

النفائيات الالكترونية
مضارها ومقترحات معالجتها

الاستاذ الدكتور
عبد الحسين مهدي الجبوري
كلية الصيدلة \ جامعة بابل

ما هي التكنولوجيا

• التكنولوجيا هي استعمال الأدوات و القدرات المتاحة لزيادة إنتاجية الإنسان و تحسين أدائه .

و تشتق كلمة تكنولوجيا من اللغة اللاتينية, حيث تتكون من مقطعين " تكنو " و تعنى الفن أو الحرفة و " لوجيا " و تعني الدراسة أو العلم و من هنا فمصطلح تكنولوجيا يعنى التطبيقات العلمية للعلم و المعرفة في جميع المجالات.

الاثار الايجابية للتكنولوجيا

• وللتكنولوجيا فوائد كثيرة لا يمكن لاحد انكارها حيث ساعدت التكنولوجيا الناس في التغلب على الطبيعة، ومن ثم توفير أسلوب متحضر للحياة.

كما انها أفادت الناس خلال العصور المتتالية، في:

أولاً: زيادة إنتاجية السلع وتوفير الخدمات .

ثانياً: تقليل كمية العمالة اللازمة والحد من الأعمال الشاقة المطلوبة لإنتاج السلع وتوفير لخدمات .

ثالثاً: تيسير سبل الحياة وسهولة الأعمال.

• رابعاً: رفع مستوى المعيشة بصورة كبيرة .

الاثار السلبية للتكنولوجيا

• بعض الآثار الجانبية السنية للتكنولوجيا حادة وخطيرة.

ومن هذه الاضرار:

1- تلوث البيئة.

2- استنزاف المصادر الطبيعية ونقصها.

3- البطالة الناتجة عن التكنولوجيا.

4- اضافة مكسبات اللون و الطعم و الرائحة التي لها تاثير سلبي على صحة الانسان.

5- صناعة القنابل النووية و الذرية التي تدمر مدن باكملها

و بلدان.

6 - سببت في ابتعاد الناس عن بعضهم البعض بوسائل عديدة تاركة إياهم فريسة سهلة للاكتئاب والوحدة

ما هي النفائيات الالكترونية

• النفائيات الالكترونية هي عبارة عن فضلات الأجهزة

والأدوات الالكترونية والكهربائية التي أتمت عمرها

أومدة استخدامها.

النفائيات الالكترونية تشكل أسرع قسم في النمو بين

الفضلات المنزلية والصناعية، وهي تعبير عام عن

الأشياء الالكترونية التي تشمل الأجهزة والأدوات التي تعطب وأتمت عمرها.

• تحتوي على العناصر المعدنية الثقيلة التي تلوث البيئة وتضرها. ويتم تقييم

معظم هذه النفايات ضمن النفايات الخطيرة. ولكبر حجمها واحتوائها على

مواد تضر بصحة الانسان، وزيادة الاستخدام التقني أصبحت هذه النفايات مشكلة في تزايد مستمر تهدد العالم.

التلفزيون والحاسوب والهواتف، وغيرها من وسائل الاتصال وأجهزة التسجيل المرئي والصوتي، وأفران الموجة القصيرة والأدوات المنزلية وغيرها من الأجهزة والأدوات والمنتجات التي لا تخرج ولا يمكن اخراجها من حياتنا تدخل ضمن هذه المجموعة

- باختصار هي أجهزة الكترونية كالحاسبات والهواتف وأية أجهزة أخرى تعمل بالتيار الكهربائي أو المجالات الكهرومغناطيسية انتهى عمرها الافتراضي وتلقى كفايات، و ان هذه المخلفات تزيد ثلاث مرات عن المخلفات المنزلية العادية متوقعا أن تتضاعف الكمية خلال الأعوام المقبلة .
- وفي الوقت نفسه تعتبر المنازل من أهم مصادر المخلفات الالكترونية وتؤكد الدراسات أن 77% من المخلفات التي تم تجميعها مصدرها الأجهزة الكهربائية المنزلية و12% أجهزة مرئية وسمعية و7% حاسبات و4% أجهزة منزلية صغيرة. هذا يعني إن المخلفات الالكترونية تشكل حاليا مانسبته 5% من اجمالي المخلفات الصلبة في العالم.

