

البيئة وأهمية التكنولوجيا النظيفة في ظل جائحة كورونا

The Environment and the importance of Clean Technology in the Corona pandemic

د.بن زكورة العونية¹
¹ جامعة معسكر (الجزائر)،

تاريخ النشر: 2021/06/05

تاريخ القبول: 2020/09/29

تاريخ الاستلام: 2020/08/23

ملخص:

تهدف هذه الدراسة للتعرف على تداعيات جائحة كورونا على البيئة، حيث أثر انتشار فيروس كوفيد 19 بشكل سلبي على العديد من القطاعات الاقتصادية العالمية، كما كان له بعض التأثيرات الايجابية على قطاعات أخرى كقطاع الانترنت والتجارة الالكترونية، الخدمات اللوجستية، البرمجيات وكذا قطاع البيئة.

باعتبار البيئة من العناصر الأكثر تضررا من تطور نشاط الإنسان، فقد جاءت الجائحة لتحد من هذا النشاط وتسمح للبيئة باسترجاع عافيتها. كما أن هذه الأزمة أكدت على ضرورة الاعتماد على التكنولوجيا النظيفة كآلية لحماية البيئة من التدهور، حيث تعبر هذه الأخيرة على مجموع الاستراتيجيات المتبعة للتعامل مع مصدر المشكلة والوقاية من التلوث وبالتالي تحقيق التنمية المستدامة.

الكلمات المفتاح: جائحة كورونا، البيئة، التلوث البيئي، التدهور البيئي التكنولوجيا النظيفة،

تصنيف JEL: H21, H22, Q51, Q55, Q5, Q57

Abstract:

This study aims to identify corona pandemic implicatins on the environment, where covid-19 virous spread effect negativly on many international economic sectors, asit has some positive effects on other sectors like the internet and elctronic commerce sector, logestic services, software and environment sector.

Considering the envirenment one of the most elements effected from the activity of human development, the pandamec comes to limit this activity and allows the environment to recover. As this crisis has stressed on the need of relying on the clean technology as a mechanism to protect the environment from degradation, wgere this latter is a group of stratigies flowled to deal with the problem source and the prttection from pollution therefore echeiving the sustainable development.

Keuywords: corona pandamec, the environment, the enviremental pollution, the environmental degradation, clean technology .

Jel Classification Codes : H21, H22, Q51, Q55, Q5, Q57

1. مقدمة

عرفت البيئة العديد من مشاكل التلوث التي أدت إلى تدهورها وهذا كان نتيجة التطور الهائل في النشاط الاقتصادي للإنسان. فقد ساهمت التطورات التكنولوجية والعملة الاقتصادية في تطور الإنتاج وزيادة حجمه لسد احتياجات ومتطلبات السوق، مما أدى إلى إفراز العديد من المشاكل البيئية التي أدت إلى تلوثها وتدهورها. من جانب آخر، فقد ساهمت التكنولوجيا الحديثة في تطوير آليات الإنتاج بما يتوافق مع سبل حماية البيئة من التلوث وهو ما يعرف بالتكنولوجيات الحديثة التي يحاول من خلالها الإنسان الحفاظ على الموارد الطبيعية من جهة و حماية البيئة من التلوث والتدهور البيئي من جهة أخرى.

في ظل هذا المسار، جاءت جائحة كورونا لتؤكد على ضرورة اعتماد هذا النوع من التكنولوجيات للحد من التدهور البيئي، نظرا لما خلفته من إيجابيات على البيئة. حيث ساهمت إجراءات وتدابير الوقاية من انتشار فيروس كورونا في حماية البيئة وإن كان في الأمد القصير، أين عرفت غالبية المدن الكبرى تراجعا محسوسا في نسبة انبعاث ثاني أكسيد الكربون والعديد من الغازات المضرة بالبيئة وهذا كما نتيجة الحجر الصحي وتعطل عجلة النشاط الاقتصادي.

1.1 الإشكالية: بناء على ما تقدم، يمكن طرح الإشكالية التالية:

كيف ساهمت تداعيات جائحة كورونا في حماية البيئة؟ وما أهمية التكنولوجيا النظيفة في حماية البيئة؟

2.1 تقسيمات الدراسة: للإجابة على الإشكالية المطروحة، سنحاول أن تقسم البحث إلى:

- مدخل نظري للبيئة و التلوث البيئي
- جائحة كورونا وتداعياتها على البيئة
- التكنولوجيا النظيفة آلية لحماية البيئة

3.1 أهمية وأهداف البحث:

تبرز أهمية البحث في تسليط الضوء على المشاكل البيئية والتلوث البيئي الناجم عن نشاط الاقتصادي للإنسان، الأمر الذي استدعى ضرورة الاهتمام بها كونها الوسط الذي يعيش فيه العديد من الكائنات الحية. كما سنحاول تسليط الضوء على تداعيات انتشار فيروس كورونا في حماية البيئة نتيجة إجراءات الوقاية الصحية المطبقة في جميع أنحاء العالم. من جانب آخر سيتم التأكيد على ضرورة اعتماد التكنولوجيا النظيفة كإستراتيجية للحد من انتشار التلوث وكذا المحافظة على الموارد الطبيعية.

4.1 منهجية البحث:

اعتمدنا على المنهج الوصفي التحليلي للتعرف على أدبيات الدراسة، حيث استعنا بالمسح المكتبي والالكتروني لمختلف المراجع المتعلقة بالموضوع.

2. مدخل نظري للبيئة والتلوث البيئي

تزايد الاهتمام في السنوات الأخيرة بموضوع البيئة بشكل كبير، نظرًا للتدهور البيئي الناجم عن السلوك السلبي للأفراد والمؤسسات وبصفة عامة النشاط الاقتصادي للإنسان. حيث تعرف البيئة بالوسط الذي يعيش فيه كل الكائنات الحية من إنسان، حيوان ونبات وغيرها من المكونات، كما أنها الوسط الذي يستعمله الإنسان لممارسة مختلف نشاطاته بهدف إشباع حاجياته المختلفة ونظرا لأن الإنسان جزء هام من النظام البيئي (إنسان، حيوان، نبات...)، كان لابد من ضبط تصرفاته تجاه البيئة ومحاولة الحفاظ على توازنها.

1.2. الاطار النظري للبيئة ومكوناتها:

تعرف البيئة، بأنها الوسط الطبيعي الذي يعيش فيه الإنسان والكائنات الحية الأخرى، حيث يمارس فيه مختلف نشاطاته الإنتاجية والاجتماعية (الهادي، 1986، صفحة 19). كما يمكن تعريفها على أنها مجموع الموارد الطبيعية والاجتماعية المتاحة لإشباع الحاجات الإنسانية (الصعدي، 1992، صفحة 19). تمثل البيئة المحيط الذي يعيش فيه الإنسان أو غيره من المخلوقات، منها يستمد مقومات حياته وبقائه من غذاء وكساء ومسكن واكتساب معارف وثقافات، فهي تشمل العناصر الطبيعية المكونة للبيئة الطبيعية من هواء، ماء، تربة وموارد طبيعية مختلفة، زيادة على العناصر البيئية البشرية كالصناعة، العمران، الزراعة الرعي وغيرها من الأنشطة التي يزاولها الإنسان في البيئة (بالخير، 2017، صفحة 10).

عموما، تعرف البيئة على أنها مجموع النظم الطبيعية، الاجتماعية والثقافية التي يعيش فيها الإنسان و الكائنات الحية الأخرى ويستمدون منها زادهم ويؤدون فيها نشاطاتهم. وبهذا فالبيئة تشمل المواد والمنتجات الطبيعية والاصطناعية التي تؤمن إشباع حاجات الإنسان. (بالخير، 2017، صفحة 11).

أما المشرع الجزائري، فقد عرف البيئة بالاعتماد على القانون رقم 03-10 المؤرخ في 19 جمادى الأولى عام 1424 الموافق 19 يوليو سنة 2003، يتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة (بالجزائر، 2003، صفحة 4)، حيث بينت المادة 2 منه أهداف حماية البيئة وجاءت المادة 4 لتوضح مكونات البيئة.

بالرغم من عدم وجود تعريف خاص للبيئة في التشريع الجزائري، إلا أنه وبالرجوع إلى القانون رقم 03-10، يمكن اعتبار البيئة، ذلك المحيط الذي يعيش فيه الإنسان والكائنات الحية وغير الحية بما يشمل من ماء، هواء، تربة ومنشآت صناعية. فالمشرع الجزائري اعتمد على المفهوم الشامل للبيئة، حيث فصلها إلى موارد طبيعية لحيوية وحيوية كالماء، الجو، الهواء، الأرض، باطن الأرض، النبات والحيوان، زيادة على التراث الوراثي وأشكال التفاعل بين هذه الموارد وكذا الأماكن والمناظر والمعالم الطبيعية. (بالجزائر، 2003، صفحة 6)

أما فيما يتعلق بمكونات البيئة فهي تضم: (العبادي، 2017)

➤ العوامل الطبيعية غير الحية: تمثل مجموع العوامل التي لها تأثير واضح على حياة الكائن الحي ومكان وجوده وتتضمن:

- العوامل الجوية: كالحرارة، الرطوبة، الضغط الجوي، الضوء والرياح.

- العوامل المائية: الماء العذب، الماء المالح في الوسط المائي.

- عوامل التربة: تركيب التربة، المواد العضوية وغير العضوية فيها ونسبة الرطوبة.

➤ العوامل الحيوية الحية: تمثل مجموع الكائنات الحية التي تعيش في البيئات المتنوعة، وتشمل: الإنسان، والحيوانات، والنباتات، والكائنات الحية الدقيقة، وتتعايش هذه الكائنات مع بعضها البعض بعلاقات متبادلة تحت مفهوم المجتمع الحيوي.

