٨- تأثير الملوثات الكيميائية على صحة الأفراد

هناك اهتمام كبير ومستمر من الأفراد على ما تحدثه الكيماويات، التي تنبعث إلى البيئة من تأثيرات على صحة الأفراد، والأفراد لديهم المشاعر الضمنية التي أحيانا تظهر بوضوح حول الظواهر الخطيرة التي تحدثها الكيماويات، ورغم أنه من الفعلي أن حياة الأفراد غير ممكنة، إذا ما حدث غياب للكيماويات، سواء كانت عضوية أو غيرة عضوية، وعديد من العناصر أساسية من أجل أداء الوظائف البيولوجية، سواء كانت في كميات ضئيلة أو كبيرة، كما أن عديدًا من الجزئيات العضوية أيضًا لازمة للتجمعات من الأفراد؛ من أجل أن يستمروا من يوم إلى التالي، في أداء أعمالهم على نحو صحي سليم.

والكيماويات غير العضوية لازمة بيولوجيا ولكن متوافرة فقط للأفراد البالغين، من خلال ما يتناولونه من أطعمة أو مشروبات، إضافة إلى ما يصلهم من الكيماويات الموجودة حرة في البيئة، وواحد من الخواص لهذه العناصر الأساسية ضرورة وجودهم في حدود نسب محددة، وغالبًا ما تكون ضئيلة وفيما عرف بنوافذ التركيزات، وإلا كانت هناك علامات سواء لحدوث الزيادة أو النقصان، لما يتم الحصول عليه من هذه النوافذ للتركيزات، والعديد من هذه الميكانيزمات يعمل بواسطة ما يتم أخذه من القناة الهضمية، والتي تعتبر المسار الذي من خلاله الكيماويات توجد ثم تمتص. وهناك تغير مهم نشأ مع ثورة التصنيع، والتي أحدثت تزايد في عديد من الكيماويات على نحو كبير في الجو، بسبب ما تحدثه مداخن المصانع من انبعاثات، ولو كانت هذه الكيماويات قابلة للذوبان في سوائل جسم الأفراد، أو لو كانت في الحالة الغازية أو في صورة جزئيات ذات أحجام دقيقة، فيمكن أن تدخل إلى أعماق الرئة، ثم بعد ذلك تمضي إلى الامتصاص في الشعبة الهوائية، وحيث من الممكن ألا يكتشف حدوث ذلك على نحو جوهري.

وهناك عاملان آخران من اللازم دائمًا تذكرهما، حين يتم تقييم تأثيرات ما تحدثه الكيماويات المنبعثة إلى البيئة من تأثيرات:

١- على الرغم من الضجة الحادثة حاليا في وسائل الإعلام والصحافة حول تلوث الأطعمة والمشروبات بالكيماويات، وغيرها من العوامل البيولوجية، فإنها تصنف بأقل مما كانت عليه حتى منتصف القرن العشرين، فخلال القرن التاسع عشر.. فإن أي أطعمة مغشوشة كانت تعامل على أنها فضيحة كبرى، وما تسببه من انتشار كبير للأمراض والأوبئة، ورغم أن استخدام الكيماويات قد تزايد على

درجة كبيرة ، فإن ما يحدث من تعرض الأفراد للمواد السامة في تناقص بالفعل، وبسبب أن الكميات التي تصل إلى الطعام قد نقصت، وهذا أيضًا ما حدث مع عديد من المواد السامة الأخرى.

٢- **الجرعة**: فإن المواد السامة تستلزم أن تصل إلى الأفراد بالجرعة الكافية لذلك، وبافتراض أن جميع المواد سامة إذا ما تم تناولها بالجرعة الكافية؛ أي أن الجرعة الصحيحة تفرق بين ما هو سام، وما هو غير سام، مثال الأدوية.

بذلك، فإن وجود الكيماويات في البيئة يستدعي ألا يتم أخذه أو اعتباره على أنه مؤذي صحيًا، فمن الممكن أن يكون قليلاً جدًا، ولا يسبب أي مخاطر حقيقية على الصحة، حتى لو كان، فمن المفترض وجود مخاطر حقيقية، لكن بالطبع تكون نظرية مع الجرعة المخفضة، وهذه توضع في المقارنة مع الفوائد، التي يحققها استخدام هذه المادة، فإذا لم تكن هناك فوائد من استخدامها فمن اللازم منع ذلك الاستخدام.

وهناك أنواع متعددة من التعرضات التي تحدثها الكيماويات الموجودة في البيئة، وبالجرعة المناسبة؛ لذا من اللازم تحديدها بوضوح، فقد حدثت تعرضات كارثية من انبعاث كيماويات إلى البيئة، مثال ما سبق حدوثه في مدن سيفارسو بإيطاليا (Severso)، وبيهوبال بالهند (Bhopal). وتحدث التعرضات التي يطلق عليها مستوطنة عندما يتم تعرض مجموعات كبيرة من الأفراد، والتي تحدث نتيجة سوء استخدام الكيماويات، مثال ما حدث من خروج مركبات الزئبق في العراق وغيرها من البلدان، عند رش حبوب القمح بالمبيدات لقتل ما بها من حشرات، بمبيد يحتوي على الزئبق العضوي لإنتاج حبوب خالية من الحشرات، وكانت تلك أمثلة لهذه الأنواع من التعرضات الكارثية. وهناك ما يحدث من تعرضات مصاحبة عندما يكون لا مفر من استخدامها بمعرفة الأفراد؛ لتحقيق أن يظلوا مستمرين أحياء ويؤدون أعمالهم.

