دليل أصدقاء البيئة

كيف نحيا حياة صديقة للبيئة؟

الدكتور / أيوب عيسى أبودية

عمَّان – المملكة الأردنية الهاشمية

2023

العنـوان :«دليل أصدقاء البيئة (كيف نحيا حياة صديقة للبيئة؟)»
الدكتور / أيوب عيسى أبودية

الموضـــــــــــوع : بيئـــي
عـــــــــدد الصفحات : 270 صفحة
قيـــــــــاس الصفحة : 17 - 24 سم
عـــــــــدد النســـــخ : 1000 نسخة

التصنيف العمـــــري : **E**
إذن طباعة رقم : 5877850 - 01 - 10 - **MC**
الرقم الدولي للسلسلة : 0-62-785-9948-978 **: (ISBN)**

الطبعة الأولى
1444 هـ - **2023** م

جميع الحقوق محفوظة ®
يمنع نسخ هذا الإصدار أو أجزائه بكل الطرق، كالطبع، والتصوير، والنقل، والترجمة،
والتسجيل المرئي، والمسموع والإلكتروني، إلا بإذن خطي من
«مؤسسة زايد الدولية للبيئة»

تم تصنيف وتحديد الفئة العمرية التي تلائم محتوى الكتب
وفقاً لنظام التصنيف العمري الصادر عن المجلس الوطني للإعلام»

ص. ب: 28399 دبي - الإمارات العربية المتحدة
برج العلي - شارع الشيخ زايد - رقم (504)
هاتف : 3326666 4 971+ - فاكس : 3326777 4 971+
البريد الإلكتروني : **cta@zayedprize.org.ae**
الموقع الإلكتروني : **www.zayedprize.org.ae**

الآراء الواردة في هذا الكتاب
لا تعبر بالضرورة عن رأي «**مؤسسة زايد الدولية للبيئة**»، ولا تتحمل أي مسؤولية
مهما كانت طبيعتها ناشئة أو متصلة بمحتويات هذا الكتاب

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

أطلقت مؤسسة زايد الدولية للبيئة سلسلة كتاب عالم البيئة في العام 2003 تحت شعار «كتابة المتخصصين لغير المتخصصين» مستهدفةً متخذ القرار والمعلم والإعلامي والطالب والمثقف العام. وبعد ثمانية أعوام طرحت منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (يونيدو) فكرة إصدار دليل لمعالجة المواقع الملوثة بالكيماويات العضوية الثابتة للمساهمة في تنفيذ اتفاقية استكهولم للكيماويات العضوية الثابتة (POPs). شارك في إعداد الدليل 12 خبيراً من شرق أوربا وآسيا وأفريقيا وأمريكا اللاتينية ورئيس وحدة الكيماويات العضوية الثابتة في اليونيدو، د. محمد نجيب عيسى، عليه رحمة من الله ورضوان، بالإضافة إلى إثنين من مؤسسة زايد الدولية للبيئة هما الدكتورة مشكان العور، طيب الله مثواها، ومستشار المؤسسة د. عيسى عبد اللطيف. تم إطلاق الدليل باللغة الإنجليزية في دبي عام 2011، وتمت ترجمته الى اللغة العربية ومن ثم تم اطلاقه مرة أخرى في قمة الأرض بريودي جانيرو عام 2012. هذا الدليل يساعد الفنيين والباحثين الذين يعملون في مجال التلوث بالكيماويات والسموم وقد وجد إقبالاً ورواجاً منقطع النظير. ومن ثم شرعت مؤسسة زايد الدولية للبيئة في توجيه مؤلفات سلسلة عالم البيئة نحو كتب نوعية توفر المعلومات الفنية في شكل خارطة طريق واضحة المعالم لمعالجة قضايا بيئية فنية بعينها. وقررت هيئة تحرير السلسلة أن تستمر في هذا النوع من الكتب ذات الفائدة الميدانية المباشرة للمتخصصين والفنيين فأصدرت دليل تصميم وإدارة محطات معالجة مياه الصرف وآخر لمحطات مياه الصرف الصناعي. كما أصدرت دليل إدارة الأزمات والكوارث البيئية ودليل إدارة النفايات الصلبة. وعليه صارت هذه الكتب النوعية هي «كتابة المتخصصين للمتخصصين» لأن المستفيد منها هم الفنيين

والباحثين المتخصصين في المجال فقط. هذا مع الاستمرار في «كتابة المتخصصين لغير المتخصصين» التي لم تتوقف.

في هذا الكتاب (دليل أصدقاء البيئة) اجتهد الدكتور أيوب عيسى أبودية في تبسيط المفاهيم العامة وأُسُس الإستدامة التي تجعل سلوكياتنا وممارساتنا اليومية صديقة للبيئة. والجميل في هذا المجهود المقدّر هو أنه شمل ممارساتنا في كل أوجه حياتنا سواء كانت تتعلق بالإنتاج أو الإستهلاك أو أسلوب الحياة اليومية.

نأمل أن يوفر هذا الكتاب مرجعاً ودليلاً لكل فئات المجتمع وكل فرد يحرص على إدراك المفاهيم الأساسية التي يجب أن تبنى عليها القرارات الفردية والمؤسسية في التعامل مع مكونات البيئة المختلفة . وأن يكون للإعلاميين والمعلمين مرجعا لنشر الوعي والثقافة البيئية لتبني أنماط حياة مستدامة.

الشكر الجزيل للأخ الدكتور أيوب أبودية ولكل من شارك في التحكيم والتدقيق اللغوي للكتاب ولهيئة تحرير السلسلة مع تمنياتي للقارئ الكريم بسياحة شيقة في المروج الخضراء لهذا الكتاب.

أ. د / محمد أحمد بن فهد

رئيس تحرير سلسلة كتاب عالم البيئة

رئيس اللجنة العليا لمؤسسة زايد الدولية للبيئة

المحتويات

مقدّمة 9

الفصل الأول: في الغذاء 15

الفصل الثاني: في الشراب 27

الفصل الثالث: في التنقل 35

الفصل الرابع: في قضاء الإجازة 45

الفصل الخامس: في اختيار ملابسك 57

الفصل السادس: في اختيار موقع البناء 67

الفصل السابع: في توجيه المنازل Orientation 79

الفصل الثامن: في التصميم المناخي الإيجابي Passive Design 87

الفصل التاسع: في تظليل البناء 99

الفصل العاشر: في اختيار النوافذ 109

الفصل الحادي عشر: في اختيار الألوان المناسبة 117

الفصل الثاني عشر: في اختيار مواد المساكن 125

الفصل الثالث عشر: في اختيار مصادر الطاقة 133

الفصل الرابع عشر: في إعادة التدوير Recycling 141

الفصل الخامس عشر: في الزراعة حول البناء 153
الفصل السادس عشر: في العزل الحراري 161
الفصل السابع عشر: في الطاقة المتجددة 171
الفصل الثامن عشر: في الحصاد المائي 181
الفصل التاسع عشر: في استهلاك المياه 189
الفصل العشرون: في استهلاك الكهرباء 197
الفصل الحادي والعشرون: في السلوكيات الخضراء 205
الفصل الثاني والعشرون: في التغير المناخي 215
الخاتمـــــة 225
مسرد المصطلحات اللغوية 229
فهرس الإشكال 241
فهرس الصور 244
فهرس الجداول 246
المصادر والمراجع العربية 249
المصادر والمراجع الأجنبية 250
المؤلف في سطور 257
كتب علمية أخرى للمؤلف 259
سلسلة عالم البيئة 265

مُقَدِّمَة

بعد نقاش طويل حول «كيف نحيا حياة صديقة للبيئة؟»، يعترف صديقي بيتر Peter، بأنه ترك آثارًا ملحوظة من الكربون والميثان وغيرها من غازات دفيئة في الطبيعة خلال فترة حياته في الولايات المتحدة الأمريكية. لقد حان الوقت، يقول بيتر، وهو يتحدث متلعثماً من الخجل والإحراج: إن هذه الأعمال غير المسؤولة وغير الواعية تجاه الطبيعة الأم يجب استبدالها بممارسات واعية رفيقة بالبيئة بطريقة أو بأخرى.

ينظر بيتر إلي باستفزاز واضح متوسلاً ردود فعل من أي نوع لمواساته، وللتقليل من حجم الضغط النفسي الذي بات يعاني منه، مضيفاً أنه توقف عن أكل اللحوم الحمراء لهذا الهدف بالتحديد. فسألني: هل هذا يكفي للتكفير عن ذنوبي الماضية تجاه البيئة العالمية؟ بذلك السؤال شعرت أنه قد ألقى بالمسؤولية الأخلاقية في وجهي، وغدا ينتظر الإجابة بفارغ الصبر!

وهكذا استفزني بيتر على التفكير بعمق في هذه المسألة التي تنطوي على إشكاليات كبيرة، فهي تتمثل في رد الديون التي اقترضناها من الطبيعة إلى الطبيعة نفسها؛ ديون طال انتظارها، وتمثلت في الضرر الناجم عن سلوكنا البشري الذي ألحق الأهوال بالطبيعة منذ ولادة المجتمعات البشرية المنظمة، وخاصّة في ضوء المعرفة التي اكتسبناها منذ الثورة العلمية الكبرى في القرن السابع عشر وحتى انطلاقة الثورة الصناعية الأولى في نهايات القرن الثامن عشر التي قامت على المحرك البخاري الذي يعمل على الفحم، حيث بات اليوم متوسط ارتفاع درجات الحرارة العالمية ملحوظًا بالفعل، وأمسى يزداد بصورة تدرجية، بدءاً من ثمانينيات القرن العشرين حتى يومنا هذا.

ومنذ الثورة الصناعية الأولى التي بدأت في نهاية القرن الثامن عشر، حرقت البشرية الوقود الأحفوري، بدءاً بالخشب، تلاه الفحم، ثم توسّع استهلاكنا في نهايات القرن التاسع عشر عندما اكتشف النفط، فضلاً عن اختراع محرك الاحتراق الداخلي في عام 1872 للميلاد واكتشاف الكهرباء في عام 1879 للميلاد الذي جعل استهلاكنا للطاقة أكبر بكثير، سيما وأن هذه الأحداث تزامنت مع توسّع الرأسمالية حول العالم، كما تزامنت مع القرصنة التي مارستها الدول الاستعمارية لنهب خيرات الدول الفقيرة من ذهب، وفضة، وتجارة للبشر، وغير ذلك.

وبناءً عليه، فقد تصاعدت انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون العالمية بنحو 20 مرة عام 2000 للميلاد نتيجة حرق الوقود الأحفوري، وذلك مقارنةً بعام 1900 للميلاد. ووفقا لذلك، فإن الزيادة في متوسط ارتفاع درجة الحرارة العالمية للغلاف الحيوي للأرض وصل إلى درجة مئوية واحدة على الأقل في عام 2020 للميلاد، فيما زاد معدل درجة حرارة أسطح البحار العالمية تقريبًا بنفس المقدار.

وفي مواجهة هذا الارتفاع في درجة الحرارة الذي بات يُعرف بالاحتباس الحراري وما ترتب عليه من تغيّر مناخي، تتوجت جهود اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ باتفاقية باريس 2015 للحد من الزيادة إلى دون درجتين مئوية مع تكثيف الجهود لخفضها الى درجة ونصف، وذلك بحلول نهاية القرن لتجنب العواقب الوخيمة. كما يجري اليوم تعديل هذا القرار، وخاصة بعد مؤتمر الاطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الاطارية بشأن تغير المناخ في غلاسكو باسكتلندا 2021، لوضع الجهود اللازمة للحد من الارتفاع إلى 1.5 درجة مئوية، إذا كان ذلك ممكناً، وبصورة اختيارية.

ومع إعلان الولايات المتحدة بشكل غير مسؤول التراجع عن الاتفاقية الإطارية بشأن تغير المناخ، وبالتزامن مع قدوم الرئيس السابق ترامب إلى الحكم، يتحمل الرأي العام الأمريكي، بما في ذلك صديقي بيتر، مسؤولية تغيير أنماط الاستهلاك والسلوك ووسائل النقل، من بين أمور أخرى حدثت في تلك الفترة، علماً

بأن تغير سياسة الولايات المتحدة الأمريكية مع قدوم حكم الرئيس بايدن تعد خطوة إيجابية في الاتجاه الصحيح. ولتحقيق التوازن في المعادلة.

دعونا نبدأ بالأولويات، التي تبدأ بالسلوك البشري الأكثر تلويثًا أولاً، ثم الانتقال إلى الأقل ضرراً بالبيئة.

من المتفق عليه أن انبعاثات غازات الاحتباس الحراري للفرد الأمريكي الواحد في عام 2015، بالنسبة للاستهلاك المنزلي قصير الأمد، وذلك وفقًا لشبكة البصمة العالمية Global footprint، فإنها كانت كما يلي:

- وسائط النقل الشخصية 24 %
- السكن (الكهرباء، التدفئة،...) 22 %
- الخدمات (المطاعم، الرياضة، المؤسسات التعليمية، الخدمات الحكومية،...) 21 %
- الغذاء (الأغذية والمشروبات) 17 %
- السلع (الإلكترونيات، الملابس، ...) 15 %

وفي عام 2014، ووفقًا لبيانات البنك الدولي، من حيث الكمية السنوية للكربون المنتجة لكل فرد، كان الإنسان القطري هو الأعلى انتاجا للغازات الدفيئة، حيث بلغت 45.42 طنا لكل فرد، وكانت الولايات المتحدة عند 16.49 طنا، والأردن عند 3 أطنان، في ما كان أدنى رقم في القائمة دولة الصومال عند 0.05 طنا. فتخيلوا أن الإنسان القطري ينتج أكثر من 900 مرة من الكربون نسبة إلى الإنسان الصومالي (https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.)؛

ولوضع هذه الأرقام كتجربة حية معاشة في العالم الحقيقي، يحتاج بيتر، كمواطن أمريكي، إلى زراعة نحو 1000 شجرة سنوياً، على افتراض أن الشجرة الناضجة الواحدة تمتص نحو 16 كيلوغراماً من ثاني أكسيد الكربون سنويًا، وذلك من أجل تحقيق حلمه لأغراض سداد ديونه البيئية لأمه الحنون – الأرض. لكن هذا

النهج غير واقعي بالنسبة له، لذلك فهو بحاجة إلى تغيير أسلوب حياته جذرياً، ولا يشتمل فقط على وقف استهلاك اللحوم الحمراء، بل يجب عليه أن يبحث عن وسائل نقل أخرى أكثر رفقا بالبيئة، وأيضاً عليه أن يختار بدائل للإسكان والخدمات والسلع التي يشتريها ويستهلكها. وإذا كان صادقا في ما يدّعي فلن يحقق أي تغيير جوهري على البيئة في حياته إذا لم يشرع في تنفيذ ذلك الآن.

وفي ضوء ذلك، فإنّ هدف هذا الكتاب الموسوم «**كيف نحيا حياة صديقة للبيئة**» هو أن يبدأ كل إنسان بخطوات مماثلة، وذلك كي يُخفّض من إطلاقه للغازات الدفيئة عبر انتهاج سلوك يتمثل في اتخاذ نمط حياة جديد يسعى لأن يكون رفيقاً للبيئة، وفي الوقت نفسه لا يحرم نفسه من ملذات الحياة في ما يحقق حاجاته الضرورية فيها.

