ثقيلة مثل الكربون والنتروجين والماغنسيوم

والكالسيوم والحديد وهي أنواع منها ما هو بعيد عن الأرض ومنها ما يتجمع بقوة مغناطيسية الأرض ليكون أحزمة حولها.

(ب) مواد مشعة بالقشرة الأرضية:

تنتشر المواد المشعة في القشرة الأرضية انتشاراً كبيراً وتعطي جرعة إشعاعية للجنس البشري تزيد أحياناً عن الجرعة الناتجة عن الأشعة الكونية ويزيد تركيزها في الصخور الجرانيتية منها في الصخور البازلتية والرسوبية، ويقل تركيزها في الصخور الجيرية والرملية، والصخور التي تحتوي على أصداف بحرية أو مواد عضوية يكثر احتواؤها على المواد المشعة.

(جـ) مواد مشعة قريبة من سطح الأرض:

وهي مواد مشعة غازية مثل الكربون والرادوان والثورون، ويعتبر الكربون العنصر الأساسي لكل أنواع الحياة على الأرض ويدخل في جميع العمليات البيولوجية والجيولوجية.

(د) مواد مشعة موجودة بالمياه:

تنتشر كثير من المواد المشعة في مختلف أنواع المياه ويعتمد ذلك على نوع ومصدر المياه، فمياه البحار تحتوي فعلاً علي أعلي تركيز البوتاسيوم وكذلك لثوريوم، بينما المياه الجوفية بأمريكا تحتوي علي أعلى نسبة من الراديوم، أما مياه النوافير فتزداد فيها نسبة الراديوم، أما في حالة المياه المنزلية فإن طرق معالجتها واستخلاص الشوائب العادية منها كافية نسبياً لتخليصها من المواد الذائبة أو العالقة بها.

(هـ) جسم الإنسان:

وهو يحتوي أساساً على عنصر البوتاسيوم والكربون وعنصر الكربون يعتبر العنصر الأساسي لكل أنواع الحياة على الأرض ويدخل في جميع العمليات البيولوجية والجيوكيميائية.

٢- المصادر الصناعية وتشمل:

(أ) التفجيرات النووية:

وتجري هذه التفجيرات تحت ظروف مختلفة، فهي في الجو وعلى ارتفاعات مختلفة أو تحت الماء أو تحت الأرض ويعتد المدى الذي يصل إليه تلوث البيئة على نوع هذه التفجيرات وقوته وكمية المواد الانشطارية الناتجة عنه وتعتبر التفجيرات الذرية في الجو أكثر تأثيراً في تلوث البيئة من باقي الأنواع.

وعندما يجري تفجير لسلاح نووي في الجو قريباً من سطح الأرض فأن التفجير يلتقط جزيئا من تراب الأرض والغبار العالق في الهواء ويصهر فتندمج مع المواد الانشطارية التي يتفاوت أعمار نصفها بين عدة ثوان وعدة آلاف من السنين.

وعندما يتساقط هذا الغبار فإن الجزئيات الكبيرة منه تسقط بالقرب من منطقة التفجير ويسمي ذلك "بالتساقط الذري المحلي"، بينما تستمر الجزيئات الصغيرة وهي الأثر في الصعود إلي أعلى معتمدة في ذلك علي قوة التفجير والارتفاع الذي تم فيه وحركة الهواء، وتبقي في الطبقات العليا من الهواء مكونة خزانات هائلة للمواد المشعة خاصة العناصر ذات عمر "النصف الطويل" وهذا الخزان مستمر في البقاء ممثلاً خطورة كبيرة علي الجنس البشري لسنوات كثيرة حتى بعد هذه التجارب حيث تتسرب منه كميات متفاوتة من المواد المشعة علي الأرض من وقت لآخر وتسمي "بالتساقط الذري المتأخر"، ويمثل الغبار الذري المتساقط مع التفجيرات الذرية أهم مصادر تلوث البيئة بالمواد المشعة ويعطي تلوثاً داخلياً وخارجياً للإنسان ليفوق كثيراً مصادر التلوث الأخرى.

(ب) المفاعلات الذرية والمعامل الحارة:

تأتي الخطورة من إنشاء وتشغيل المفاعلات الذرية والمعامل الحارة عن **عدة نواحي منها ما يأتي:**

١- إنشاء المفاعلات الذرية ويلزم لها اختيار أنسب المواقع بعيداً عن تجميع السكان وأماكن زراعته ومجاري المياه السطحية والجوفية وكثر الحوادث التي تقع بهذه المفاعلات تسبب خطراً وتلوث البيئة القريبة منها.

٢- العمليات الروتينية والبحثية بالمفاعلات مثل تشبع العناصر الثابتة للحصول علي عناصر مشعة وما يتبع ذلك من إذابة لهذه العناصر وتنقيتها وتحضيرها للاستخدام المعملي أو الطبي وجمع المخلفات المشعة السائلة والصلبة الناتجة عن هذه الخطوات في آبار خاصة واحتمال تسرب جزء من هذه المخلفات إلي البيئة أو أن تحدث حادثة للمفاعل أثناء هذه التجارب.

٣- استخدام المياه أو الهواء في عمليات تبريد الوقود الذي أثناء تشغيل المفاعلات، فإذا حدثت حادثة بالمفاعل أو انفجارات دائرة التبريد هذه فإن الهواء أو الماء يخرج إلى البيئة حاملاً معه كميات من المواد المشعة.

٤- عمليات الصيانة والنظافة ومجمع المخلفات المشعة الناتجة عن ذلك وحفظها في آبار خاصة تحمل التسرب منها إلى البيئة وكذلك احتمال الحوادث أثناء هذه العمليات.

٥- عمليات تصنيع وقود المفاعلات من اليورانيوم وكذلك إعادة تصنيع الوقود المستهلك للحصول على مواد ذرية استراتيجية مثل البلوتومنيوم وما نتج عن ذلك من كميات هائلة من المخلفات المشعة الخطيرة.

استخدامات المصادر الإشعاعية لخدمة الإنسان:

وعلى الجانب الآخر فقد استخدمت المصادر الإشعاعية في الأغراض "الطبية والصناعية" قبل اكتشاف النشاط الإشعاعي للذرة بسنوات طويلة، ففي آخر عام 1895 اكتشفت "الأشعة السينية"، وفي أول عام 1896 ابتدأ استخدامها في مجالات الصناعة والطب، وكذلك استخدم "الراديوم" في صناعة الساعات ولوحات القيادة المضيئة في الطائرات، وبعد بداية "عصر الذرة" وارتفاع معدل التطور في العلوم المختلفة ازدادت هذه الاستخدامات وتنوعت، **ففي مجالات الطب يمكن إيجازها فيما يلي:**

١- التشخيص العلاجي بالأشعة السينية.

٢- العلاج الإشعاعي بالمصادر المشعة المغلة مثل أبر الراديوم ةقحدات الكوبلت (60).

٣- التشخيص والعلاج يحقق للمواد المشعة مثل اليودا (13)، والفوسفور (32)، والذهب (198).

ومما سبق يتضح أن الجانب الإنساني لاستعمالات الذرة في التشخيص والعلاج لكثير من الأمراض المستعصية وفي فروع الطب الأخرى مثل السرطانات المختلفة واختلال الغدد وأمراض الدم، ولكن إلى جانب ذلك فإن المشتغلين بهذه النواحي من أديولوجيين وأطباء أسنان وفيزيائيين طبيين وغيرهم وكذلك المرضى أنفسهم يتعرضون لخطر هذه الأشعة وبالذات الأشعة السينية.

ومن حيث الاستخدامات في "مجالات الصناعة" فهي متعددة ولا حصر لها ومن أمثلتها:

التصوير الإشعاعي والمواد الورمضية مثل الراديوم وقد حل محله حديثاً الاسترتثيوم (90) والكريبتون وفي تعقيم الأطعمة والأدوية بواسطة تشعيعها والبطاريات الذرية، وفي مختلف أنواع القياس الثابتة بالتحكم في الإنتاج والحصول على كثافة أو وزن أو سمك ثابت

كما في صناعة السجاير والورق، وفي خطوط أنابيب البترول.

وللإشعاع استخدامات أخرى كثيرة في الصناعة مثل عمليات الفصل بين الأجزاء المختلفة من محتويات خطوط أنابيب البترول وفي الأفران العالية للكشف عن درجة تآكل جدران الأفراد وغير ذلك من استعمالات قد تعرض العاملين وبيئتهم لخطر هذه الأشعة، وهناك أغراض أخرى كثيرة مثل استخدام المواد المشعة في أغراض التعليم في الجامعات والمعامل المختلفة وفي تطور للزراعة والأبحاث.

خامساً: الأرض:

إن الأرض التي نعيش عليها جسم كروي مثل بقية أخوتها الكواكب في المجموعة الشمسية، وقد أثبت العلماء كروية الأرض ببراهين وتجارب منذ مئات السنين، قم تأكد الشكل الكروي من خلال الرحلات التي قام بها رواد الفضاء في السنوات الأخيرة وإذا نظرنا إلي سطح الكرة

الأرضية وجدنا أنه ينقسم إلي قسمين رئيسيين هما الماء واليابس، **وأهم خصائص هذا التقسيم.**[29]

١- أن مساحات كبيرة من سطح الكرة الأرضية قد غمرتها المياه نظراً لانخفاضها، وكونت ما يعرف بالمحيطات والبحار وتقدر مساحتها بما يوازي (71%) من مساحة الكرة الأرضية.

٢- أن باقي السطح قد ارتفع عن مستوى سطح الماء وكون اليابس الذي يعرف بالقارات وتبلغ مساحته 29% من مساحة الكرة الأرضية.

٣- أن معظم مساحة اليابس تقع في نصف الكرة الأرضية الشمالي حيث أن اليابس في بعض الجهات يكون أكثر من الماء كما هو كمبين بين خطي 40 درجة و70 درجة شمالاً.

٤- أن معظم مساحة الماء تقع في نصف الكرة الجنوبي بحيث نجد ن اليابس قد يختفي تماماً في بعض الجهات ولا يظهر سوى مياه المحيطات كما هو الحال بين خطي 50 درجة، 6 درجة جنوباً.

٥- أن منطقة القطب الشمالي وما حولها تغطيها المساحة مكونة المحيط القطبي الشمالي الذي يحيط به اليابس من جميع الجهات.

٦- أن اليابس يغطي منطقة القطب الجنوبي مكوناً القارة القطبية الجنوبية وتحيط بها المياه من جميع الجهات، وقد سبق وتحدثنا عن الماء، ونقتصر في حديثنا هنا عن اليابس **الذي يتكون من مجموعة من القارات هي:**

- **آسيا** وتقدر بحوالي 44.5 مليون كيلو متر مربع.
- **أفريقيا** وتقدر بحوالي 30.0 مليون كيل متر مربع.
- **أمريكا الشمالية** وتقدر بحوالي 24 مليون كيلو متر مربع.
- **أمريكا الجنوبية** وتقدر بحوالي 17.5 كليون كيلو متر مربع.
- **أوربا** وتقدر بحوالي 10 مليون كيلو متر مربع.
- وأخيراً **استراليا** وتقدر بحوالي 7.5 مليون كيلو متر مربع.