أما فيما يتعلق بعناصر البيئة، فهي: (نوفل، 2018)

● العناصر الحية: المقصود بها جميع الكائنات التي تتمتع بمظاهر الحياة العامة كالغذاء، والتنفس، والحركة، والتكاثر، وتم تقسيمها بحسب طرق تغذيتها إلى:

➤ الكائنات المنتجة: تمثل الكائنات الحية ذاتية التغذية التي تصنع غذائها بنفسها عن طريق التركيب الضوئي باستعمال الماء، والمعادن، وثنائي أكسيد الكربون، تعتبر الكائنات المنتجة المصدر الأساسي لغذاء بعض الكائنات التي لا تستطيع أن تصنع غذائها بنفسها، ومن أمثلتها النباتات الخضراء، وبعض الكائنات الحية الدقيقة.

➤ الكائنات المستهلكة: تمثل الحيوانات والكائنات التي لا تتمكن من صناعة غذائها وحدها، كما والتي تأخذ غذائها جاهزا من الكائنات المنتجة أو من بعض الكائنات المستهلكة الأخرى كالإنسان والحيوان من آكلي النباتات واللحوم .

الكائنات المتحللة: تمثل الكائنات الحية الدقيقة التي تتغذى على جثث الكائنات المستهلكة والمنتجة وبعض الفضلات العضوية وتحللها إلى مواد أولية تطرحها في الأرض.

• العناصر غير الحية: تعبر عن المكونات التي لا تظهر عليها مظاهر الحياة حيث تتكون من المواد العضوية والمواد غير العضوية وهي كالاتي:

المناخ: أحد أكثر العناصر البيئية الطبيعية تأثيرا على الإنسان فهو يرتبط بالكثير من المقومات الحياتية الرئيسية كالحرارة والماء، فالمناخ هو نتاج لتفاعل العديد من العناصر المناخية كالحرارة، والضغط الجوي، والرياح، ويظهر بذلك أن جميع عناصر المناخ لها تأثيرها الخاص على حياة الإنسان والكائنات الحية بتسيير وتوجيه الأفراد ووضعهم ضمن ظروف معيشية معينة .

الماء: يمثل المسطح المائي المكون الرئيسي للأنظمة البيئية المختلفة، حيث يدخل الماء في عمليات التركيب الضوئي التي تقوم بها النباتات، بالإضافة إلى أن الحيز المائي هو الحيز الأمثل لحصول تحلل العناصر المهمة من التربة، والتي توصلها بدورها إلى النباتات، كما أن جميع أشكال التفاعلات الكيميائية الحيوية تحتاج إلى محيط مائي لإتمام عملياتها، لذا فإن أي نظام بيئي يعتمد في وجوده على مدى توفر مستويات الماء اللازمة والمناسبة لاستمراره.

التربة: تمثل السطح الخارجي للقشرة الخارجية للكرة الأرضية، حيث إنها إحدى المكونات الأساسية لحياة الكائنات الحية على كوكب الأرض، فهي تحتضن المخزون الكبير من الماء، والمواد الغذائية المختلفة، وتختلف أشكالها باختلاف العوامل المتغيرة الجيولوجية، والمناخية التي تتعرض لها والتي قد يكون لها الأثر الكبير في مستويات ترسبها وتآكلها. تتكون من الرمل والطين وغيرها من العناصر، وتختلف أنواع التربة حسب اختلاف مستوى المواد الطينية والرملية فيها، كما تتأثر نوعيتها بنسبة المحتويات العضوية لبقايا النباتات الميتة وجثث الحيوانات الميتة.

2.2 التلوث البيئي وأسبابه

يرجع أصل مساعي الإنسان لحماية البيئة إلى كون أن هذه الأخيرة تمثل المصدر الرئيسي لحياة الإنسان على الأرض، غير أن الواقع يشير إلى عكس ذلك نظرا لما تعانيه البيئة من تدهور نتيجة الاهتمام المتزايد بالمشاريع التنموية الكبيرة ، مما أدى إلى ظهور العديد من المشاكل البيئية كالاختباس الحراري و تلوث الهواء والماء، التصحر وغيرها من التداعيات البيئية.

أ- ماهية التلوث البيئي: يعرف التلوث البيئي على أنه:

➤ وضع المواد في الأماكن غير الملائمة لها، أو تلوث البيئة بفضلات الإنسان حيث تدخل الملوثات إليها في شكل فضلات ومهملات أو نتائج جانبية للصناعات. (الفاعوري، 2000، صفحة 32)

➤ إلقاء النفايات للتخلص منها مما يفسد البيئة ونظافتها، نتيجة الإخلال بالعناصر المكونة للنظام البيئي ، الأمر الذي يشل فعاليته ويفقده القدرة على التخلص الذاتي من الملوثات بالعمليات الطبيعية. (خيزر، 2000، ط1، صفحة 56)

➤ تغيير فيزيائي، كيميائي أو بيولوجي يؤدي إلى تأثير ضار بالهواء والماء، أو ما يضر الإنسان والكائنات الحية الأخرى. (القمحوي، 1999، صفحة 41)

➤ قيام الإنسان بإضافة مواد أو طاقة إلى البيئة تترتب عليها آثار ضارة، تعرض الصحة للخطر أو تمس الموارد البيولوجية أو الأنظمة البيئية على نحو يؤدي إلى تأثير ضار على أوجه الاستخدام المشروع للبيئة. (مبروك، 2011، صفحة 30)

➤ أما المشرع الجزائري فقد عرف التلوث على أنه كل تغيير مباشر أو غير مباشر للبيئة، يتسبب فيه كل فعل يحدث أو قد يحدث وضعية مضرّة بالصحة وسلامة الإنسان، النبات والحيوان، الهواء والجو، الماء والأرض والممتلكات الجماعية والفردية. (الشعبية، 2003، ص10)

عموما، يعرف التلوث البيئي على أنه عملية تساهم في إلحاق الضرر بحياة الإنسان أو محيطه أو باقي الكائنات الحية، من خلال إدخال مواد غريبة وملوثات تساهم في تغير خواص النظام البيئي وإتلافه.

ب- أنواع التلوث البيئي:

يأخذ التلوث البيئي عدة أشكال، فقد يكون مرتبط بالهواء، الماء، الغذاء، التربة..... إلخ

✚ تلوث الهواء: يرتبط بالمواد التي تضر بنوعية وتركيب الغلاف الجوي، والتي تؤدي إلى إلحاق الضرر بالإنسان، الأنظمة البيئية والموارد الطبيعية. يتعلق الأمر هنا بـ: (شحاتة، 2002، ط2، ص 64)

• تلوث بالجزيئات الصلبة، والتي تكون إما من أصل نباتي كحبوب اللقاح، أصل حيواني كالشعر أو الصوف، أصل معدني كرفائق الحديد، أو أصل حجري كحبيبات الحجر والرمل.

• تلوث بالرصاص، الذي يظهر نتيجة استعماله مع البنزين في صناعة تجديدات المياه بالمنزل

• تلوث بثاني أكسيد الكربون، الذي يكون نتيجة الاحتراق غير التام للحطب أو وقود السيارات

• تلوث بالكبريت، الناتج عن البراكين ومصانع تكرير البترول واحتراق الفحم.

تشير التقديرات إلى أن تلوث الهواء الداخلي (في الأماكن المغلقة) من جراء استخدام الوقود الصلب وتلوث الهواء الخارجي (في

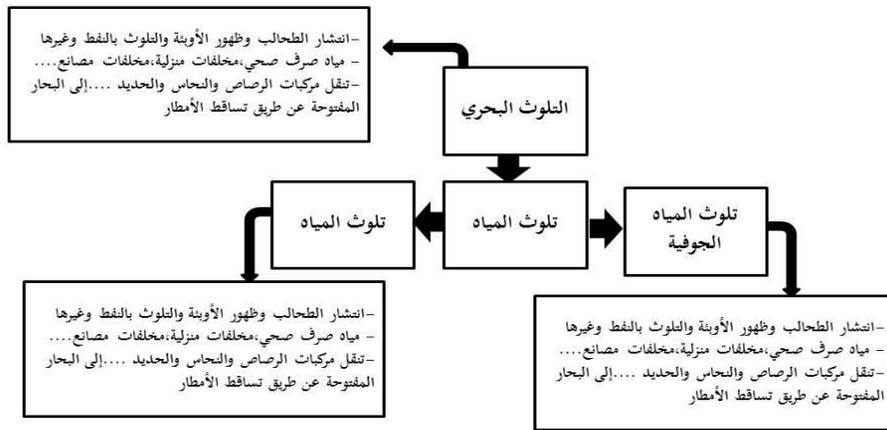
الأماكن المفتوحة) في المدن مسؤول عن 3.1 مليون حالة وفاة مبكرة على مستوى العالم كل عام، وعن 3.2% من عبء المرض

العالمي. كما أن أكثر من نصف العبء الصحي الناجم عن تلوث الهواء تتحمله شعوب البلدان النامية، أين يترتب عنها مجموعة من

الآثار الصحية الضارة، كالأضرار التنفسية المعدية والأمراض القلبية الوعائية وسرطان الرئة. (العالمية، 2020)

✚ تلوث الماء: يعبر عن التغيرات الحاصلة في طبيعة، تركيبة، نوعية وخصائص المياه مما يجعلها غير صالحة للاستعمال.

الشكل رقم 1: أنواع تلوث الماء



المصدر: (العونية، 2019، عدد خاص، المجلد 2، العدد 7، ص 206)

✚ تلوث التربة: يعبر عن تراكم بعض المواد كالمركبات السامة، الأملاح، المواد الكيميائية، المواد المشعة، وجميع العوامل المسببة لأمراض

التربة، والتي تؤثر سلبا على كل من نمو النباتات، وصحة الحيوانات، والإنسان. ومن العوامل التي تؤدي إلى تلوث التربة ما يأتي: (الحباري،

2020)

• تسرب النفايات من المكبات الخاصة بها إلى التربة .

• تفرغ نفايات المصانع في التربة

• نفاذ المياه الملوثة إلى التربة .

• انفجار صهاريج التخزين الموجودة تحت الأرض .

• استخدام المبيدات الحشرية والأسمدة بشكل مبالغ فيه

• تسرب النفايات المنزلية الصلبة إلى التربة.

ومن العوامل المسببة لتلوث التربة نذكر: (الخياري ا،، 2020)

- لعوامل الحيوية: تصل هذه العوامل إلى التربة وتلوثها عن طريق تسرب السماد، والفضلات البشرية والحيوانية إلى التربة.