حقائق.. وأرقام

- اكد رئيس مجلس التنسيق الدولي لبرنامج الانسان والمحيط الحيوي بمنظمة اليونسكو، إلى أن الخطير في الأمر هو التراكم المتزايد لهذه النفايات، والذي وصل في بعض البلدان إلى أكثر من 500 %، خلال العقد الاخير، ومن المتوقع تسارع وتيرة هذه الزيادة في دول كثيرة. وتأتي الولايات المتحدة الأمريكية، في طليعة دول العالم التي تنتج نفايات إلكترونية، بمعدل 7 ملايين طن سنويا، تليها الصين بمعدل 6,3 مليون طن.
- مع الإشارة إلى أن الناتج العالمي من هذه النفايات يزيد عن 40 مليون طن سنويا، وبحسب التوقعات فإن النفايات الالكترونية الناتجة عن الكمبيوترات القديمة فقط، سوف تقفز في كل من جنوب إفريقيا والصين، بحلول عام 2020 م، إلى نحو 300 %، قياسا بمستويات 2007 م، وبنسبة 500 % في الهند.
- أما تلك الناتجة عن الهواتف الجواله، فستكون في الصين أعلى بنحو سبعة أضعاف، وفي الهند أعلى 18 ضعفا. وبحلول سنة 2020 م أيضا، ستكون النفايات الإلكترونية الناتجة عن التلفزيونات أعلى 1,5 مرة إلى مرتين في الصين والهند، في حين ستضاعف تلك الناتجة من البرادات المهمة مرتين إلى ثلاث مرات.

مخاطر النفايات الالكترونية

- تحتوي النفايات الإلكترونية على أكثر من مركب وعنصر يدخل في تركيبها الكيميائي، وتختلف نسبة تلك المركبات في المطروحات الإلكترونية ومنها:
- أولا : الزئبق- يدخل في الصناعات الإلكترونية ويوجد في البيئة بعدة أشكال : الزئبق Hg^{+} الزئبق ثنائي الشحنة و Hg^{2+} الزئبق الفلز أحادي الشحنة العضوي.
- يدخل الزئبق في صناعة البطاريات، والشاشات المسطحة، والأجهزة الطبية، والهواتف النقالة، و أجهزة الاستشعار، وتشير دراسة حديثة إلى أن نحو 22 % من الاستهلاك السنوي للزئبق، يتم عبر المعدات الكهربائية والأجهزة الإلكترونية،
- ثانيا : الرصاص
- في الوقت الحاضر في عدد من الصناعات، ومنها صناعة البطاريات، وأغلفة الكويبلات الكهربائية. أن المصانع تطرح سنويا منه في البحار ٢٥٠ الف طن ويؤثر سلبيا على أجهزة جسم الإنسان، وبالأخص الجهاز العصبي، والتناسلي، ويؤثر على وظائف الأعضاء كالكبد، والكلى و المخ، ويجب تنقية وقود السيارات منه نظرا لتأثيره السلبى والخطير على الدورة الدموية.
- ثالثا: عنصر الكاديوم يتعرض الإنسان لهذا العنصر من خلال استنشاق حبيبات الغبار ، ودخان السجائر، وكذلك مياه الشرب، ومن الغذاء خصوصا المناطق التي تستخدم الأسمدة والمبيدات الكيميائية ، وينتقل عبر السلسلة الغذائية إلى الإنسان، ويدخل في صناعة الإلكترونيات ، خصوصا المكثفات ورقائق التوصيل، وعلى أنابيب أشعة الكاثود وصناعة الأحبار، البطاريات ، نكيل - كاديوم.
- رابعا: عناصر الكروم Cr والبريليوم Be والباريوم Ba وهي عناصر تدمر الخلايا بسهولة، ويضاف عنصر الكروم إلى الأدوات البلاستيكية لحماية مستخدمي الحاسبات والنقلات من الإشعاعات، وتشير الدراسات إلى أن التعرض لهذا العنصر قد يؤدي إلى تورم في المخ وضعف العضلات في الجسم .
- أما البريليوم فهو عنصر فلزي، جيد التوصيل للحرارة والكهرباء، رمادي بلون الفولاذ، خفيف الوزن، صلب، لا يتمغظ، لذا يدخل في مكونات الحاسوب الالى، وخاصة اللوحة الام (board Mother)، تم تصنيفه مؤخرا باعتباره مادة مسببة لسرطان الرئة، حيث أن استنشاق غباره بصورة مستمرة، ولو بكميات ضئيلة، يسبب الحساسية الشديدة، التي تفضي إلى ما يسمى مرض بريليوم

المزمن، وهو مرض تمتد خطورته إلى الرنتين فيعمل على تدميرها..كما يتسبب في مرض جلدي يضعف التأم الجروح، وقد تظهر الاصابة حتى بعد عدة سنوات من آخر تعرض له.