٨-١ تفاصيل عن تعرضات كارثية:

٨-١-١ حادثة سيفارسو:

حدث يوم ١٠ يوليو ١٩٧٦ في أحد المصانع بالقرب من مدينة ميلانو في شمال إيطاليا انبعاث لمركب كيميائي يحتوي على الديوكسين (2,3,7,8,- tetrachlorrodibanzo -p-dioxin) وكان ذلك بكميات كبيرة، والانبعاث للديوكسين متعددة الحدوث من قبل، في الكثير من المصانع الكيميائية، وكانت تستخدمه في إنتاج مركب يحتوي على كلورو الفينول (2,4,5 trichlorophenol)، وحيث إن تفاعل الإنتاج مصدر لكمية حرارة كبيرة، ومما يجعل من الصعب التحكم

فيه، فقد وجد المسئولون عن السلامة في المصنع حدوث تمزق لوعاء التفاعل، مع حدوث تطاير لكمية كبيرة من ذلك المركب المحتوي على الفنيول. ووصل ارتفاعها في الهواء لمسافة قدرت بحوالي ٣٠-٥٠ مترًا فوق المصنع، وعندما بردت هذه الكمية هبطت ثانية، وكانت على هيئة قمع كبير وصل طوله إلى ٢ كيلو متر وعرضه إلى ٧٠٠ متر وغطى مساحة بحدود ٣-٤ كيلو مترات مربع، وقدرت أن كمية الديوكسين الملوثة لهذه المساحة بحدود ٣-١٦ كيلوجرام ديوكسين، وكان عدد السكان في تلك المساحة حوالي ٢٨ ألف فرد، مما استدعى إخلاء المنطقة المجاورة للمصنع من السكان بعد ١٤ يومًا من حدوث هذا الانفجار، مع إغلاق كل المنطقة نهائيًا، كما تم حجر ٥٠٠٠ فرد من الذين تعرضوا للتلوث الحاد ليظلوا داخل منازلهم، دون أن يصرح لهم بزراعة أو استهلاك أي من الخضروات أو الفواكه الموجودة في المنطقة، وكذلك عدم تربية الدواجن وغيرها من الطيور أو الحيوانات المنزلية، وكان السؤال: لماذا كل هذ، الإجراءات؛ ذلك أن الديوكسين مسبب قوي للسمية، مع بقائه بتركيب ثابت لفترة طويلة، ومن المعروف أنه يتسبب في إحداث رائحة كريهة للأفراد، تشوه للمواليد، انسداد وتشوه للمسام، وكل ذلك معروف ومسجل، وغير مسموح بتداوله تجاريًا، لكن وجد أنه ملوث مصاحب، إذا ما حدث أثناء إنتاج المركب المطلوب تحضيره لحدوث عملية تحلل بالماء لمركب رابع كلورو البنزين عند الحرارة المرتفعة، كما أن الديوكسين يوجد في التركيبات الجاري إنتاجها، والتي تستخدم كمبيدات للحشائش. ورغم أن السكان قد تم عزلهم، إلا أنه لوحظ حدوث بعض الظواهر غير الطبيعية، فبعد الحادث بشهور قليلة وجد أن ١٧٦ فردًا، أغلبهم من الأطفال مصابين، بمرض يعرف بمسمى كلوراسين (Chloracine)، وكان منهم ٥٠ فردًا من المناطق الأعلى في التلوث، وشكلوا نسبة حوالي ٧٪ من الذين توقعوا أن يكونوا في المناطق الخطرة. وعند إعادة الفحص الطبي في فبراير ١٩٧٧ (حوالي ٧ شهور بعد الحادث) فقد وجد ١٣٧ حالة جديدة مصابة بذلك المرض، مع وجود حالات من المرض العصبي وغير العادي والتي اشتملت على تعدد الإصابات العصبية، المصاحبة لبعض الظواهر الواضحة، وكان حدوثها بسبب التأثيرات على النظام العصبي المركزي، وأكثر هذه الملاحظات شيوعًا كان لدى أغلب الأفراد الذين يسكنون في المنطقة الأكثر تلوثًا، مع زيادة حدوث التأثيرات العصبية غير العادية عند الأفراد الذين ثبت وجود مركب كلوارسين لديهم.

وفي النهاية ثبت وجود زيادة في حجم الكبد لنسبة ٨٪ من السكان، مع ملاحظة أنه الأكثر حدوثًا لدى الأفراد الذين كانوا في الأماكن الأكثر تعرضا للتلوث. وعند قيامس نشاط الإنزيمات التي بالكبد وجد أنها غير طبيعية، ثم وجد أنها لم ترجع إلى طبيعتها إلا بعد عام من حدوث الحادث والتعرض. لكن من المثير للاهتمام عدم وجود أي خلافات أو ظواهر لحدوث تأثيرات على نظام المناعة لديهم، وكذلك لوجود أي صبغات غير عادية أو أي تشوه للأجنة، وأيضا عدم حدوث وفيات. ورغم حدوث تلك الإيذاءات للأفراد، إنما وجد أن التأثيرات الأكثر شيوعًا أن عديدًا من حيوانات الخيول والجاموس والأبقار،...إلخ قد ماتت، كما أن النباتات بالمنطقة قد جفت وماتت أيضًا وتحولت المنطقة إلى ما يشبه الصحراء دون نباتات.

٨-١-٢ حادثة بيهوبال: حدث يوم ٣ ديسمبر ١٩٨٤ في مصنع تابع لشركة يونيون كاربيد انبعاث كارثي لمركب ميثيل ايزوسينات (MIC)، وكانت الشركة تنتج نوعًا من المبيدات منذ حوالي ١٨ عامًا، ومركب (MIC) واحد من المكونات الأساسية، ويحضر من تفاعل مركب مونوميثيل آمين (MMA) مع مركب الفوسجين الذي يحضر أيضًا في المصنع بتفاعل الكلور مع أول أوكسيد الكربون ومركبات (MMA)، والكلورين يتم إحضارهما إلى المصنع بواسطة الشاحنات من مصانع أخرى في الهند؛ ليتم تخزينها إلى حين استخدامها، ويستخدم كمذيب مركب الكلوروفورم خلال هذه العملية، ومما كان يعني وجود الكثير من الكيماويات شديدة الخطورة في ذلك المصنع، ويتم استخدامها دائما. وفي ليلة الحادث يبدو أن بعض المياه نتيجة للإهمال وصلت إلى الخزان المحتوى على مركب (MIC) المحتوي على كمية ٤١ طنًا، مما أحدث بداية لتفاعل كيميائي مصحوبا بانبعاث حرارة، والتي زادت مع التفاعلات الأخرى الجارية في ذلك الخزان كملوثات مما أحدث تبخرًا حادًا، والذي لم يستطع نظام السلامة بالمصنع احتوائه؛ إذ من المحتمل أن هذا النظام كان إما معطل، أو ليست لديه المقدرة على حجز هذه الأبخرة، بذلك ظل نظام الأمان بالخزان مفتوحًا لفترة حوالي الساعتين؛ مما سمح بسائل (MIC) وأبخرته من الهروب والوصول إلى المنطقة المحيطة، والتي حملته الرياح في اتجاه الشمال من المصنع، ثم إلى الغرب مما أحدث تأثيرات على حوالي مائة ألف فرد من السكان المحيطين، كما لم يوجد أي من أفراد الوردية الليلة بالمصنع تم إصابتهم، وكانت النتيجة وفاة ٢٠٠٠ فرد، كما كانت أهم الأمراض لإصابة الذين ظلوا أحياء: حريق حاد بالأعين، مع الكحة وإسالة الدموع والقيء.