- الأنشطة الزراعية: تؤدي المواد المستخدمة في الزراعة، كالمبيدات الحشرية، ومبيدات الأعشاب الضارة، والأسمدة، وغيرها إلى تلويث تربة المحاصيل الزراعية

- الملوثات الإشعاعية: يؤدي تسرب الملوثات المشعة، كالراديوم، والثوريوم، واليورانيوم، والنيوترونين، وغيرها إلى التربة إلى جعلها تربة سامة وغير صالحة للاستخدام

- النفايات الحضرية: هي المواد الناتجة عن القمامة، والمخلفات الجافة الناتجة عن معالجة مياه الصرف الصحي ومياه الشرب، ومياه الصرف الصحي الناتجة عن الفضلات المنزلية والتجارية .

- مخلفات المصانع: هي المخلفات الناتجة عن صناعة الفولاذ، والمبيدات الحشرية، والمنسوجات، والأدوية، والزجاج، والإسمنت، والبترو، وغيرها

تلوث الغذاء: يشير مصطلح تلوث الغذاء إلى احتواء الطعام أو الماء على ما يجعله غير صالح لاستهلاك الانسان أو الحيوان، سواء كانت كائنات دقيقة ضارة، أو مواد كيميائية سامة أو غذاء ملوث بالمواد المشعة القاتلة، مما قد يترتب على تناول الغذاء إصابة المستهلك بالأمراض، التي تعد أشهرها أمراض التسمم الغذائي. يعتبر الغذاء وسيلة سهلة لنقل الميكروبات الممرضة، لذلك يجب منع تلوث الطعام والماء بالميكروبات للمحافظة على الصحة العامة في أي تجمع بشري، وذلك بإتباع عدة طرق وقائية لحماية الغذاء من التلوث، مثل عدم جعل الطعام مكشوفاً للحشرات والأتربة، وغسيل الخضراوات والفاكهة بشكل جيد، مع مراعاة غسل الأيدي قبل وبعد تناول أي وجبة. (الحسن، 2116)

ينجم التلوث الغذائي من المصادر التالية:

- تلوث طبيعي: ناتج عن تحلل الغذاء بسبب البكتيريا، الفطريات، طول فترة التخزين، أو الاشعاع الطبيعي وغيره من العوامل الطبيعية.

- التلوث البكتيري: وهو من أشهر الأنواع وأكثرها شيوعاً وينتج عن الحشرات التي تلامس الطعام.

- النواتج غير طبيعي: ينجم عن تصرفات الانسان غير عقلاني ومن أبرزه التلوث الكيميائي للأغذية

التلوث السمعي: يشير مفهوم التلوث السمعي إلى مجموعة الأصوات المزعجة التي قد تصدر عن بعض الآلات، أو الأشخاص بحيث تخلق جواً غير مريح نفسياً، كما يمكن أن تتسبب بالآلام جسدية، أو أضرار صحية، ويتم التعرض للضوضاء في البيئات المفتوحة بأشكال عدة، منها: الضوضاء الصادرة عن حركة النقل، أو ماكينات جز العشب، أو في البيئات الداخلية المغلقة كأصوات وحدات التدفئة. (شماسنة، 2019)

- اضرار جسم الإنسان: يسبب الصوت المرتفع والمستمر، فقدان المؤقت أو الدائم للسمع وزيادة ضغط الدم والتشويش في نبض القلب وزيادة الأدرينالين وتشويش الأداء السليم لوظيفة الكليتين والتعب

- الضرر لنفس الإنسان: تثير الضجة الشعور بالخوف والضغط على الأعصاب والقدرة على التركيز بالأفكار والعمل والتعلم
- نوع من العنف: تعتبر الضوضاء الزائدة نوعا من العنف لأنها تثير الإحساس بالعجز والإعياء والرغبة في استعمال العنف ضد مصدر الضوضاء

التلوث الكهرومغناطيسي: ينتج عن الموجات الكهرومغناطيسية الناجمة عن تشغيل عدد لا محدود من محطات الإذاعة والتلفاز المنتشرة في أنحاء العالم كافة، كما ينشأ في جزء منه عن محطات القوى الكهربائية وشبكات الضغط العالي التي تنقل الطاقة الكهربائية إلى مسافات بعيدة، وتتضمن هذه الشبكات عشرات من محطات القوى ومحطات التقوية والمحولات، وهناك مصادر أخرى للتلوث الكهرومغناطيسي تشمل: أجهزة اللحام بالكهرباء و.الأوكسجين، السيارات الكهربائية والميكانيكية، الموتورات الكهربائية التي تدار بها بعض الأجهزة المنزلية كالثلاجات والمكيفات والغسالات والمراوح، أجهزة الفيديو والحاسوب والتلفزيون، الساعات المنبهة، البطانيات الكهربائية، شبكات الميكرويف التي تستخدم في الاتصالات اللاسلكية. (جاسم، 2011)

3. جائحة كورونا وتداعياتها على البيئة:

عرفت جائحة كورونا على أنها أسوأ أزمة تضرب الاقتصاد العالمي حاليا بعد أزمة عام 2008، حيث تم وصفها بالصدمة الاقتصادية بالنظر إلى تداعياتها على مؤشرات الاقتصاد العالمي والمتمثلة في تباطؤ استهلاك السلع الأساسية، تقلص الطلب النفطي، ركود حكة النقل بكل أنواعها (الجوي، البحري والبري)، تراجع الإنفاق في القطاع السياحي، تراجع الأسواق المالية والبورصات العالمية وغيرها من المؤشرات الاقتصادية.

تمثلت تداعيات الاقتصاد العالمي نتيجة فيروس كورونا في تراجع الناتج المحلي العالمي 1,3% أي ما يعادل 1,1 ترليون دولار وهو ما يعكس المستوى الكبير في تعطل وعرقلة الأنشطة الاقتصادية وتأثيراتها على المؤشرات الكلية والجزئية (يوسف، 2020). فقد تسبب تفشي فيروس كورونا في تراجع النمو الاقتصادي العالمي نتيجة الإجراءات الاحترازية التي اتخذتها الدول والمتمثلة في الحجر الصحي وذلك لمنع تفشي الظاهرة.

1.3 ماهية جائحة كورونا:

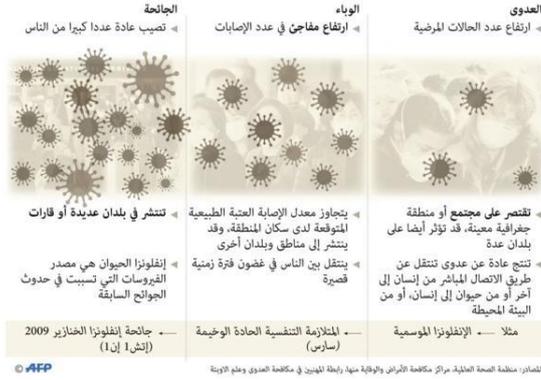
أ- تعريف جائحة كورونا

أعلنت منظمة الصحة العالمية أن وباء كورونا كوفيد 19 وصل إلى مرحلة الجائحة، كونه ظهر في الصين في شهر ديسمبر 2019 ووصل انتشاره إلى العديد من دول العالم إن لم نقل إلى كل دول العالم. فتعرف الجائحة على أنها الانتشار العالمي لمرض جديد يشمل العديد من الدول، كما أن الجائحة تعني أيضا أن المرض يتحدى السيطرة وهذا يفسر انتشاره دوليا وعدم انحصاره في دولة واحدة. (الرب، 2020)، كما تعرف على أنها المرض الذي له تداعيات اقتصادية، سياسية واجتماعية على نطاق عالمي.

يمكن تصنيف انتشار أي وباء من خلال ثلاثة مراحل هي:

- **تفشي الوباء:** يعبر عن الزيادة القليلة لعدد الإصابات بشكل غير عادي
- **الوباء:** تفشي الفيروس في منطقة جغرافية أكبر قد تكون في دولة واحدة، كما قد تمس مجموعة من الدول
- **الجائحة:** انتشار المرض إلى عدد كبير من الدول.

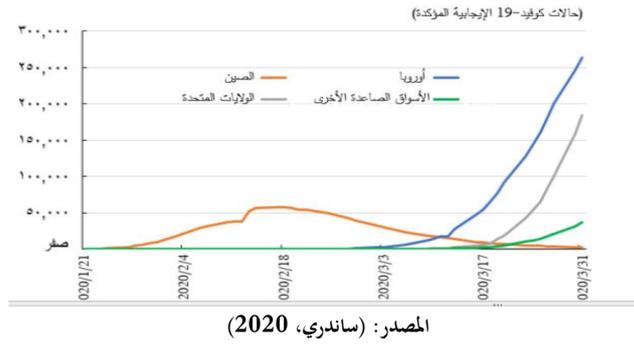
الشكل رقم 2: تطور انتشار الفيروس إلى مرحلة الجائحة
انتشار الفيروس



المصدر: (الرب، 2020)

تم تحديد فيروس كورونا المستجد، أو ما يعرف بكوفيد 19، للمرة الأولى في يناير 2020 بعد أن تسبب بوقوع مرضى في مدينة يوهان الصينية، منذ تلك اللحظة، تفسى بسرعة في أرجاء العالم، مسببا حالة من الهلع وعدم اليقين. فقد بلغ إجمالي الإصابات في : (يومية ايلاف الالكترونية، 2020)

الشكل رقم 3: انتشار فيروس كوفيد 19



ب- تدابير وإجراءات التحكم في انتشار فيروس كوفيد19

أوصت منظمة الصحة العالمية بضرورة اتخاذ التدابير اللازمة للوقاية من انتشار فيروس كوفيد 19، أين كانت البداية مع عزل المناطق الموبوءة بهدف حصر الوباء والتمكن من القضاء عليه، ولكون الجائحة حادة ، فقد اعتمدت كل دول العالم سياسة العزل التام من خلال غلق الحدود وتوقيف حركة النقل بمختلف أنواعها .