وإذا نظرنا إلى سطح القارات نجده يختلف في مستواه فهناك أجزاء مختلفة مرتفعة تتمثل في الجبال والتلال والهضاب، وأخرى منخفضة تتمثل في الأودية والسهول والأحواض، وتحوي الأرض في باطنها معادن متعددة وغازات متنوعة وسوائل متمايزة.

[29]– محمد نجيب توفيق (مرجع سبق ذكره) ص: (126).

وتثور في هذه الحقب من التاريخ مجموعة من التساؤلات في حاجة إلى الإجابة عليها لعل أهمها:

١- ألا تستحق الأرض التي نعيش عليها بذل الجهود المكثف من أجل حمايتها من التدهور والدمار؟

٢- هل نضحي بكل شيء من أجل التقدم والتكنولوجيا؟

٣- هل تحقق نبؤة "ليونارد دافنشي " المتشائمة حين قال: "لن يبقي شيء على وجه الأرض أو تحتها أو في المياه دون أن يشتعل ويدمر؟

وقد نحاول إلقاء الضوء على بعض هذه التساؤلات، ونقوم بتحليل جوانبها وما يتصل بها فنقول: أن الأرض لن تنجو من الدمار إذا استمر الإنسان على هذا المعدل من الإسراف والتبذير في المواد الطبيعية.

فالطبيعة ليست كنزاً أبدياً لا يفنى، والمواد سوف تفقد إذا م تتخذ الإجراءات السريعة لإنقاذ ما يمكن إنقاذه، فالبيئة بما تشمل من كائنات حية وهواء وماء وأرض تأثرت كلها بالتلوث ويظهر بشكل خطير في الدول الصناعية والمدن المزدحمة بالسكان، وهناك مناطق أصبحت ملوث وسامة، فأنهار"الفولجا"، والكاما في الاتحاد السوفيتي السابق أصبحت ملوثة جداً، وهناك بحيرة في إيطاليا هي بحيرة "أثريا" يحظر الاستحمام فيها ويلقح ما يستحم فيها بمصل (التيتانوس 9) وقد منعت السلطات الفرنسية في بداية عام 1977 الاستحمام في (116) شاطئاً لأنها اعتبرت ملوثة بخطر الاستحمام فيها، والبحر المتوسط سيتعرض لخطر التلوث خلال العشرين سنة القادمة، كذلك الموارد والغابات يجري استهلاكها بلا حساب مثل:

البترول وقطع الأخشاب والنقص الخطير في الأرض الزراعية.

أما الإنسان فأصابته أمراض كثيرة مثل الأمراض المرتبطة بالشعب الهوائية والرئتين، والنزل الشعبية واحتقان الرئة والربو وأخطر من هذا كله الشرطان، والحيوانات الأليفة والصديقة فقد ظهرت آثار التلوث على سلالات البقر والخيول والماعز ودودة القطن والكلاب.

ومن أجل إنقاذ الطبيعة بدأت الدعوى لحماية البيئة لمكافحة التلوث الذي يتسع نطاقه بوماً بعد يوم، وأصبح علماء البيئة أبطالاً يحظون بالتأييد وينضم إليهم كل يوم ملايين من المكافحين والمتعاطفين وكانت الدعوة "إدوارد جولد سميث" عالم الطبيعة البريطاني بالتغيير من أجل البقاء عام 1972 هي المحرك والمنبه لعدة حركات بيئية في بريطانيا وفرنسا وكندا وأمريكا وأخيراً الاتحاد السوفيتي السابق، حقيقة تمت بعض الإنجازات في مجال البيئة لإيقاف التلوث البترولي للبحار وتنقية الأنهار وحماية بعض أنواع الأحياء البرية، ومنع الاستعمال الخاطئ

لمبيدات إلا أن هناك أربعة مجالات خطيرة حالياً تواجه الإنسان، وما زال نشطه فيها محدوداً بالمقارنة بالخطر الذي يهدد بيئته وحياته نفسها هذه الأخطار.[30]

١- تدمير طبقة الأوزون التي تحمي الأرض:

فطبقة الأوزون هي الستار الذي يحمي الأرض من الأشعة فوق البنفسجية للشمي وتحتوى علي الأوزون الذي يحمي الإنسان وبقية الأحياء الأخرى من هذه الأشعة، ولكنها طبقة رقيقة إذا تعرضت للمواد الكيماوية يتحول الأوزون إلي الأكسجين عادي وقد ذكرت التقارير أن الانتشار الواسع لاستخدام الايزوسولات، كما أن التزايد في استخدام الأسمدة الآزوتية الذي ينتشر في الهواء يؤدي إلي تدمير طبقة الأوزون بنسبة 15% ولكنه أكبر تهديد للأرض هو حدوث حرب ذرية عالية لأنها سوف تدمر 70% من هذه الطبقة في فترة قصيرة، ومعروف أن أقل زيادة في الأشعة البنفسجية تسبب زيادة نسبة الإصابة بسرطان الجلد وأتلاف هذا الستار الذي يحمينا بسبب خسائر علي المدى الطويل للنباتات والحيوانات ويحدث تغييرات مناخية خطيرة، كذلك نجد أن من عوامل إفساد هذه الطبقة بنسبة 10% الطائرات الأسرع من الصوت التي تلقي بغازاتها في الجو، ونفس المشاكل تسببها عمليات إحراق الفحم والغازات والأخشاب والفضلات بجميع أنواعها.

٢- الإصابة بالسرطان:

إن أكثر أنواع السرطان سببها عوامل البيئة من حولنا، ففي الدول الصناعية المتقدمة نجد أ، الهواء الذي يتنفسه الناس ملوث والمياه التي يشربونها ملوثة كذلك، بل أن محيط العمل والمنزل والطعام وأسلوب الحياة ضار بالصحة، وقد ثبت في الدول الصناعية أن عوامل البيئة هي المسئولة عن 40% من الإصابات السرطانية التي تصيب الإنسان، فقد وجد الأطباء على سبيل المثال نسبة إصابة لنوع نادر هو "سرطان اللسان" في العمل الذين يتعرضون (للأسبستس – Asbestes)، ويرجع العلماء اليوم أن 90% من أسباب السرطان ترجع لعوامل بيئية.

٣- النقص الخطير في أخشاب الوقود:

---

[30]– عماد حمدي داود، الخدمة الاجتماعية والبيئة (مذكرات غير منشورة لطلاب المعهد العالي للخدمة الاجتماعية بدمنهور، 2009م) ص ص: (87 – 88).

في حين تبدي الدول الصناعية قلقلاً إزاء النقص في البترول يودي النفس إلي أزمة طاقة الرجل الفقير في الدول النامية لأنه يعتبر الوقود الأساسي في حياته، ففي الهند وأفريقيا الشمالية بلغ النقص لدرجة أن الأهالي يسيرون لمسافة 50% كيلو ليجمعوا الخشب، كما أن ارتفاع الثمن في نيجريا مثلاً ارتفع الثمن لدرجة أن العامل ينفق ربع دخله لشراء الوقود، وفي أماكن أخرى يؤدي قطع الأرض الزراعية، ووسائل الري الخاطئ الذي يؤدي ارتفاع نسبة الملح وتركيز المياه في التربة، وأضيف إلي ذلك عامل لا يقل خطورة عن العوامل السابقة وهو تجريف الأرض الزراعية لاستخدامها في صناعة الطوب الأحمر مما أدي إلي تبوير مساحات لا يستهان بها في الرقعة الزراعية رغم ما صدر من تشريعات في هذا الشأن وبرغم ما تقوم به شرطة المسطحات المائية من آن لآخر لوقف هذه التعديات فأن هناك فئة غير مسئولة وما زالت تمارس هذا العمل اللامسئول والذي يعتبر جريمة في حق المواطن والمجتمع المصري.

وقد أصبح نقص الراضي الزراعية أخطر مشكلة تتزايد يوماً بعد يوم ف الدول النامية خصوصاً مع الزيادة الكبيرة في السكان والحاجة المتزايدة لغذاء، ومن المهم ضرورة إيجاد حركة متكاملة مخططة منظمة للبيئة تشترك فيها جميع الدول من أجل إيقاف التدهور في البيئة ذلك لأن مكونات البيئة كل لا يتجزأ وأتلاف الجزء قد يؤدي لانهيار الكل، والمحور الأساسي في هذه المشكلة هو "الإنسان".[31]

وفي إطار الجهود المبذولة لمقاومة التصحر تقدمت مصر بمشروع لمقاومة التصحر بمنطقة "القصر" بمحافظة مرسي مطروح، وقد وافقت اللجنة الاستشارية الدولية لمكافحة التصحر في اجتماعها الذي عقد في جينيف في الفترة من 18–24 يوليو 1985 على هذا المشروع وقدرت التكلفة المالية له بخمسة ملايين دولار تساهم بها الهيئات المانحة هولندا – ألمانيا الاتحادية – الولايات المتحدة الأمريكية– برامج المعونة الأمريكية" ويتحمل الجانب المصري 2.9 مليون جنيه.

ويتلخص المشروع في أن الساحل الغربي يمتد من غرب الإسكندرية حتى الحدود الدولية مع ليبيا ويقيم في هذه المنطقة قبائل عربية تمتد عروقها إلى ليبيا والجزائر وتونس وبلاد المغرب تصاهرت مع أبناء مصر وتداخلت الأجناس العربية واستقرت ونمت في هذه البقاع الشاسعة ونشرت العديد من الزراعات ومظاهر الحياة المختلفة.

---

[31]– صلاح العبد، خبرات تنموية في المجتمعات المستحدثة في العالم العربي (القاهرة، مجلة تنمية المجتمع، ع6، 2021م) ص ص: (77 – 76).

وهذه المنطقة تتكون أساساً من سهول ممتدة من الطبقات الرملية والأحجار الجيرية وجميعها من التكوينات والترسيبات الحديثة ويتخللها العديد من الوديان المنخفضة، وتتدرج التربة في الارتفاع عن مستوى سطح البحر كلما اتجهنا جنوباً ويتعرض هذا الساحل للعديد من عوامل التعرية الحادة سواء كانت تعرية بالنحر من تدفق السيول والأمطار أو تعرية عوامل الشمس والرياح.

وهذه السيول الممتدة تصلح للمراعي والزراعات المختلفة التي تعتمد علي الأمطار وتمتد لمسافة 80 كيلو متر في اتجاه الجنوب يمكن زراعتها بالخضراوات وإقامة البساتين ومراعي الأغنام والجمال، وتحتاج التنمية المتكاملة لهذه المناطق الصحراوية الساحلية إلي إتباع أساليب خاصة تعتمد علي الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية مثل الأمطار والشمس والرياح وما يتناسب مع خصائص المنطقة وظروفها كما يتطلب الأمر حفر خزانات سطحية لاستقبال مياه الأمطار وتخزينها والاستفادة منها عند الحاجة إضافة إلي إضافة السدود والحواجز التي تستطيع التوزيع العادل للمياه بما يكفل نجاح زراعة النباتات الملحية والشعير والخضراوات وأشجار اللوز والتين والزيتون وإقامة الزراعة.