ومما زاد من تأثيرات الحادث عدم مقدرة حكام الولاية على تعويض المصابين، والمماطلة معهم، وعلى نحو يخالف المتعارف عليه دوليًا، من قوانين منظمة للإصابات.

٨-٢ التعرضات المستوطنة: كثيرا ما تتسبب الانبعاثات من الكيماويات السامة إلى إحداث تعرضات مستوطنة ودائمة، لكن لازالت أعداد تلك الكيماويات محدودة، وتشمل غالبا الآتي:

الزئبق، سداسي كلور البنزين، الكادميوم ، الرصاص، الديوكسين،... وغيرها.

مما يجعل هذه التعرضات مؤثرة على الظروف البيئية الطبيعية، وتتسبب في إحداث ونشر للأمراض أو للوفاة، لكن لا يوجد حتى الآن ما يزيد في إحداث التدمير البيئي بمقارنته بما كان يسببه حريق الفحم في القرن الماضي، حيث كانت تزيد أعداد الوفيات والتي تلاحظ في أعقاب حدوث تلوث كبير وحاد، وعلى نحو ما حدث عام ١٩٤٨ في مدينة دونورا (DONORA)، وفي مدينة لندن عام ١٩٥٢، وقد أوضحت دراسات علم الأوبئة بجلاء أن حدوث الأمراض الشائعة والوفيات مرتبط أساسًا بزيادة نسبة ثاني أوكسيد الكبريت (SO_2) والأدخنة في الهواء، وكذلك إذا ما حدث تسمم بمركبات الفلورين، كما سبق أن حدث في الهند، إيران، تايوان، وفي بعض أجزاء ولاية تكساس بأمريكا، حيث ثبت أن نسبة بحدود ٢٩،٥٪ من الأفراد الذين تعرضوا للزئبق كانت لديهم تلك الحساسية للجهاز العصبي. ومن الحوادث الكبيرة للتسمم بالزئبق ما حدث في العراق (كما سبق الذكر) من تناول خبز تم صنعه من الحبوب التي وصلت كمعونة من الخارج، وكانت معالجة بمبيدات للطحالب تحتوي على الزئبق وقد استوردتها الحكومة، ثم تم تخزينها برشها بلون مميز ومع إصدار التعليمات أن هذه الحبوب للزراعة فقط وليس للطعام، وقد تم كتابة تلك التحذيرات على أكياس التعبئة باللغتين الإنجليزية والإسبانية (لم تستخدم العربية) ولكن قام الفلاحون بغسل الحبوب لإزالة ما عليها من لون مميز ثم طحنها واستخدامها في إنتاج الخبز وكان ذلك في نوفمبر عام ١٩٧١، وفي شهر ديسمبر بدأ ظهور حالات التسمم، وعند نهاية شهر مارس عام ١٩٧٢ كان يوجد في المستشفيات عدد ٦٥٣٠ فردًا مات منهم ٤٥٩ فردًا (نسبة ٧٪)، وهذه الحادثة من أشد المعروف عن تأثيرات التسمم بمركبات الزئبق.

٨-٢-١ مركب سداسي كلور البنزين: حدث في تركيا عام ١٩٥٦ ابتلاع لحبوب ثم معالجتها؛ حيث أصيب ٣٠٠٠ فرد، ومع ظهور حالات جديدة على نحو مستمر حتى عام ١٩٦١ ورغم استبعاد ذلك المركب من الأسواق في عام ١٩٥٩، إلا أن نسبة الوفيات كانت بحدود ١٠٪، ولكن زادت هذه النسبة في الأطفال إلى ٩٥٪ خاصة الذين ولدوا من أمهات ثبت ابتلاعهم لذلك المركب.

٨-٢-٢ التلوث بالكادميوم:

ثبت حدوث ذلك التسمم في اليابان، خاصة لدى صغار الأطفال والسيدات المسنات، وخاصة واللاتي تم إنجابهم لعديد من الأولاد، وقد سجلت الحادثة للمرة الأولى عام ١٩٥٥ في منطقة ملاحقة لمنجم على نهر جانتسا (JUNTSU) في بلدة توياما (TOYAMA)، وقد تميز ذلك التسمم بإحداث: آلام حادة بالعظام، السير ببطء شديد، لين العظام، علامات للفساد الكلوي، حيث ثبت أن المياه المستخدمة في ري المزروعات قد لوثت بما يتم سكبه من ذلك المنجم، والذي يحتوي على كل من: الزنك، الرصاص، الكادميوم، حيث وجد أن نسبة الكالسيوم في عينات من الأرز تحتوي على عشرة أضعاف نسبة الكادميوم الطبيعية ، ومن المتابعة ثبت أن الكادميوم مسئول عن تلك الأمراض الصحية المؤذية؛ خاصة إذا ما كان هناك نقص في التغذية بالكالسيوم وفيتامين د، وكذلك لدى النساء، الذين يظلون داخل المنازل في الظلام بعيدين عن التعرض للشمس.