ظهر تأثير انتشار وتفشي الوباء بشكل كبير في تراجع نشاط مختلف القطاعات الاقتصادية كالصناعات التحويلية، قطاع الخدمات، انهيار سلاسل الإنتاج، انهيار أسعار البترول والعملات، تراجع أداء التجارة العالمية، توقف حركة النقل بكل أنواعها وما نجم عن ذلك من تقلص في السياسة التشغيلية وحتى فقدان العديد من المناصب شغلهم. من جانب آخر فقد تأثرت التظاهرات الثقافية والعلمية ، السياسية والرياضية بانتشار الفيروس وعليه تمثلت مجمل التدابير والإجراءات في: (المتحدة، 2020) بتصرف

- التباعد الاجتماعي وفرض حجر إما جزئي أو كلي حسب الوضعية الصحية لكل بلد.
- تعطل حركة النقل بكل أنواعها
- توزيع المسؤولية بين الشعب والسلطة للحد من الأزمة.

- حظر التجوال بإصدار مراسيم تنفيذية وحتى قوانين.
 - منع تصدير الأدوية كالكمامات الطبية، الكحول الطبي، الأقفعة وغيرها، بهدف توفير الاحتياجات الداخلية لكل دولة.
 - سعي الحكومات لتوفير الاحتياجات الاستهلاكية لمواطنيها
 - حظر التجمعات والمسيرات.
 - غلق المتاحف والحدائق العامة.
 - تعطيل التدريس لكل المستويات والتوجه نحو التعلم عن بعد.
- أما من الجانب السياسي ، فقد تم إلغاء انعقاد قمة العشرين(20) وتم الاكتفاء بإجرائها عن بعد بالبت المباشر، زيادة إلى عقد عدة اجتماعات للعديد من مجالس الحكومة بالاعتماد على تقنية البث المباشر عبر النت. في جانب آخر أُلغيت قمة المناخ المقررة بغلاسكو لهذا العام إلى العام المقبل أي في 2021، أما التظاهرات الرياضية (الألعاب الأولمبية بطوكيو، ألعاب البحر الأبيض المتوسط، بطولات التنس وغيرها) فقد تم تأجيلها للعام المقبل.
- نفس الأمر بالنسبة للتظاهرات الثقافية والعلمية (مؤتمرات دولية، ملتقيات علمية، أيام دراسية، تریصات علمية...)، فقد تم تأجيلها هي الأخرى إلى غاية القضاء على هذا الفيروس.

2.2 جائحة كورونا وتداعياتها على البيئة والتلوث:

- بالرغم من ما خلفته جائحة كورونا من آثار سلبية على مختلف الأصعدة السياسية ، الاجتماعية والاقتصادية، إلا أنها أثرت وبشكل إيجابي في الزمن القصير على البيئة، فنظرا لتدابير الوقاية المتخذة من طرف كل الدول وتعطل العجلة الاقتصادية، تراجع نسب التلوث . فقد لوحظ انحسار كبير في نسبة الغازات الملوثة والغازات المسببة للاحتباس الحراري في بعض المدن والمناطق نتيجة تأثيرات انتشار فيروس كورونا على الأعمال وحركة السفر والتنقل، تمثل في ما يلي: (اللحياني، 2020)
- تراجع تلوث الهواء في المدن الكبرى بشكل كبير، ومن بين الدول التي شهدت تراجعا في نسبة التلوث نجد الصين، باعتبارها أكبر ملوث في العالم ومصدر جائحة كورونا.
 - تراجع نسبة أكسيد الآزوت بنسبة 30% إلى 50%، باعتباره أحد الغازات الأكثر تلويثا للمجالات الحضرية مقارنة مع نفس الفترة من سنة 2019، بالعديد من المدن الصينية كمدنية ووهان، إضافة إلى بعض المدن الكبرى في آسيا وأوروبا مثل نيودلهي بالهند وباريس بفرنسا ولندن ببريطانيا.
 - تراجع انبعاث الغازات الدفينة المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري خاصة ثاني أكسيد الكاربون بنسبة 30% لأول مرة منذ ثلاثين سنة.
 - حسب بعض الخبراء هذا الوباء أنقذ الأرواح أكثر من الوفيات التي تسبب فيها، ففي الصين مثلا يموت 1,1 مليون شخص في المتوسط كل عام بسبب التلوث.
 - تعافي طبقة الأوزون فحسب دراسة حديثة هناك تناقص لحجم ثقب الأوزون، مما يؤكد على أن لديه القدرة على التعافي بشكل عام إذا ما توفرت الشروط الضرورية.
 - تعافي غابة استراليا بعد الحرائق المهولة التي شهدتها وعودة بعض الحيوانات إلى الطبيعة مثل الكوالا.
 - عودة الشعب المرجانية في جزيرة هاواي إلى طبيعتها الخلابة بعدما تعرضت للاستنزاف والتدهور قبل الجائحة.
 - أصبحت القنوات المائية في فينيسيا الإيطالية صافية ونظيفة بشكل غير مسبق، بعدما كانت تعكر صفوها محركات القوارب التي كانت تتجول بالسياح بين أحياء هذه المدينة، إضافة إلى عودة الأسماك والكائنات البحرية بعد ابتعاد الناس عن الشوارع.

البيئة وأهمية التكنولوجيا النظيفة في ظل جائحة كورونا

- حالة التوقف التام لحركة وسائل النقل بشوارع المدن الكبرى، جعلت سكانها يفتحون النوافذ لاستنشاق الهواء النقي لأول مرة والاستمتاع بالهدوء والصمت المطبق، بعدما كان الضجيج هو سيد الموقف ليلا ونهارا .

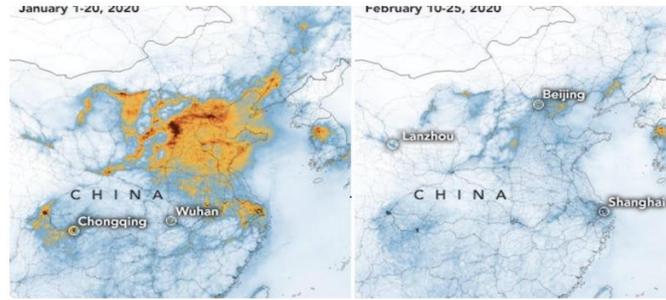
أ- جائحة كورونا وأثارها على تلوث البيئة:

أدى تعطيل النشاط الاقتصادي وتوقف بعض الصناعات وكذا حركة النقل البري ، البحري والجوي في ظل إجراءات وتدابير الحد من انتشار فيروس كورونا إلى تراجع تلوث الهواء ، أين أكد خبراء البيئة أن في فترة الحجر الصحي المفروض استطاعت البيئة أن تسترد عافيتها ولو بشكل غير دائم.

توصلت دراسة أجراها علماء من أوروبا، الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا حول انبعاث ثاني أكسيد الكربون وحللت الدراسة، التي أجرتها مجموعة من العلماء من مؤسسات في أوروبا والولايات المتحدة وأستراليا، انبعاثات ثاني أكسيد يوميا في 69 دولة و50 ولاية أمريكية و30 إقليمًا صينيًا وستة قطاعات اقتصادية وثلاثة مستويات من العزل، باستخدام بيانات عن الاستخدام اليومي للكهرباء وخدمات رصد الحركة والتنقل. (CNBC عربية، 2020)

فقد توصلت إلى أنه في عام 2019 بلغ حجم الانبعاث العالمي 100 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون يوميا نتيجة حرق الوقود الأحفوري وإنتاج الاسمنت. غير أنه ومع بداية أبريل 2020، تراجع مستوى الانبعاث إلى 83 مليون طن في اليوم، بانخفاض نسبته 17%، في حين تقلص مستوى الانبعاث في بعض البلدان بنسبة تصل إلى 26% في المتوسط خلال ذروة العزل العام. فقد انخفض تلوث الهواء في الصين، وقد سجلت صور الأقمار الصناعية الانخفاض الكبير في الأسابيع الأخيرة. وقد اكتشفت سواتل وكالة ناسا، ووكالة الفضاء الأوروبية، لمراقبة التلوث انخفضات كبيرة في تلوث الهواء في أجزاء من الصين في فبراير مقارنة بالشهر الذي سبقه.

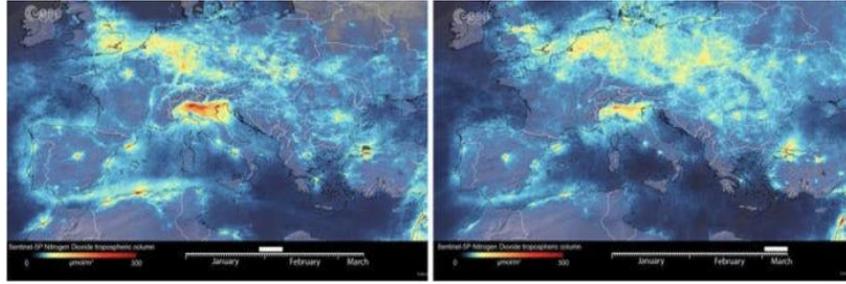
الشكل رقم4: مستويات تلوث الهواء في الصين قبل وبعد جائحة كورونا



المصدر: (الدين، 2020)

كما أوضحت بيانات القمر الصناعي كوبرنيكوس سنيتينيل بي5، أن إيطاليا سجلت انخفاضا ملحوظا في نسبة تلوث الهواء وتحديد في نسبة تركيز ثاني أكسيد النتروجين نتيجة إجراءات الحجر الصحي المتبعة، أين ظهر الانخفاض بشكل واضح شمال إيطاليا شهر فبراير

الشكل رقم 5: تراجع التلوث في إيطاليا نتيجة إجراءات جائحة كورونا

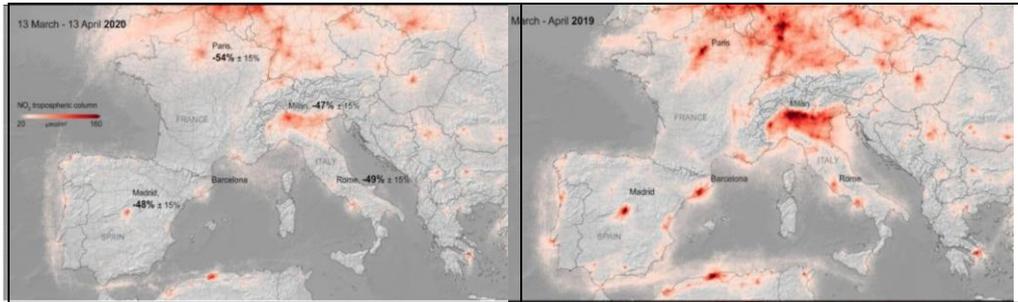


المصدر: (الدين، 2020)

عموما في أوروبا، عرفت البيئة انتعاشا طفيفا خلال فترة الحجر الصحي وتعطل العجلة الاقتصادية والحركة البشرية، أين لوحظ انخفاض تركيز ثاني أكسيد النتروجين في جميع أنحاء أوروبا، وهو الغاز الذي ينتج عن محطات الطاقة والسيارات والمنشآت الصناعية، ويلحق الضرر بصحة البشر و أمطاط الطقس.