كما وضع في الاعتبار استغلال الطاقة الشمسية لإدارة الحياة والقيام بالأنشطة المختلفة واستغلال طاقة الرياح لإدارة المراوح لفتح المياه الجوفية وخطط المشروع وأيضاً توفير الرعاية الصحية للبدو والرعاية البيطرية لأغنامه وجماله إلي إقامة صناعات غذائية تعتمد علي تصنيع اللحوم وتعبئتها وإقامة صناعة المنسوجات الصوفية وصناعة الأكلمة والسجاد، كما تناول المشروع قضية التعليم بما يتفق مع البيئة الصحراوي وكذلك توطين البدو وتوفير المساكن لهم.[32]

المبحث الثاني: أنواع التلوث البيئي:

أولاً: التلوث الصوتي:

---

[32]– المحمدي السيد عيد، مشروع مقاومة التصحر بمنطقة القصر بمرسي مطروح (القاهرة، مجلة التنمية والبيئة، ع1، ابريل، 2019م) ص ص: (74 – 75).

من الطريف أن الضوضاء في القرن الثالث الميلادي كانت إحدى طرق التعذيب، ويذكر لنا التاريخ أن قائد شرطة الصين "مبخ تي" كان يستخدم الضوضاء العالية المستمرة من أجراس ضخمة لإعدام خصومه، والضوضاء في الوقت الحالي أصبحت عنصراً مستحدثاً من عناصر تلوث البيئة، وهي لا توجد منتشرة في كل مكان، ولكن تتركز بصفة خاصة في المناطق الصناعية، وفي مناطق التجمعات السكنية التي تزدحم فيها المباني وتكتظ بالسكان وتعدد مصادر الضجيج الذي تعاني منه في المدن الكبيرة **وأسباب ذلك كثيرة منها:**[33]

١- الأصوات الصادرة عن عشرات الألوف من السيارات ووسائل النقل الأخرى التي تجرى في شوارع هذه المدن، والتي لا تتوقف طوال اليوم.

٢- الأصوات الصادرة من آلات الحفر، وبعض الآلات الأخرى المستخدمة في أعمال البناء والتشييد.

٣- الضوضاء الصادرة عن مختلف المحال الصناعية الصغيرة مثل ورش النجارة والمسابك وورش إصلاح السيارات.

٤- ويتداخل مع كل هذه الضوضاء خليط من الأصوات العالية الصادرة عن أجهزة التليفزيون وأجهزة التسجيل المنتشرة اليوم في المحال التجارية وفي المنازل والمقاهي والسيارات وفي كل مكان، إضافة إلى سوء استخدام مكبرات الصوت من جانب بعض الباعة الجائلين أثناء النهار وحتى وقت متأخر من الليل.

وعلى الرغم من أن هذه الضوضاء تتسبب في إثارة أعصاب كثير من الناس، وتصيب كثيراً من سكان المدن الكبيرة بالإرهاق، إلا أن أغلب الناس لا يدركون تماماً الأضرار الناتجة من استمرار تعرضهم لهذه الضوضاء والأصوات العالية، وهم قد يخافون على صحتهم من تتلوث الماء، وقد يحسون بتلوث الهواء، ولكنهم لا يلقون بالاً إلى الضجيج والضوضاء التي تحيط بهم.

ولذلك يجب أن نعرف بعض الحقائق التالية عن الضوضاء:[34]

١- تقاس شدة الضوضاء بوحدة تعرف باسم (ديسى بل- Decible) ويبدأ هذا المقياس من الصفر حيث تكون الأصوات شديدة الخفوت إلي 130 ديسى بل، حيث تكون الأصوات مسببة للألم حيث الـ (بيل - Bel) وحدة لقياس جهاز الصوت، وتنسب إلي مبتكرها العالم

---

[33]- محمد السيد أرناؤوط، الإنسان وتلوث البيئة (القاهرة، الدار المصرية اللبنانية، 2021م) ص ص: (291 - 293).

[34]- محمد عبد القادر الفقي، البيئة ومشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث (القاهرة، مكتبة ابن سينا، 2021م) ص ص: (80 - 82).

الأمريكي بيل، ويستعمل عادة عشر هذه الوحدة أي الديسى بل 0.01 لوغاريتم النسبة بين الضغط الناتج من موجة الصوت وبين ضغط قياس مقداره 0.0002 داين علي السنتيمتر المربع.

٢- **تقسم الأصوات عادة إلى درجات هي:** (أصوات مسموعة – أصوات هادئة جداً – أصوات هادئة – أصوات متوسطة الارتفاع – أصوات مرتفعة جداً – أصوات مزعجة)، وهذه الأصوات الأخيرة هي الأصوات المسببة للألم عندما تصل شدتها إلى 130 ديسى بل.

٣- التعرض للضوضاء لمدة ثانية واحدة يقلل من التركيز لمدة 30 ثانية.

٤- الضوضاء تسبب إجهاداً ذهنياً وعدم تركيز وعدم قدرة على الاستيعاب والتعلم وتؤثر على درجة الأداء الذهني.

٥- للنوم الهادئ يجب ألا تزيد درجة الضوضاء في المكان على 35 ديسى بل ويجد الإنسان صعوبة في الاستغراق في النوم أكثر من ساعة كاملة إذا بلغت الضوضاء 70 ديسى بل، فإنها تزعج وتوقظ وتقلق وتؤثر على الإنتاج الذي هو أساس التنمية.

٦- يحدث ألم شديد بالأذن إذا زادت الضوضاء عن 110 ديسى بل مع العلم بأن شوارع القاهرة في ساعات الذروة تصل فيها الضوضاء إلى أكثر من 95 ديسى بل.

٧- الضوضاء الشديدة ترفع من ضغط الدم وتؤثر على الأوعية الدموية الصغيرة في القلب، وتؤدى إلى انقباضها، مما يؤدى إلى الشعور بالصداع.

٨- سبب حوادث المصانع أن الضوضاء في العنابر تزيد على 50 ديسى بل، ولا يسمع العامل التحذير من زملائه عند وقوع الطر وإذا زادت الضوضاء على هذا الرقم فتسبب الضيق، وصعوبة التركيز وأمراض القلب والأعصاب.

٩- العاملون في المحاج والمناطق التي تستخدم المتفجرات يتعرضون لفقدان تام مفاجئ للسمع، وبصفة دائمة بسبب تدمير الشعيرات السمعية الدقيقة بالأذن الداخلية وحدوث نزيف بها وذلك ما لم يرتدوا أجهزة تمتص الأصوات.

١٠- مستوى الضوضاء في الشارع المصري في أوقات الذروة ووسط العاصمة بلغ 96 ديسى بل والمدة 12 ساعة، وهذا الرقم فاق الحدود العالمية (في حين أن ضوضاء المصانع 85 ديسة بل فقط) والمستوى الضار هو 55 ديسي بل وعنده تأثر الأعصاب ويحدث الضيق وتتقلص الشرايين ويسبب أمراضاً خطيرة بالقلب، وتؤثر على السمع.

هذا وتختلف الضوضاء عن غيرها من عوامل تلوث البيئة من عدة نواح هي:

١- أن الضوضاء متعددة المصادر وتوجد في كل مكان، ولا يسهل السيطرة عليها كما في حالة العوامل الأخرى التي تلوث الماء أو الهواء ففي هذه الحالات الأخيرة إذا كان التلوث ناتجاً

مثلاً من مخلفات أحد المصانع أغلقنا هذا المصنع أو أزلنا عوامل التلوث الناتجة منه، وينتهي الأمر عند هذا الحد، أما في حالة الضوضاء فهي توجد في كل مكان، في المنزل وفي المدرسة وفي الشارع وتصل إلينا في المكاتب وفي حجرات النوم دون أ، نعرف مصدرها الحقيقي علي وجه الدقة.

٢- ينقطع أثر الضوضاء بمجرد توقفها، أي أنها لا تترك خلفها أثراً واضحاً في البيئة، ولا يتبقي منها شيء حولنا، وبذلك فإن أثر الضوضاء أثر وقتي ينتهي بانقطاعها.

٣- تختلف الضوضاء عن غيرها من عوامل التلوث في أنها محيلة إلى حد كبير، بمعني أنا لا نحس بها إلا بجوار مصدرها فقط، ولا تنتشر آثارها أو ينتقل مفعولها من مكان لآخر كما في حالة تلوث الهواء أو تلوث الماء الذي قد ينتقل من منطقة لأخرى أو من دولة إلي أخرى.

وتعتبر الضوضاء الصادرة عن آلات المصانع أثناء تشغيلها من أشد أنواع الضوضاء التي قد يتعرض لها الإنسان، ولا شك أن أسهل الطرق وأفضلها التخلص من ضوضاء الآلات هي أن يحمى المستقبل نفسه بطريقة مباشرة فيضع على أذنيه نوعاً خاصاً من السدادات يحميها من هذه الضوضاء.

كما يعتبر الضجيج الناتج من أعمال البناء والتشييد من أكبر أنواع الضوضاء انتشاراً، وتراوح الضوضاء الناتجة من هذه الأعمال بين أصوات آلات الحفر وضجيج البلدوزارات والجرارات وخلاطات الأسمنت وأصوات المطارق وغيرها، ويترض لهذه الضوضاء سكان المنازل وموظفي المكاتب المحيطة بها، وكذلك رواد المتاجر التي تقع حول أماكن هذه الإنشاءات.

ولقد أشارت إحصائية أمريكية أن عدد من يتأثرون بهذه الضوضاء الصادرة عن أعمال البناء يصل إلى نحو (15%) من سكا الولايات المتحدة، وأن الضوضاء الصادرة عن أعمال الإنشاء والبناء تصل عادة إلى فصول المدارس، وإلى مكاتب العمل، وإلى حجرات المنازل والمكتبات العامة، وقد تؤدى إلى خفض كفاءة التخاطب والاتصال بين الأفراد بما يقرب من 300 مليون رجل / ساعة في الأسبوع.

كما يوجد نوع أخر من الضوضاء يعلو جو المدينة ولا يستطيع أحد أن يتعرف علي مصدرها، وتسمى الضوضاء السائدة أو الضوضاء الخلفية وهي تشمل كل أنواع الأصوات والضجيج التي تصل إلينا ونحن في منزلنا أو في مكتبنا، وتتكون من الأصوات الصادرة عن الشوارع وعن طرقات المدينة، وعن محركات الطائرات النفاثة، ومترو الأنفاق، ومن أصوات الباعة الجائلين، أو الأطفال الذين يمرحون ويلعبون في أفنية المدارس، وعن الأصوات الصادرة عن أجهزة المذياع والتلفزيون، وغير ذلك من الأصوات غير المحددة والتي تفقد شخصيتها تماماً

عندما تمتزج معاً، ويتكون منها هدير متصل تختلف شدته من مكان لآخر، وتتوقف نوعية هذه الأصوات وشدتها علي المكان الذي يسكن فيه الإنسان.

فمن المعتاد أن تقل ضوضاء الخلفية كثيراً في الريف، أو في الأحياء الغنية من المدينة التي تتصف بالهدوء، بينما تزداد هذه الضوضاء كثيراً في الأحياء الفقيرة المزدحمة بالسكان، وقد يعتاد الإنسان ضوضاء الخلفية بمرور الوقت، وقد لا يلحظها سكان المدينة تعوداً عليها، ولكن ذلك لا يقلل من حدة هذه الضوضاء، فهي موجودة على الدوام في خلفية الأصوات الأخرى التي يستمع إليها الإنسان وتصل إلى أذنيه باستمرار.