٨-٢-٣ التلوث بالزئبق:

من الثابت أن المركبات العضوية للزئبق تسببت في إحداث كثير من الأمراض المتوطنة عند وصولها إلى البيئة والتعرض لها. وأبرز الأمثلة على ذلك كان ما حدث في خليج ميتا ماتا من أمراض، وكان ذلك في نهاية عام ١٩٥٣، عندما ظهر على الأفراد عدد غير طبيعي من إصابات الجهاز العصبي، ومما جعل الفلاحين القرويين من الخليج يتصرفون على نحو غير طبيعي، خاصة الذين يعيشون على شواطئ مدينة كيوشي في أقصى الجنوب من اليابان، وكان مرضًا غامضًا أصاب كلا من الجنسين وفي جميع الأعمار. وظهرت عليهم التأثيرات من علامات على كلا الجهازين العصبي الخارجي السطحي والداخلي المركزي، وكان التكهن بالأسباب غير معروف أو محدد، وأصبح الكثير من المصابين غير قادرين وطريحي الفراش، كما توفي منهم نسبة ٤٠٪، وكان من الملاحظ أن هذه التصرفات غير الطبيعية كانت مصاحبة لما يتم استهلاكه من الأسماك، والتي تم اصطيادها من ذلك الخليج، ودون أن يطرق إلى ذهن أي فرد أن هذا ناتج عن التلوث بمركبات الزئبق، وفي بداية دراسة الأسباب التي أدت إلى حدوث ذلك، لم يكن معروفًا بعد ما هي أعراض التسمم بالزئبق ولم يتضح ذلك بجلاء إلا على فرد كان يعمل في تصنيع مبيدات الفطريات المحتوية على ألكيلات الزئبق، وبعد ذلك تم دراسة ما يحدثه الزئبق من أعراض للتسمم.

وكان مصدر الزئبق الذي وصل إلى مياه الخليج قد أتى من مصنع لإنتاج كلوريد الميثيل (المستخدم في إنتاج بلاستيك بولي فينيل كلوريد PVC) والذي يلزم لإنتاجه استخدام كلوريد الزئبق كعامل مساعد، بذلك تم التأكد من انبعاث مركب الزئبق

غير العضوي، حيث تقوم الكائنات الدقيقة الموجودة في ترسبات الخليج بتحويله إلى عضوي (ميثيل الزئبق)، ورغم أن ذلك التحويل يمضي على نحو شديد البطء، ولكن ثبت وجود نسبة كبيرة من ميثيل الزئبق في مياه الخليج، ومما يرجح أن الانبعاث حدثت مباشرة بالزئبق العضوي وليس غير العضوي، وفي ذلك الوقت لم تكن باليابان أي قوانين تمنع حدوث مثل هذا التلوث.

وقد تأثر قرابة ٧٠٠ فرد بذلك التلوث في خليج ميتاماتا، وكان التسمم بمركب ميثيل الزئبق يحدث للمرة الثانية في اليابان، كما حدث بعد ذلك في عام ١٩٦٤ تسمم في بلدة نيجاتا، وفي أعقاب تلوث نهر أيجانو بعوادم صناعية؛ إذ حدثت إصابة لعدد ٥٠٠ فرد. ومن الملاحظ أن اعتماد الأفراد على التغذية بالأسماك كجزء أساسي من نظامهم الغذائي، وبذلك يظلون معرضين لمخاطر التعرض للزئبق، وإن لم يكن على ذات السعة التي حدثت في أي من نيجاتا أو ميتاماتا، حيث وجد أن نسبة من ميثيل الزئبق في الدم تقل بنسبة كثيرة عن الموجود في الأفراد في بلدة أخرى باليابان كانوا يأكلون بصفة مستمرة الأسماك، وبحدود أن الوجبة حوالي ١٠ كيلو جرامات توزع على أفراد العائلة المكونة من ٦ أفراد، وبذلك يزيدون بكثير عن الأفراد الذين يأكلون الأسماك على أوقات متفرقة وبكميات متوسطة.

٨-٢-٤ التلوث بثلاثي اورثوكرسيل الفوسفات (TOCP):

يحدث ذلك المركب تسمم مستوطن نتيجة للحوادث أو عند غش الأطعمة والمشروبات به، وكانت أول حالة تسمم، تم وصفها في أمريكا في أثناء منع تعاطي الكحوليات، كان يتم تعاطيه بدلاً عنها من أنواع المشروبات الأخرى؛ حيث يتم استبدالها لمقابلة ذلك النهم للطلب على الكحولات، وواحد من هذه المشروبات الجنزبيل من جامايكا، وكذلك مما يتم تخميره ثم يضاف إلى مركب (TOCP) لإكسابه المزيد من التأثير كنوع من الخمور القوية، وقدرت الحالات التي أصيبت بالشلل وفيما عرف بشلل الإدمان أو عجز الجنزبيل، حيث قدر بمعرفة مكتب المقاطعة للخمور في عام ١٩٣٠ بإصابة حوالي ٢٠ ألف شخص بذلك الشلل؛ نتيجة لتعاطي شراب جنزبيل جامايكا، وكان بعض الضحايا قد تم شفاؤهم بينما ظل الكثيرون مصابين طوال فترات حياتهم. وفي عام ١٩٥٩ في المغرب بمدينة موراكا حدث تسمم بمركب (TOCP)، نتيجة استخدام زيت معدني لمحركات الطيران، مما أصاب قرابة ١٠ آلاف فرد بذلك الشلل، وعلى نحو استيطاني. وكانت جريمة ذلك الخداع المدروس قد أجبرت على المعاقبة بالإعدام. كما ثبت وجود حالات حدوث التلوث للأطعمة، سواء خلال شحنها بالبواخر أو تخزينها، أو عند استبدال زيوت الطبيخ بمركب (TOCP).

٨-٢-٥ الأعراض المتزامنة لسمية الزيوت:

ثبت أن زيت طبيخ الأطعمة من مسببات التسمم، وقد حدث ذلك في إسبانيا، وفي هذه الحالة لم يكن مركب (TOCP) هو المسئول عن ذلك، ولم يكن محدد ما هو المركب الذي أحدث ذلك، حيث تم وضوح الأعراض في مايو ١٩٨١، عندما توفى صبي عمره ٨ سنوات؛ نتيجة خلل قاتل في التنفس وعدم كفاية الهواء الداخل إليه، وكان الطفل من أسرة من ثماني أفراد يعيشون في مدريد، منهم ٦ أفراد مرضى، كذلك في يونيو ١٩٨١ تم إدخال ٢٠٠ مريض إلى المستشفيات، ثم أعقب ذلك احتجاز ٦٠٠ من الضواحي في المستشفيات، وحتى نهاية شهر أغسطس ١٩٨١ وصل العدد إلى ١٣٠٠٠ فرد يعالجون في المستشفيات، وتوفى منهم ١٠٠ شخص،وفي النهاية وصل العدد إلى ٢٠ ألف ومع وفاة ٤٠٠، وكانت الوفيات سريعة بحدود ٢٪، وكان المرض يبدأ أولاً بحدوث حمى، ثم يتبعها خلل حاد في التنفس، مع التهابات جلدية مبرحة؛ مما جعل بعض المصابين يعتقدون في إصابتهم بالحصبة الألمانية، والعديد من المرضى كان يحدث لهم إصابة في المخ وتلف ومتاعب في القلب غير طبيعية. وثبت عند تتبع الحالات أن السبب زيت طعام تم غشه، وحيث كان يسوق إلى العامة على أنه زيت زيتون نقي، وكان الذي يقوم بالتسويق عدد من الباعة المتجولين، من باب إلى باب وفي عبوات بلاستيكية كبيرة سعة ٥ لتر، ليس عليها أي ملصقات، ولما كان زيت الزيتون من الأنواع المرتفعة الثمن، لذا كان في هذه العبوات الإغراء أمام العمال الفقراء والذين كان الباعة يصلون إليهم، وكانوا هم يقومون بالشراء، وهم كذلك الذين أصيبوا بأعراض التسمم السابق ذكرها، وبالتحليل ثبت أن هذه الزيوت ذات تركيبات متغيرة ولكن تحتوي على نسبة ٩٠٪ من زيت اللفت، ومقادير متغيرة من زيت الصويا والخروع ودهون الحيوانات ونسبة لا تذكر من زيت الزيتون، وثبت تلوث الزيوت بنسبة ١-٥٠ ج ف م (جزء في المليون) بمركب الأنيلين ونسبة في حدود ١٥٠٠-٢٠٠٠ ج في م، من مركب استيانيلين (Acetanilide)، إذ كان ممنوع استيراد زيت اللفت من خارج إسبانيا، إلا إذا كان قد تم إفساده لعدم استخدامه كطعام بإضافة نسبة بحدود ٢٪ انيلين، وبدا أن الذي قام بالغش وإضافة هذه الجرعة قد حاول فصل الأنيلين، لكن أدى إلى تكوين عديد من المركبات الكيميائية الأخرى، واحد منها كان مركب استيانيلين، والذي يتفاعل مع الأحماض الدهنية الموجودة في الزيت منتجًا لمركب أولونيليدين (Oleonilide)، والذي أصلا كان معروف بأنه مسبب للسمية، لكن لم يكن معروفًا بوجوده في الزيت، وبالتحليل ثبت وجود عدد آخر من مركبات الاينلدين، وكان أكثرها تركيزًا الناتج من ثنائي استيرات الحامض الدهني لمركب (1,2 propanediol – 3-aminophenyl)، وبقية مركبات الأنيلين،

وقد اعتبرت نواتج الإسالة منتجة لأيزومرات أخرى، جميعها أدت إلى أن يكون الزيت محدثًا قويًّا للسمية.

٨-٢-٦ مركب ثنائي الفينيل متعدد الكلور: مركب (Polychlorinated Biphenyls) – (PCBs)، وقد حدث تسمم للأفراد في اليابان، (التي يبدو أن لديها عديدًا من الحوادث للتلوث) كما حدث أيضا في تايوان. حيث ظهرت الأعراض أولا في غرب اليابان عام ١٩٦٨، ذلك عندما لوحظ إصابة عدد من العائلات بمركب كلورسين (Chloracine)، مع تغير في حالة الجلد للمصابين، مثال ما حدث في كارثة سينا ستو، حيث إن ذلك المركب أكثر تأثيرًا عن النوع الذي يحدث للمراهقين، حيث يكون له توزيع أوسع ومختلف في الجسم، ومع التميز بحدوثه في المثانة، والتي تحتوي على سائل أصفر اللون مع الكلورسين في الكبار، ولكن ليس في المراهقين. وقد أوضحت دراسات علم الأوبئة وجود حالات أخرى أخف، وثبت أن هذه التعرضات تحدث مع أحد أنواع زيوت الأرز، والتي ثبت أيضا تلوثها بمركب (PCBs)، ويبدو أنه وصل إلى الزيت بالتسرب من الماكينات التي استخدمت في إنتاج الزيت، حيث كان يستخدم (PCBs) كسائل ناقل للحرارة، على نحو ما هو معتاد في الصناعة، ومع نهاية عام ١٩٧٧ وصل عدد المصابين إلى ١٦٦٥ فردًا، وعرف بمرض ياشو (Yasho)، وكان المرضى يعانون من أعراض فقد الشهية، والتراخي مع الكسل، والغثيان والقيء، وكذلك الضعف مع الوصول في النهاية إلى فقدان الإحساس، كما أن بعضهم أصيب بزيادة في إكساب لون للوجه والأظافر.

ومع متابعة هؤلاء المرضى من عام ١٩٦٩ إلى عام ١٩٧٥، وجد أن نسبة ٦٤٪ من الحالات قد تحسن لديهم التشوه الذي وصل إلى الجلد، ولكن البعض من الأمراض ظلت باقية متضمنة الإحساس بالإرهاق والصداع والكحة وآلام البطن مع البعض، كذلك الإحساس بالتخدر وعديد من الآلام، وفي النساء يحدث تغير في فترات الحيض، كما وجد تأثير على نواحي المقدرة الذهنية، مع عدم النمو للأطفال وكذلك عدم التطور للأسنان، والأطفال الذين تعرضوا للإصابة حدث لهم أيضًا زيادة في اكتسابهم لتلون الجلد. كما ثبت ارتفاع في نسب مركب الثلاث جلسيريد (Triglyceride) وصل إلى ١٣٤±٦٠ ميل جرام/ ١٠٠ ملي، بينما الطبيعي في حدود ٧٤±٢٩ ملي جرام/ ١٠٠ ملي، وكان ذلك لدى الأفراد الذين لم يتعرضوا للملوثات وإنما وصل إليهم من البيئة الطبيعية.

كذلك وصل التعرض وحدوث السمية من مركب (PCB) إلى تايوان في ربيع وصيف عام ١٩٧٩ وفي أماكن متعددة من البلد، وكانت الأعراض مميزة، مقارنة بما حدث في اليابان، وكان السبب أيضًا التلوث لزيت الأرز بذلك المركب، حيث وصل عدد الإصابات إلى ١٨٠٠ فرد.