شهدت مدريد وميلانو وروما بداية من 13 مارس إلى 13 أبريل، انخفاضاً بنسبة 45% تقريبا في تراكيز ثاني أكسيد النتروجين من العام السابق، وشهدت باريس أيضا انخفاضا كبيرا بنسبة 54% في تلك الأشهر، مقارنة بالوقت نفسه في عام 2019.

الشكل رقم 6: تراجع ثاني أكسيد النتروجين في أوروبا في فترة جائحة كورونا وتطبيقات الحجر الصحي



المصدر: (الدين، 2020)

نفس الأمر بالنسبة لأمريكا الشمالية، فقد انخفضت نسبة التلوث بـ 30% نتيجة توقف حركة المصانع ومحطات الطاقة وحركة وسائل النقل المسببة لانبعاث غاز ثاني أكسيد النتروجين.

صرح الخبراء في وكالة الفضاء الأوروبية أن ثقب الأوزون الضخم فوق القطب الشمالي الذي نتج عن انخفاض درجات الحرارة في طبقة (الستراتوسفير) سيعلق في أواسط أبريل، حيث بدأ عمود الأوزون فوق القطب الشمالي بالتقلص إلى المستوى الطبيعي الذي يعادل 2.2 وحدة (دوبسون) وذلك منذ 14 مارس الماضي، مما سيؤدي إلى تخفيف حرارة الأرض و كبح الأسباب المؤدية إلى تغيرات في المناخ والطبيعة والحياة البشرية. (بترس، 2020)

ب- تداعيات كورونا على استهلاك الطاقة:

عرف استهلاك الطاقة الكهربائية تراجعاً ملحوظاً في العديد من الدول الأوروبية التي تطبق نظام الحجر الصحي لمنع انتشار فيروس كورونا، أين تصدرت إيطاليا دول القارة في حجم التراجع بنسبة بلغت 26%، وذلك وفقاً لما نشرته الشبكة الأوروبية لمشغلي أنظمة نقل الكهرباء (ENTSOE)، فقد أوضحت المعطيات أن استهلاك الكهرباء بدأ بالتراجع في إيطاليا اعتباراً من الأسبوع الثاني من مارس (في الفترة بين 30 مارس و 5 أبريل)، مقارنة مع الفترة نفسها من العام الماضي. وأضافت أن المعدل الوسطي لاستهلاك الكهرباء في هذه الفترة، بلغ 24 ميغاواط، للساعة الواحدة، بعموم إيطاليا.

كما وقد جاءت هولندا في المرتبة الثانية من حيث تراجع استهلاك الكهرباء، بنسبة 22 %، حيث بلغ المعدل الوسطي للاستهلاك 9.1 ميغاوات، للساعة الواحدة، للفترة نفسها. أما إسبانيا، فتراجع فيها الاستهلاك الكهربائي لديها بنسبة 19 %، حيث بلغ المعدل الوسطي 23 ميغاوات، للساعة الواحدة. وفي بلجيكا بلغت هذه النسبة 14 %، مع استهلاك وسطي بلغ 9.7 ميغاوات للساعة.

فيما تراجع الاستهلاك في بريطانيا بنسبة 13 %، مع استهلاك وسطي بلغ 32.6 ميغاوات للساعة. وفي فرنسا تراجع استهلاك الكهرباء بنسبة 10 %، مع استهلاك وسطي بلغ 50 ميغاوات. أما في ألمانيا فقد تراجع الاستهلاك 5 %، مع استهلاك وسطي بلغ 53.5 ميغاوات. على عكس هذه الدول، ارتفع استهلاك الكهرباء في دول أوروبية أخرى تصدرتها بلغاريا في شرق ووسط القارة، حيث بلغت نسبة ارتفاع الاستهلاك في بلغاريا 8 %، مع استهلاك وسطي بلغ 45 ميغاوات، للساعة الواحدة، كما ارتفع الاستهلاك في العديد من بلدان أوروبا الشمالية، وفي مقدمتها الدنمارك، حيث بلغت نسبة الزيادة 8 %، مع استهلاك وسطي بلغ 39 ميغاوات للساعة الواحدة، وفي النرويج ارتفع الاستهلاك بنسبة 7 %، بمعدل استهلاك وسطي بلغ 16.9 ميغاوات، كما ارتفع الاستهلاك في فنلندا بنسبة 3 %.

عموماً، ساهم انتشار فيروس كورونا في التأكيد على استخدام الطاقة المولدة المستدامة، كون أن الطلب على إنتاج الكهرباء من الفحم والغاز الطبيعي سينخفض بشكل كبير، لأن هذه الدول ستعتمد بالدرجة الأولى على توليد الطاقة من الرياح والطاقة الشمسية والطاقة الكهرومائية والنوية، بسبب تكلفتها المنخفضة. (جونز، 2020)

ت- الجانب السلبي لتداعيات كورونا على البيئة:

الجدير بالذكر، أن إجراءات الوقاية من انتشار فيروس كورونا ألزم العديد من الدول باتخاذ التدابير اللازمة للوقاية منه، لا سيما فيما يتعلق بتوفير المعدات والمستلزمات الطبية، فبما ترى كيف يتم التعامل مع مخلفات الطبية المستعملة لمكافحة كورونا؟ تشمل نفايات الرعاية الصحية أدوات حادة وأخرى غير حادة ومواد كيميائية ومستحضرات صيدلانية وأخرى مشعة، بإمكانها إلحاق الضرر بالإنسان ومحيطه إذا لم يتم التعامل معها بالشكل الصحيح.

يمكن تصنيف النفايات الطبية إلى: (Celitron Medical Technologies Kft، 2020)

🚫 **النفايات المعدية:** النفايات المعدية هي التي يشتبه في احتوائها على مسببات الأمراض (البكتيريا، الفيروسات، الطفيليات، أو الفطريات) بكمية كبيرة أو تركيز كبير بما يكفي لإحداث المرض. هذه الفئة تشمل:

- المستنبتات والعوامل الناقلة للعدوى من المختبرات
- النفايات الناتجة من العمليات وتشريح المرضى الذين يعانون من الأمراض المعدية (مثل أنسجة الجسم، والمواد أو الأدوات بعد أن تتلامس مع الدم أو سوائل الجسم الأخرى)
- النفايات التي تنشأ من المرضى المصابين في أجنحة العزل (مثل البراز والبول وضمادات الجروح الملتهبة أو الضمادات الجراحية والملابس المتسخة بشدة بالدم أو سوائل الجسم الأخرى)؛
- النفايات بعد أن تتلامس مع المرضى الذين يتلقون غسيل الكلى (مثل أجهزة غسيل الكلى كالأنايب والمرشحات، والمناشف، والقفازات، والمآزر، والمعاطف، والعباءات)؛
- الحيوانات المصابة من المختبرات.

✚ **النفايات الباثولوجية** : المواد المعدية التي تحتوي على الأنسجة الميتة قد تخفي بشكل خاص العوامل المعدية الخطرة و / أو المعدية. تشمل هذه النفايات الدم وسوائل الجسم والأنسجة والأعضاء وأجزاء الجسم والأجنة البشرية وحثث الحيوانات. هناك فئة فرعية من النفايات الباثولوجية وهي النفايات الجراحية، وتتكون من أجزاء بشرية أو حيوانية يمكن تحديدها، صحية أو غير ذلك .

✚ **الأدوات الحادة**: هي أدوات حادة بما يكفي لقطع أو ثقب الجلد، مثل السكاكين والمشارط والشفرات الأخرى، ومجموعات الضخ، والإبر، وإبر تحت الجلد، والمناشير، والزجاج المكسور، والمسامير، الخ، والتي يمكن أن تنقل العدوى مباشرة في مجرى الدم. يتم التعامل مع الأدوات الحادة عموماً كنفايات طبية خطيرة للغاية بغض النظر عما إذا كانت ملوثة أم لا .

ترتكز الإدارة الآمنة للنفايات الصحية على النقاط الرئيسية التالية:

- الحرق
- التطهير الكيميائي
- المعالجة الحرارية الرطبة (التعقيم بالبخار)
- أشعة الميكروويف
- التخلص من النفايات في البر
- المعالجة بالتثبيت

تتطلب الإدارة الفعالة للنفايات الطبية الحيوية ونفايات الرعاية الصحية تحديدها وجمعها وفصلها وتخزينها ونقلها ومعالجتها والتخلص منها بشكل مناسب، فضلاً عن الجوانب ذات الصلة المهمة بما في ذلك التطهير وحماية الموظفين والتدريب. كشفت هيئة الأرصاد الجوية وحماية البيئة عن خمسة خطوات للتخلص من النفايات الطبية المتعلقة بفيروس كورونا ، تشمل تطهيرها في البداية وحملها في حاويات خاصة، ومن ثم سيارات مبردة ، تعقيمها والتخلص منها عن طريق الأفران أو الدفن. وقد أكدت الهيئة أن النفايات الطبية المتعلقة بفيروس كورونا تصنف ضمن النفايات الخطرة. (الغامدي، 2020)

4. التكنولوجيا النظيفة كآلية لحماية البيئة:

ساهمت إجراءات الحجر الصحي المطبقة في معظم دول العالم في التأكيد على حاجة البيئة إلى حماية أكبر ، تعتمد في أصلها على تصحيح السلوك البشري تجاهها. فمن خلال فترة تعطل النشاط الاقتصادي والبشري، عرفت البيئة نوعاً من التحسن وعليه لا بد من مواصلة الجهود في تبني آليات وأساليب جديدة في استغلال موارد الطبيعة والحفاظة عليها.