الفصل الأول

في الغذاء

الفصل الأول

في الغـذاء

يستهلك العالم نحو 70 % من المياه الصالحة للشرب لغايات الزراعة، في حين يزداد إنتاج العالم من اللحوم، والزيوت النباتية، وغيرها من مواد غذائية شديدة التلويث بالبيئة، بوتيرة متصاعدة في سوق رأسمالي منفتح عالمياً، وذلك تلبية لزيادة استهلاك الفرد من حاجاته المحدودة ورغباته اللامحدودة (مقاسة بوحدة الكالوري)، علماً بأن نحو 25 – 30% من مجمل الغذاء على سطح الأرض يضيع هباء، أو يفسد، أو يتركه المستهلك هادراً الطاقة الكلية المستنزفة في إنتاجه.

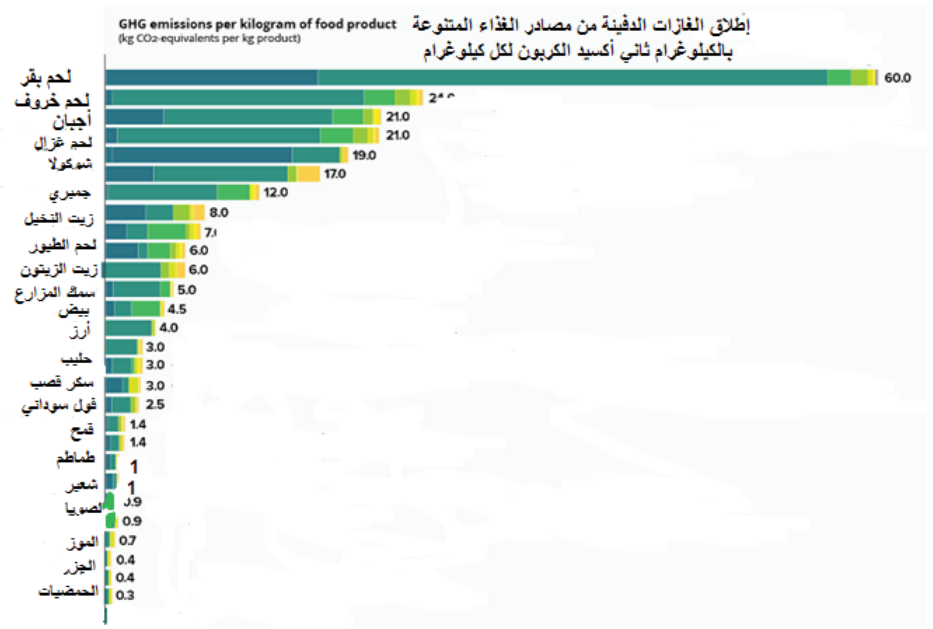
ويلاحظ على صعيد عالمي أنه قد وصل عدد الأشخاص مفرطي الوزن في العالم إلى نحو ملياري نسمة، بينما لا يحصل 821 مليون نسمة من سكان العالم على الغذاء الكافي الضروري، فيما يتعرض 151 مليون نسمة من الأطفال إلى نقص في النمو، فضلاً عن معاناة 613 مليون امرأة تتراوح أعمارهن بين 15 إلى 49 سنة إلى فقر في عنصر الحديد الأساسي في تكوين خلايا الدم الحمراء (تقرير صادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC)[1].

وفي مجال الزراعة ينبغي التوجه صوب الزراعة العضوية، والزراعة الذكية التي تستهلك الحد الأدنى من المياه. والزراعة الذكية تتمثل في استخدام التكنولوجيا والحوسبة والبيانات، وذلك لتحسين الإنتاجية والكفاءة في صناعة الزراعة. ويتم استخدام العديد من التقنيات والأدوات المختلفة في الزراعة الذكية لجعلها أكثر كفاءة وفعالية، مما يقلل من النفايات ويحسن جودة المحصول.

كذلك التوجه صوب إنتاج المحاصيل الزراعية التي تتحمل الجفاف وتلك التي تتحمل المياه المالحة، كالبندورة المتطورة والبرسيم وغيرهما، كذلك السعي

لتطوير فصائل جديدة أكثر استدامة وتأقلماً مع المناخ القاسي الذي تتعرض له الكرة الأرضية في ظل ظاهرة الاحتباس الحراري وما نجم عنها من تغير مناخي.

ومن المعلوم أنّ تجنب اللحوم الحمراء يساعد البيئة كثيراً، لأن إنتاجها يُعدّ الأكثر استنزافاً للطاقة والمياه، في حين تطلق عملية إنتاجها وتخزينها وتبريدها ونقلها كميات كبيرة من الغازات الدفيئة، **كما يتضح من الشكل الآتي:**



شكل (1):

معدل إنتاج ثاني أكسيد الكربون بالكيلوغرام لأصناف مختلفة من المواد الغذائية[2]

لاحظ في الشكل رقم 1 كيف أن المواد الغذائية الأكثر تلويثاً للبيئة هي اللحوم، وعلى رأسها اللحوم الحمراء، وخاصة لحم البقر، ثم بدرجة أقل لحم الضأن، تليه الأجبان، فالشوكولا، فالقهوة، فزيت النخيل، فلحم الطيور، فزيت الزيتون، فالبيض، فالأرز، فالسمك، فالحليب، حتى آخر الأصناف في الشكل، وهي

الفواكة والحمضيات. فلماذا حال اللحوم الحمراء هو كذلك من حيث التلويث البيئي الشديد؟

يعود السبب في ذلك إلى أنّ إنتاج اللحوم يستدعي تسخير مساحات كبيرة من الأراضي للرعي، وفي مناطق كثيرة من العالم يتم قطع أشجار الغابات للتوسّع في المراعي فتخسر بذلك الغابات المطيرة، وغيرها من أنواع الغابات. هذا فضلاً عن حاجة اللحوم الحمراء الكبيرة إلى المياه، والطعام، والطاقة، وإطلاقها لغازات الميثان الدفيئة عبر عمليتي التجشؤ وانفلات الأمعاء.

ثم هناك سلسلة الإنتاج الغذائي وحفظها وتوزيعها، عبر ذبح الحيوانات، وسلخها، وغسلها، وتقطيعها، وتنظيفها، وتخزينها في مركبات أو مخازن مبردة، وتغليفها، ومن ثم شحنها لمسافات طويلة، بما في ذلك النقل الجوي الأشد تلويثاً للبيئة من وسائل الشحن الأخرى على الإطلاق كما سوف نبحث بالتفصيل في الفصل رقم 3 عن التنقل . ويشار إلى مساهمة هذه النشاطات المتعددة بالألوان المختلفة التي تظهر في الشكل رقم 1، فمثلا اللون الأخضر الفاتح يشير إلى قطاع النقل، بينما الأصفر يشير إلى البيع بالمفرّق، وهكذا.

إن تلك العمليات كلها هي اجراءات مستهلِكة للطاقة والمياه، وملوثة للبيئة؛ ناهيك بكميات اللحوم الكبيرة التي كثيرا ما تفسد ويتم التخلص منها. كذلك هناك كميات كبيرة من اللحوم يتم تركها كفضلات يتم التخلص منها دونما فائدة للبشر، كما هو ظاهر في الصورة رقم 1، فتشكل مصادر للتلوث في الطبيعية، كما تلوث المياه الجوفية، وتسبب انتشار الأوبئة، وما إلى ذلك.

وفي حال الرغبة في تسويق مواد غذائية، كاللحوم، وذلك بوصفها غذاءً عضوياً Organic Food، فإنه ينبغي توفير مئة بالمئة من الطعام العضوي لتلك الحيوانات، وكذلك ينبغي عدم استنساخ الحيوانات Cloning، أو نقل الأجنة Embryos، ومنع تقديم الهرمونات والمضادات الحيوية Antibiotics للحيوانات

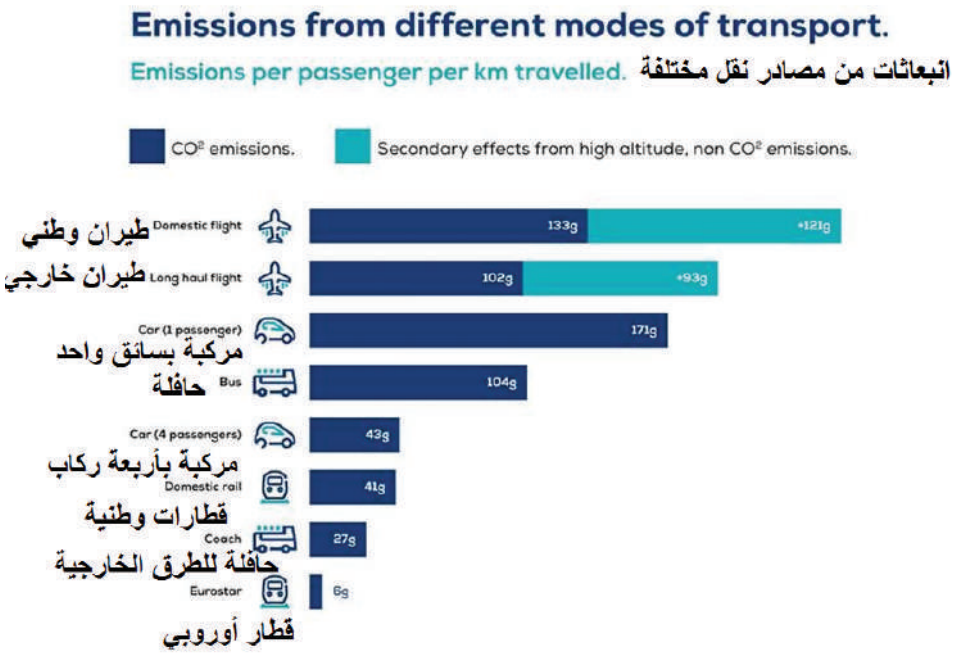
إلا في حالة الضرورة القصوى، وما إلى ذلك. كذلك هناك شروط للمحافظة على صحة الحيوان البيولوجية والنفسية بحالة جيدة، كبناء السكن الملائم، والتقيّد بالكثافة السكانية القصوى لوحدة المساحة، وضمان التعرّض المناسب والكافي للهواء الطلق وأشعة الشمس، وتوفير الخدمات الطبية الجيدة، وغيرها من خدمات ورعاية[3].

وللدلالة على خطورة استهلاك اللحوم الحمراء البيئية فإننا نعقد ههنا مقارنة بين استهلاك وجبة واحدة من لحم البقر، لفرد واحد وما يكافىء عملية إنتاجها من غازات دفيئة، وذلك في مقابل ما تطلقه رحلة برية بمركبة تقليدية تعمل على الوقود الأحفوري، إذ يقابل استهلاك كيلوغرام واحد من لحم البقر تماماً ما تطلقه رحلة بمركبة تقليدية تعمل على الوقود الأحفوري وتسير لمسافة 176 كيلومتراً[4].

ونلاحظ في الشكل رقم 2 التمييز بين التنقل بالطائرة في رحلات داخلية قصيرة المسافة في مقابل التنقل في رحلات دولية طويلة المدى، حيث تنخفض مجمل الانبعاثات من 295 (102+193) غراما لكل كيلومتر واحد إلى 254 (133+121) غراماً.

ويلاحظ كذلك أن التنقل بمركبة تقليدية ولشخص واحد فقط، هو السائق، لا يقل ضررا بكثير عن التنقل بالطائرة، حيث تصل الانبعاثات إلى 171 غراما. ولكن السفر بالباص يخفض الانبعاثات إلى 104 غرامات. ولكن لا يضاهي هذه الوسيلة سوى السفرلأربعة أشخاص في مركبة واحدة، فعند ذلك يقل التلويث إلى 43 غراما للشخص الواحد.

أما التنقل الأفضل بيئياً على الاطلاق فهو سيراً على الأقدام أو الدراجة الهوائية، يليه التنقل بالقطار أو الحافلة. والقطارات أنواع، أقلها تلويثاً هو القطار الأحدث الموسوم يوروستار Eurostar، ويكافىء التنقل فيه 6 غرامات فقط للشخص الواحد، تليه الحافلة (27 غراما)، ثم القطارات التقليدية (41 غراماً).



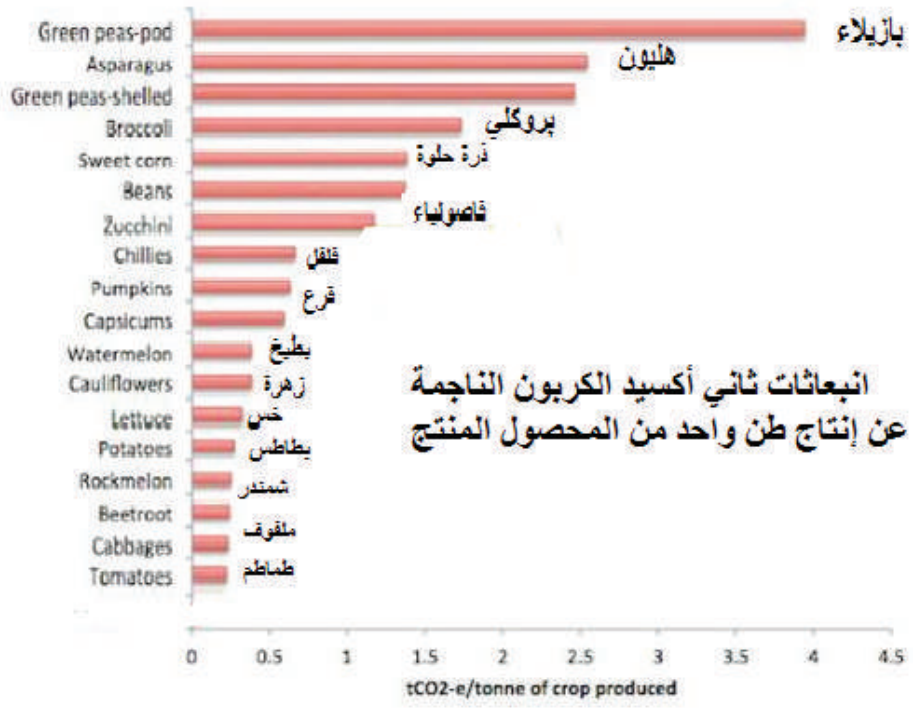
شكل (2) :

الانبعاثات من وسائط النقل المتنوعة لكل مسافر وللكيلومتر الواحد[4]

ومن الممارسات البيئية الضارة استهلاك أي منتج غذائي إذا كان مشحوناً بالطائرة، لأن رحلة الطائرة تنتج كميات هائلة من الغازات الدفيئة نتيجة احتراق الوقود. فكل كيلومتر واحد للشحن الجوي يطلق 121 + 133، أي 254 غراماً من الغازات الدفيئة كما يتضح من الشكل رقم 2، مقارنة بالسفر بالقطار الوطني المحلي التقليدي الذي يطلق 41 غراماً فقط من الغازات الدفيئة لكل كيلومتر واحد يقطعه.