وتعتبر الأصوات الصادرة عن السيارات والشاحنات ووسائل النقل الأخرى في المدن من أهم مصادر الضوضاء السائدة التي تحيط بسكان المدينة، ولا يشعر بقسوة هذه الضوضاء الصادرة عن السيارات إلا من يسكنون وسط المدينة، وتطل مساكنهم علي شوارع رئيسية أو تقع علي جوانب الطرق السريعة، ومن الغريب أن كثيراً من الكباري العلوية التي أنشئت في المدن قد جعلت هذه الضوضاء أكثر قرباً حتى من سكان الأدوار العليا في المنازل المطلة علي هذه الطرق، وتبلغ شدة الضجيج الصادر عن حركة المرور علي هذه الكباري أو في الطرق الرئيسية نفس شدة الضجيج الصادر عن آلات المصانع إن لم يكن أكثر منه شدة في بعض الأحيان.

ما هو التلوث الصوتي؟

يعرف العلماء التلوث الصوتي بأنه "التغير المستمر في أشكال حركة الموجات الصوتية بحيث تتجاوز شدة الصوت المعدل الطبيعي المسموح به للأذن من بل العلماء بالتقاطه وتوصله إلى الجهاز العصبي" أنه باختصار صوت غير مرغوب فيه، نظراً لزيادة حدته وشدته، وخرجه على المألوف من الأصوات الطبيعية التي اعتاد على سماعها كل من الإنسان والحيوان.

ويمكن تقسيم التلوث الصوتي إلي ثلاثة أقسام رئيسية هي:[35]

١ – تلوث مزمن:

ونعني به التعرف المستمر، بشكل دائم للضوضاء.

٢ – تلوث مؤقت لا تنتج عنه أضرار فسيولوجية مميزة:

[35]– عبد الرؤوف علي حسن، البيئة الاجتماعية وأثرها على التشكيل العمراني لمدينة القاهرة، (القاهرة، المؤتمر القومي الثاني للدراسات والبحوث البيئية، معهد البيئة، جامعة عين شمس، 2016م) ص: (67).

ومثال على ذلك من التلوث: الضوضاء الناتجة بسبب التعرض لأصوات طلقات نارية. وفي هذا النوع، نادراً ما تصاب الأذن الوسطى للإنسان بأضرار دائمة من جراء هذا التلوث الصوتي.

٣- تلوث مؤقت تنتج عنه أضرار فسيولوجية دائمة:

ومثال هذا النوع من التلوث: الضوضاء الناتجة بسبب التعرض للمفرقعات، حيث تحدث من جاء هذا التلوث أضرار فسيولوجية دائمة، مثل إصابة الأذن الوسطى بسبب موجات الضغط التي تصحب تفجير المفرقعات، وحدوث ثقب في الطبلة، أو تلف الأعصاب الحسية بها نتيجة لسماع أصوات الانفجارات والقنابل.

الآثار الضارة للتلوث الصوتي:

يؤثر التلوث الصوتي – كما سبق أن ذكرنا – على الأذن، **ويتضح ذلك التأثير في المراحل الثلاث التالية:**

الأولي: يحدث فيها ضعف في السمع لفترة محدودة، ثم يعود بعد ذلك إلى حالته الأولي خلال عدة دقائق أو ساعات وعادة يحدث ذلك للذين يتعرضون لضوضاء عالية لفترات محددة داخل المصانع أو الورش أو الأماكن المزدحمة.

الثانية: ضعف مستديم في السمع، لا يستطيع معه الإنسان سماع الحدث الخفيف أو الهادئ، ويحدث ذلك نتيجة التعرض اليومي المستمر لضوضاء عالية.

الثالثة: يحدث عندها الصمم الكامل المستديم، وذلك نتيجة التعرض اليومي المستمر لسماع صوت عال مفاجئ، مثل أصوات المدافع وانفجارات القنابل، حيث أنه ف هذه الحالة تثقب طبلة الأذن أو تنكسر عظيماتها أو تتلف الأعصاب الحسية بها، وأحياناً يتأثر جهاز التوازن الموجود بالأذن الداخلية، فيشعر الإنسان بالدوار والقيء.

أثر التلوث الصوتي على الدورة الدموية:

للأصوات المرتفعة تأثيرات ضارة على الدورة الدموية، فالأصوات العالية المفاجئة تجعل الشعيرات الدموية تتقلص، كما أنها تحدث ذبذبات في الجلد، وربما تحدث تغيرات في نشاط الأنسجة.

وقد أثبتت الدراسات العلمية المعاصرة أن التعرض للضوضاء لفترات طويلة يؤدى إلي انقباض في الأوعية الدموية، وارتفاع في ضغط الدم عن طريق إثارة مركز انقباض الأوعية الدموية في المخ، ولعل هذا هو أحد العوامل المؤدية إلي زيادة نسبة مرضى ضغط الدم بين سكان المجتمعات الصناعية عنه بين سكان المجتمعات الراقية والبدائية.

الضوضاء والجهاز العصبي:

يتأثر لجهاز العصبي بالضوضاء، حيث تندفع إليه الموجات الصوتية في صورة إشارات كهربائية.

وتعبر هذه الإشارات الألياف العصبية حتى تصل إلي لحاء المخ، فتتهيج خلايا هذا اللحاء، وتثير الإشارات للمناطق الموجودة تحت هذه الخلايا، لاسيما تلك التي تعرف باسم التكوين الشبكي، وينجم عن هذه الآثار حدوث تهيج غفي الجهاز العصبي اللاإرادي، خاصة جهاز السمبثاوى الذي يؤثر بدوره علي الكثير من أعضاء الجسم كالقلب الذي يسرع في دقاته، والجهاز الهضمى الذي تتقلص بعض عضلاته حيث تزيد إفرازات المعدة، وتتأثر إفرازات الكبد والبنكرياس والأمعاء، كما تتأثر إفرازات الغدد الصماء مثل مادة الأدرينالين، حث ترتفع نسبة هذه الإفرازات في الدم، وبالتالي تؤثر في أعضاء الجسم المختلفة ومن المعروف أن زيادة مادة الأدرينالين يؤدى إلي حدوث ارتفاع في نسبة السكر في الدم كما يؤدى التلوث الصوتي إلي ارتفاع في ضغط الدم، مع بعض الأضرار الأخرى.

وقد تنشأ بعض الأمراض الفيسولوجيه نتيجة للتعرض الطويل للتلوث الصوتي، ويؤكد العالم الفرنسي (سوبريون) أن أهم أسباب (التقلب المزاجي) الذي يشكوا منه كثيرون في العصر الحديث هو تعرضهم للضوضاء بصورة مستمرة، والتعريف العلمي للتقلب المزاجي هو الشعور بالفرح ثم الشعور بالضيق بطريقة مفاجئة، ويؤدى التلوث الصوتي إلي ذلك عن طريق إحداث توتر عصبي لا يزول بالابتعاد عن مصدر الضوضاء، وهذه التقلبات المزاجية تؤدي إلي الأرق واضطراب الجهاز الهضمي وارتفاع مستوى الكوليسترول في الدم، وعدم القدرة علي التعبير عن المشاعر والأحاسيس بصفة مستمرة.

تأثير التلوث الصوتي على إنتاجية العاملين:

يؤثر التلوث الصوتي على إنتاج العاملين في المصانع والورش، نظراً لما يسببه لهم من حالات الصداع، أو عدم القدرة على التركيز، أو من الانفعال الزائدة والعصبية.

وقد أجريت إحدى الشركات الأمريكية دراسة مقارنة استغرقت عاماً كاملاً، وكان الهدف من إجرائها هو التعرف على تأثير الضوضاء على مقدرة الإنسان وكفاءته غي إنجاز الأعمال الذهنية وقد تبين من هذه الدراسة أن الكفاءة تقل في ظروف جو العمل الصاخب عنها في حالة وجود مستوى منخفض من الضوضاء، وبعد أن قامت هذه الشركة باستخدام تكسيات للحوائط لامتصاص الصوت، **توصلت إلى النتائج التالية:**

١- انخفاض معدل الأخطاء الحسابية بنسبة (52%).

٢- انخفاض معدل الأخطاء في النسخ على الآلة الكاتبة بنسبة (29%).

٣- انخفاض معدل التغيب عن العمل بسبب الأحوال المرضية (27%).

وتتشابه نتائج هذه الدراسة مع تجارب علمية نفسية قام بها العالم البريطاني (هـ. س. وستون) في الثلاثينات من القرن الميلادي الماضي، حيث أوضح هذا العالم أن كفاءة النساجين البريطانيين قد ازدادت بمعدل (12%) في الإنتاج عندما وضعوا سدادات الأذن في سمعهم.

ولا شك أن ذلك يوضح البعد الاقتصادي لهذه المشكلة التي بحق من أخطر مشكلات العصر.

وسائل لتقليل ومكافحة الضوضاء:

استنبطت التقنيات الحديثة عدة وسائل وأساليب لمكافحة التلوث الضوضائي مثل:

١- استعمال سدادات الأذن في المناطق التي يكثر فيها الضجيج أو الضوضاء.

٢- منع استعمال آلات التنبيه في السيارات في المناطق المزدحمة.

٣- بناء المطارات بعيداً عن المدن لتفادى الأصوات العالية لمحركات الطائرات.

٤- استخدام كواتم الصوت في المصانع.

٥- نقل المصانع والورش إلى أحياء صناعية بعيدة عن المناطق السكنية وغير ذلك من الوسائل التي تمنع وصول الأصوات إلى الأذن، أو تمنع حدوثها عند المصدر.

ثانياً: التلوث البصري:

يعتبر تحقيق الجمال مطلب أساسي لأي تكوين معماري في أي مجتمع وفي أي عصر نمن العصور، فالإحساس بالجمال مطلوب في المباني والإنشاءات المختلفة.[36]

وإذا غاب الجمال وحل محله منظر غير مريح أو قبيح يعتبر هذا تلوث بصري وللأسف انشر التلوث البصري في السنوات الأخيرة في مصر وله عديد من المظاهر **والأبعاد منها ما الآتي:**

١- ارتفاعات المباني السكنية على الشكل التكويني للتجمع السكنى:

إن ارتفاع المباني فيشكل أبراج له تأثير سلبي كبير على الشكل العام للتجمع السكنى، حيث أن التباين الواضح في ارتفاعات يعطي شكل غير مريح للبصر، **هذا فضلاً عن سلبياته العديدة ومنها:**

- بعد الإنسان عن الأرض أو الطبيعة فيشعر بنوع من الغربة.[37]

- الأبراج العالية تخلف رياحاً مزعجة حيث تؤثر على أنماط الرياح الطبيعية وتجعلها تفوق الرياح الطبيعية في السرعة.

- أنها تحجب الرؤية والهواء عن بقية السكان.

---

[36]- عبد الرؤوف علي حسن (مرجع سبق ذكره) ص: (67).

[37]- كامل عبد الناصر أحمد، مستقبل البيئة الحضرية وراء تطبيق المثالية في تخطيط المواقع السكنية (القاهرة، المؤتمر القومي الثاني للدراسات والبحوث البيئية، معهد البيئة، جامعة عين شمس، 2016م) ص: (101).