- الباريوم: يستخدم لحماية مستخدمي الحاسبات الآلية من الإشعاعات، وقد أثبتت الأبحاث أن التعرض له بصورة متكررة، له تداعيات خطيرة على المخ، تصل إلى حد الإصابة بالاورام، إلى جانب ذلك فهو يضعف عضلات الجسم، وتمتد تأثيراته إلى عضلة القلب، كما يصيب الكبد والطحال بأمراض مزمنة.
 - الكروم: وهو عنصر يدخل في صناعة لوحات الدوائر الإلكترونية، والأدوات والقطع البلاستيكية الموجودة في الأجهزة الكهربائية والإلكترونية، وانبعاثاته سامة، ويتوقف مستوى سميتها على درجة الأكسدة، التي كلما ارتفعت نسبتها، زادت من احتمالية الإصابة بالسرطان، إلى جانب ذلك فهي مخربة للمورثات الجينية، وتسبب حساسية الجلد.
 - الفسفور: يستخدم في طلاء الجزء الداخلي من اللوحة الأمامية، لانبوب الأشعة المهبطية، وهو عنصر مساعد على سطوع الصورة المعروضة على الشاشة، ومن المعلوم أن طلاء الفسفور يحتوي على معادن ثقيلة، مثل الكاديوم، ومعادن ترابية مثل الزنك والفانديوم، وهذه المعادن ومركباتها سامة جدا.
 - الكربون الاسود: وهو المكون الرئيس للحبر، في خرطوشه الحبر البلاستيكية بطابعات الكمبيوتر، وقد ثبت أن استنشاقه يعمل على تهيج مجرى التنفس، ولكونه يحتوي على معادن ثقيلة سامة، فهو مدمر بطئ للجهاز المناعي، وقد صنفته الوكالة الدولية لأبحاث السرطان كمادة مسرطنة.
 - خامسا: أحبار الطباعة تحتوي النفايات الإلكترونية على حاويات بلاستيكية مليئة بالأحبار الملوثة والسوداء، وتحتوي مركبات خطرة كالكربون وكذلك معادن ثقيلة.
 - إن التواجد أمام أجهزة تصوير المستندات وكذلك الطباعة التي تعمل بالليزر الملحقة بأجهزة الكمبيوتر المكتبية وغيرها في حجرة غير متجددة الهواء لمدة ١٥ دقيقة حيث يتصاعد غاز الأوزون ويسبب اختناقاً في العين والأنف والحنجرة مع صداع شديد.
 - ومن المواد والعناصر الثقيلة، التي تدخل في صناعة الإلكترونيات، وثبت خطرها، لاحتوائها على نسبة عالية من السموم، التوتياء (الزنك والخاصين)، والنيكل، والزرنيخ، والألمونيوم، والسيلينيوم، والمغنيسيوم، والانتيمون، والجرمانيوم، وثمة أكثر من 40 مادة لدانينية، منها على سبيل المثال: راتينجات الايبوكسيد، والفينول، والبولي أميد، والبوليستر، وعدد من الانبعاثات الغازية والأحماض منها: غاز النتروجين وغاز الهيدروجين، وحامض الهيدروفلوريك، وهيدوجين السيلينيوم، وغاز الهيدروجين الفسفوري وغيرها.
 - تراكم المواد الكيميائية السامة التي تتكون منها الاجهزة الالكترونية تعمل على تلويث المياه الجوفية وتكوين الامطار الحامضية مما يؤدي الى تلوث المياه والتربة مسببة الكثير من الامراض للانسان والحيوان والنبات
 - ومما يزيد من خطورة المعادن الثقيلة في البيئة عدم إمكانية تفسخها بالبكتريا والعمليات الحيوية الطبيعية، وتشير الدراسات إلى أن 22 % من الاستهلاك السنوي للزئبق يتم عبر المعدات الكهربائية والإلكترونية، والأجهزة والشاشة المسطحة، والهواتف المحمولة، وأجهزة الاستشعار ولوحة المفاتيح، وفي تطوير شاشات العرض الحديثة والمسطحة.
 - منذ عام ٢٠٠٣ م وجمعيات حماية - البيئة العالمية تحذر من غياب الضمانة الإلكترونية، إن الغرب تجمع لديه حتى عام 2004 م ما يزيد عن 315 مليون حاسوب آلي قديم سواء في شكل كامل أو مكونات منفردة ضاق بها ذرعا، ويبحث الآن عن مخرج أو مدفن لها
 - كما انتبه لتلك الكميات الهائلة من النفايات الإلكترونية أصحاب الشركات المنتجة، أو شركات التسويق لمعرفة كل مصدر من مصادر النفايات الإلكترونية، وإطلاق برنامج لإعادة الاستفادة منها وتدويرها.
 - أجهزة التكيف والأجهزة الكهربائية: وتعد من أخطر النفايات الإلكترونية، ويوصف هذا النوع من النفايات بأنها خطيرة بموجب الاتفاقية الدولية. عندما تحتوي على مكونات مثل اجسام الاجهزة والبطاريات، وبدالات الزئبق والزجاج من مصابيح الزئبق المهبطية، وغير ذلك من الزجاج المنشط، ومكثفات ثنائي الفينيل متعدد الكلور، أو عندما تكون ملوثة بالكاديوم و الزئبق والرصاص أو ثنائي الفينيل متعدد الكلور.
 - شركات صناعة الإلكترونيات والأدوات الإلكترونية كالحاسبات الآلية، وأجهزة التلفزيونات، والأجهزة الكهربائية.
- (2) الشركات والمؤسسات الحكومية والخاصة المستهلكة لهذا النوع من الأجهزة الإلكترونية، كالجامعات والمعاهد والكليات.
 - (3) المجمعات السكانية والأفراد في المدن والقرى؛ فكل مستخدم للأجهزة الإلكترونية يصبح أحد وأهم منتجي النفايات الإلكترونية.
 - (4) المدارس والمؤسسات الخاصة، ومواقع الصيانة، وقطع الغيار، وورش الصيانة.
 - (5) المصانع والآلات الصناعية المنتهية الصلاحية.