كذلك ينصح بعدم استهلاك المواد الغذائية، كالفاكهة والخضروات عندما تكون في غير موسمها، لأن إنتاجها في غير موسمها يستدعي إجراءَات إضافية كبناء بيوت بلاستيكية، وري إضافي، واستخدام مواد صناعية لتحفيز النمو، وما إلى ذلك. كذلك فإن استهلاك مواد غذائية في غير موسم إنتاجها يعني في الكثير من الأحيان

استهلاك مواد مخزنة لفترات طويلة في برادات، الأمر الذي يستهلك كميات كبيرة من الطاقة الكهربائية. كما ويُفسد التخزين القيمة الغذائية للمواد الغذائية فتتضرر صحة الإنسان.



شكل (3) :

انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن إنتاج طن واحد من المحصول المنتج[5]

ويلاحظ في شكل رقم 3 حجم الانبعاثات الناجمة عن إنتاج طن واحد من المحصول المنتج، فالبازيلا الخضراء هي أكثر الخضار تلويثاً للبيئة، حيث تبتعث إلى الجو نحو 4 طن مكافىء من غاز ثاني أكسيد الكربون، يليه نبات الهليون (نحو 3 طن)، والذرة الحلوة، والفصوليا، والبطيخ، والخس، والبطاطا، والشمندر، والملفوف، والطماطم، والبصل، والجزر، وهكذا، وصولاً إلى الخيار، فنبات الفطر في آخر القائمة المعروضة في الشكل رقم 3.

ولابد من تقليل حجم المواد الغذائية التي يتم التخلص منها على الموائد الخاصة والعامة، وبشكل خاص في الفنادق وأثناء الولائم وانعقاد المؤتمرات وغيرها من نشاطات عامة التي لا يخلو بلد عربي منها في المناسبات. وهذه ظاهرة مألوفة في بعض دول العالم للأسف، كما يشاهد في الصورة رقم 1.

صورة (1):
التخلص من المواد الغذائية وهدرها[6]

وبناءً عليه، نتساءل لماذا لا تتم زراعة حاجتنا من الأغذية في أحواض بيوتنا وحدائقها، وفناءات المنازل، فبذلك نكون بيئيين بكل معنى الكلمة. وهو ليس أمراً جديداً على تجارب البشر، ففي الحرب العالمية الثانية انتشرت زراعة المواد الغذائية في الحدائق الخاصة، وأطلق عليها اسم حدائق النصر Victory Gardens، كما انتشرت صناعة تعليب المواد الغذائية، ووصلت أوجها عام 1943 عندما تم تعليب أكثر من 4.1 مليار قارورة من الفواكه والخضار المعلبة في قوارير زجاجية وذلك لدعم المجهود الحربي.

وهناك أساليب للإنتاج تتمثل في الزراعة المائية Aquaculture للأصناف البحرية المتنوعة، سواء في الماء العذب أو المالح أو في مياه البحار. وهناك إدارة الأراضي الزراعية Permaculture واستخدام الحد الأدنى الممكن من التربة، بما في ذلك الزراعة بالماء وحده، الذي في العادة ما يخلط بالمعادن والمغذيات أو تستخدم مياه تربية الأسماك لتغذية الزراعة الخضرية[7]، الأمر الذي يقلل من استخدام المياه الحلوة، ويزيد من الانتاجية، ويخفض من تلويث البيئة. وسوف نبحث في تلك الطرائق وغيرها من الزراعة العضوية Organic Farming ببعض من التفصيل في الفصل لاحق رقم 21: في السلوكيات الخضراء.

هوامش الفصل الأول

1. https://www.ipcc.ch/srccl/chapter/chapter-5/ (visited January 2nd 2022).
2. https://www.visualcapitalist.com/visualising-the-greenhouse-gas-impact-of-each-food/ (visited, January 3rd, 2022).
3. https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/organic-farming/organic-production-and-products_en) visited February 23rd.(2022 ,
4. https://uk.megabus.com/be-greener-as-you-go (visited January 2nd 2022).
5. https://www.google.com/search?q=production+of+vegetables+greenhouse+gas+emissions&client (visited January 17th 2022).

6.https://www.huffpost.com/entry/music-festivals-food-waste_-problem_n_578d3fc0e4b0a0ae97c30b02 (visited, January 3rd, 2021).

7. http://www.google.com/search?9=aquaculture+at+home&client) visited January17 th 2022).

الفصل الثاني

في الشراب

الفصل الثاني

في الشـراب

عندما نشرب كأساً من المياه لا نتفكر كثيراً في المراحل التي مرّت من خلالها مراحل إنتاج مياه الشرب، كما لا نحتسب كميات الطاقة والمياه التي استهلكت في إنتاج ذلك الكم القليل من المياه الذي شربناه. فإذا تفكرنا لوهلة أن هذه المياه العذبة الصالحة للشرب التي نستهلكها مصدرها هو مياه سطحية محدودة الكمية، أو مياه جوفية قد تكون في غالبيتها غير متجددة، فإننا بتنا على أعتاب أزمة في المياه الصالحة للشرب؛ وتزداد المخاوف في يومنا هذا من استنزاف المياه العذبة، وخاصة في ضوء ظاهرة الاحتباس الحراري وما يصاحبها من تغير مناخي، والتي تترك أثراً جلياً متمثلاً بشح مصادر المياه الصالحة للشرب، وتملح مصادر أخرى، وتعمّق ظاهرة الجفاف في بعض مناطق العالم.

وفي كلا الحالتين نحن بحاجة إلى طاقة لضخ هذه المياه، سواء من أعماق الأرض أو من الأنهار والبحيرات وصولاً إلى معامل التنقية التي تتخلص من الشوائب وتعمل على تطهير المياه من الجراثيم، أو وصولا إلى معامل التحلية، إذا كانت مياه المستودعات المائية مالحة، ومن ثم ضخها مرة أخرى للمستهلك عبر أنابيب نظيفة. وهذه الصناعة بحاجة إلى طاقة كبيرة بلغت عام 2013 في الولايات المتحدة الأمريكية نحو 12.6 % من الاستهلاك الكلي للكهرباء[1] وذلك لتغطية الصناعة المتعلقة بالمياه ومعالجتها ونقلها.

وفي الأردن، بلغت حصة ضخ المياه لغايات الشرب والزراعة من مجمل الطاقة الكهربائية ما مقداره 15.3 % في عام 2019[2]، وهي نسبة مرتفعة في بلد صغير نسبياً، حيث حصة الفرد من المياه سنويا أقل من مئة متر مكعب، وحيث يُعد من الدول الأكثر فقراً في المياه على صعيد عالمي.

فالمياه العذبة التي نشربها اليوم تكون معالجة سلفاً، أو يتم تحليتها من مياه البحار، ومن ثم تضخ إلى خزانات كبيرة وعبر أنابيب طويلة ومعقدة، وذلك كي تصل في النهاية إلى المستهلك. وعبر تلك الرحلة الشاقة يتم استهلاك الكهرباء التي عادة ما تكون من خليط من أنواع متعددة من مصادر الوقود التي تنتج الكهرباء، كالفحم الحجري، أو النفط، أو الغاز، أو الطاقة النووية، أو الطاقة المتجددة، أو ما إلى ذلك. وكلما كان مصدر إنتاج الكهرباء أكثر اعتماداً على الوقود الأحفوري، تعاظم إنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون وغيره من غازات دفيئة (غاز الميثان وأكسيد النيتروز ومركّبات الكلوروفلوروكربون وغيرها)، وبالتالي يكون ملوثاً أكبر للبيئة الطبيعية.

وهناك أيضاً عبوة الماء البلاستيكية، وهي مصدر تلويث كبير للبيئة من حيث الجهد والمادة الخام الداخلة في تصنيع العبوة، والذي يستهلك المياه والطاقة أيضاً، ويستمر في استنزاف الطاقة لغاية الوصول إلى طريقة للتخلص منها أو إعادة تدويرها، وما لذلك من آثار بيئية سلبية معقدة وطويلة الأمد على الطبيعة؛ فسنوياً يتم إلقاء عشرات المليارات من هذه العبوات في الطبيعة التي تحتاج إلى مئات السنوات للتحلل، الأمر الذي يؤدي إلى تلوث كبير ومستدام في كل مناحي الحياة، ويشكل ضرراً كبيراً بالموائل الطبيعية في البيئة. فضلاً عن ذلك فإن إنتاج العبوة البلاستيكية وحدها يستهلك أكثر من حجمها من الماء.

شكل (4):

الزمن اللازم لتحلل أصناف متنوعة من البلاستيك[3]

وتنتج أستراليا وحدها نحو ثلاثة ملايين طن من البلاستيك في كل عام، فقط 12 % منها يتم إعادة تدويره[4]. ويمكننا تخيل حجم إنتاج البلاستيك على الصعيد العالمي والذي يترك في البيئة من دون إعادة تدوير، وخاصة في بعض الدول الفقيرة، وخاصة إذا علمنا أن البلاستيك يحتاج إلى مئات السنين كي يتحلل، كما يتضح في الشكل رقم 4. إذ تتضح حاجة فرشاة أسنان وحفاظات الأطفال وكاسات البلاستيك، على سبيل المثال، إلى نحو 450 – 500 سنة كي تتحلل إلى عناصرها الأساسية، في ما يحتاج الكيس البلاستيكي الرقيق إلى نحو عشرين عاما للتحلل، ناهيك عن الأضرار التي يحدثها في التنوع الحيوي خلال هذه الفترة، كحيوانات الرعي، والأسماك، وغير ذلك.

وعندما نغتسل بالمياه، فإنها تذهب مع مياه المجاري، وبالتالي تستقر في محطات تنقية المياه. وعندما تتم معالجة المياه العادمة بطرق ميكانيكية وبيولوجية وغيرها، فإن ذلك يُعدّ مستهلكاً كبيرا للطاقة أيضاً، وخاصة الكهرباء التي يَنتج عن توليدها بصمة كربونية كبيرة، وخاصة عندما يتم انتاجها من مصادر وقود أحفورية؛ فضلاً عن إطلاق غازات الميثان والغازات الدفيئة الأخرى التي من المعروف أنها تصدر عن محطات معالجة المياه العادمة.

وعليه، فإن هذه السلسلة المترابطة التي بدأت من شرب كأس صغيرة من المياه قد أفضت إلى تلوث هائل في الطبيعة، بدءا من مصدر المياه حتى إعادة تدويرها في الطبيعة، الأمر الذي يستدعي أن ينظر الإنسان جديا في مصادر هذه المياه التي يشربها ومدى استدامتها، وكيفية تغليفها، ونقلها، وطريقة التعامل مع العبوات الفارغة وإعادة تدويرها، وذلك إذا شاء الإنسان أن يعيش حياة بيئية سليمة، وفقا لروح هذا الكتاب.

وإذا شئنا أن نشرب كأساً من عصير الفاكهة، فعلينا أيضاً أن نتفكر في مصدر هذا العصير، والشجر الذي أنتج ثماره، والأراضي الزراعية التي استغلها عبر دورة

حياته، والأشجار التي اقتلعت لزراعة هذا النمط من العصير، وذلك إذا كانت ضمن مناطق غابات، ومن ثم نتفكر في طريقة نقل هذا المصدر الغذائي إلى المصنع. فكثيراً ما يتم نقل بعض أنواع العصائر المغلفة بالطائرة، وهي وسيلة النقل الأكثر تلويثاً للبيئة، كما أسلفنا. وما أن تصل الفاكهة إلى المصنع حتى يتم غسلها وعصرها وتغليفها وتبريدها، وهذا كله مستهلك كبير للمياه وللطاقة أيضاً.

ولا تتوقف مرحلة إنتاج عصير الفاكهة عند ذلك الحد، بل هناك عمليات تغليف ونقل وتبريد وتسويق، ثم نقل مرة أخرى حتى يصل العصير إلى بيتك.

Figure 4: Liters per Food Item (*Source: FAO*)

شكل (5):

استنزاف مواد غذائية متنوعة للمياه

خلال مراحل إنتاجها[5]

ولإنتاج عبوة بلاستيكية صغيرة من الماء نحن بحاجة إلى أكثر من خمس لترات من الماء لإنتاجها. ولإنتاج كأس واحد من عصير البرتقال نحتاج إلى 170 لتراً من الماء بدءا من مرحلة زراعة الشجرة حتى تعبئة العصير في أوعية، بما في ذلك حساب ما يستلزمه تصنيع الزجاج أو أي أغلفة تدخل في صناعة التغليف. ولصناعة المشروبات الكحولية، كما النبيذ، فإنّ كل كأس منه يحتاج إلى 120 لتراً من الماء. ولإنتاج همبرغور واحد فإننا نستهلك نحو 2400 لترا من المياه، وهكذا كما يظهر في الشكل رقم 5.

وهذه الصناعة لا تقتصر على حاجتها المباشرة إلى الماء، فإن الآلات التي تسهم في تصنيعها تعمل على الكهرباء كذلك، ولدى صناعة هذه الآلات نفسها سجلاً تاريخياً من استهلاك المياه والكهرباء أيضاً، وذلك كي يتم إنتاج السلعة النهائية؛ وهكذا تستمر سلسلة استنزاف البيئة في الترابط إلى ما لا نهاية.

هوامش الفصل الثاني

1. Sanders, K.B. & Webber. M, “Evaluating the energy consumed for water use in the United States”, Environmental Research letters, volume 7, Number 3, Sep. 20th, 2012.

2. تقرير شركة الكهرباء الوطنية الأردنية NEPCO لعام 2019، صفحة 30.

3. https://www.wwf.org.au/news/blogs/the-lifecycle-of-plastics (visited January 17th 2022).

4. wwf.org.au/news/blogs/the-lifecycle-cf-plastics (visited January 3rd, 2022).