- أنها تمثل ضغطاً متزايداً على المرافق والخدمات، هذا فضلاً عن صعوبة توفير سبل الأمان أو الإغاثة عند حدوث الكوارث مثل الحرائق أو الزلازل أو غيرها.

٢- ندرة البعد الجمالي والفني في العمارة الحديثة:

يلاحظ بوجه عام اختفاء البعد الجمالي أو الفني في العمارة الحديثة بكافة صورها وأشكالها، هذا رغم التقدم الذي من المفروض أن تسير فيه بتقدم الزمن إلا أن البعد الجمالي والفني في العمارة الحديثة أصبح نادراً حيث نجد تغير في شكل الواجهات فيما تحويه من الخليات والكرانيش والزخارف، حيث تبدلت الآن بواجهات ذات أسطح معدومة الملامح، كما تمثل ذلك التغير في العناصر المعمارية كالأبواب والشبابيك والسلالم ... الخ.

لتتحول من مشغولات يدوية على مستوى عالي من المهارة والفن إلى الحوائط وبناء خرساني جاف، كما تبدلت الفراغات الداخلية للأبنية السكنية التي كانت تضم تشكيلات فنية جميلة وأصبحت الآن خالية من أي لمحة فنية أو جمالية، كما تحولت الشرفات بتشكيلاتها وتصميماتها المتنوعة لتصبح أقل جمالاً وفناً.

كما يمكن ملاحظة الفرق الواضح بين كوبري قصر النيل على سبيل المثال والذي يعلوه تمثالين لأسدين في غاية الجمال والإبداع مع امتداد البعد الفني والجمالي للسور والكوبري من بدايته إلى نهايته يمكن مقارنة ذلك بأي كوبري حديث، وكذلك الجوامع والكنائس وغير ذلك، وللأسف فإن عدم الإقبال على هذه الأعمال الفنية أدت إلى اختفاء العمال المهرة الذين كانوا يتقنون هذه المهارات والفنون وهذه خسارة يصعب تعويضها.

٣- ندرة المساحات الخضراء والأشجار:

تمثل المساحات الخضراء والأشجار الرئة التي يتنفس بها سكان المواقع السكنية وهي عنصر أساسي للتخطيط الحضري وضرورية للحد من التلوث ولذا يجب أن تحتوي على الأنواع المناسبة من الأشجار والنباتات المناسبة لحالة المناخ وتضيف مجالاً طبيعياً إلي التصميم المعماري للمباني والفراغات العمرانية للتجمع العمراني.[38] مما يعطى في النهاية شكلاً جميلاً ومريحاً للمكان وللنظر ينعكس على نفسية الإنسان ويشعره بالراحة والسرور كلما زادت المساحات الخضراء والأشجار التي سبق أن تحدثنا عن فوائدها للإنسان، وللأسف قلت المساحات الخضراء بسبب اعتداء الإنسان علي الحدائق والأشجار وإحلال المباني الخرسانية مكان القصور أو الفلل ذات الحدائق والأشجار ويمكن ملاحظة ذلك في حي مثل الزمالك أو

[38]- المرجع السابق، ص: (101).

المعادي، مع الإشادة بعض الجهود الحكومية والشعبة معاً لأن متوسط نصيب الفرد في القاهرة لا يتعدى (17) سم فقط وأقل من العدل العالمي الذي يصل إلي نحو (16) متر للفرد الواحد.[39]

٤- عدم التجانس المعماري:

ويمكن ملاحظة ذلك في القاهرة منذ أوائل السبعينات حيث يلاحظ انتشار الأسلوب الغربي في بيوت القاهرة وطرقها ومعمارها بوجه عام، بحيث أصبح الشارع المصري مزيجاً غير متجانس في عمارته ولا يتوافق في تشكيلاته وتفاصيله المعمارية، وامتد ذلك إلي مجموعة من المباني الكلاسيكية حيث امتدت إليها يد التغير لتحيلها إلي نموذج مشوه لعمارة لا هوية لها ...ولا تجانس بينها علي الإطلاق بل كاد يتحول الأمر إلي فوضي معمارية إن لك يكن قد تحو فعلاً، ويمكن ملاحظة ذلك بوضوح في حي المعادى أو الزمالك بحيث نجد قصراً أو فيلا وبجواره برج سكني أو مبنى ألوميتال أو خلافه.

كما يلاحظ التشوية المعماري والتلوث البصري بوضوح فيما حدث عندما تم إضافة طوابق جديدة لبعض المباني القديمة مع استخدام نمط معماري مختلف عن النمط الأصلي، فأصبحت واجهته مشوهه لا تعبر عن وجه حضاري أو جمالي مما أدي للتلوث البصري.[40]

كما يلاحظ في المبني الواحد بعض الشرفات من الخشب وبعضها ألوميتال دون الالتزام بأية قواعد فنية أو جمالية.

٥- عدم التجانس مع البيئة (التنافر مع البيئة):

يمكن القول بوجه عام أن هناك العديد من المباني أو المنشآت تتنافر مع البيئة بمفهومها الشامل أو مفهومها المنظومي بمعني:

- أن هناك تنافر بين بعض المباني والمنظومة الفيزيقية أو الطبيعية.
- أن هناك تنافر بين بعض المباني والمنظومة الاجتماعية.
- أن هناك تنافر بين بعض المباني والمنظومة التكنولوجية أو الصناعية.

والواقع أن هذا التنافر يؤدى لعدم راحة الإنسان ويعتبر مظهر وسبب في آن واحد للتلوث البصري لأنه عندما نشاهد العمارات الشاهقة ذات الطراز الغربي التي تستخدم المسطحات

---

[39]- ميشيل فؤاد جزرجي، حسنين محمود الجبالي، خطة وتصميم الحزام الأخضر (القاهرة، مؤتمر المحافظة على البيئة في منطقة القاهرة الكبرى، مؤسس فريدريش إيبرت، 2019م) ص: (377).

[40]- ماجدة أكرم عبيد، العمارة والمجتمع، دراسة العلاقة بين النظم المعمارية وتشكيلاتها والمضامين الاجتماعية المصرية (رسالة دكتوراه، غير منشورة، معيد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، 2011م) ص: (76).

الزجاجية في الواجهات أو الألمونيوم مما يساهم في تخزين الحرارة والإحساس بها سيؤدى ذلك للإحساس بعدم الراحة والحساس بتنافر هذه العمارة مع البيئة الطبيعية وكذلك عندما تكون العمارة غير متناسبة مع البيئة الاجتماعية والتكنولوجية، وهذا سوف نوضحه تفصيلاً في الآتي:

- **التنافر مع المنظومة الطبيعية:**

المعمار يجب أن يكيف نفسه مع بيئته الطبيعية من الوجهة البصرية والعملية معاً، وينبغي أن تناغم المعمار مع بيئته الطبيعية منذ البداية الأولى، وينبغي أن تبدوا العمارة كما لو كانت نتاج قرون من التراث حتى يعيش فيها سكانها حياة طبيعية يمثل ارتدائهم لملابسهم من نفس البيئة. وهذا يعني أن تكون العمارة مناسبة للمناخ، فنجد مناخ مصر العليا على سبيل المثال حار جاف مع اختلاف كبيراً جداً في درجات الحرارة نهاراً وليلاً، حيث نجد الأرض في النهار تتلقي قدراً هائلاً من إشعاع الشمس وخاصة مع ندرة السحاب، ثم تشع الأرض ليلاً قدراً هائلاً من الحرارة فيتجه ثانية للسماء، وهكذا فإن أي مسطح معرض لضوء الشمس المباشر، كأرضية أحد المباني أو جدرانه أو سقفه ستزيد حرارته زيادة ميوله أثناء النهار ويفقد جزء من حرارته أثناء الليل.

وبالتالي فإن توفير حرارة مناسبة للناس داخل المباني في هذا المناخ الحار يحتاج إلي مواد بناء رديئة التوصيل للحرارة لاستخدامها للجدران والأسقف، ولحسن الحظ فإن طوب التربة المجفف في الشمس هو أنسب شيء لذلك لأنه رديء التوصيل للحرارة، هذا بالإضافة إلي أن هذا الطوب يستلزم أن تكون الجدران سميكة ولذلك تبقي بيوت طوب اللبن (التربة) بارة إلي حد ملحوظ لمعظم اليوم عكس المنازل الخرسانية الأسمنتية التي تكون ساخنة جداً صيفاً وشديدة البرودة شتاء لأنها تنقل الحرارة الخارجية موصل جيد للحرارة ولذلك فمن المهم أن تكون مواد البناء مناسبة للبيئة والمناخ، هذا بالإضافة إلي أهمية بناء ناء داخل المنزل يعمل بمثابة بئر يرسب فيه الهواء البارد الآتي من السطح مع مراعاة حركة الهواء وفتحات التهوية، وهذا يعتبر بمثابة تكييف طبيعي يمكنه أن يخفض من درجات الحرارة في الصيف بنحو (10) متر عن المباني المسلحة.[41]

ولذلك فإن التوسع في استخدام الخرسانة المسلحة والمباني ذات الحوائط قليلة السمك والأسقف الخرسانية كل هذا يؤدى لزيادة درجة الحرارة صيفاً وزيادة البرودة شتاءاً، كما أن استخدام

[41]– حسن فتحي: عمارة الفقراء، ترجمة مصطفي فهمي (القاهرة، مطبوعات كتاب اليوم، 2011م) ص ص: (72 – 75).

الألوميتال بدلاً من الخشب أيضاً يؤدى لنفس النتيجة ولذلك يتم الاستعانة بأجهزة التكييف، ويتم إغلاق معظم المنافذ لأنها قد لا تفيد في الشتاء القارص بالخارج ومن ثم لا تناسب البيئة المصرية ومناخها الذي يحتاج لعمارة محلية بسيطة تعتمد علي مواد البيئة في البناء واستخدام منسوب ارتفاع مناسب عن سطح الشارع يستخدم في بناء بدروم صغير بسقف بقبة صغير وذلك للاستفادة من فوارق درجات الحرارة في حفظ الخزين والغلال في مناخ رطب ملائم مع استخدام القباب والأقبية في تغطية الأسقف مما يساد علي تحريك الهواء وإيجاد ظلال ويعطي في النهاية مناخ ملائم ومريح للإنسان.[42]

ويمتد هذا التنافر مع البيئة داخل المباني حيث يستخدم ورق الحائط والسيراميك وتجليد الحوائط بالخشب واستخدام الموكيت وخلافه.

- **التنافر مع المنظومة التكنولوجية:**

أصبحت تكنولوجيا البناء المستخدمة في كثير من المباني الحيثية تعتمد علي إعداد المباني الجاهزة والسابقة التجهيز والبلاطات الخهرسانية وكل ذلك يحتاج إلي آلات ومعدات وتكنولوجيا غالية الثمن والاستغناء عن عدد كبير من العمالة الماهرة والفنية والتي تنقرض مع مرور الأيام ويصعب تعويضها، هذا فضلاً عن ارتفاع تكلفة المواد المستخدمة كالأسمنت وخلافه وهي أساساً مواد غير متوافرة في البيئة المصرية ولا تناسب مناخها، ونفس الشيء داخل المباني حيث أصبح الألمونيوم محل الشيش والزجاج والستائر المعدنية والإضاءة المكثفة والمباشرة وذلك لأن النافذة ليست لها أهمية في الجو البارد وكثر السحب والمطر، بينما النافذة في المناخ الحار تفي في إدخال الضوء والهواء ورؤية ما في الخارج، فلماذا نهمل كل هذه الفوائد ونعتمد علي تكييف داخلي وإضاءة مكثفة.[43]

- **التنافر مع المنظومة الاجتماعية:**

حيث أن كثير من المباني والمنشآت الحديثة تتنافر مع العادات والتقاليد والقيم السائدة لدى الشعب المصري.