في ظل الانتشار المستمر للأوبئة ، أصبح لزاماً على المؤسسات والأفراد اعتماد سلوكيات جديدة للحفاظ على البيئة باعتبارها المحيط الذي يوفر الاحتياجات الضرورية للعيش، في هذا الإطار تعتبر التكنولوجيات النظيفة أحد أهم الحلول المستدامة لكوكب الأرض.

1.4 ماهية التكنولوجيا النظيفة:

تعرف التكنولوجيا النظيفة أو كما يطلق عليه بالتكنولوجيا الخضراء، على أنها التطوير المستمر للعمليات الصناعية والمنتجات والخدمات بهدف استهلاك الموارد الطبيعية ومنع تلوث الهواء والماء والتربة عند المنبع ، وخفض المخلفات عند المنبع لتقليل المخاطر على الإنسان والبيئة. (طاحون، 2005، ط1، صفحة 97). كما تعرف التكنولوجيا الخضراء على أنها طرق الإنتاج الصناعي التي تراعي الحد الأدنى الممكن من التلوث فهي تعتمد على تقليل توليد المخلفات من المنبع ، فهي تسعى بذلك لإيجاد حلول لمخلفات العملية الصناعية

من خلال معالجتها والتخلص منها. تهتم التكنولوجيا النظيفة بتحقيق كفاءة عالية للعملية الإنتاجية ، أين يتم ترشيد استخدام الموارد (الماء، الطاقة والمواد الخام) على مقدار الحاجة مع اعتماد استرجاع ما يمكن من المخلفات.

عموماً، فالتكنولوجيا النظيفة، نعبر عن التكنولوجيا التي تشجع وتحفز انتاج الطاقة النظيفة بالطرق الصديقة للبيئة مع محاولة ترميم ما

تلف في البيئة. (الحياياري، ا.، مجتمع arageek، 2020)

يعتمد تطبيق التكنولوجيا النظيفة على مجموعة من المبادئ: (الشاعر، 2016)

- تطوير ورفع كفاءة البنية الأساسية للتكنولوجيا المعلومات والاتصال بالاعتماد على معدات مرشدة للطاقة وتطوير تكنولوجيا حديثة لاستخدام الطاقة.

- تطوير ورفع كفاءة منظومة التشغيل لنظم المعلومات والاتصال من خلال استخدام تكنولوجيا تخفض من استهلاك الطاقة وتشجيع مبادرات ترشيد استهلاك الطاقة.

- دعم برامج البحث والتطوير في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصال الخضراء.

- زيادة وعي شرائح المجتمع بأهمية ترشيد استهلاك الطاقة.

- إنجاز مشروعات إعادة استخدام المخلفات الالكترونية.

أ- استراتيجيات التكنولوجيا النظيفة:

تعتمد التكنولوجيا النظيفة في تطبيقاتها على الاستراتيجيات التالية: (الحياياري، ا.، مجتمع arageek، 2020)

❖ **إعادة التدوير:** يتعلق الأمر بتدوير النفايات ذات الأصل الزجاجي والورقي والبلاستيك والمعدني للاستفادة منها، وتعد هذه المواد

الأكثر قابلية لإعادة التدوير ، أين يتم توظيفها بما يتماشى مع البيئة، والحد من استنزاف موارد الأرض.

❖ **إصلاح البيئة:** بالتخلص من كافة مسببات التلوث لعناصر البيئة كالماء والهواء والتربة، وتتفاوت العمليات ما بين كيميائية وبيولوجية

وغيرها، من المتعارف عليه أن الصناعة هي المرتبة الأولى في السبب الرئيسي للتلوث، وانطلاقاً من أهمية البيئة فإن الحكومات قد وضعت وسنت لوائح تفرض عقوبات صارمة على من يستنزف البيئة ويهرقها.

❖ **مصادر الطاقة المتجددة:** تلجأ الدول والشركات إلى تحويل الموارد المتجددة واستغلالها لتولد الطاقة للمجتمعات، لكون أن مسألة

الاعتماد كلياً على الوقود الأحفوري مسألة مستحيلة إلى الأبد، لذلك فإن من أهم مصادر الطاقة المتجددة هي المياه والشمس والرياح، و الآبار الحرارية الأرضية .

❖ **الوقود البديل:** يبذل العلماء قصارى جهدهم لإنتاج بدائل للوقود قدر الإمكان إلى جانب مصادر الطاقة المتجددة في الطبيعة، ومن

أهم ما يتم استغلاله هو الهيدروكربونات وخلايا الوقود، ويكمن السر خلف الاهتمام بالفحم النظيف في الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وسلباتها على البيئة، ويعتبر السعي الدؤوب مبدولاً نحو التخلص من وجود انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والحد منها قدر الإمكان.

❖ **التنمية المستدامة للبيئة في البناء :** يلجأ المصممون والمعماريون إلى انتهاج بعض الطرق والخطوات ليصبح المبنى أخضر تماماً،

ويعتمد ذلك على تحديد موقع المبنى بأصح الطرق وأساليبها لاستغلال الظروف الطبيعية من ضمنها الطاقة الشمسية، كما أن هناك دوراً هاماً للمواد المعاد تدويرها، كما يتم أيضاً استخدام الأدوات الصديقة للبيئة والتأخير من الزحف العمراني.

❖ **تقنية النانو الخضراء:** تركز هذه التقنية بشكل كامل على مجموعة من المواد تسعى إلى تحويل الصناعات التحويلية لتصبح مماشية

للبيئة، وتعتمد بدورها على مبادئ الكيمياء والهندسة كاملة لاستغلالها لصالح البيئة وحمايتها من التدهور.

ب- أنواع التكنولوجيا النظيفة: (yasmeen, 2018)

- الطاقة الخضراء : **Green Energy** يعد هذا هو الاتجاه الأهم فيما يتعلق بالتقنية الخضراء والذي يشهد سعياً حثيثاً من أجل الاعتماد على إنتاج أنواع وقود بديلة وتوفير مصادر أخرى آمنة ومتجددة للحصول على الطاقة.
- المباني الخضراء : **Green buildings** وهي من الأمور التي تحتاج إلى قدر كبير من الدراسة حتى تتمكن من الدخول إلى حيز التنفيذ بشكل كافي حيث يهدف العلماء إلى الاعتماد على المواد الخضراء عند إنتاج مواد البناء وكل ما يتعلق بإقامة المباني.
- الكيمياء الخضراء : **Green chemistry** من أهم المجالات التي يهتم بها مجال التقنية الخضراء وهو يهدف إلى أن تكون الاختراعات والاكتشافات وتحضير المواد الكيميائية معتمد على مواد آمنة لا يتخلف عنها مواد سامة ومضرة.
- تكنولوجيا النانو الخضراء : **Green nanotechnology** لا شك أن مجال النانوتكنولوجيا أصبح يفرض نفسه بقوة على الساحة العلمية نظراً إلى أنه ذات تأثير فعال في جميع مجالات وجوانب الحياة سواء الزراعة أو الصناعة أو الصحة أو غيرها ، وهو يعتمد بشكل أساسي على استخدام حبيبات متناهية الصغر في حجم النانو أي ما يمثل 10^{-9} من المتر ، ويتبارى العلماء في وقتنا الحالي إلى تطبيق معايير الكيمياء الخضراء والهندسة الخضراء في مجال النانو من أجل الحصول أيضاً على جزيئات نانو آمنة وصديقة للبيئة تقدم الفوائد فقط ولا ينجم عنها أي أضرار

ت- أهداف التكنولوجيا النظيفة: تسعى الدول والشركات من خلال اعتمادها على تطبيقات التكنولوجيا النظيفة الى تحقيق ما يلي:

- تطوير العمليات الانتاجية بشكل لا يضر أو يستنزف الموارد الطبيعية للأرض
- إيجاد مصادر بديلة لتوليد الطاقة اللازمة في للعمليات الانتاجية وكذا اليومية لحياة الانسان
- التقليل من استخدام الوقود الأحفوري المضر بالبيئة وعناصرها
- التقليل من حدة التلوث عند المنبع.
- الحفاظ على المواد الخام والطاقة.
- اعتماد آليات وتكنولوجيا صديقة للبيئة.
- المحافظة على الموارد الطبيعية لأجيال المستقبل والحد من استنزافها.
- تحقيق التحول نحو التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر.
- تطوير المنتجات والخدمات بشكل يتماشى مع تطور رغبات المستهلكين ويحافظ على البيئة

2.4 علاقة التكنولوجيا النظيفة بالحد من انتشار الأوبئة:

ساهم انتشار فيروس كوفيد 19 مؤخر في التأكيد على ضرورة زيادة دعم تطبيق التكنولوجيا في جميع الميادين، لاسيما فيما يتعلق بمجال الصحة والبيئة. فقد عملت جميع دول العالم بالتعاون مع منظمة الصحة العالمية على تعزيز استخدام التكنولوجيا بهدف الحد من انتشار هذا الفيروس وذلك بالاعتماد على تكنولوجيا الذكاء الاصناعي والتعلم الآلي،

- أ- آليات وطرق الاستفادة من التكنولوجيا الحديثة في زمن كورونا: يمكن الاستفادة من التكنولوجيات الحديثة في: (الراوي، 2020)
- التنبؤ: أين أكد العلماء على أن نمو عدد سكان العالم واستمرار التفاعل مع الحيوانات، عزز انتشار الفيروسات ذات المنشأ الحيواني، وأدى إلى سهولة انتقالها للبشر. وهذا ما تم كشفه مع فيروس إيبولا عام 2018 في غرب إفريقيا، فبحسب مركز السيطرة على الأمراض الأمريكي، ثلاثة من كل أربعة أمراض جديدة في البشر تأتي من الحيوانات. أين تدمج هذه التكنولوجيا مختلف البيانات عن الفيروسات المعروفة سابقاً وعدد الحيوانات والتركيبية السكانية والممارسات الثقافية والاجتماعية، للتنبؤ بحدوث تفشٍ للمرض.