5. http://www.eniscuola.net/en/mediateca/water-footprint-of-food/ (visited January 3rd 2022)

الفصل الثالث

في التنقل

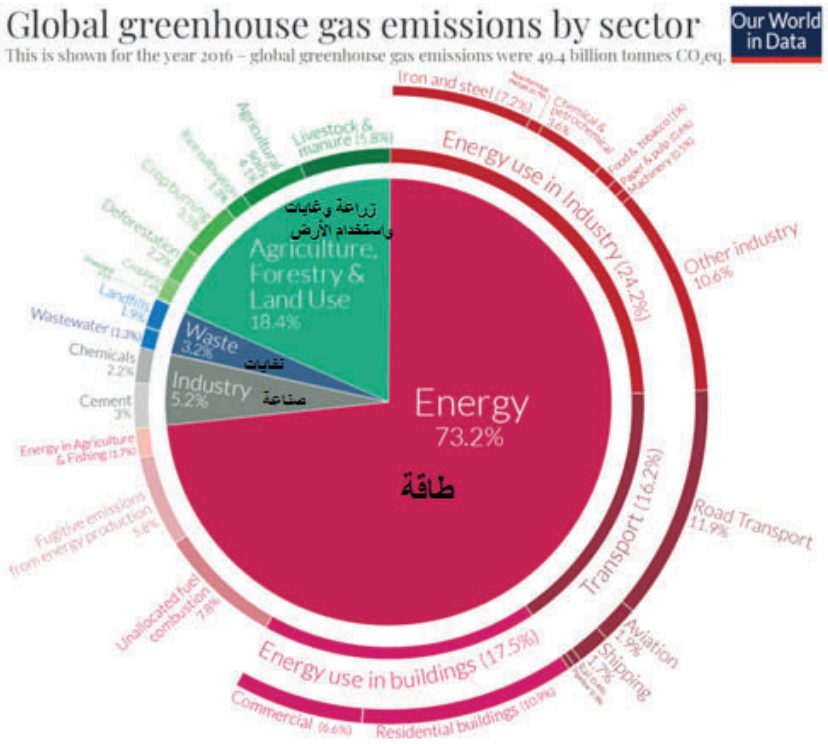
الفصل الثالث

في التنقـــل

بعد اكتشاف استخدامات الوقود الأحفوري المتنوعة، وتحديدا نتيجة اختراع الآلة البخارية في نهايات القرن الثامن عشر، بدأ إنتاج الغازات الدفيئة يتعاظم في الغلاف الجوي للكرة الأرضية. والحقيقة أن العالم لم يلحظ ما ترتب على هذه الظاهرة، مثل ارتفاع معدل درجة حرارة الغلاف الجوي للأرض وذوبان الثلوج، وغير ذلك من مؤشرات، إلا في القرن العشرين. ومنذ ذلك الوقت ظهرت محاولات لخفض الانبعاثات بعد أن اتضح أن استمرار هذا المسار سوف يؤدي إلى ارتفاع كبير في درجة الحرارة، وإلى تغيرات مناخية ملموسة ربما تجعل من هذا الكوكب غير صالح للجنس البشري في نهاية القرن الحادي والعشرين.

إذاً، كيف يمكن أن نجعل حياتنا، كأفراد، قابلة للمعيش على هذا الكوكب بصورة بيئية سليمة تحافظ عليه مستداما للأجيال القادمة، وذلك عبر مراعاة قضايا لها علاقة بالتنقل؟

بداية، لابد من تقدير حجم الانبعاثات الناجمة عن قطاع النقل بمجمله على صعيد العالم. فإن مساهمة قطاع النقل في التلوث العالمي في عام 2016 يناهز 16.2 % نسبة إلى مجمل المصادر الملوثة الأخرى (إنتاج الكهرباء، نشاطات الصناعة، استعملات الأراضي، التدفئة والتبريد، ... إلخ).

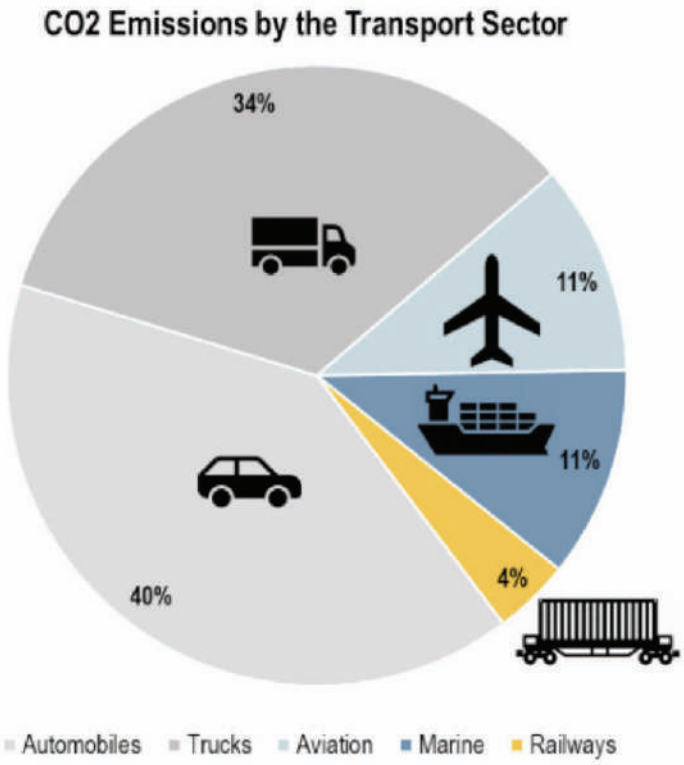


شكل (6) :

تقسيم إنبعاثات غازات الدفيئة على المستوى العالمي وفقاً للقطاعات المختلفة لعام 2016[1]

وقد بلغت نسبة مساهمة الطاقة Energy في مجمل الانبعاثات ما مقداره 73.2 %، منها 24.2% في قطاع الصناعة، 16.2% في قطاع النقل، 17.5% لاستخدامات الطاقة المختلفة في قطاع الأبنية والإنشاءَات. ومن الملاحظ أيضاً أن نسبة انبعاثات الأبنية السكنية (10.9%) هي أعلى من نظيرتها الأبنية التجارية التي لم تزد عن 6.6 %، ومن هنا تأتي أهمية التصرف بشكل بيئي إيجابي في بيوتنا ومواقع عملنا بشكل خاص، وفي مواقعنا في القطاعات المختلفة بشكل عام.

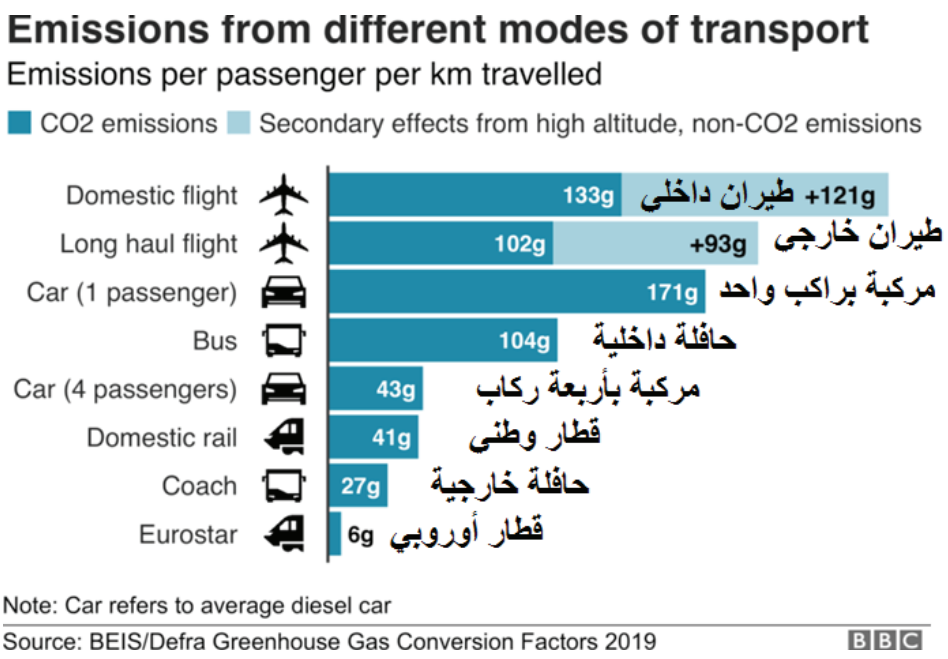
كذلك يتضح من الشكل رقم 6 مساهمة قطاع النقل على الطرقات، وهي نسبة 11.9%، أي النسبة الأعظم مقارنة بقطاعي النقل الجوي (1.9%) والنقل البحري (1.7%)، ومن هنا لابد أن نتعرف إلى أي من وسائل النقل التي تؤدي إلى تلويث أكبر عند استخدامها، كما يظهر في الشكل القادم رقم 7:



شكل (7):
إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون
وفقاً لقطاعات النقل المختلفة[2]

وبناء عليه، تتضح مساهمة المركبات الخاصة في كونها أعظم مشاركة في التلوث العالمي لقطاع النقل، حيث تصل مساهمتها إلى نسبة 40%، كما هو ظاهر في الشكل رقم 7، تليها مركبات الشحن الكبيرة (34%)، ثم قطاع الطيران (11%)،

فقطاع النقل البحري (11%)، وأخيراً قطاع السكك الحديدية (4%). فإذا اخترنا التنقل من مكان إلى آخر على نحو بيئي فينبغي التنقل في القطار، لماذا؟



شكل (8):

الانبعاثات من وسائط النقل المتنوعة

لكل مسافر وللكيلومتر الواحد[3]

واضح من الشكل رقم 8 أن القطار الأوروبي الأحدث Train Eurostar هو وسيلة النقل الأنسب، والتي تطلق 6 غرامات فقط من ثاني أكسيد الكربون للشخص المسافر الواحد لكل كيلومتر من المسافة التي يقطعها. ثم يلي ذلك الحافلات (27 غراما)، فالقطارات الداخلية (41 غراما)، ثم المركبات التي تقل أربعة أشخاص (43 غراما)، ثم الحافلات (104 غرامات)، تليها المركبات التي تقل سائقها فقط (171 غراما)، ثم رحلات الطيران الطويلة (= 102195+93 غراما)، ثم رحلات الطيران المحلية (= 121+133 254 غراما).

وبناء على ما سلف، فإن الخيار الأول للمسافر البيئي هو القطار الأوروبي السريع، يليه السفر بالحافلات؛ أما إذا شاء التنقل في مركبته فعليه أن يسعى إلى مشاركة المركبة مع آخرين؛ وهذا ما يطلق عليه اسم مشاركة المركبة أو تقاسم الركوب Car Pooling or Car sharing، لأنه بذلك العمل يكون قد اقترب من إطلاق غازات مماثلة للتنقل بالقطارات العادية الداخلية، وهذا عمل بيئي جيد إذا شئنا أن نعيش حياة بيئية سليمة.

ومشاركة الأشخاص في مركبة واحدة امتد ليصبح تجارة عامة، حيث تأسست شركات، مثل BlaBlaCar، ولكن وباء كورونا Covid – 19 الذي اجتاح العالم مطلع عام 2020 لم يسمح لتلك التجربة الرائعة أن تتوسع في العالم. ولكن الأمل بات يراودنا بأن المستقبل سوف يشهد نجاحها، بل وأن تتوسع هذه الخدمة لتشمل المؤسسات العامة والخاصة. فما الذي يمنع الدوائر الحكومية، والجامعات، والشركات، وغيرها من المؤسسات، أن تخصص مركبات عامة لنقل موظفيها بدلاً من أن يستخدم كل موظف أو طالب مركبته الخاصة. فبذلك نكون قد خفضنا من إطلاق الغازات الدفيئة، وأيضاً خفضنا من الازدحام على الطرقات.

وإذا كان لدى الإنسان البيئي خياراً عند اقتناء مركبته، فينبغي أن يتطلع أولاً إلى شراء مركبة تعمل بالكامل على الهيدروجين، لأن احتراق الهيدروجين ينجم عنه ماء نقيا صافيا. وفي الدرجة الثانية يمكنه التطلع إلى شراء مركبة تعمل على الكهرباء بالكامل، على افتراض أن الكهرباء المستخدمة في شحن المركبة الكهربائية هي كهرباء نظيفة (من الطاقة الشمسية، مثلاً). أما في الدرجة الثالثة فتأتي المركبات الهجينة Hybrid التي تعمل على الكهرباء والوقود معاً، وتقوم بشحن بطاريتها ذاتياً عبر استعمال المكابح وبفعل قوة اندفاع المركبة.

أما الخيارات اللاحقة فمتعددة، فإذا لم تكن الخيارات الثلاثة الأخيرة متاحة، فعلى المواطن البيئي أن يلجأ إلى الدراجة الهوائية أولاً، إذا كانت البنية التحتية في

بلاده تسمح بذلك. ففي هولندا، مثلاً، تبلغ نسبة أعداد الدراجات الهوائية إلى عدد السكان 1.3، أي تزيد عن عدد السكان بمقدار الثلث، وتبلغ نسبة راكبي الدرجات 99.1 % من عدد السكان. أما في الدنمارك فتبلغ النسبة (80.1 %)، وفي ألمانيا (75.8 %)، وفي السويد (63.7 %)، وفي النرويج (60.7 %)، وفي فنلندا (60.4 %)، وفي اليابان (56.9 %)، وفي سويسرا (48.8 %)، وفي بلجيكا (48 %)، وفي الصين (37.2)[4].

وتتطور صناعة الدراجات الهوائية اليوم بحيث غدت تعمل على محرك كهربائي يتم شحنه ذاتياً عبر حركة الدراجة، فيساعد على دفع الدراجة في حالات الصعود على منحدرات، أما عند نزول المنحدر فيتم شحن المحول لتغذية البطارية مرة أخرى. وقد باتت تُعرف هذه الدراجات باسم e-bikes وغدت سرعتها تصل إلى 45 كم/الساعة، بل ربما تزيد عن ذلك في بعض الأصناف.

ولمّا كان تلويث الهواء الناجم عن استعمال الدراجات النارية يقترب من تلويث المركبات التقليدية، ناهيك عن التلوث الصوتي لبعض الدراجات، فإن العالم يتجه اليوم لاستبدال الدراجات النارية بالدراجات الكهربائية حفاظاً على البيئة وصحة الإنسان.

ختاماً، نستطيع القول إن التنقل على القدمين يأتي في المرتبة الأولى للإنسان البيئي، ثم الدراجة الهوائية، فالدراجات الكهربائية، فالتنقل بالقطار السريع أو الحافلات للمسافات البعيدة. وإذا كان لابد من اقتناء مركبة، فاختيار مركبات الهيدروجين أولاً، ثم الكهرباء، ثم الهجينة، وإذا لم تتوافر هذه كلها فاختيار المركبة الحديثة أولى من اختيار مركبة قديمة، مع مراعاة كمية الغازات التي تطلقها المركبة لكل كيلومتر واحد، علماً بأن بعض المركبات الحديثة قد خفضت تلويث مركباتها التقليدية الجديدة من غاز ثاني أكسيد الكربون من 170 غراما لكل كيلومتر إلى نحو 120 غراما عام 2018، في ما صدرت قوانين أوروبية لعام 2020 بتخفيض الانبعاثات إلى 95 غراما لكل كيلومتر. ويقابل ذلك في اليابان 105 غراما لكل كيلومتر، وفي الصين 117 غراما لكل كيلومتر واحد[5].

هوامش الفصل الثالث

1. Visualcapitalist.com/cp/a-global-breakdown-of-greenhouse-gas-emissions-by-sector/ (visited November 3rd 2021).

2. Medium.com/rewrite-tech/what-if-we-would-switch-to-zero-carbon-emission-transportation-3f7a2c623d73 (visited January 19th 2022).

3. BEIS/Defra Greenhouse Gas Conversion Factors 2019 (visited January 19th 2022).

4. Top10hell.com/top-10-countries-with-most-bicycles-per-capita/ (visited January 19th 2022).

5. C : / u s e r s / L e n o v e / Downloads/2019PSLEM047_archivage.Pdf, Page 19. (visited January 19th 2022).

الفصل الرابع

في قضاء الإجازة

الفصل الرابع:

في قضاء الإجازة

عندما يتفكّر الشخص الميسور في قضاء إجازة ما ويتأمل في أن تكون الاجازة بيئية، ينبغي عليه أن يتطلع إلى التوجه صوب السياحة الداخلية أولاً، وذلك كي تكون مسافة التنقل أقل ما يمكن، وأيضاً أن يختار وسيلة التنقل بحيث تكون أقل ضرراً بالبيئة، كما تحدثنا في مقالة التنقل السابقة.