فمثلاً البيت العربي القديم يعتمد علي وجود فناء داخلي مفتوح للسماء، ولا بيت ينظر للداخل وهو بهذا الشكل يوفر الخصوصية والحماية معاً **والذوق الفني والجمالي معاً كالتالي:**[44]

42- توفيق عبد الجواد، تاريخ المعمار (القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، 2008م) ص: (23).

43- حسن فتحي (مرجع سبق ذكره) ص: (79).

44- المرجع السابق، ص: (80).

الخصوصية: بمعني أنه يوفر للمرأة حرية الحركة والرؤية على الفناء الداخلي بدون إزعاج أو تعدى على خصوصية المنزل وأهله.

الحماية: من الجو الحار والأتربة ويمكن للأطفال الاستفادة بالفناء الداخلي وخاصة في حالة المنازل الكبيرة يمكن أن يكون بها حديقة ونافورة أو حوض ماء.

الذوق والفن والجمالي: لأن المنشر يكون للداخل ولا يؤذى البصر إذا كان في الشارع، كما أنه بذلك يوفر من الخصوصية بحيث يكون المنشر داخل المنزل وليس خارجه.

والأسلوب العربي هو الأنسب للتقاليد والعادة العربية والقيم السائدة، وهذا ما لا يوفره إلى حد كبير النمط الغربي السائد في بناء المنازل الآن.

الآثار السلبية للتلوث البصري:

يمكن أن نلاحظ العديد من الآثار السلبية للتلوث البصري وهذه الآثار تبدأ بالإنسان إلي أن تصل للتأثير علي الشخصية القومية والطابع القومي العام لأنها عبارة عن حلقة دائرية متصلة ببعضها البعض، حيث نجد ان استخدام هذه العمارة الغريبة عن مجتمعنا تؤدى لارتفاع درجة الحرارة داخل هذه المباني وارتفاع درجة حرارة الهواء داخلها وهذا يعرقل توازن حرارة الجيم، إذ أن الجسم يحتبس الحرارة داخل الجسم ويشعر الإنسان بالحر الشديد واستمرار ذلك يترتب عليه الشعور بالكسل وتراخ في الجسم وعدم القدرة علي التركيز والتكفير والأرق ويؤدى الاستمرار في التعرض لمثل هذا الجو إلي فقدان الشهية للطعام ونقص التمثيل الغذائي وأمرا الجهاز العصبي، هذا فضلاً عن أن التلوث البصري بوجه عام يؤثر بطريقة غير مباشرة علي الحالة النفسية للإنسان لأنه يزيد من ضغوط الحياة والتوتر والغضب ولأن من الطبيعي أن الجمال والخضرة تجعل الإنسان أكثر هدوء واستقرار وسعادة،[45] وبالطبع تنعكس هذه المشكلات علي قدرة الإنسان علي الإنتاج فيمثل ذلك خسارة اقتصادية بجانب ارتفاع تكاليف العمارة الغربية التي تعتم في معظمها علي مواد تكنولوجية مستوردة باهظة التكاليف، بجانب اختفاء العمالة الفنية الماهرة والتي يصعب تعويضها، ويتعكس كل ذلك مرة أخرى علي عادات الإنسان وتقاليده فيصبح في كثير من الأحيان فاقد الهوية لا هو قادر علي التمسك بتقاليده، وفي نفس الوقت غير قادر علي التكيف مع النمط الغربي المستورد وينتج عن ذلك الشعور بالاغتراب عن مسكنه وينعكس كل هذا علي التراث القومي فيصبح ممسوخاً مشوهاً مما يساهم في إضعاف الشخصية القومية في النهاية وهذا ينعكس مرة أخرى علي الإنسان ويصبح أكثر

45– عبد الرؤوف علي حسن ومحمود عبد الهادي الأكيابي، مظاهر وأسباب التلوث البصري في المدينة المصرية (القاهرة، المؤتمر القومي الأول للدراسات والبحوث البيئية، معهد البيئة، جامعة عين شمس، 2018م) ص: (24).

ضعفاً وهذه ليست دعوة ضد التقدم أو التكنولوجيا بوجه عام وإنما هي دعوة التبصير والبحث والتدقيق للاستفادة من التكنولوجيا التي تناسبنا وتفيدنا وترك ما لا يفيدنا، ولكن ما يحدث في الغرب سواء كان ذلك مفيداً أو غير مفيد، وهو للأسف في معظمه غير مفيد بشهادة شيخ المعماريين حسن فتحي الذي اعترف بتفوقه العالم أجمع.[46]

أسباب التلوث البصري:

أن تفاقم مشكلة التلوث البصري يرجع لسنوات طويلة مضت ولعديد من العوامل الداخلية والخارجية معاً، وهذه العوامل تفاعلت معاً مما أدى لتفاقم المشكلة وظهورها بالمظهر الحالي المؤسف، لأنه قد يكون من المتوقع وجود التلوث البصري بشكل أو آخر في أي زمان وأي مكان فذلك شيء طبيعي إذا كان في حدود الطبيعة عندما يستشرى الأمر ويصبح التلوث البصري هو القاعدة تقريباً في كثير من المباني الحديثة فهنا تصبح المشكلة خطيرة وتحتاج لتعاون وتكاتف خبراء البيئة والعمارة والاجتماعي والقانون والاقتصاد وغيرها للتعاون معاً لمواجهة أسباب هذه المشكلة التي يمكن إيجازها **من وجهة نظر الباحث في الآتي:**[47]

١- مشكلة الإسكان:

إن صدور قوانين الإسكان أثناء الثورة وما ترتب عليها من تحيز واضح في العلاقة بين المالك والمستأجر لصالح المستأجر وأدى هذا لضعف مساهمة القطاع الخاص في بناء المساكن الجديدة مما أدى لقلة العرض مع ازدياد الطلب فحدثت أزمة الإسكان، ومع تفاقم الأزمنة أصبح الحصول علي أي شقة غاية في حد ذاتها بغض النظر عن كونها ملائمة أو غير ملائمة للظروف البيئية والاجتماعية، ومن هنا تخلى المستأجرين عن حقوقهم في المطالبة بعمارة ملائمة صحساً وبيئياً، كما تخلى معظم الملاك عن الشروط الصحية والبيئية التي يجب أن تتوافر في أملاكهم وساعد علي ذلك غياب قوانين ملزمة أو محددة في هذا الشأن لدرجة انتشار المساكن بل المناطق العشوائية في كل مكان.

٢- الانفتاح الاقتصادي:

أدى الانفتاح الاقتصادي إلى استحداث مواد دخيلة على العمارة المصرية استخدمت في الداخل بلا بحث أد دراسة عن مدى ملائمتها للبيئة والمناخ المصري، وأصبحت هناك رغبة لنقل كل

---

[46]- محمد علي محمد فرج، مشاكل التلوث البيئي في المدينة (القاهرة، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، 2012م) ص: (420).

[47]- جابر عوض سيد، حاتم عبد المنعم أحمد، البيئة والتنمية والخدمة الاجتماعية (الإسكندرية، دار المعرفة الجامعية، 2015م) ص ص: (146 - 148).

ما هو غربي لمصر، وساعد على ذلك ما ترتب على السياسات الاقتصادية من ارتفاع دخول بعض الطبقات الدنيا وتغير كبير في الحراك الاجتماعي.

وأصبحت الثروة في أيام كثيرة في يد طبقة قليلة الثقافة والعلم هذه الطبقة فرضت نفسها على العمارة والفن البصري وفي غير ذلك من المجالات وسعت لنقل كل ما هو غربي لمصر بغض النظر عن مدى صلاحيته للبيئة المصرية هذا بجانب زيادة الهجر للدول النفطية وما أدت إليه من نقص الأيدي الماهرة وزيادة دخل بعض الفئات الغير متعلمة.

٣- عدم الوعي بأهمية التراث والحفاظ عليه:

التراث المعماري كغيره من أنواع التراث هو خلاصة تجارب الآباء والأجداد وخبرتهم، وهو ما تمسك به السلف لأنه مفيد ولذلك تتمسك به جميع الأمم المتحضرة وتحافظ عليه من خلال التعليم والثقافة والحياة العملية نفسها، وللأسف في خضم التغيرات السياسية ندر أو قل الاهتمام بالتراث، وصاحب ذلك انشغال الأسرة بالمشكلات الاقتصادية، والبحث عن وسيلة لزيادة الدخل فتم إهمال التراث ونقله للأبناء على كافة المستويات سواء على مستوى الدولة ومؤسساتها الثقافية والعلمية، وعلى مستوى الأسرة.

٤- الحضارة الغربية وسيطرة القيم المادية:

إن سيطرة الحضارة الغربية وظهورها بمظهر المنقذ لمشكلات الإنسان في العالم أدى لسيطرة القيم المادية علي الحياة التي تركز علي الجانب المادي (المكسب المادي) فقط بغض النظر عن أية اعتبارات أخرى اجتماعية أو فنية أو غيرها مما يساعد علي اختفاء قيم الجمال والقيم الفنية، بجانب انتشار قيم الفردية وأن الفرد يسبق الجماعة فنجد أن الفرد يبني مسكن يحقق له أكبر فائدة أو منفعة بغض النظر عن المصلحة العامة، ثم كان خطأ المجتمعات والحضارات الأخرى انبهارها غير الواعي بالحضارة الغربية ونقلها لكل ما هو غربي إلي مجتمعنا دون دراسة أو بحث، وهذا خطأ تلك المجتمعات وليس مسئولية الحضارة الغربية.

وسائل مواجهة التلوث البصري:

هناك مدخلان أساسيان لمواجهة مشكلة التلوث البصري أحدهما مدخل تعليمي وثقافي والثاني مدخل تشريعي أو قانوني وهما باختصار المدخل التعليمي والثقافي لمواجهة التلوث البصري.

ويعتمد هذا المدخل على الاهتمام بالتربية الفنية لمساعدة الطفل بوجه خاص والإنسان بوجه عام على تذوق الفن والاستمتاع بالجمال، والاهتمام بالخضرة والتشجير وأهمية دراسة التراث وحمايته والمحافظة عليه لأنه خبرة أجيال سابقة، وأهمية فهم البيئة والتكييف معها.