- **الكشف:** عندما تنتقل الفيروسات غير المعروفة إلى الإنسان، يصبح الوقت مورداً ثميناً من أجل اتخاذ الإجراءات ومعالجة المصابين بشكل فعال، وفي هذا الإطار طور عدد من الاختصاصيين مناهج باستخدام التعلم الآلي لاستخراج بيانات من وسائل الإعلام الاجتماعية للحصول على مؤشرات لأعراض الأمراض، ومن خلال استخدام الذكاء الاصطناعي تم الوصول إلى نتائج بشكل أسرع في اكتشاف الأمراض.
- **الاستجابة:** بعد اكتشاف وتحديد المرض، يعد اتخاذ القرارات في الوقت المناسب أمراً بالغ الأهمية للحد من انتشاره وتفشيته، ويمكن للذكاء الاصطناعي دمج بيانات السفر والسكان والمرض، للتنبؤ بمكان ومدى سرعة انتشار المرض أو الفيروس، كذلك يمكن استخدامه من أجل تحسين العلاجات وتطبيقها والإسراع في تطوير علاجات جديدة. في حالة كورونا، يمكن استخدام صور الأشعة للمصابين بالفيروس في الذكاء الاصطناعي كبيانات حتى يتمكن الأطباء من إجراء تشخيصات أسرع. أما بالنسبة لإيجاد لقاحات لمثل هذا الفيروس، فيعد أمراً صعباً، ولكن يمكن الاستفادة من الذكاء الاصطناعي من خلال فحص البيانات من الأمراض الفيروسية المماثلة، وهذا ما تم فعله حالياً باستخدام علاج الملاريا لمرضى كورونا.
- **الاحتواء والشفاء:** بمجرد احتواء انتشار المرض وانتهائه، تتخذ الحكومات والأجهزة الصحية والطبية المعنية، قرارات بشأن كيفية المنع أو الحد من انتشاره في المستقبل، في هذه الخطوة يمكن استخدام التعلم الآلي عن طريق اختبار سياسات ومبادرات صحية والتحقق منها. يسمح الذكاء الاصطناعي للجهات المعنية بتحليل المعطيات والقيام بتخمينات بناءً على فرضية "ماذا لو" التي من الممكن أن تساعد في اتخاذ قرارات تعتمد على البيانات وزيادة احتمالية فعاليتها.
- ب- تقنيات وتطبيقات التكنولوجيا في زمن كورونا:** تدعم الدول والهيئات المكلفة بالصحة على مجموعة من التقنيات والتطبيقات لرصد ومراقبة تطور انتشار الفيروس وهي: (الراوي، 2020)
- **خوارزمية التنبؤ BlueDot:** لجأ العلماء إلى هذه التقنية التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي للتنبؤ بانتشار الفيروس، حيث تتابع الخوارزمية تقارير الأخبار وشبكات الأمراض الحيوانية والنباتية والإعلانات الرسمية لإصدار تحذير مسبق لتجنب مناطق الخطر لانتشار الفيروس. حيث يتم الاعتماد على بيانات شركات متخصصة لمتابعة تطورات الأحداث غير العادية، وبالفعل تنبأت الخوارزمية بشكل صحيح بفيروس كورونا، وأنه سينتقل من ووهان إلى بانكوك وسيول وتايبيه وطوكيو في الأيام التالية لظهوره الأول.
 - **وسائل التواصل الاجتماعي:** ففي خطوة جديدة اتخذتها منصات التواصل الاجتماعي وعدد من المواقع الأكثر استخداماً على مستوى العالم، أصدرت شركات التكنولوجيا تطبيقات لمعالجة نشر المعلومات الخاطئة في أثناء أزمة فيروس كورونا، أين نشر كل من فيسبوك وجوجل ومايكروسوفت وتويتير ويوتيوب ولينكد إن بيانا في 17 من مارس 2020، يقول إن تلك الشركات "تعمل جميعاً بشكل وثيق لتعزيز جهود مكافحة المعلومات الخاطئة عن فيروس كورونا، ومهمتها:
- مساعدة الناس للبقاء على اتصال خلال فترات الحجر الذاتي.
 - محاربة التضليل الذي قد يظهر على منصاتنا.
 - مكافحة الاحتيال والمعلومات المضللة عن الفيروس بشكل مشترك.
 - مشاركة التحديات المهمة بالتنسيق مع وكالات الرعاية الصحية الحكومية حول العالم
- **التطبيب عن بعد:** سيغير الوباء نموذج مكان تقديم الرعاية الصحية، إذ ظلت فكرة التطبيب عن بعد على الهامش طوال سنوات، بوصفها منظومة قليلة التكلفة وعالية الراحة، ولكن الضرورة قد تزيد شعبية زيارات الطبيب عن بعد بالتزامن مع جائحة كورونا وما

البيئة وأهمية التكنولوجيا النظيفة في ظل جائحة كورونا

بعدها، إذ إن البقاء في المنزل وإجراء محادثة فيديو ببقائك خارج إطار العدوى وبعيداً عن غرف الانتظار والمرضى الذين يحتاجون إلى رعاية مركزية.

- **المراقبة الرقمية:** تعبر عن المتابعة لشخص مصاب بفيروس كورونا سق وأن احتك بمحيطه ووسط عائلته، أين يتم التعرف على كل من احتك بهم المصاب بالاعتماد على التكنولوجيا الرقمية وذلك بمتابعة مساره في الفترة المحتملة لاصابته.

- **تطبيق مسار المريض:** وهو تقنية تم اطلاقها من طرف كريستوف فريزر الخبير في طرق الوقاية من الأمراض المعدية بجامعة أكسفورد في مارس، أين قام بتطوير برنامج معلوماتي للعثور على كل الأشخاص الذين كانوا على اتصال مع المريض. يستخدم البرنامج بيانات تحديد المواقع الجغرافية وحجما هائلا من المعطيات وما تتضمنه (تطبيقات) أدوات الاتصال والمعلوماتية المختلفة، بحيث يمكن التعرف على كل شخص كان على اتصال مع المريض لفترة تتجاوز الربع ساعة وعلى مسافة تقل عن مترين خلال الأيام الخمس التي سبقت ظهور أعراض المرض.

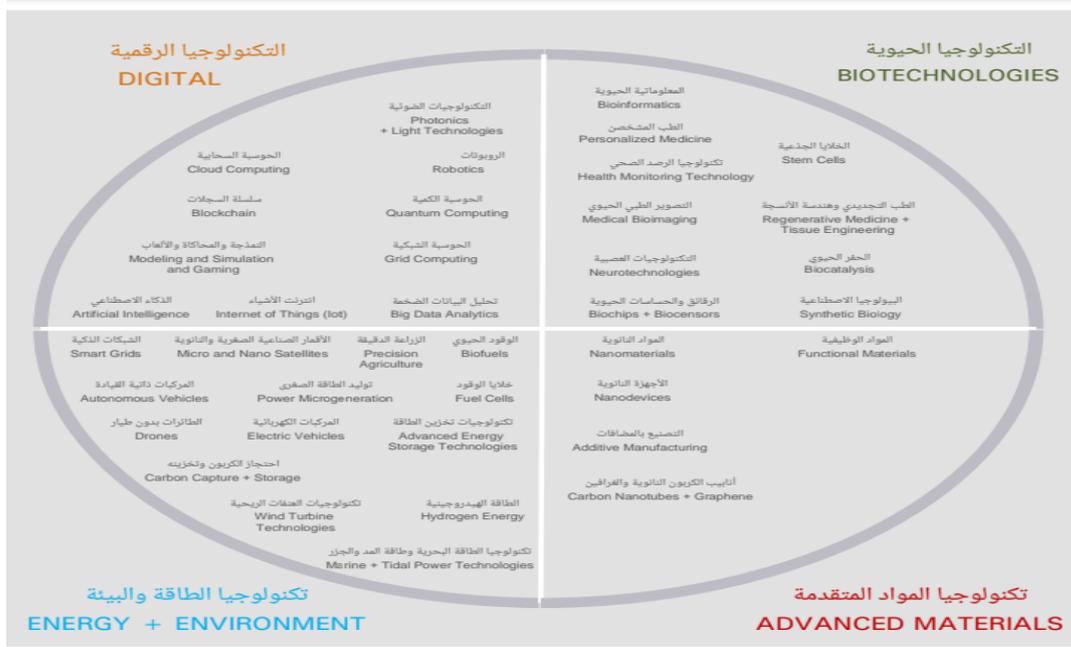
إلى جانب هذه التطبيقات فقد تم اعتماد أيضا:

- تقنية متابعة مسار المريض بالهواتف المحمولة.
- تقنية السوار الرقمي الذكي لمتابعة مدى احترام المواطنين لاجراءات الوقاية.
- التقنية الرقمية للتعرف على الوجوه بالاعتماد على كم هائل من الكاميرات المثبة في مختلف الأماكن

3.4 أهمية التكنولوجيا النظيفة في زمن الكورونا لحماية البيئة من التلوث

بالرغم من الأثار الوخيمة لفيروس كورونا على حياة الانسان والاقتصاد العالمي، إلا أنه ساهم في التأكيد على ضرورة اعتماد التكنولوجيا النظيفة لحماية البيئة، لاسيما بعد النتائج الايجابية للحجر الصحي على البيئة (تراجع نسب التلوث في العديد من الدول). ففي خضم الدمار، جلب الوباء مكاسب للصناعات المستدامة والطاقة النظيفة وعالم يسمح بمساحة أكثر نظافة للعيش سواء للانسان، الحيوان وحتى النبات.

الشكل رقم 7: شبكة التكنولوجيا لخدمة البيئة والمحافظة عليها من التلوث.