وهناك مواقع بيئية لها أولوية أيضاً ينبغي التفكر في اختيارها، وهي مواقع تراعي إحداث أقل ضرر بالبيئة، وأيضا تنتج طاقتها من كهرباء نظيفة عبر الطاقة الشمسية، أو طاقة الرياح، أو أي مصدر نظيف أخر. كما تقوم هذه المواقع البيئية بإعادة تدوير المياه والنفايات وغيرها، كما تراعي صحة المنظومة البيئية التي تتموضع فيها، وتسعى إلى تحسينها، كزراعة الأشجار، وحماية الحيوانات والطيور، من الاندثار، وحماية الغطاء النباتي، وأيضا تقوم بالاعتناء بالسكان المحليين وتسعى إلى تحسين بيئتهم الاجتماعية وما إلى ذلك من نشاطات.

ويُطلق على السياحة البيئية باللاتينية Ecotourism وتُعرّف بأنها سياحة مسؤولة لمناطق طبيعية تحافظ على البيئة وتهتم باستدامة حياة السكان المحليين وتتضمن الحصول على معلومات بشأن الأنظمة البيئية وصحتها واستدامتها. وقد خصصت الأمم المتحدة سنة 2002 بوصفها السنة الدولية للسياحة البيئية[1].

ومن الأمثلة على التصاميم المنسجمة مع البيئة ذلك المنتجع من الفليبين الظاهر في الصورة رقم 2 واسمه Nautilus Eco-resort، وهو تصميم بيئي فريد من نوعه من حيث استخدام مصفوفة فيبوناتشي Fibonacci Series الظاهرة في عناصر الطبيعة الحية المختلفة، ومن حيث استخدام شكل الصدف والمحار.

كذلك تم في هذا المشروع اختيار مواد بناء رفيقة بالبيئة، كالخرسانة الحيوية Bio Concrete ، وتم اختيار مواد البناء اعتماداً على ما تطلقه من غازات دفيئة في حياتها، منذ تعدينها أو استخلاصها من الطبيعة حتى انتهاء عمرها الافتراضي From cradle to grave ، فضلاً عن استخدام طاقة أمواج البحر والطاقة الشمسية في توليد ما يزيد عن حاجة المشروع من الطاقة.

صورة (2) :

تصميم لمنتجع في الفليبين منسجم مع بيئته[2]

والأهم من ذلك كله أن أرباح هذا المشروع سوف تخصص لغايات البحث العلمي لحماية البيئة في تلك المنطقة المعرضة للهلاك أو للأضرار المباشرة أو غير المباشرة بفعل التغيرات المناخية، كتغير شدة الأمطار وديمومتها، وارتفاع درجات الحرارة، وارتفاع منسوب مياه البحار، ... إلخ. وكذلك ستغطي بعض أرباح المشروع رعاية الحياة الاقتصادية والاجتماعية والثقافية للسكان المحليين.

وهناك مواقع منخفضة وجزر منتشرة حول العالم وهي معرضة للغرق كجزر المالديف وجزر المارشال، وذلك نتيجة الاحترار المناخي وذوبان الثلوج في القطبين، الأمر الذي سوف يرفع من منسوب مياه البحار، ويؤدي إلى إغراق السواحل والجزر والأراضي المنخفضة بصورة تدرجية. لذا، فإن السياحة إلى تلك المناطق تدعم المجتمعات المحلية لرفع منسوب البنى التحتية كي تسلم من الغرق وتستمر في تقديم الخدمات للسكان، كما تدعمهم في التكيف مع هذا الضرر القادم إلى جزرهم وموائلهم لا محالة، وخاصة في ظل استمرار زيادة تراكيز الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي للأرض.

وفي حالة السياحة البيئية التي تزور مواقع بيئية ومحميّات تعمل على دعم حماية العناصر الحيوية في البيئة، مثل، المها العربي، والبطاريق، والكلب البري الإفريقي، والنسر المصري، وغيرها، فإن دعم تلك المواقع لحماية الحيوانات يزيد من احتمالية بقاء هذه الحيوانات أو الطيور لفترة زمنية أطول؛ ولكن هناك أيضاً أثر بيئي سلبي ناجم عن مخاطر السياحة بفعل استنزاف الموارد الطبيعية وضرر ذلك على البيئة. لذلك، فإن الايجابيات والسلبيات لكل سياحة بيئية ينبغي أن تؤخذ على حدة مع إقامة التوازن والمفاضلة في ما بينها. وبالرغم من ذلك فإن السياحة البيئية تتنامى في العالم، وقد باتت تقدم دعماً للمجتمعات المحلية والتنوع الحيوي فيها.

ومن الجيد تقديم تعريف للسياحة البيئية وفق ما جاء على لسان جمعية السياحة البيئية العالمية، بقولها إنها:

«سياحة مسؤولة لمواقع طبيعية تسهم في المحافظة على تلك المواقع البيئية وتنوعها الحيوي، كما تسهم في استدامة حياة سكان تلك المناطق، وتسلط الضوء على المشكلات البيئية، وترفع من مستوى الوعي العام بها، وتدعم الدراسات المطلوبة لفهم المشكلات واقتراح الحلول الناجعة لها»[3].

ولا شك أن زيارة المحميات البيئية واجب أخلاقي ووطني، حيث يتم دعم هذه

المؤسسات لتقوم بواجبها في حماية الموائل البيئية. وقد أثبتت الدراسات أن أغلب التمويل للحدائق الوطنية يأتي من السياحة البيئية التي تسهم بالتالي في حماية الأصناف والفصائل الموجودة في البيئة، وتحمي ما هو مهدد منها بالانقراض، وتقوم بالإشراف على تكاثرها وحمايتها من الصيد الجائر، وما إلى ذلك من نشاطات بيئية ايجابية.

وتشمل الحدائق الوطنية بعض الغابات التي باتت مهددة في الكثير من دول العالم نتيجة توسع الزراعة والاستثمار غير المستدام، وباتت تستدعي هذه المناطق الحماية من الحرائق، والاعتداءات المتنوعة، والتحطيب الجائر، والرعي الجائر، وغيرها من تجاوزات غير راشدة للبشر على البيئة الطبيعية تفرضها طبيعة العلاقات الرأسمالية العالمية.

ومن الضروري أيضاً التنبه إلى مخاطر إطعام السيّاح للحيوانات في المحميات، والتي تجعل الحيوانات تثق أكثر بالإنسان، وبالتالي فإنها تصبح معرضة للهجوم من قبل تجار الفرو واللحوم والعاج، فتغدو الحيوانات فرائس سهلة لهم ولمطامعهم التي لا تدرك أهمية التنوع الحيوي وضرورته في الحفاظ على استدامة بيئتهم وصحتها.

ومن بعض الأمثلة على المواقع المحمية في الأردن:

- محمية الشومري.
- محمية الأزرق المائية (أنظر الصورة رقم 3).

صورة (3) :

محمية الأزرق المائية– الأردن[4]

- محمية عجلون للغابات.
- محمية الموجب.
- محمية ضانا.
- محمية دبين.
- محمية اليرموك.
- محمية فيفا الطبيعية.
- منتزه العقبة البحري.
- محمية وادي رم.

ومن أهم المحميات الطبيعية في دولة الإمارات العربية المتحدة:

- محمية جزيرة صير بني ياس.
- محمية مروح.

- محمية الوثبة.
- محمية رأس الخور.
- محمية دبي الصحراوية.
- محمية جبل علي.
- محمية المها البرية.
- محمية كلباء.
- جزيرة بوطينة.
- محمية المرموم.
- محمية الظليما.

ومن أهم المحميات الطبيعية في السعودية:

- محمية محازة الصيد.
- محمية جزر أم القماري.
- محمية حرة الحرة.
- محمية الخنفة.
- محمية الوعول.
- محمية الطبيق.
- محمية جزر فرسان.

ومن أهم المحميات الطبيعية في عُمان:

- محمية الجبل الأخضر للمناظر الطبيعية.

- محمية حديقة السليل الطبيعية.
- محمية بندر الخيران.
- محمية الأفوار بمحافظة ظفار.
- محمية جزر الديمانيات.
- محمية الكائنات الحية والفطرية.
- حديقة النباتات والأشجار العُمانية.
- محمية وادي السرين.

ومن أهم المحميات الطبيعية في العراق:

- محمية كصيبة.
- محمية النجف.
- أهوار العراق.
- محمية الريم.

ومن أهم المحميات الطبيعية في الكويت:

- محمية صباح الأحمد الطبيعية.
- محمية مبارك الكبير.
- محمية أم القرين.
- محمية الروضتين.
- محمية الشقايا.
- محمية الصليبية.

- محمية العبدلية.
- محمية المطلاع.

ومن أهم المحميات في البحرين:

- محمية العرين.
- محمية جزر حوار.
- محمية جزيرة مشتان.
- محمية دوحة عراد.
- محمية خليج توبلي.
- محمية هير بولثامة.

ومن أهم المحميات في قطر:

- محمية الشحانية.
- محمية الفروسية.
- محمية المسحبية.
- محمية الوبرة.
- محمية الوضيحي.
- محمية رأس عشيرج.

ومن المحميات التي تزيد عن ألف كم^2 في مصر:

- محمية جبل علبة.
- محمية سانت كاترين.

- محمية وادي العلاقي.
- محمية وادي الريان.
- محمية قارون.
- محمية طابا.
- محمية سيوة.
- محمية الصحراء البيضاء.
- محمية وادي الجمال.
- محمية الجزر الشمالية للبحر الأحمر.
- محمية الجلف الكبير.

ومن أهم المحميات في السودان:

- حظيرة الدندر القومية.
- حظيرة الردوم القومية.
- محمية جزيرة سنقنيب البحرية.
- محمية خليج دنقناب وجزيرة مكوار.
- منتزه أرخبيل سواكن.
- محمية جبل الحسانية.
- منتزه وادي هور الوطني.
- محمية جبل الداير.
- محمية جبل مرة (كالديرا دريبا – بحيرة فوهة البركان).

هوامش الفصل الرابع

1. UN.org/press/en/2002/endev607.doc.htm (visited January 19th 2022).

2. https://www.retalkasia.com/property/nautilus-eco-resort-palawan/self-sufficient-eco-tourist-resort-designed-revitalise-health (visited December 14th 2021).

3. Bsc.smebg.net/ecotourguide/best-practices/articles/files/TIES.pdf.(visited January 19th 2022)

4. https://www.aa.com.tr/ar/%D8%A7%D9%84%D8%AF%D9%88%D9%84-%D8%A7%D9%84%D8%B9%>> (visited January 19th 2022)

الفصل الخامس

في اختيار ملابسك

الفصل الخامس:

في اختيار ملابسك

إنّ أوّل ما يخطر على بال الانسان عند اختيار ملابسه هي المواد التي تُصنَّع منها الملابس، فهل المواد الطبيعية، كالقطن مثلاً، أرفق بالبيئة من البوليستر الصناعي Polyester Synthatic؟

وما هي المواد الكيميائية المستخدمة في صناعة الألبسة التي من الممكن أن تضرّ بالبيئة؟

وهل مساحات أراضي زراعة القطن تم اقتطاعها من مناطق حرجية أو غابات أو كانت على حساب محميات طبيعية؟

وكم هي إمكانية إعادة تدوير هذه المواد التي استخدمت في صناعة الملابس بعد زمن وعند انتهاء مدة خدمتها؟

وكيف تمّت صناعة هذه الملابس من حيث الاستثمار في الأيدي العاملة؟ فهل تم استغلال العمال، مثلاً؟

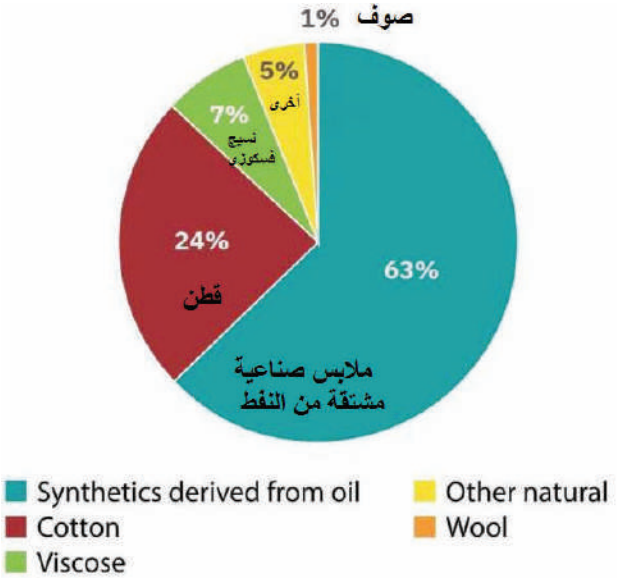
وهل تم نقل المادة الخام من مسافات بعيدة، أو تم تصنيع الملابس في أماكن بعيدة استدعى نقلها بالطائرة كي تصل للمستهلك، أو نقلت بوسائل نقل أخرى شديدة التلويث للبيئة كالبواخر التي تعمل على الوقود الثقيل؟

وهل تم شراء ملابس شبه مستعملة من متاجر التوفير المعروفة Thrift stores؟ أم تم شراؤها على الإنترنت من أماكن بعيدة فنقلت بوسيلة نقل ملوثة للبيئة؟

هذه الأسئلة كلها ينبغي أن تستدعي اهتمام الشخص الذي ينوي أن يعيش حياة بيئية سليمة عندما يتفكر في اختيار ملابسه.

في الحقيقة إن معظم ألبسة العالم تتكون من مواد مصنوعة من ألياف صناعية، كالبوليستر والنايلون والأكريليك، كما يظهر في الشكل رقم 10. أمّا نحو 24 % من الألبسة فقط فمصنوعة من القطن، حيث تستهلك صناعته الكثير من المياه وتلوث البيئة، لماذا؟

يحتاج إنتاج الكيلوغرام الواحد من القطن الخام إلى نحو 10 - 20 متراً مكعباً من الماء، فضلاً عن استخدام المواد الكيميائية والأسمدة والمبيدات الحشرية أثناء زراعته ونموه، وذلك للتخلص من الحشرات والآفات الزراعية، الأمر الذي يترك أثراً سلبياً كبيراً على البيئة. إضافة إلى ذلك تعتدي مزارع القطن على الغابات، فتقلص الغطاء الأخضر الضروري لتنقية الهواء، وتراكم الغيوم، وتلطيف الأجواء، ومنع انجراف التربة، وما إلى ذلك.



شكل (9):

أنواع الأقمشة الطبيعية والصناعية

التي تُصنّع منها الملابس في العالم ونِسبها[1]

إن المواد الطبيعية، كالقطن، والصوف، والجلود، هي مواد طبيعية ولكنها مستنزفة للبيئة من حيث استهلاك الطاقة والمياه، بينما ضرر المواد الصناعية يكون في العادة أقل. كذلك فإن عمر الملابس المصنوعة من البوليستر يكون أطول مقارنة بالمواد الطبيعية، وبالتالي فإن أثرها على البيئة يكون أقل. ويلاحظ في الشكل 10 أن أغلب الملابس مصنعة من مواد مشتقة من النفط.