كذلك ثبت وجود زيادة في تأثير المركبات عند تفاعلها واتحادها معًا، مقارنة بمجموع ما تحدثه معا كل على حدة، أي حدث زيادة في النتائج.

٨-٢-٧ مركب ثنائي الفينيل متعدد البروم:

يستخدم مركب (Poly Brominated Biphenyl) - (PBB) كمركب طارد لحدوث الاشتعال في البلاستيكات، لكن في مايو ويونيو عام ١٩٧٣ وصل عدد من العبوات التي أرسلت بالخطأ على أنها إضافات للأغذية، وكانت الشركة المصنعة لمركب (PBB) عادة ما تقوم أيضا بتوريد أوكسيد الماغنسيوم (MGO) للإضافة إلى مواد تغذية المواشي، ولكن نفس المركبين (MGO)&(PBB) تتم تعبئتهم في عبوات لها نفس اللون، ومما أحدث الخطأ رغم أن عبوات (PBB) كان مكتوبًا عليها مضاد للنيران، وليس إضافة للأغذية، وكان ذلك الاختلاف واضحا لدى العاملين في استقبال وتخزين الأكياس، مركب (MGO) لم يسبق أن أدخل في التغذية، ومما استدعى توزيعه في مختلف الأماكن لتغذية الأبقار السليمة، ولكن ظهرت في أغسطس عام ١٩٧٢ وجود أبقار مريضة، وفي نهاية العام ثبت أن التغذية هي المسئولة عن إحداث هذه الأمراض، ورغم ذلك فإن التلوث استمر حيث اكتشف وجود (PBB) وكان ذلك في مايو ١٩٧٤ (أي بعد ٩ شهور)، ومن ثم بدأت محاولة للحد من هذا التلوث، لكن منذ بداية التلوث كانت الألبان تدفع إلى الأسواق ، كما أن الأبقار ذاتها وغيرها مما يتم تغذيته من حيوانات يتم ذبحها وتسويقها كلحوم، وعندما تم أخذ عينة من عدد ٢٠٠٠ فرد، وجد أن لدى أكثر من نصفهم تركيزًا من مركب (PBB) يزيد عن ١٠ ج ف ب، وكان ذلك في الدهون بأجسامهم، ولم يكن لدى أغلب الأفراد من العامة، الذين لم يكن لديهم ذلك التلوث في أنسجة الدهون، ولكن كان لدى الفلاحين وآخرين من المستهلكين المباشرين للحوم الملوثة أعلى تركيز من مركب (PBB)، وفي دراسة مبدئية وجد أن ٢١٧ فلاحًا قد أثبتوا أنهم لا يوجد لديهم أي تأثيرات على صحتهم، ولكن تم انتقاء الدراسة على أساس أن المجموعة المرجعية قد سبق أن تعرضت أيضًا لمركب (PBB) مما دفع إلى إجراء دراسة ثانية، وقد وجدت تأثيرات متعددة منها ظهور حب الشباب، مع الشكوى من الصداع والغثيان والإحباط، وعديد من الأعراض الأخرى غير المحددة، كما ثبت أن إنزيمات الكبد

كانت أعلى سواء لدى الفلاحين في ميتشجان أو في المناطق المجاورة لها، كما وجد أن الأفراد الذين لديهم هذه الأعراض لديهم زيادة ملحوظة من الإنزيمات، ومع حدوث تغيرات في نظامهم المناعي، كما أن بعض الأفراد قد حدث لديهم تضخم في الكبد وحساسية في الجهاز العصبي، وفي الدراسات اللاحقة وجد أن نسبة (PBB) في عصارتهم تقل على نحو ملحوظ، بينما زادت نسبة وجود مركب (PCB) –السابق تناوله– وعلى نحو أزيد من نسبة (PBB). ورغم أنه لا توجد علاقة بين الخروج من وظائف الكبد عن المعتاد وتركيز (PBB) في العصائر، ولكن وجد ارتباط سالب مع نسبة (PBB)، وكذلك من حيث الاختبارات على وظائف الغدة الدرقية.

ومما يوحي بوجود ملوثات أخرى موجودة، وتؤثر على نحو مختلف عما يحدثه (PBB) أو بين الانخفاض في نسبته منذ ابتلاعه إلى حين بداية هذه الدراسات، ومما يثبت أن نسبة وجود (PBB) في الدم والدهن ليست بالمؤشرات الجيدة عما يحدث لأعضاء الجسم.

وبالنسبة للحيوانات أثناء هذه الاختبارات قد توفى أو تم ذبح حوالي ربع مليون بقرة، و ١٠٦ مليون دجاجة، وعدة آلاف من الخنازير.

٨-٢-٨ الديوكسين: إضافة إلى ما سبق ذكره، فإن ما حدث في ولاية ميسوري من تعرض مستوطن للديوكسين في بداية عام ١٩٧١، عندما تم أخذ مخلفات النباتات المحتوية على مركبات الكلوروفينول وأضيفت إلى الزيوت المتخلفة، واستخدمت في مواقع متعددة للتحكم في التربة. وكان الديوكسين من الملوثات لذلك الخليط وبنسبة في حدود ٣٣ ج ف م، وعلى نحو أقل في المناطق السكانية، ولم يكن هناك ما يذكر عن حدوث سمية قاتلة، ورغم أن طفلاً كان يلعب في مناطق الركوب السابقة تلوثها بذلك الخليط، فقد حدث لديه اضطراب في المثانة، كذلك وجد لدى بعض الأفراد إحباط وتأثير على استجابة المناعة وعلى مقاومة جلودهم، وقد أوضحت الدراسات بعد ذلك ثبوت حدوث هذه الأعراض.

٨-٢-٩ التسمم بالرصاص: استخدامات الرصاص تصنع عديدًا من التلوثات، مما يتسبب في حدوث الأمراض الشائعة وحالات الوفاة، لكن حاليا يحدث على نحو يقل بكثير عما كان في السابق، ومن أخطر أنواع التلوث استخدام الغش بمركبات الرصاص؛ من أجل تحسين طعم أنواع الخمر الرديئة ومما يزيد من مبيعاتها، وخلال القرن التاسع عشر حدث ما يؤكد ذلك من حدوث عديد من حالات التسمم بالرصاص؛ خاصة الرصاص المستخدم في لحامات أغطية وجوانب علب حفظ العصائر والمشروبات.