ثالثاً: التلوث الثقافي:

لقد أصبح الإعلام في زماننا سيد الكون وصاحب القرار فيه، ولم يبالغ من قال: "أن من يملك إعلام هذا العصر هو الذي يحكمه "، فالإعلام هو الذي يشكل عقول البشر ويوجه أذواقهم وأخلاقهم ورؤيتهم للحياة، ولم يعد الإعلام هو تلك المساحة المحدودة من المعارف الإنسانية التي يتحرك فيها العقل البشري سواء كان كتاباً أو مسرحية أو قصيدة أو شعر وخلافه ولكن الثورة المعلومات التي اجتاحت العالم في ربع القرن الأخير أحدثت خللاً رهيباً في الواقع الفكري والثقافي في العالم، وكانت ثورة التكنولوجيا التي واكبت ثورة المعلومات من أخطر الظواهر الإنسانية تأثيراً في حياة الإنسان علي امتداد تاريخه، حيث يتعرض الآن لغزو إعلامي رهيب يجتاح عقله ووجدانه ويتسلل إلي أخص خصوصياته، وعلي سبيل المثال فلقد أوضحت دراسة اجتماعية أن المشاهد الكندي يقضى أكثر من 21 ساعة في الأسبوع أمام شاشة التليفزيون مقابل 18 ساعة في الأسبوع يقضيها المشاهد الفرنسي (تري كم عدد الساعات التي يقضيها المشاهد المصري وخاصة الشباب والأطفال أمام التلفزيون؟)

ولا شك أنها أضعاف هذه الأرقام بكثير ولقد جاءت هذه الدراسة بعد أن أصبح التلفزيون في كندا يمثل مركزاً لمختلف الأنشطة، حيث يستخدمه الكنديون في التسلية والترفيه كما يستخدمونه في عمليات البيع والشراء عبر القنوات المخصصة لذلك، كما يستخدمونه في ممارسة ألعاب الفيديو المختلفة ولمتابعة البرامج التعليمية والثقافية حيث التلفزيون الكندي به 30 قناة تقم برامج مختلفة حتى أصبح أهم من الكتاب، وفي الولايات المتحدة أيضاً توجد قنوات عديدة وبرامج متنوعة ومتخصصة طوال اليوم لكافة المجالات السياسية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية وغيرها.[48]

ومن هنا تأتي أهمية الإعلام في التأثير على الأشخاص بصفة عامة وفي تشكيل الأجيال الجديدة من الشباب بصفة خاصة، ولا نستطيع أن نتجاهل الخدمات الإعلامية التي قدمها الإعلام المصري في فترات كثيرة حرجة من تاريخنا، خاصة الأحداث الكبرى التي عشناها مثل حرب أكتوبر 1973 وغيرها وكان الإعلام حصناً للقرار المصري أمام تحديات كثيرة واجهتنا، ولا شك أن المواطن المصري عاش أحداث هذا العصر من خلال هزة الإعلام.

ومع التقدم التكنولوجي الضخم كان الإعلام من أهم وسائل المعرفة وأسهلها للمواطن المصري، هذا بجانب كثير من الأعمال الجيدة التي قدمها في مجالات الفكر والثقافة، هذه كلمة حق يجب أن تقال.

48- محمد السيد أرناؤوط (مرجع سبق ذكره) ص: (25).

ولكن هل يمكن أن نقول أن الإعلام المصري أدى دوره كما ينبغي له مسموعاً ومشاهداً ومقرؤاً؟ الواقع يقول أن الإعلام المصري وعلي فترات متفاوته سقط في مجموعة من السلبيات أثرت في دوره بدرجة عميقة، وافتقد في أحيان كثيرة المنهج الفكري الواضح الذي يحدد مسيرته في إطار من الالتزام بأمانه العرض وموضوعية الموقف، وفي فترات من تاريخنا مال الإعلام إلي الشطط في حالات كثيرة، بل أنه مارس نوعاً من أنواع غسيل المخ وتضليل الناس، فأخذهم يوماً شمالاً، ثم يميناً، ثم في كل اتجاه ولهذا وقع في محظورات التناقض الحاد في الرؤى والمواقف والإعلام الجيد هو الذي يكون طريق الشعب إلي السلطة وليس السلطة إلي الشعب.

ولقد تعرض لعقل المصري لهجمة شرسة في السنوات الأخيرة أخذت محورين رئيسيين هما:

- المحور الأول:

وهو النموذج الأمريكي الذي جاء بمسلسلاته وبرامجه وأفلامه وسلوكياته وإعلاناته، وأصبح يمثل ضغطاً علي عقل مصر ووجدانها، وكان في مقدمة السلوكيات التي حاول النموذج الأمريكي أن يجسدها طغيان الجانب المادي على سلوكيات الناس.

وقد انعكس ذلك على الشارع المصري وتمثل في الجري وراء المال بأي أسلوب أية وسيلة، ثم كانت أفلام المخدرات والجنس والجريمة والعنف والسطحية واللامبالاة.

وقد أثر ذلك في تسطيح اهتمامات الشباب ودخولهم في دائرة من السلوكيات الغربية علي روح المجتمع المصري ومكوناته الثقافية والحضارية والإنسانية والدينية.

- المحور الثاني:

وهو هجمة مشابهة ولكنها متناقضة مع النموذج الأمريكي أموال النفط التي وقفت وراء مجموعة ضخمة من الشركات الإنتاجية التي قدمت أعمالاً فنية كثيرة كان هدفها الربح المادي السريع ومنها بدأت هجمة الفن الهابط على الوجدان المصري في الأفلام والأغاني والمسرحيات والمسلسلات وغيرها.

وكانت هذه الهجمة تتجه إلى طبقات جديدة ظهرت في المجتمع المصري لا تملك شيئاً غير المال، وشارك في هذه الهجمة عدداً كبير من المصريين سواء فنانين أو كتاب أو منتجين أو مستهلكين لهذه الفنون الهابطة، ووجدنا في أحيان كثيرة فنون شارع الهرم تطارد أذواق الناس في داخل بيوتهم، وأخرت لنما شباباً سطحياً كان من السهل جداً أن يجد من يعبث بفكره وسلوكه.

ولقد دخلت المنافسة الإعلامية في العالم العربي مرحلة جديدة فلم تعد تقتصر على الصحافة المطبوعة، بل تعدتها إلي ميدان الإرسال التلفزيوني واستخدام الأقمار الصناعية والقنوات

الفضائية، وأصبح من الميسور للمشاهد المصري أن يشاهد أي من برامج وقنوات التلفزيون في كل دول العالم، مما يزيد من خطورة التلوث الثقافي والإعلامي للشعب العربي والمصري بصفة عامة وللشباب بصفة خاصة، فهذه الظاهرة تهدد ثقافتنا القومية والعربية بما تحتويه من مضمون وأفكار في برامجها.

والمشكلة الأساسية أن الإعلام المصري كان دائماً إعلاماً رائداً بفكره وقله وتأثيره، ولهذا يجب أن يظل دائماً في هذا الموقع المؤثر، **ولذا يجب أن نضع أمامنا مجموعة اعتبارات هامة ونحن نتحدث عن قضية الإعلام وهي:**

١- أن الإعلام في ظل نظام حكم الفرد يختلف تماماً عن الإعلام في ظل النظم الديمقراطية، فإذا كان إعلام الفرد تأكيداً لزعامة حاكم، فهو في ظل الديمقراطية تأكيد لإرادة الشعب، وشتان بين إعلام يجعل من الحكام آلهة وإعلام يحاسبهم بوعي وضمير لا يتجاهل إنجازاتهم، ولا يغمض العين عن تجاوزاتهم، وهذه مسئولية الإعلام في ظل الديمقراطية الحقيقية.

٢- أن الحاكم أحوج ما يكون لإعلام يضيء له الطريق، ويكشف له السبل ويحدد له مواطن الداء قبل أن يكون تفريطاً ومديحاً، ولهذا يجب أن يكون للشعب مساحة معقولة في الخطاب الإعلامي، وليس معني ذلك أن يكون إعلاماً معارضاً، وأن كان من المهم أن يقوم بهذا الدور أحياناً حتى ولو كان ملكاً للدولة وبحيث لا يكوون الإعلام صوتاً للدولة وحدها.

٣- في ظل التشرذم السياسي الذي تتعرض له المنطقة العربية وضرورة أن يظل دور مصر في موقع الريادة فإن ذلك يتطلب أن نكون علي وعى بمسئوليتنا وألا نقع (بقصد أو بدون قصد) في أيد تحاول تسخير هذا الدور لمصالحها لأن الإعلام المصري كان دائماً يؤكد هوية هذه الأمة ويحمى أصولها وجذورها، وحينما يخلى عن دوره فإنه يفقد أهم مقوماته.

٤- أن مصداقية الإعلام تأتي من ممارسته، ولهذا يجب أن يظل حريصاً على ثقة الناس فيه، ولا شك أن ازدواجية المواقف والتناقض الحاد فيها أفقد الناس الثقة في إعلامهم سنوات طويلة.

٥- أن الفنون الهابطة قدمت لنا شباب مسطحاً مشوهاً لا يدرك مسئوليته، ومن الظلم أن يصبح الإعلام حقلاً للتجارب الفنية الهابطة في بلد له أصوله وجذوره وتاريخه العريق مثل مصر، ولهذا فإن بناء عقول الشباب ثقافة وفكرا يقع على أجهزة الإعلام، فليست مسئوليتها فقط الترفيه عن الناس وتقديم الخدمات الإعلامية السريعة لهم، ولكن من أهم واجباتها أن تقدم لنا شباباً واعياً يدرك دوره ومسئولياته في بناء المستقبل في ظل عالم جديد من التحديات لا ندرى إلى أين سيحملنا.

٦- ضرورة التفاعل مع البرامج القادمة عب البث المباشر من دول العالم والارتقاء بمستوى ومضمون البرامج الإعلامية والثقافية التي تقدم للمشاهد والاهتمام باستخدامات التكنولوجيا الحديثة في وسائل الاتصال.

رابعاً: التلوث الفكري:

يمثل التلوث الفكري الانحراف أو التطرف في الفكر أو السلوك، حيث أن مفهوم الانحراف بمعناه الواسع على ما أصطلح على المجتمع من أفكار ومعتقدات أو معايير في السلوك وكلمة الانحراف تشمل الانحراف الاجتماعي أو السلوكي أو الفكري كما قد يكون الانحراف عرض أو مزمن، أو مدني، إيجابي أو سلبي والانحراف السلبي هو الانعزال عن المجتمع.

أما التطرف هو الجنوح فكراً وسلوكاً إلى أقصى اليمين أو إلى أقصى اليسار وهو ينسأ من التناقض في المصالح أو القيم بين أطراف تكون على وعي وإدراك لما يصدر منها مع توافر الرغبة لدى كل منهما للاستحواذ على موضوع لا يتوافق بل وربما يتصادم مع رغبات الآخرين مما يؤدى إلى استعمال العنف الذي يؤدى إلى تدمير الجانب الحضري في الكيان البشري.[49] **فالتطرف والتعصب والطائفية جميعها** في اللغة تفرق، ولا تجمع، وانعزال عن المجتمع لا تفاعل مع حركة الحياة تلك الحياة التي من مقوماتها الأساسية، أن تؤدى كل الموجودات مهمتها كما أرادها الله سبحانه وتعالي منها فالتطرف من العصبية والعصابة ولا تعني الجماعة، والتطرف من الطرف والمقصود الناحية والطرف من الشيء ولا يعنى الكل، والطائفة منها الطائفة من المجتمع مثلاً تعنى قطعة المجتمع كله ومن هنا وعلى هذا الأساس اللغوي يمكننا الحكم علي تلك الألفاظ من خلال معانيها بأنها تدور حول الفرقة والتفكك والخلاف والشقاق ومن لوازم التطرف أنه أقرب إلي المهلكة والخطر وأبعد عن الحماية والأمان.