وفيما تستنزف المواد الطبيعية الكثير من المياه وتستدعي استخدام المبيدات الحشرية والأسمدة وغيرها، فإن الصوف والجلود الطبيعية تستهلك الكثير من المياه أيضاً، التي تلوث البيئة وتستنزف مواردها الطبيعية. كما أن استهلاك الجلود أو الفراء يشجع الناس على الصيد وتعريض بعض أنواع الفصائل الحيوانية إلى الانقراض، وبالتالي فإنها تخلق نوعاً من الاضطراب في الأنظمة البيئية والايكولوجية بمجملها.

وتشير بعض الأبحاث إلى أن قيمة الملابس غير المستعملة التي يحتفظ بها الناس في خزائن بيوتهم تزيد قيمتها عن 30 مليار جنيه إسترليني، بينما نحو 140 مليون إسترليني من الملبوسات يتم ردمها في مكبات النفايات سنوياً، وهذا يعادل 350000 طناً من الألبسة[2]. لذلك، يتطلع البيئيون إلى إعادة تدوير قماش الألبسة والسعي لزيادة فترة استخدام الملابس.

إنّ ابتياع ملابس جديدة يستدعي استهلاك كميات مياه وكهرباء كبيرة في صناعتها وتنظيفها وكيها، وبما أن عمر قطعة الملابس محدود، فمن الضروري السعي لزيادة عمرها بإتباع الإرشادات والتعليمات عند غسلها حتى لا تهترئ بسرعة، وخاصة لتجنب الضرر الناجم بفعل درجة حرارة المياه المرتفعة. كذلك ينبغي أن يُفضِل الشخص البيئي شراء تلك الملبوسات التي لا تحتاج إلى كيّ باستمرار، وبالتالي تسهم في زيادة فاتورة الطاقة الملوثة للبيئة.

فبالنظر إلى الجدول رقم 1 نلاحظ أن من المعدات المستخدمة في المنزل

ما هو مرتفع الاستهلاك للكهرباء، مثل المكوى (1000 واط) والغسالة (500 واط) ومجفف الثياب (1000 – 4000 واط). لذلك فإن تقليل عدد الثياب واختيار الأصناف التي لا تحتاج إلى الكثير من الغسيل أو الكيّ من شأنها تقليل استهلاك الكهرباء في المنزل، والتي يتم في العادة إنتاجها من مصادر للطاقة شديدة التلويث للبيئة، كالوقود الثقيل والنفط.

جدول (1):

استهلاك المعدات المنزلية من الطاقة[3]

المعدات في المنزل	استهلاك الطاقة بالواط. ساعة
تلفزيون 22 بوصة LED	17 واط.ساعة
تلفزيون 55 بوصة LED	116 واط.ساعة
ثلاجة للتخزين	40 – 80 واط.ساعة
مجفف ثياب	1000 – 4000 واط.ساعة
كمبيوتر	100 – 450 واط.ساعة
مدفأة كهربائية	2000 – 3000 واط.ساعة
مايكرويف	600 – 1700 واط.ساعة
مكوى	1000 واط.ساعة
غسالة	500 واط.ساعة

وهناك نصائح سلوكية أيضاً كي تعيش حياة بيئية سليمة، حيث يمكن اختيار الملابس الأكثر كلاسيكية ليتم انسجامها مع الكثير من القطع الأخرى ويتم استخدامها لمدة أطول، مع مراعاة اختيار الألوان الهادئة بدلاً من الألوان الصارخة، لأن ذلك يجعل قطعة الملابس أكثر استخداماً وأطول عمراً. وعند انتهاء حاجتك

إلى الملابس ينبغي تدويرها بإهدائها إلى من يحتاج إليها بدلاً من إلقائها في سلة المهملات.

وينتهي الأمر في كل عام إلى إلقاء كميات كبيرة من الألبسة في النفايات، لذلك بات ضرورياً التغيير في السلوك البشري وجعل الملابس أكثر استدامة عن طريق التصميم والتصنيع الواعي لضرورة زيادة عمر قطعة الملابس وتحسين نوعية المواد وحسن اختيار الألوان المستخدمة في هذه الصناعة.

إنّ البصمة البيئية لصناعة الملابس في العالم، على سبيل المثال، تسهم في إطلاق 10 % من البصمة الكربونية، فضلاً عن استهلاكها 6 – 8 % من المياه، وتسهم في تلويث 20 % من المياه الحلوة المستخدمة على صعيد عالمي[4].

ومن أخطر المعلومات المتداولة حاليا هي أن صناعة الموضة Fashion Industry في العالم سوف تنتج نحو 25 % من البصمة الكربونية في العالم بحلول عام 2050[5]، في حين سوف تزيد انبعاثات هذا القطاع بأكثر من 60 % بحلول 2030، الأمر الذي يستدعي اتخاذ إجراءَات على الصعيد الجماعي، وعلى المستوى الشخصي أيضاً، لمواجهة هذه الظاهرة، وذلك إذا شئنا أن نعيش حياة بيئية سليمة.

وتستخدم صناعة الموضة نحو 93 مليار متر مكعب من المياه سنوياً، ومنها 20% من المياه العادمة التي تنتجها هذه الصناعة بفعل معالجة الأقمشة المختلفة وتلوينها. كذلك تنتج هذه الصناعة من انبعاثات الكربون نسبة نحو 10 % من الانبعاثات العالمية، أي أكثر من ضعف التلوث الناجم عن النقل الجوي والبحري مجتمعاً، ومن المتوقع أن ترتفع هذه المساهمة بنسبة 50 % بحلول عام 2030، كما جاء في موقع البنك الدولي[6]، وهذه معلومة في غاية الأهمية وتشير إلى أهمية النظر في قطاع الألبسة عند تقييم التلوث البيئي على صعيد عالمي.

وتصميم الأزياء المستدام Sustainable Fashion هو نهج تصميم مستحدث يسعى إلى تقليل الأثر البيئي لصناعة الأزياء، وفي الوقت نفسه يسهم في تعزيز المسؤولية الاجتماعية والممارسات الإنتاجية الأخلاقية. ويتضمن تصميم الأزياء المستدام تصميم الملابس والإكسسوارات وإنتاجها بطريقة تقلل من النفايات والتلوث، كما تقلل من انبعاثات الكربون والغازات الدفيئة الأخرى، وتستخدم مواد مستدامة، فضلا عن اللجوء إلى طرق إنتاج مستدامة.

هوامش الفصل الخامس

1. www.global-share-of-market-fibres-pie-chart (visited January 18th 2022).

2. https://www.theguardian.com/environment/2012/jul/11/unused-clothing-wardrobe (visited January 25th 2022).

3. https://www.daftlogic.com/information-appliance-power-consumption.htm (visited January 25th 2022).

4. https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20201208STO93327/the-impact-of-textile-production-and-waste-on-the-environment-infographic (visited January 25th 2022).

5. https://www.downtoearth.org.in/news/environment/fashion-industry-may-use-quarter-of-world-s-carbon-budget-by-2050-61183 (visited January 18th 2022).

6. https://www.worldbank.org/en/news/feature/2019/09/23/costo-moda-medio-ambiente (visited January 25th 2022).

الفصل السادس

في اختيار موقع البناء

الفصل السادس

في اختيار موقع البناء

كي تعيش حياة بيئية سليمة عليك أيضاً أن تتجاوز أهمية اختيار مأكلك ومشربك وملبسك ووسائل تنقلك والمواقع التي تقضي فيها إجازتك، لكي تصل إلى محطة جديدة وهي اختيار موقع سكنك، أو اختيار الموقع الذي تختاره لبناء منزل لك ولعائلتك.

إن اختيارك لموقع منزلك ينبغي أن يأخذ بعين الاعتبار عدم الاعتداء على البيئة الطبيعية، والمحميات الطبيعية، والموائل المتنوعة، والأشجار، وغير ذلك من أمور، كما ينبغي النظر إلى الخدمات التي يقدمها الموقع من حيث وسائط النقل، كالحافلات، أو القطارات إذا أمكن، وكذلك البنية التحتية اللازمة للتنقل مشيا على الأقدام أو باستخدام الدراجة الهوائية، مثلاً.

كما ينبغي أن يتطلع المرء إلى توافر خدمات حول الموقع، كملاعب أطفال، وحدائق عامة، ومراكز تسوق، وأيضا خدمات طبية، كصيدلية أو مشفى، وتوافر مراكز قريبة للعبادة، وما إلى ذلك، كي يتمكن الإنسان من الوصول إليها مشياً على الأقدام إذا أمكن، لأن ذلك أمر صحي ويوفر قدراً كبيراً من الطاقة والوقت على المديين القريب والبعيد.

جدول (2) :

مؤشر جودة الهواء يوم 4 – 1 – 2022
في العاصمة عَمّان– الأردن[1]

نوعية الهواء ومحتواه	الدرجة	الشرح
Air Quality Index (AQI) مؤشر نوعية الهواء	مقبول 40	جودة الهواء مقبولة بشكل عام لأغلب الأشخاص، ولكن قد تظهر أعراض بسيطة إلى متوسطة على بعض الأشخاص الذين يعانون من الحساسية، نتيجة التعرض للهواء لفترات طويلة
O_3 غاز الأوزون	مقبول $84\ \mu g/m^3$	يمكن أن يؤدي الأوزون الموجود في طبقات الجو القريبة من سطح الأرض إلى زيادة حدة أمراض الجهاز التنفسي الموجودة، ويؤدي أيضًا إلى تهيج الحلق، والصداع، والشعور بألم في الصدر.
PM_{10} الجسيمات العالقة في الجو لغاية 10 ميكرومتر	مقبول $28\ \mu g/m^3$	تُعرف المواد الجسيمية بأنها جزيئات ملوثات يمكن استنشاقها ويبلغ قطرها أقل من ١٠ ميكرومتر. ويمكن أن تترسب الجسيمات التي يزيد حجمها عن ١٠ ميكرومتر في المسالك الهوائية، مما يؤدي إلى حدوث مشكلات صحية. وقد يؤدي التعرض لها إلى تهيج العين، والحلق، أو السعال، أو حدوث صعوبة في التنفس، بالإضافة إلى الإصابة بربو شديد. كما يمكن أن يؤدي التعرض المتكرر والمفرط لها إلى حدوث أثار صحية أكثر خطورة.
$PM_{2.5}$ الجسيمات العالقة في الجو لغاية 2.5 ميكرون	ممتاز $6\ \mu g/m^3$	تُعرف المواد الجسيمية الدقيقة بأنها جزيئات ملوثات يمكن استنشاقها ويبلغ قطرها أقل من ٢,٥ ميكرومتر ويمكنها دخول الرئتين ومجرى الدم، مما يؤدي إلى حدوث مشكلات صحية خطيرة. وتحدث أشد التأثيرات في الرئتين والقلب. ويمكن أن يؤدي التعرض إلى هذه الجزيئات إلى حدوث سعال أو صعوبة في التنفس، والإصابة بربو شديد، فضلًا عن زيادة حدة أمراض الجهاز التنفسي المزمنة.
SO_2 ثاني أكسيد الكبريت	ممتاز $8\ \mu g/m^3$	قد يؤدي التعرض لثاني أكسيد الكبريت إلى تهيج الحلق والعين والإصابة بربو شديد، وكذلك التهاب القصبات المزمن. ولكن الحالة الآن ممتازة ولا تستدعي الخوف.

NO_2 ثاني أكسيد النيتروجين	ممتاز 5 $\mu g/m^3$	يؤدي تنفس مستويات مرتفعة من ثاني أكسيد النيتروجين إلى زيادة خطر حدوث مشكلات في الجهاز التنفسي. وتعد أعراض السعال وصعوبة التنفس من الأعراض الشائعة ويمكن أن تحدث مشكلات صحية أكثر خطورة مثل التهابات الجهاز التنفسي إذا تعرض الشخص لهذا الغاز لفترة أطول. ولكن الحالة الآن ممتازة ولا تستدعي الخوف.
CO أول أكسيد الكربون	ممتاز 105 $\mu g/m^3$	يُعرّف أول أكسيد الكربون بأنه غاز عديم اللون والرائحة، وعند استنشاقه بمستويات عالية، قد يُسبب الشعور بالصداع، والغثيان، والدوار والقيء. وقد ينتج عن التعرّض طويل الأمد المتكرر له الإصابة بأمراض القلب. ولكن الحالة الآن ممتازة ولا تستدعي الخوف.

يخبرنا الجدول رقم 2 أن مؤشر جودة الهواء في تلك الساعة من يوم الثلاثاء 4 - 1 - 2022 في العاصمة الأردنية عَمّان هو 40 بشكل عام، أي مقبول، مع بيان محتوى الهواء من الغازات والجسيمات الدقيقة العالقة المتنوعة بالميكروغرام لكل متر مكعب من الهواء. ومن الواضح أن غاز الأوزون O_3 والجسيمات العالقة في الجو PM_{10} مرتفعة قليلاً ولكنها مقبولة، بينما باقي العناصر ممتازة $PM_{2.5}$، ثاني أكسيد الكبريت، ثاني أكسيد النيتروجين، أول أكسيد الكربون) ولا تستدعي الخوف.

لذلك ينبغي أن يعتمد اختيار الموقع على نوعية الهواء في تلك المنطقة، وبُعد المنطقة عن الصناعات الخطرة، والمواد المشعة، والأنهار الملوثة، ومكبات النفايات. كذلك الابتعاد عن الأماكن المعرضة للفيضان أو الكوارث الطبيعية، كالزلازل الشديدة، فضلاً عن السعي لدراسة البيئة الاجتماعية للسكان في تلك المنطقة ومدى ملائمتها لتربية أطفالك، ومراعاة أثر الاختلاط بالسكان على نشأة أطفالك، وضمان عدم تعرضهم للعنف والتنمّر والأذى بأي شكل من الأشكال.

كذلك فمن الضروري اختيار مدرسة مناسبة لأطفالك بحيث تكون قريبة من المنزل، وبحيث يكون المستوى الاجتماعي والثقافي والتربوي للطلبة مناسباً لبيئتك الاقتصادية والاجتماعية والأخلاقية والنفسية والروحية.

ويتطلع المرء الذي يريد أن يعيش حياة بيئية سليمة أيضا إلى الابتعاد عن مصادر التلوث الضوئي أو الضجيج، كأن يكون المنزل بعيداً عن شارع سريع، أو مطار، أو ما شابه ذلك. فكلما زادت سرعة المركبات زاد التلوث الضوضائي. والأهم من ذلك كله ألا تكون المنطقة معرضة لخطر الزلازل، أو البراكين، أو الأعاصير، أو لموجات تسونامي بحرية، أو غيرها من المخاطر كالمخاطر الاشعاعية، كأن يكون المنزل قريبا من مناطق دفن نفايات مشعة أو قريبا من محطات نووية عاملة تؤدي إلى تأين Ionized الغازات في الهواء.