ومع التوسع في استخدام لحامات الرصاص في أوعية الطبخ وأنواع الزجاجات، إضافة إلى أنواع الغش المدروسة جيدا، فإن ذلك يؤدي إلى كثير من التعرض للرصاص، خاصة خلال القرون الماضية، والتي تزيد بحوالي ٢-٣ مرات ضعف ما هو حادث حاليًا.

٨-٣ التعرضات المصاحبة: التعرض للتلوث بالكيماويات الموجودة في البيئة حولنا لا يمكن الهروب منه طوال حياتنا، حيث إنه لا يمكن الاستغناء عن الكيماويات؛ إذ إنها أساسية لحياتنا، وقد كان التلوث خلال عصر ما قبل التاريخ، حين كان الإنسان يعتمد على صيد الحيوانات، تقريبًا لا وجود له، لكن كل ذلك تغير، خاصة مع بداية التعدين واستخراج المعادن من المناجم، ثم مع بداية عمليات التصنيع واستمرارها وتطورها. ومن اللازم إيضاح أن هناك تغيرين ملحوظين في عمليات التعرض: الأول، حدث مع الثورة الصناعية، على الأخص خلال ما تم في القرن التاسع عشر، حيث كان يتم قذف كميات كبيرة من الكيماويات إلى البيئة وعلى نحو مباشر؛ مما أدى إلى إحداث الزيادة الكبيرة في التلوث وعلى نحو سريع الحدوث، الأمر الثاني: كان حرق المقطرات البترولية، وأيضًا على نحو كبير دون الاحتراس من حدوث التلوث. بذلك كان القرن التاسع عشر هو الوقت الذي انتشر وزاد فيه التلوث؛ بحيث أصبح من النادر وجود أي طعام لم يكن قد حدث له تلوث أو غش، حتى بعد أن وجدت الوسائل لفصل ماء الشرب عن ماء الصرف والمجاري، قرب نهاية القرن التاسع عشر، حتى إن لم يكن ملوثًا بالكيماويات، فقد كان يحتوي على المخاطر من الفيروسات والميكروبات.

ورغم كل ذلك الذي حدث، والمخاوف القائمة فإن ما يتم أكله أو شربه، هو أفضل وأكثر أمانًا عما كان قبل ذلك في الماضي، والتغير الذي كان ملاحظًا خلال النصف الأول من القرن العشرين، هو الزيادة الكبيرة في كميات وأنواع الكيماويات، وخاصة من الأنواع العضوية، وعلى نحو قارب الضعف، حيث لا توجد أي وسائل تستطيع أن تمنع هروب وانبعاث الكيماويات فيما يحيط بها من وسط، عندما يتم صنعها أو استخدامها، بذلك لا يوجد أي شك في أننا جميعًا نتعرض للكثير من أنواع الكيماويات، وأكثر عما كان يحدث سابقًا.

والثابت أنه يمكن قياس وتحديد وجود جميع التلوثات الموجودة في البيئة، حتى لو كانت في كميات صغيرة جدًا، ومما أوجد وسيلة جيدة للإعلام والإعلان عنها، خاصة وأن عديدًا من الكيماويات لها القدرة على إحداث الأمراض الخطيرة أو البسيطة، وكذلك الشائعة أو المحدودة، والتي نتعرض جميعا لها، سواء كانت على هيئة

مبيدات حشرية للحشائش أو الفطريات، أو كمواد حافظة، أو إضافات للأطعمة، أو أسمدة، والكثير غيرها، كما تشتمل على عديد من المعادن، مثال: الزئبق، الكادميوم، الرصاص، الألمنيوم، وغيرها وجميعها له خطورته، وبالتأكيد توجد بعض الأمراض التي يتم ظهورها في أعقاب بعض التغيرات البيئية، مما تصنف على أنها من الأمراض الحديثة ، وعلى أساس أنه لا يوجد لها وصف دقيق وصحيح، وإلى ما قبل القرن التاسع عشر، لكن تحديد العامل الذي يعزي إليه التسبب في إحداث هذه الأمراض وظهورها، لم يكن واضحًا تمامًا، وما الدور الذي تقوم به الكيماويات الموجودة في البيئة، وكذلك بالنسبة للأدوية والمستحضرات الطبية، كما أن عدم الوضوح شمل أيضًا ما يصل إلى الحيوانات من أنواع الكيماويات، وما ينتج عنها من أمراض أو تأثيرات.

ومن الأمثلة الواضحة ما يحدثه الرصاص الموجود في الجازولين من أضرار صحية للعامة، خاصة الأطفال، والذي يبدو أن بدايته كانت عندما تم معرفة أن مركب رابع إيثيل الرصاص (TEL) كما سبق الذكر مسبب عالي جدًّا لإحداث السمية، حيث كان يستخدم بتوسع لمنع حدوث الدق بالمحركات، إذ فشلت أغلب ما تم اتخاذه من إجراءات احتياطية عند تداوله واستخدامه، مع قلة الحالات التي تم ملاحظتها صناعيًّا؛ ذلك أن الرصاص كان ينبعث مع عادم المحركات في الصورة غير العضوية على هيئة أوكسيد الرصاص، وليس على صورته العضوية (ألكيلات الرصاص)، وكانت الزيادة في تلوث الهواء بالرصاص تأتي مع الزيادة في الكثافة المرورية داخل المدن؛ مما أكد أن ذلك المصدر للرصاص هو الأساس الأكبر، حيث وصل إلى حدود ٢ مليجرام / م٣ من الهواء، وقد تبع تلك الزيادة أن زادت نسبة الرصاص في أجسام ودم الأفراد، وقد وجد أن ذلك يحدث التأثيرات الكبيرة على النظام العصبي لدى الأفراد، خاصة الأطفال، كما يحدث في بعض التأثيرات الفيزولوجية غير العادية، مقارنة إذا ما كانت نسبة التلوث أقل عن ذلك بكثير، وقد أدى ذلك إلى أن يثبت هذا في ذهن الأفراد من العامة.