6) المستشفيات والمؤسسات العسكرية والبلديات والمؤسسات البحثية.

الحلول المثالية للتخلص من النفايات الإلكترونية المقترحة

1- إعادة التصنيع لمنتجاتها في ضوء كفاءة استهلاك الطاقة.

2- تحسين عمليات جمع النفايات الخطرة وفصلها عن النفايات المنزلية.

3- إعادة النظر في أسلوب جمع النفايات المنزلية، وفصل مكوناتها منزليا

والتوعية في ذلك.

4- إعادة التدوير أو استرجاع مكونات الأجهزة الإلكترونية النافعة على وجه الخصوص.

5- استبدال المكونات الخطرة في الأجهزة الإلكترونية بمكونات أقل خطورة

على البيئة عموما، والإنسان خصوصا. فرض غرامات رادعة على التجار الذين يقومون باستيراد انواع الاجهزة الرديئة ذات التأثير الاكثر ضررا على البيئة.

6- وضع معايير محلية، ومنع الاتجار غير المرخص، وتحديد فترة الصلاحية للأجهزة الإلكترونية.

7- التوعية بأضرار النفايات الإلكترونية من خلال المدرسة والمعلم والمناهج والطلاب.

8- تحفيز كافة القطاعات والمؤسسات والشركات في ابتكار أسلوب جديد للحد من النفايات الإلكترونية.

9- الاستعانة بوسائل الإعلام لإشعار مستخدمي هذه الأجهزة بخطورتها وكيفية التعامل معها بحذر عند الاستغناء عنها أو التخلص منها.

10- أن تتبنى مناهج العلوم في جميع المراحل التعليمية وبدءا من دور الحضارية ورياض الأطفال، أفراد موضوع متكامل عن مشكلة القمامة الإلكترونية (تعريفها - أنواعها - سلبياتها - آثارها المدمرة للبيئة - أساليب التعامل معها).

الحلول المقترحة التي يجب ان تتبناها وزارة البيئة

1- اصدار قوانين تحد من استيراد الاجهزة الالكترونية المستعملة والرديئة.

2- اصدار قوانين وتشريعات حول كيفية التعامل مع هذه الانواع من النفايات كونها خطرة.

3- فرض غرامات رادعة على التجار الذين يقومون باستيراد انواع الاجهزة ذات التأثير الاكثر ضررا على البيئة.

4- العمل على توفير مراكز او مصانع نظامية يتم من خلالها تقليص حجم هذه المخلفات الالكترونية من خلال الاستفادة منها باعادة تدويرها

5- الاقلال من كميات هذه المخلفات عند التخلص منها بالطمر مع توفير مواقع طمر للنفايات الخطرة.

6- تعليم مستخدمي الاجهزة الالكترونية الطريقة الصحيحة للتعامل مع مخلفاتها .

7- ارسال نفايات بطاريات الهواتف النقالة الى مراكز استلام نظامية خاصة لاعادة تدويرها واستخلاص المعادن منها.

8- الاجزاء المتبقية من الهواتف غير القابلة لاعادة التدوير يتم التخلص منها بطريقة آمنة بيئيا.

9- الاستعانة باجهزة التلفاز ووسائل الاعلام الاخرى لاشعار مستخدمي هذه الاجهزة بخطورتها وكيفية التعامل معها بحذر عند الاستغناء عنها او التخلص منها.