أما في حال التلوث الضوضائي Sound Pollution، فالضجيج المرتفع يؤدي إلى حالات مرضية، وأحياناً إلى الوفاة المبكرة. وتوصي منظمة الصحة العالمية ألا يزيد مستوى حدة الصوت عن 55 ديسبل(dB) Decibel. ويُعزى للتلوث الصوتي الوفاة مبكرة لأعداد كبيرة من البشر في أوروبا، بلغت 12000 حالة وفاة في عام واحد، في ما أُدخل 48000 شخص للمشافي نتيجة تعرضهم للتلوث الصوتي وتأثرهم بأزمات قلبية [2].

وتقدّر وكالة البيئة الأوروبية EEA الذين يعانون من انزعاج حاد في الاتحاد الأوروبي نتيجة التلوث الصوتي بما مجموعه 22 مليوناً، فيما يعاني نحو 6.5 مليون نسمة من مشكلات صعوبة في النوم. أما بشأن التلوث الصوتي الناجم عن الملاحة الجوية فهناك تقديرات بأن 12500 طالباً يعانون من صعوبات في التعلم المدرسي[3]. وكلما كانت الدولة أقل تطورا زاد التلوث الضوضائي فيها بشكل عام.

وتشير الدراسات إلى تأثير كبير للأصوات المرتفعة الناتجة عن قطاع النقل، واستعمال المنبه في المركبات، وورش البناء، وأزيز الطائرات، ... إلخ، ليس على الإنسان فقط، بل على الحيوانات والتنوع الحيوي بمجمله أيضاً.

شكل (10) :

حِدّة التلوث الصوتي بالديسبل dB من مصادر مختلفة[4]

ويلاحظ في الشكل الأخير مقدار التلوث الصوتي الناجم عن أزيز الطائرات في أعلى القائمة، وهو مصدر صوتي يسبب الألم وليس الإزعاج وحسب، كما يسبب الجلطات المتنوعة والأمراض القلبية. هذا، ويبدأ الإنزعاج عند درجة 60 ديسيبل أو يزيد، ويختلف من شخص إلى آخر، ولكن بشكل عام فإن صوت الهاتف مزعج ولكن صوت الآليات الكبيرة أشد إزعاجاً، تليها الحفارات مثلاً، ثم الفرق الموسيقية الصاخبة، وهكذا.

أمّا مستوى الصوت المقبول فهو 55 ديسيبل، ويقع دونه جلجلة حبات المطر المنهمرة، ودونها الحديث في غرفة بصوت منخفض، وأقل منه شدة هو الهمس، ثم دقات عقارب ساعة اليد، ودونها حفيف أوراق الشجر، وهكذا حتى بلوغ الأصوات الأقل شدة التي بالكاد يسمعها الانسان.

وربما يتنبه المرء إلى طبيعة التربة في الموقع المراد إنشاء المنزل عليه، وذلك بهدف اجتناب المواقع الصعبة والإشكالية إذا أمكن، فبعض أنواع التربة الطينية القابلة للانتفاخ، على سبيل المثال، تستنزف المواد الإنشائية من إسمنت، ورمل، وما إلى ذلك، من حيث أنها تستدعي حماية الأساسات والممرات الخارجية كي لا تتشقق أو تنتفخ نتيجة تفاوت شدة الرطوبة في التربة خلال فصول الشتاء، حيث تنتفخ هذه التربة في فصل الشتاء الرطب أو تجف في فصل الصيف الجاف، فيؤدي هذا التناوب في الانتفاخ والانكماش في تربة الأساس إلى ضرر كبير أحياناً بعناصر البناء الإنشائية [5].

وبالمقابل، فإن الصخر القاسي جداً يستدعي حفره آليات ثقيلة، وينجم عن الحفر أغبرة كثيرة تضر بالبيئة، وتحدث الحفارات تلوثا صوتيا، وتترك جزيئات من الأغبرة عالقة في الهواء تعيق التنفس وتؤدي إلى التهابات في القصبة الهوائية، وتعيق الرؤيا، وما إلى ذلك من إشكاليات صحية في الحواس والتنفس.

ويمكن أن تترسب الجسيمات الكبيرة نسبيا التي يزيد حجمها عن 2.5

ميكرومتر في المسالك الهوائية، مما يؤدي إلى حدوث مشكلات صحية. وقد يؤدي التعرض لها إلى تهيج العين، والحلق، أو السعال، أو حدوث صعوبة في التنفس، بالإضافة إلى الإصابة بربو شديد.

أما الجسيمات الدقيقة العالقة في الجو فيمكنها العبور إلى الرئتين ومجرى الدم، مما يؤدي إلى حدوث مشكلات صحية خطيرة. وتحدث أشد التأثيرات في الرئتين والقلب. ويمكن أن يؤدي التعرض إلى هذه الجزيئات إلى حدوث سعال أو صعوبة في التنفس، والإصابة بربو شديد، فضلًا عن زيادة حدة أمراض الجهاز التنفسي المزمنة.

وتظلل الأشجار التربة والبناء معاً، ولكن هناك بعض أنواع الأشجار التي تفرط في استهلاك الرطوبة من تربة الأساس وتؤدي إلى تشقق الأبنية. ويمكن القول إن المحافظة على مستوى الرطوبة في التربة ثابتاً ثباتاً نسبياً في ظل وجود جذور الأشجار أمراً صعباً، لأن لها دور مهم في تغيير نسبة الرطوبة في التربة العميقة التي تجثم عليها أساسات الأبنية، الأمر الذي يؤدي إلى تغييرات في حجم التربة، وبالتالي إلى حركة في أساسات المبنى وما يقع فوقه، فتحدث نتيجة لذلك التشققات.

ويلاحظ في الصورة رقم 4 سماكة جذور أشجار الحور Poplar Tree، مثلاً، والتي تمتد إلى أعماق كبيرة تذهب إليها الجذور بحثاً عن الرطوبة، فقد تصل أحياناً إلى ضعف ارتفاع الشجرة أو أكثر[6]، اعتماداً على نوع الشجرة وطبيعة التربة والمناخ ومعدل هطول الأمطار ومنسوب المياه الجوفية وما إلى ذلك (أنظر الصورة 4 حيث جذور أشجار الحور تتجه صوب تربة أساسات المبنى في الأعماق).

صورة (4) :

جذور شجرة الحور Tree Poplar تتجه صوب تربة أساسات المبنى[7]

وبناءً عليه، فإن محاولة الإنسان كي يحيا حياة بيئية سليمة عند اختياره موقع سكناه هي مسألة التزام أخلاقي في مناحي الحياة كلها، وتتطلب منه وعياً بضرورة ذلك، والتزاماً بتطبيق الإجراءَات الرفيقة بالبيئة طوال حياته، ولا شك أن في ذلك بعض المعاناة والتضحية، ولكنها في النهاية ستنقذ كوكب الأرض من اندثار الحياة على سطحه، كما ستحقق بعض آمال الإنسان وطموحاته في بيئة نظيفة وصحية.

هوامش الفصل السادس

1. https://www.accuweather.com/ar/jo/amman/221790/air-quality-index/ (visited December 3rd 2022).
2. Balkangreenenews.com/noise-kills-at-least-12000-people-inEurope-every-year/ (visited December 3rd 2022).
3. https://www.eea.europa.eu/themes/human/noise (visited December 3rd 2022).
4. https://www.researchgate.net/publication/322966373_Environmental_Noise_and_the_Cardiovascular_System/figures?lo=1 (visited January 17th 2022).

5. أنظر مثلاً:

أيّوب أبو ديّة، عيوب الأبنية، الطبعة الأولى، عمّان، 1986، فصل التربة الطينية القابلة للانتفاخ، من صفحة 27 إلى صفحة 34.

6. Ransom, W.H., Building failures: Diagnosis and Avoidance, E. & F.N. Spon, New York, 1981.

7. صورة التقطها المؤلف من مشروع قائم على تربة طينية قابلة للانتفاخ في عَمّان-منطقة الشميساني، أيار 2018.

الفصل السابع

في توجيه المنازل

Orientation

الفصل السابع:

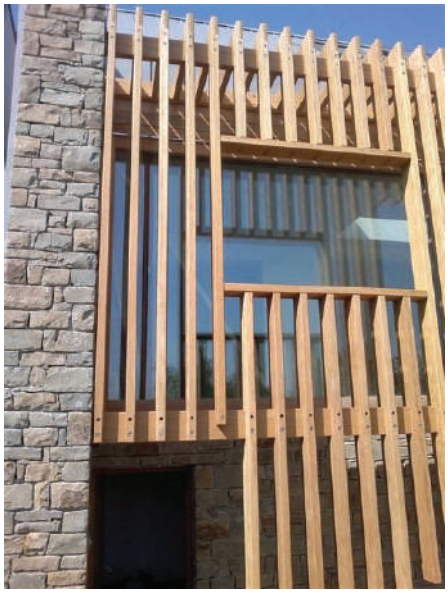
في توجيه المنازل
Orientation

لماذا ينبغي على من يرغب في أن يعيش حياة بيئية سليمة أن يهتم بقضية مثل توجيه منزله وفق حركة أشعة الشمس خلال فصول السنة وساعات أيامها؟ هل هو متابعة لمواضع الشمس فقط، أم في مواجهة الرياح، أم طلباً لرؤية المناظر الطبيعية الجميلة، أم استجابة لجمالية تصميم البناء، أم ماذا؟

في المناطق المعتدلة والباردة الواقعة في شمالي الكرة الأرضية يُوصى بأن تكون الواجهة الطويلة للمبنى، كذلك الغرف الأكثر استخداماً، كغرف الجلوس والمطبخ، في مواجهة الشرق أو الجنوب، وذلك للانتفاع من الطاقة الشمسية في فصل الشتاء، ولهدف توفير الطاقة، وتحقيق الراحة الحرارية لقاطني البناء. ولكن ذلك يستدعي أن نقوم أيضاً بالتحرز والاحتماء من شدة الشمس في فصل الصيف إذا كان حاراً، كما الحال في البلاد العربية وشمالي إفريقيا، حيث ينبغي أن نقوم بالتظليل المناسب للفتحات الخارجية لحجب أشعة الشمس عند الضرورة وفي بعض فصول السنة.

ويلاحظ في الصورة رقم 5 تظليل نافذة تقع على واجهة شرقية في بناء في منطقة باردة من مناطق عمّان – الأردن، حيث يلاحظ كذلك أن شفرات التظليل عمودية وهي مناسبة لصد أشعة الشمس في الصباح عندما تشرق عند زاوية منخفضة في فصل الصيف، فتحمي زجاج النافذة من التعرض مباشرة لأشعة الشمس الحارة. وهذا الطراز من تظليل النوافذ ينطبق على النوافذ الشرقية والغربية فقط في البناء. ويمكن أن تقف هذه الشفرات عمودية أو مائلة حسب كمية الإشعاع الشمسي المراد إدخالها، مع مراعاة الحصول على الإنارة الطبيعية الكافية.

ويمكن أيضاً الاستفادة من هذه الشفرات في ابطاء حركة الهواء، وقد يكون ذلك مفيدا في منع هروب الهواء الدافىء إلى الخارج في فصل الشتاء، في ما يخفف ذلك من شدة تسرّب الهواء الحار إلى الداخل في فصل الصيف.



صورة (5) :

نمط تظليل واجهة شرقية أو غربية

في المناطق الحارة نسبياً[1]

أمّا الواجهة الجنوبية، فتحتاج إلى مظلات من نوع مختلف بحيث يكون وضعها أفقياً وليس عمودياً كما جاء في الحالة السابقة، وذلك لأن زاوية الشمس في الجنوب تكون مرتفعة عند الظهيرة وتحتاج إلى مظلات أفقية لحجبها. ويمكن أن تكون المظلات الأفقية متقاربة كما يتضح من الصورة رقم 6، وذلك عندما تكون مساحات النوافذ كبيرة، ويمكن أن تكون مظلة واحدة إذا كان ارتفاع النافذة معقولاً، أي لا يزيد عن متر ونصف، على سبيل المثال. ويعتمد ذلك على زاوية الشمس القصوى وارتفاع الفتحة الخارجية بطبيعة الحال.

صورة (6):
تظليل واجهة جنوبية في المناطق الحارة[2]

أمّا الواجهة الشمالية فلا تحتاج إلى تظليل على الإطلاق، وينبغي أن تتم المحافظة على مساحة الفتحات الخارجية عند الواجهة الشمالية بالحد الأدنى للحد من نفاذية الحرارة إلى الخارج في فصل الشتاء، والسيطرة على نفاذية الحرارة إلى الداخل في فصل الصيف. ويمكن الانتفاع من الفتحات الشمالية في التهوية الطبيعية حسب طبيعة المكان وجغرافيته.

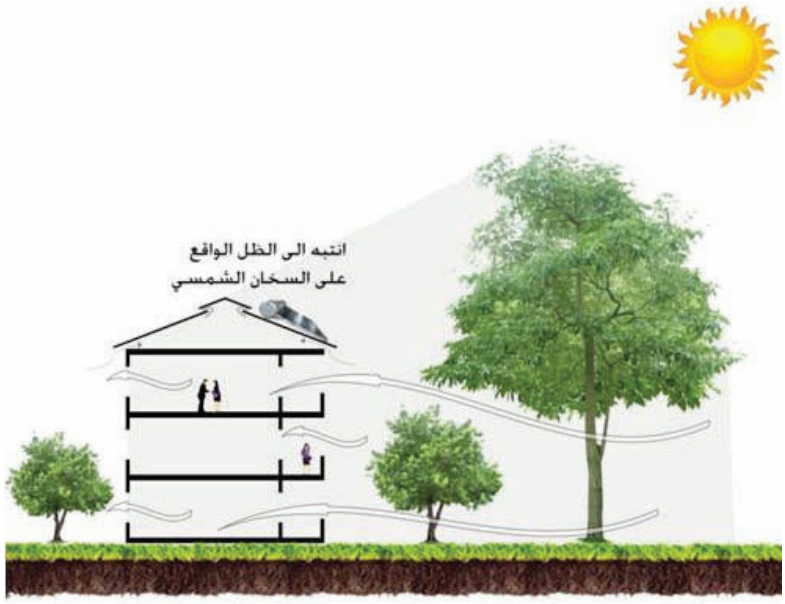
كذلك يسهم توجيه المنازل في الانتفاع من حركة الرياح الغالبة، حيث تصنع الرياح الساقطة على مبنى عمودياً منطقة ضغط مرتفع على تلك الواجهة من البناء، الأمر الذي يجعل تهوية البناء بكفاءَة عالية ممكناً إذا فتحنا النوافذ، وبخاصة في المناطق الشديدة الحرارة. وهكذا تتحسن نوعية الهواء الداخلي، فنجتنب تلوثه، كما تؤدي حركة الهواء الداخلية إلى تحسين الشعور بالراحة الحرارية في الأيام الشديدة الحرارة، وخاصة عندما تكون رياح الشمال باردة نسبياً عند مطلع النهار تحديداً.

وفي المناطق الحارة، فإنه من المفضل أن تكون الواجهات الطويلة في مواجهة الشرق والغرب، حيث تكون شدة الشمس عند الشروق والغروب أقل ما يمكن. ولكن

هذا التوجيه يستدعي تظليل الواجهات الشرقية والغربية بمظلات رأسية، وكذلك تظليل الفتحات الجنوبية بمظلات أفقية، كما اتضح لنا في الصورتين السالفتين من ذوات الأرقام 5، 6.