والأطفال الذين يسكنون في المناطق المرورية العالية الكثافة كانت نسبة الرصاص في دمائهم عالية، وأكثر عما يوجد في دم الأطفال البعيدين عن هذه المناطق. وقد أجرى عديد من الدراسات حول علاقة مستوى الرصاص في الدم بالأسنان، ومقارنة الأفراد خاصة الأطفال، عندما يكون ذلك المستوى مرتفعًا، مقارنة بما يكون منخفضًا، حيث وجد أن انخفاض نسبة الرصاص يحسن من حالة الأسنان، ويزيد من

مستوى الذكاء، ودراسة مستوى الذكاء يتداخل في قياسها عوامل أخرى، مثال: ذكاء الأم بالنسبة للمواليد من الأطفال، عدد أفراد العائلية، الحالة الاجتماعية، ومستوى الدخل، وجودة العلاقات العائلية القائمة. وفي بعض الدراسات، فإن أخذ هذه العوامل في الحسبان، فإن تأثير تركيز الرصاص على الأسنان قد يختفي، كذلك فإن وجود الرصاص كملوث للبيئة له تأثير محدود وهامشي على أداء الأطفال. ومما يجعله ليس بأهمية العوامل الاجتماعية، وليس ذلك بالتأكيد الوضع كملوث للبيئة له تأثير محدود وهامشي على أداء الأطفال، الذين يعانون من الإصابة بالتسمم من تأثير الرصاص، وبما يسببه من تأثير على المخ والدماغ، أو عندما يحمل المخاطر الجادة من الإصابة بأمراض ثانوية أخرى، إلا إذا كانت المعالجة فعالة وحازمة. وفي أغلب الحالات فإن إصابة الأطفال بالتسمم بالرصاص، فإن مصدر الرصاص راجع إلى أنواع البويات القديمة، التي كان يستخدم في إنتاجها الرصاص، وعلى الرغم من ذلك فإن من غير الممكن إيجاد الإدانة، حيث أن عديدًا من الأفراد لديهم المفهوم العكسي، وهذا في الواقع هو القائم. وهناك سبب واحد ألا وهو الاحتياج لإيجاد سبب محدد يرجع إلى وجود خطأ عالمي شائع، وإذا لم تستطع التحديد الدقيق للمسبب، فإنه غالبا ما يتم قبل أي طرح منطقي ومعقول. والاحتياج إلى إيجاد مسبب خارجي للمرض أو الإخفاق فإنه من المعروف أن ذلك فشل من الأفراد، لكن ذلك يترك الباب مفتوحًا أمام ما يمكن أن يطلق عليه الأسباب الخلفية، والتي من الممكن أن تكون جميعها محصلة وراجعة إلى ما هو موجود في البيئة من كيماويات.

٨-٤ المضامين: الكوارث والتعرض المستمر والمستوطن للكيماويات الموجودة في البيئة يحدث بدون شك تأثيرات حادة على الأفراد والتي يصاحبها إحداث الأمراض والوفيات. والحوادث التي ينتج عنها التعرض الكارثي؛ نتيجة عدم إمكانية التنبؤ بها، لكن بعض الخطوات التي من الممكن اتخاذها للإقلال من حدوثها. فإن ذلك يعتمد على إيجاد نظم السلامة الكافية وبما تشتمل عليه من وسائل الصيانة والمراقبة الفعالة، ووسائل إعلام وتعليم القوى العاملة.

والتعرض المستوطن هو الأكثر خطورة من جميع أنواع التعرضات للبيئة؛ ذلك إنه من الصعب رؤية كيف يمكن سهولة التحكم فيه؛ إذ إن أغلبه ينتج عن التصرفات من الأفراد الصانعة للتلوث، وعلى نحو يزيد عما ينتج من حوادث أو الوسائل، التي لا توجد للتعامل مع الظواهر غير المحببة أو المطلوبة، والتي لا تتغير من قبل الأفراد أو يتم احتواؤها، والتحكم في الانبعاثات وما يصل منها إلى الأنهار أو غيرها من المياه

الأرضية، فعلى سبيل المثال من الممكن تحقيقه، إذا ما كان الجسم قادرًا على التصرف معها بفاعلية، وإذا ما كانت العقوبات الممكن فرضها على صانعي التلوث من المتاح تنفيذها على نحو جاد وصادق، ومن المحزن وجود انعكاس من الصناعات في الغرب، والتي تقوم بتصدير العمليات التي تصنع المخاطر؛ لكي تكون خارج بلدانها ولتوجد في الدول النامية، حيث لا زال النمو التكنولوجي يعطي الأولوية الأعلى مقارنة بإجراءات السلامة.

والتعرض المصاحب للعمليات هو الأقل من حيث المقدرة والتأثيرات، ويبدو من أغلب الإنذارات بالنسبة للعامة من الأفراد، ولربما يسبب بعض الخوف حول النتائج، التي تكون الأكثر اعتبارًا مقارنة بغيرها من المؤثرات. ولأخذ تأثيرات الرصاص في الجازولين بالنسبة لتصرفات الأطفال في الاعتبار، على سبيل المثال، ودون أي رغبة أيضا فيما يخص العوامل الاجتماعية، مثال المنازل غير الصحية أو الكافية، الغذاء والسن والفقر، الرعاية الفقيرة أو المنعدمة، أو المدارس السيئة والصغيرة، وخلاصة مما يعتبر خارج المقارنة، ويبدو على نحو أهم من عدم إلقاء الطفل مع الماء المستخدم في غسيله للمرة الأولى، ولكن بعدم القيام أصلاً بغسيله على الإطلاق.

والتعليم المناسب للعامة حول المخاطر المحيطة والقائمة، يتيح الاختبارات المناسبة، التي من الممكن للحكومات القيام بها، سواء على المستوى القومي أو الدولي. ويشير التاريخ الحديث إلى وجود لوبي صناعي غير موثوق بكفاءته، مع عدم وجود وسائل لعقوبته، دون وجود العقوبات الحقيقية على القائمين بالغش والتلوث، والتسبب في عدم إتباع القوانين، فإن ذلك غير كافٍ من أجل تحقيق الحماية للعامة من المصادر القائمة لإحداث التأثيرات المؤذية.