(الأسكوا، 2019، صفحة 64)

البيئة وأهمية التكنولوجيا النظيفة في ظل جائحة كورونا

- تساهم توليفة التكنولوجيا الحديثة هذه في تحقيق أفاق التنمية الاقتصادية وفي نفس الوقت المحافظة على البيئة وهو ما يعرف بأبعاد التنمية المستدامة، فهي تنقسم بهذا الشكل إلى أربعة مجموعات رئيسية:
- التكنولوجيا الرقمية والابتكارات التي سمحت بانتاج ابتكارات جديدة كالذكاء الاصطناعي والروبوتات، الانترنت والبيانات الضخمة.
 - التكنولوجيا البيولوجيا التي سمحت بتطوير المجالات الزراعية والطبية.
 - تكنولوجيا المواد المتقدمة التي أنتجت مجموعة جديدة من المواد بتطبيقات مذهلة كالمواد النانوية والحيوية.
 - تكنولوجيا الطاقة والبيئة والتي تسعى لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.
- بناء على هذا، فمن أهم التكنولوجيات التي تساعد في الحفاظ على البيئة هي:
- الطاقة المتجددة (الشمسية، طاقة الرياح، المياه..)
 - الأبنية الخضراء (استخدام مواد صديقة للبيئة في العمران)
 - النقل المستدام (اعتماد وسائل النقل على مصادر الطاقة المتجددة للحفاظ على البيئة والحد من التلوث)
 - ادارة المياه (جمع مياه الأمطار واعادة استخدامها،تحلية مياه البحار، توليد طاقة المياه، واعادة استخدام المياه المستخدمة)
 - ادارة المخلفات (اعادة تدوير مخلفات الانتاج كالورق، البلاستيك، الزجاج وغيرها من عمليات التدوير)
 - الزراعة المستدامة (تكييف التكنولوجيا في الزراعة لمواجهة تحديات تغير المناخ)

5. الخلاصة

- أدى سعي الانسان في تطوير نظام معيشته إلى البحث عن التقنيات والآليات اللازمة لذلك، حيث ساهمت التنمية الاقتصادية التي سعى لها هذا الأخير في استهلاك الموارد الطبيعية واستنزافها بطريقة غير عقلانية، مما أحدث ضرر هائل بالبيئة (التلوث البيئي، الاحتباس الحراري زيادة انبعاث ثاني أكسيد الكربون.....). من جانب آخر ، فإن تطور حياة الانسان وزيادة احتكاكه بمحيطه لا سيما الحيواني، أدى إلى ظهور وانتشار العديد من الأوبئة التي حصدن ملايين من الأرواح البشرية.
- في ظل تفاقم مشاكل التنمية الاقتصادية والبشرية، فقد تم الاعتماد على التطور التكنولوجي للخروج من الأزمة، سواء تعلق الأمر بأزمة الأمراض المعدية أو أزمة استنزاف الموارد الطبيعية. حيث تساهم التكنولوجيا الحديثة في الحد من آثار التلوث البيئي و انتشار عدوى الفيروس على حد السواء، فبالنظر إلى نتائج الحجر الصحي على البيئة، يمكن القول أن أهمية هذه الأخيرة تظهر في:
- ابتكار لقاحات وأوية جديدة للقضاء على الفيروس.
 - اعتماد آليات انتاجية صديقة للبيئة
 - تبني سياسات الحد من استنزاف الموارد الطبيعية
 - التوجه نحو استخدام الطاقات المتجددة للحفاظ على استدامة البيئة.
 - التأكيد على ضرورة تبني الاقتصاد الأخضر والتنمية المستدامة.
 - نمذجة الأمراض المعدية بالاعتماد على تكنولوجيا الاستشعار عن بعد.
 - اعتماد آليات الانذار المبكر للوباء.

1. Celitron Medical Technologies Kft. (2020, مارس25). *Celitron Medical Technologies Kft.* Consulté le 10ماي 2020, sur <https://celitron.com/sa/types-of-biomedical-waste-definition>
2. Nature Climate Change: انبعاثات الكربون قد تنخفض بنحو 7% هذا العام في ظل جائحة كورونا67888. *CNBC* عربية (2020). Consulté le 20عربية 2020, sur <https://www.cnbc.com/news/view/67888>
3. Nature Climate Change: استخدامات التقنية الخضراء : yasmeeen. (2018, 18المرسال). Consulté le 15ماي 2020, sur <https://www.almrsal.com/post/860208>
4. Nature Climate Change: الأسكو، ا. ا. (2019). *الابتكار والتكنولوجيا من أجل التنمية المستدامة أفاق واعده في المنطقة العربية لعام 2030*. بيروت: الأمم المتحدة.
5. Nature Climate Change: الحسن ر. ف. (2116). أكتوبر (7جامعة بابل). Consulté le 10ماي 2020, sur <http://www.uobabylon.edu.iq/uobcoleges/lecture.aspx?fid=10&depid=6&lcid=51441>
6. Nature Climate Change: الحباري، ا. (2020). أبريل (28موضوع). Consulté le 10ماي 2020, sur <https://mawdoo3.com>
7. Nature Climate Change: الحباري، ا. (2020). أبريل (28موضوع كوم). Consulté le 10ماي 2020, sur <https://mawdoo3.com/> بحث عن تلوث التربة
8. Nature Climate Change: الدين م. م. (2020). أبريل (24العين الاخبارية). Consulté le 15ماي 2020, sur <https://al-ain.com/article/corona-benefits-earth-day-pollution-lowest-level> البشر
9. Nature Climate Change: الراوي ط. (2020). أبريل (1ن بوست). Consulté le 15ماي 2020, sur <https://www.noonpost.com/content/36540>
10. Nature Climate Change: الشاعر م. (2016). أكتوبر (16الموقع تميز). Consulté le 10ماي 2020, sur <https://www.elmawke3.com/>
11. Nature Climate Change: الشعبية، ا. ا. (2003). القانون01/03، المؤرخ في 20/7/2003، المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، *الجريدة الرسمية* 43، المادة 4، 10.
12. Nature Climate Change: الصعيدي، ع. ا. (1992). *البيئة والتنمية، دراسة لعوامل التصحر وأثاره الاقتصادية في مصر*. القاهرة: دار النشر العربية.
13. Nature Climate Change: العالمية م. ا. (2020). *منظمة الصحة العالمية*. Consulté le 5ماي 2020, sur https://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/air_pollution/ar/
14. Nature Climate Change: العبادي ك. (2017، مارس). (12موضوع). Consulté le 4ماي 2020, sur <https://mawdoo3.com/> عناصر البيئة ومكوناتها
15. Nature Climate Change: العونية ب. ز. (2019). عدد خاص، المجلد 2، العدد (7أهمية الجباية البيئية في التقليل من التلوث البيئي. *مجلة مسارات معرفية للعلوم الاجتماعية والإنسانية* -مجلة علمية أكاديمية دولية محكمة -تونس. 206،
16. Nature Climate Change: الغامدي ع. م. (2020). مايو (20صحيفة المدينة اليومية). Consulté le 20مايو 2020, sur <https://www.al-madina.com/article/683828>
17. Nature Climate Change: الفاعوري و. ا. (2000). *مدخل إلى حماية البيئة العربية*. عمان، الأردن: مركز الكتاب الأكاديمي.
18. Nature Climate Change: القمحاوي م. ع. (1999). *التلوث البيئي وسبل مواجهته*. مصر: الملتقى المصري للإبداع والتنمية.
19. Nature Climate Change: اللحياني ي. (2020). ماي (10هيبيرس، *الجريدة الالكترونية*). Consulté le 15ماي 2020, sur <https://www.hespress.com/opinions/470725.html>
20. Nature Climate Change: الهادي ع. ا. (1986). *دور المنظمات الدولية في حماية البيئة*. القاهرة: دار النهضة.
21. Nature Climate Change: إيمان الحباري. (4 أبريل، 2020). *مجتمع arageek*. تاريخ الاسترداد 9 ماي، 2020، من ماهي التكنولوجيا الخضراء: <https://www.arageek.com/>
22. Nature Climate Change: بالجزائر و. ا. (2003). *حماية البيئة في إطار التنمية المستدامة*. *الجريدة الرسمية* 4،

23. بالخير، ا. (2017). الاطار المفاهيمي لحماية البيئة Dans م. ج.-س.س. المؤتمرات، آليات حماية البيئة (p. 10). الجزائر العاصمة: مركز جيل البحث العلمي.
24. بطرس، و، (2020). أبريل. (20/أفكار، أسبوعية سياسية Consulté le ماي 15, 2020, sur "الكورونا" ونسب التلوث تنخفض/ <http://alafkar.net/>: الأرض-تأخذ-استراحة-في-زمن-الكورونا-ون
25. جاسم، أ، (2011). أوت. (10/بيئتنا Consulté le ماي 10, 2020, sur : الكهرومغناطيسي : <http://www.beatona.net/ar/knowledge-hub/article/content-40475>
26. جونز، د، (2020). وكالة الأناضول Consulté le ماي 15, 2020, sur : تراجع استهلاك الكهرباء في دول الحجر الصحي : <https://www.aa.com.tr/ar/>
27. خيضر، ع. ع. (2000). ط. (1/الطاقة وتلوث البيئة. الأردن: دار ميسرة للنشر والتوزيع.
28. شحاتة، ح. أ. (2002). ط. (2/تلوث البيئة. القاهرة: مكتبة الدار العربية.
29. شماسنة، إ، (2019). جويلية. (22/موضوع كوم Consulté le ماي 10, 2020, sur : ما هو التلوث السمعي : <https://mawdoo3.com/>
30. طاحون، ز. (2005). ط. (1/إدارة البيئة نحو الانتاج الأنظف. مصر: مطبعة ناس بعابدين.
31. مبروك، ن. ع. (2011). الضرائب الخضراء و الرخص القابلة للتداول كأدوات لمكافحة التلوث. الإسكندرية: دار الفكر الجامعي .
32. نوفل، ع، (2018). جويلية. (1/موضوع Consulté le مارس 2, 2020, sur : <https://mawdoo3.com/> عناصر البيئة
33. يومية ايلاف الالكترونية، (2020). مايو. (19/ايلاف Consulté le مايو 19, 2020, sur : إحصائيات إنتشار فيروس كورونا في العالم : <https://elaph.com/coronavirus-middle-east-arab-world.html>