وأن الشخص المتطرف يتصف بعدد من السمات يمكن تحديدها فيما يلي:

١- عدم القدرة على تحمل المسئولية.

٢- التشدد مع الآراء المخالفة.

٣- الجمود والتصلب العقلي والوجداني.

٤- اللجوء إلى سلوك العنف كتعبير عن وجهة النظر الشخصية.

٥- فقد البصيرة وعدم القدرة على الاستبصار والابتكار.

---

[49]- عماد حمدي داود، الخدمة الاجتماعية والانحراف الاجتماعي (مذكرات غير منشورة لطلاب المعهد العالي للخدمة الاجتماعية بدمنهور، 2000م) ص: (34).

٦- التوتر النفسي وما يصاحبه من مشكلات.

أما عن الأسباب التي تدعو إلى التطرف فهي:

١- سوء التربية الأسرية التي يتعرض لها الطفل.

٢- الحياة المدرسية التي تلعب دوراً رئيسياً في حياة الطالب وتساعده على التكيف والتوافق مع المجتمع ومع نفسه أو تدفعه إلى الشعور بالضياع والانحراف والتطرف.

٣- المجتمع بأوضاعه الحالية يساعد على خلق ظاهرة التطرف.

٤- لأجهزة الإعلام والثقافة الجماهيرية دوراً سلبياً في خلق مشاكل الشباب.

٥- سوء التربية الدينية أو عدم الاهتمام بها أصلاً وجعلها مادة هامشية في المقررات الدراسية.

إلي جانب هذه الأسباب التي قد تتوافر كلها أو بعضها في كل حالة من حالات التطرف والعنف فإن هناك حالات يكون التطرف فيها مرجعه إلي ذات الطفل نفسه وإلي العوامل الوراثية والاستعدادات الفطرية التي ولد مزوداً أو علي القليل مزوداً بجذورها الأولى فهناك من حالات التطرف، كانت ظروفه الأسرية، والاجتماعية والاقتصادية جيدة ولكنه لأسباب فطرية قد ينزع إلي التطرف والخروج عن المألوف سواء في الفكر أو العمل ولكن حالات قليلة نادرة أما الأغلبية الساحقة فإنها محصلة للتفاعل بين هذه العوامل سالفة البيان ولا يمكن القول بأن الفرد يولد متطرفاً وإلا لكان جميع البشر متطرفين ولكنه يولد باستعداد معين والظروف البيئية هي التي تشكل هذا الاستعداد.

أما النتائج المترتبة علي وقوع الشخص في أسر هذه السمة، **فقد اتضح من دراسات كثيرة متعمقة أن الشخص المتطرف يتعرض عادة لما يلي:**[50]

١- النبذ الاجتماعي.

٢- التخلف الدراسي.

٣- التمرد على المعايير السائدة.

٤- القلق النفسي وما يرتبط به من أعراض.

٥- اللجوء إلى الارتباط بآخرين لهم نفس الخصائص.

٦- ارتكاب حماقات قد تعرضه للوقوع تحت طائلة القانون.

٧- سوء التوافق الاجتماعي.

٨- الوقوع فرية للمرض النفسي.

---

[50]- محمد السيد أرناؤوط (مرجع سبق ذكره) ص: (312).

وعندما بدأت مشكلة التطرف الديني تظهر كان من الضروري إعادة النظر في تلك الخصائص والأبعاد مع دخول متغيرات جديدة بعضها وافد، وبعضها من إفراز الواقع الاجتماعي بكل تداعياته في الأعوام العشرين الماضية، وأن الشباب المصري في قاعدته العريضة من أكثر قطاعات شباب العالم اتزاناً وانضباطاً، كما أن مشكلات وأزمات الشباب في العالم (سواء أمريكا أو كندا أو في مصر أو في الفلبين أو في اليابان أو غيرها من بلدان العالم) تكاد تتشابه في منشأ واحد هو الإحساس بالاغتراب وانهيار العلاقة بين أفراد المجتمع، وشعور الفرد بأنه سجيناً داخل ذاته كما لو كان يحيا في جزيرة مستقلة و بلا تفاهم مع الآخرين، وهو دائماً في حالة هروب إلي الداخل، وهو الأمر الذي يجعله فريسة لأي إغراء بالتمرد وكسر حواجز هذا الواقع النفسي الاجتماعي، تلك الحواجز التي أصبحت بالنسبة له عبارة نع معتقل غليظ الأسوار، **ولقد كان من أبرز العوامل التي تم استخلاصها من إحدى الدراسات علي الشباب الجامعي بجامعة المنيا ما يلي:**[51]

١- الشباب في قاعدته العريضة ما زال شباباً معتدلاً ومتزناً.

٢- توجد قلة من الشباب هي التي توصف بالتطرف (سواء في الاعتقاد أو في السلوك).

٣- معظم أفراد هذه القلة ينتمون إلى طبقات اقتصادية فقيرة.

٤- نسبة كبيرة منهم يأتون إلى الجامعة وهم مهيئون للانخراط في سلوك التطرف.

٥- نسبة كبيرة من هذه الطائفة من ذوي الذكاء المرتفع.

٦- السبب الرئيسي للتطرف (فر نظر الشباب) هو التفاوت الحاد في المستويات الاقتصادية.

٧- غموض المستقبل المهني والبطالة مسئولان إلى حد كبير عن انتشار هذا السلوك.

٨- ترى نسبة من الطلاب أن انهيار وتدهور المستوى التعليمي بما يساعد على بلورة شعور بالعجز والإحباط يقود إلي نوع من التمرد وعدم الانضباط.

٩- التعرض لمواد إعلامية متناقضة ومن مصادر متباينة يصيب الأفراد بما يعرف بالتناقش المعرفي (Congnitive Dissonance) بما يهيئ الفرصة للوقوع فريسة لتأثير الدعايات الأسرع وصولاً إليه والسيطرة عليه.

١٠- ظهر أن التطرف في مظاهر ومشاعر التدين جاء كرد فعل لبعض مظاهر الانحلال والتخلي عن القيم والمعايير الدينية والأخلاقية بين قطاعات عريضة من الشباب.

---

[51]- مصري حنورة، أسباب التطرف ومشاعر الاغتراب (القاهرة، جريدة الأهرام، 1992/3/10م) ص: (3).

الخاتمة

كشفت الدراسة عن وجود نوع من الاغتراب والإحساس بعدم الانتماء للمجتمع، مما يدعوا الشباب إلي البحث عن ملجأ أيديولوجى يأوي إليه كحماية لنفسه من حالة ضياع سيكولوجي واضحة، وهذا العامل يرتبط بعوامل أخرى متنوعة، مثل ضعف الرعاية الوالدية والتربوية والاجتماعية، وغياب القدور وعدم وضوح الهدف الذي يجذب الشباب ويحركهم في الاتجاه السليم، بالإضافة إلي عوامل أخرى متنوعة ومعظم هذه العوامل ترتبط بحالة الإحساس بالغموض والإحساس باللامعيارية Anomie، وعدم وضوح الرؤية وانعدام الهدف، وهي أمور يمكن بلورتها في النهاية في إطار عريض هو إطار الاغتراب وعدم الانتماء، هذا الإطار سواء كان سبباً أو نتيجة ليس أمامنا بديل من الاعتراف بأنه أمر واقع، وفي ظل وجوده يمكن أن يحدث أي شيء بداية من الوقوع فريسة للإحباط والمرض النفسي، ومروراً بالانحراف الاجتماعي والنفسي والسقوط فريسة للإدمان أو الجريمة، وانتهاء بالانحراف في عضوية جماعات غير شرعية والتعرض لتأثيرها وتلقي تعليماتها والإقدام علي تنفيذها.

إن شبابنا هو ذخيرة مستقبل هذه الأمة والقلة المتطرفة مع يمكن أن يمتد أثرها إلى آخرين مما يجعلنا عرضة لقلاقل لا حاجة بنا إليها ولا قبل لنا بها، والمطلوب وعلى الفور هو البحث عن وسيلة لجذب شبابنا إلى الالتفاف حول هدف جذاب وإيجابي يستوعب طاقاتهم ويسد انتباههم ويعطيهم الأمل في غد أكثر إشراقاً.

النتائج البحثية: تأثير التلوث البيئي ومخاطره

كشف البحث عن نتائج خطيرة ومثيرة للقلق بشأن تأثير التلوث البيئي بمختلف أشكاله:

1. أثر صحي مدمر: يُعد التلوث البيئي (الهواء، الماء، التربة) من المسببات الرئيسية للأمراض الخطيرة عالميًا. وجدت الدراسة أن تلوث الهواء وحده يتسبب في وفاة 7 ملايين شخص سنويًا (وفقًا لمنظمة الصحة العالمية)، ويرتبط ارتباطًا وثيقًا بأمراض الجهاز التنفسي والسرطان والأمراض القلبية الوعائية. كما أن تلوث المياه يُعرِّض حياة الملايين للخطر بسبب انتشار الأمراض المنقولة بالمياه.
2. تهديد التنوع البيولوجي:

يؤدي تلوث الموائل الطبيعية (بالمخلفات البلاستيكية، المواد الكيميائية، الإشعاعية) إلى تدهور النظم البيئية وتسريع انقراض الأنواع. أظهرت النتائج انخفاضًا ملحوظًا في أعداد الكائنات الحية، خاصة في المناطق الصناعية والمناطق الساحلية الملوثة.

3. التلوث الضوضائي والفكري: أكدت الدراسة الآثار السلبية الملموسة للتلوث الضوضائي على صحة الإنسان النفسية والجسدية (الإجهاد، ارتفاع ضغط الدم، اضطرابات النوم). كما سلطت الضوء على خطر "التلوث الفكري" الناتج عن انتشار المعلومات المضللة وقيم الاستهلاك المفرط، والذي يقوّض الوعي البيئي ويعيق تبني السلوكيات المستدامة.
4. التلوث البصري وأثره المجتمعي: ثبت أن التلوث البصري (من تشويه المناظر الطبيعية بالمخلفات والإعلانات العشوائية) لا يقل خطورة، إذ يساهم في زيادة التوتر النفسي ويُضعف جودة الحياة ويُفقد المجتمعات هويتها الجمالية.
5. ترابط المخاطر وتفاقمها: أكدت النتائج أن أشكال التلوث المختلفة مترابطة ومتداخلة؛ فالتلوث الكيميائي في التربة يصل إلى المياه الجوفية، وتلوث الهواء يساهم في تغير المناخ، والتلوث الفكري يُعزز أنماط الاستهلاك الضارة بالبيئة. هذا التفاعل يضاعف من حدة الآثار ويجعل معالجتها أكثر تعقيدًا.
6. الحاجة الملحة للعمل: خلُص البحث إلى أن استمرار الوضع الراهن يُهدد استقرار النظم البيئية وصحة البشر بشكل غير مسبوق. وأكد على الحاجة المُلحة لتبني استراتيجيات شاملة وعاجلة على المستويات الفردية والمجتمعية والحكومية والدولية، تشمل التشريعات الصارمة والاستثمار في التكنولوجيا النظيفة وترسيخ الأخلاقيات البيئية، لمواجهة هذه التحديات الحاسمة والحفاظ على مستقبل الكوكب.