ويلاحظ في الشكل رقم 12 أسلوب خلق تيار هوائي بين صفين من الأشجار الشاهقة والأخرى القصيرة، ولكن العلة في هذا الشكل هو أن الأشجار الشاهقة ربما تحجب أشعة الشمس في فصل الشتاء، لذلك ينبغي أن تكون الأشجار من النوع الذي تتساقط أوراقه في فصل الشتاء أو أن تكون بعيدة عن موقع البناء بما يكفي.

كذلك ينبغي التنبه إلى ضرورة حماية الألواح الشمسية من ظلال الأشجار خلال فصول السنة كافة، سواء كانت خلايا شمسية لتوليد الكهرباء أو كانت سخانات شمسية لتدفئة المياه.



شكل (11):
تظليل الأبنية بالأشجار بارتفاعات مختلفة[3]

ولا يتوقف توجيه البناء عند توفير الطاقة وتحقيق الراحة الحرارية، بل تتجاوزهما إلى توجيه أنظار سكان البناء إلى المناظر الطبيعية الجميلة حول البناء، أو الحد من الرؤية في حال وجود مناظر قبيحة. ويتم ذلك بتصغير النوافذ مثلاً أو وضع أشجار في مواجهتها، أو ربما تصميم النوافذ بشكل منحرف، أي أن يتخذ زاوية ما بالنسبة لخط استقامة الجدار. وقد يكون الانحراف متعامدا مع استقامة الجدار أو لا يكون، فتتخذ النافذة شكلا هرميا مائلا على الاتجاه العمودي، مثلا.

وفي حالات محددة ربما يرغب المرء أن يرى مدخل بيته الرئيسي من نافذة المطبخ، مثلاً، ليعرف مَنْ سوف يحل ضيفاً عليه مبكراً، وماذا يحدث أمام منزله! أو ربما يرغب المرء في أن يتفادي رؤية مقبرة ما من النافذة، في ما يستطيع توجيه نوافذ بعض الغرف كي تطل على غابة جميلة أو منظر خلاب لجبل شاهق، مثلاً.

لذلك كله فإن توجيه البناء مسألة مهمة للحصول على التوازن بين ما هو جميل والآخر الأقل جمالاً، أو ما هو ضروري، والأقل ضرورة، وذلك في ضوء طوبغرافية الموقع، وديموغرافيته، وأحوال الطقس في الموقع، وما إلى ذلك. وهذا التوازن لا يؤدي إلى إلحاق الضرر بمحاولات الإنسان أن يحيا حياة بيئية سليمة في داخل منزله، بل يعززه.

هوامش الفصل السابع

1. صورة التقطها المؤلف من منزل دارة خلدون عقل البيئية الواقعة في منطقة أبو نصير بضواحي عَمّان- الأردن، نيسان 2019.

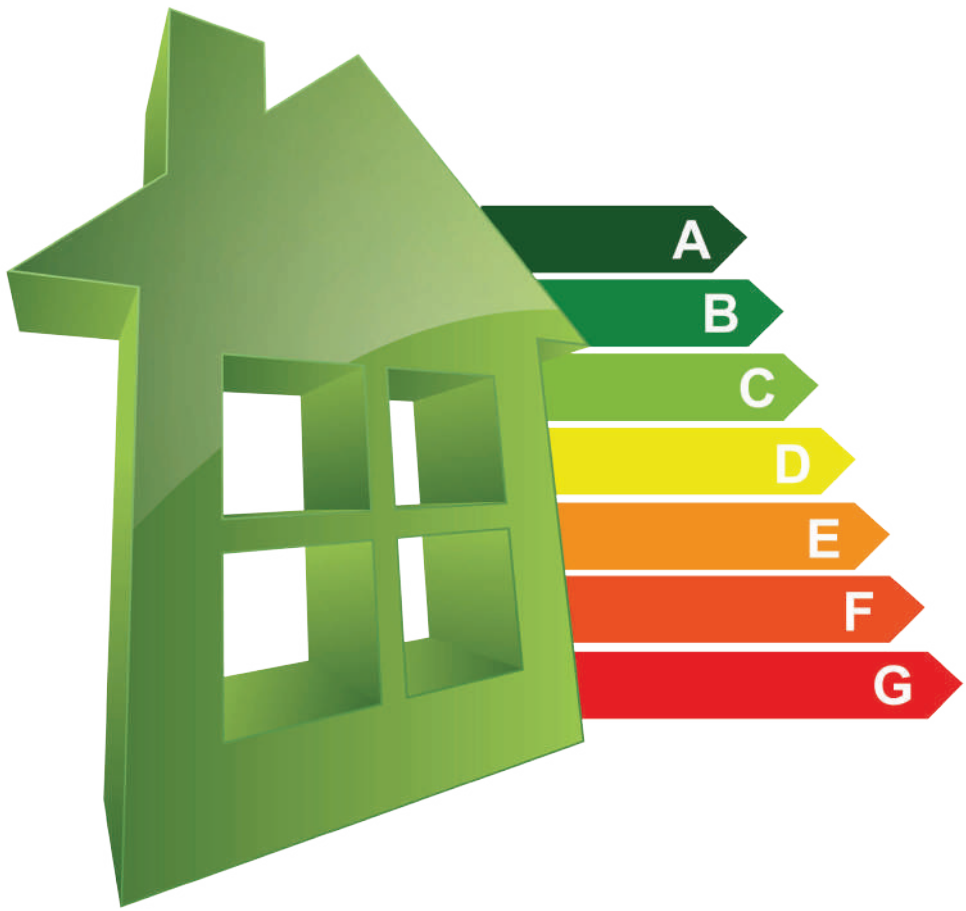
2. https://www.archiexpo.com/prod/becker-360/product-69680-1289969.html (visited January 17th 2022).

3. الشكل من رسم مؤلف الكتاب، وهو رسم توضيحي.

الفصل الثامن

في التصميم المناخي الإيجابي

Passive Design

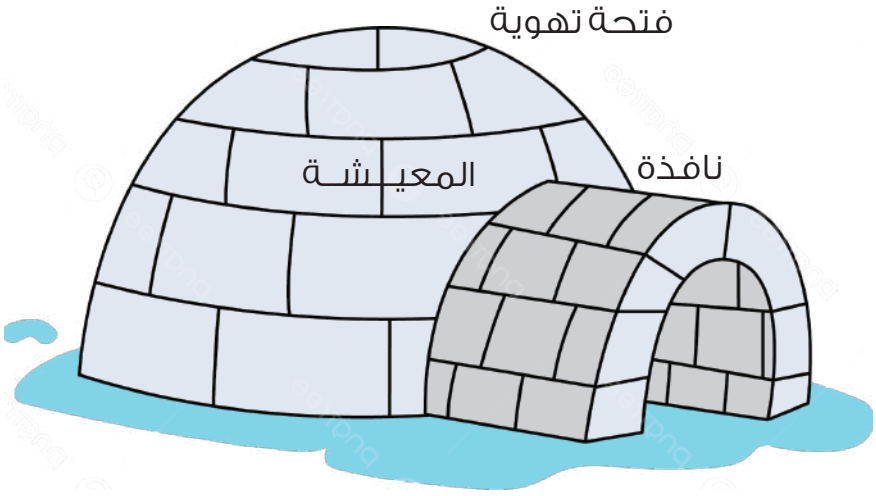


الفصل الثامن:

في التصميم المناخي الإيجابي

Passive Design

يتجاوز تصميم البناء مناخياً مسألة توجيه البناء ليصل إلى العناية بتظليله، ودراسة شكله، ونسبة مساحة جدرانه الخارجية إلى حجمه الكلي، والإنارة الطبيعية، والتهوية المناسبة، ونوعية الهواء في داخله، وما إلى ذلك، علماً بأن أنسب مساحة سطح للجدران الخارجية إلى حجم البناء هي شكل الكرة هندسياً، ولذلك نجد بيوت الأسكيمو قبة من الثلج كما يشاهد في الشكل رقم 13.



شكل (12):
قبة بيوت الأسكيمو مثالية
لتقليل فقدان الحرارة الداخلية[1]

نتعلم من موائل الإسكيمو كذلك أن مواد العزل الحراري في الجدران مهمة جداً، وأنه كلما زادت كفاءَة الغلاف الخارجي الحراري قلت حاجة البناء إلى الطاقة المستهلكة لتبريده أو تدفئته.

ونتعلم أيضاً من هندسة البناء عند الاسكيمو أن منع الهواء الخارجي البارد من الدخول مسألة في غاية الأهمية، لذلك يقوم السكان ببناء مدخل خاص للغرف على شكل نفق يفصلهم عن العالم الخارجي ويعزلهم عن هبات الريح (لاحظوا النفق عند مدخل البيت الجليدي في الشكل رقم 13). وهذا النهج يعلمنا كيف نختار مواد الفتحات الخارجية، وكيف نصممها بحيث تمنع تسريب الهواء إلى الفناءَات الداخلية.

وفي داخل بيت الأسكيمو وعند استخدام وسائل التدفئة قليلاً (كاحتراق شمعة مصنوعة من دهن الفقمة مثلاً)، فإن الطبقة الداخلية التي تشكل جسم الجدار الثلجي سوف تتحول إلى مسطح مائي. ولكن، ما يلبث أن يتجمد المسطح المائي الرقيق عندما يفتح أصحاب المنزل الباب قليلاً أثناء دخولهم وخروجهم، فتتحول المياه إلى جليد لتغلق كافة الفراغات التي ظلت مفتوحة عند بناء البيت في ما بين القطع الثلجية المتباعدة. وهذا التصميم يجعلنا نفكر في كيفية منع تسرب الهواء من مناطق مختلفة في البناء، كمنطقة صندوق الأباجور والنوافذ وفتحات الكهرباء وغيرها من شقوق في هيكل البناء الخارجي.

نلاحظ من الجدول رقم 3 تسرب الهواء بالقدم المكعب في الدقيقة لكل قدم مربع مساحة من نوافذ متنوعة. فمثلاً، إن أعظم تسرب للهواء يتم عبر النوافذ السحاب، بينما ترتفع مقاومة النوافذ للهواء في النوافذ السحاب المزودة بأقشطة مانعة لتسرب الهواء من 2.5 قدم مكعب في الدقيقة لكل قدم مربع من مساحتها، مقارنة بالقيمة 1.0 المشار إليها في الجدول رقم 3، أمّا تسرب الهواء من نوافذ ثابتة لا تفتح فلا تتجاوز 0.1 قدم مكعب في الدقيقة؛ أي أن هذا النوع من النوافذ هو أفضل بعشرة مرات في مقاومة تسرب الهواء مقارنة بأفضل أنواع النوافذ السحاب.

جدول (3) :
معدل تسرّب الهواء من خلال نوافذ متنوعة[2]

نوع النوافذ	تسرّب الهواء قدم مكعب في الدقيقة
Fixed windows or curtain wall نوافذ أو واجهات زجاجية ثابتة	0.1 cfm/sqft
Sliding Windows سحّاب نوافذ	2.5 cfm/sqft
Weatheripped sliding windows نوافذ سحّاب مزودة بأقشطة لمنع تسرب الهواء	1.0 cfm/sqft

أمّا في ما يتعلق بالراحة الحرارية الداخلية Thermal Comfort ، فإن حرارة الإنسان التي يبتعثها بالإشعاع والتوصيل والحمل، فضلاً عن الطاقة الحرارية الناجمة عن شمعة صغيرة تحترق من دهن حيوان الفقمة تكفي لتدفئة المنزل، وذلك طالما أن رداء السكان من الفرو وفراشهم من أغطية دافئة أيضاً. فماذا نتعلم من أصحاب هذه البيوت وأنماط حياتهم؟

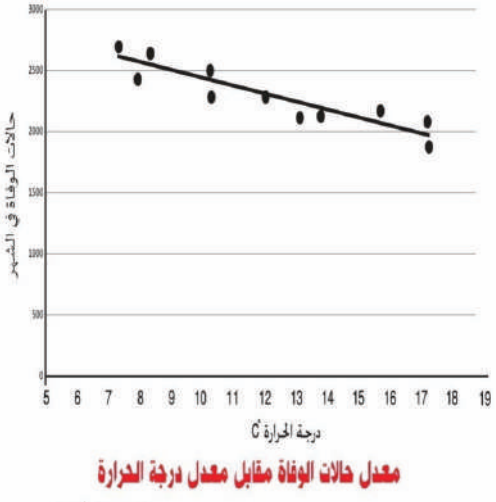
إن الأغطية الدافئة هي ما يكون سميكاً ومقاومتها لفقدان حرارة الجسم عالية، وهذا جزء مهم في التصميم المناخي للأبنية الخضراء سوف نخصص له فصلاً بعنوان: في العزل الحراري الفصل رقم 16، ولكن ماذا بشأن بناء الثلج نفسه، كيف يمكن أن يكون مادة بناء مناسبة؟

إن فقاعات الهواء المحبوسة داخل الثلج تشكل مادة طبيعية عازلة للحرارة تضفي على البناء راحة حرارية نسبية معقولة، فإنها تسمح لدرجة الحرارة في الداخل أن تصل إلى نحو الصفر المئوي وذلك إذا كانت الحرارة في الخارج نحو 50 درجة تحت الصفر.

وفي أبنيتنا المعاصرة هناك مواد عزل حراري متطورة ينبغي أن توضع في الجدران والسقوف لتحل محل فقاعات الهواء في جدران بيوت الأسكيمو، وبحيث تكون لها خاصية ممتازة في مقاومة عبور الحرارة من خلالها في الاتجاهين لتعمل عازلاً حرارياً في أثناء فصلي الصيف والشتاء.

وكلما زاد تصميم البناء تعقيداً، وكثرت زواياه وتعرجاته، قلت كفاءَته في حفظ الطاقة، وكلما زاد حجمه ارتفعت الحاجة إلى تدفئته وتبريده، وكلما ساءَت إنارته الطبيعية زاد استهلاك الكهرباء، وكلما كان تسرب الهواء في الصيف أسوأ ارتفعت فاتورة تبريده للشعور بالراحة الحرارية، فيما ترتفع فاتورة تدفئته شتاء أيضا، وكلما كانت نوعية الهواء الداخلي أسوأ فإن صحة سكان المنزل سوف تكون أسوأ لا محالة.

أما ارتفاع درجة الحرارة فيؤدي أيضاً إلى عدم راحة حرارية داخل الأبنية، وإذا أصبحت الحرارة مرتفعة جداً تعرض الإنسان إلى جلطات في القلب ومشكلات في التنفس. والأكثر تعرضاً لأثار ارتفاع درجة الحرارة هم الأطفال وكبار السن والمرضى.



شكل (13) :
معدل حالات الوفاة في مقابل
درجة الحرارة داخل المنازل[3]

وفي بحث صدر عن جامعة أوتاغو Otago في نيوزيلاندا أن صحة الإنسان وظروف المعيشة الصحية Healthy living في داخل الأبنية هي مسألة في غاية الأهمية للأبنية الخضراء، فإذا نظرنا في شكل رقم 14 نجد أن حالات الوفاة ترتفع كلما تدنت درجة الحرارة في داخل الأبنية في فصل الشتاء؛ وبناءً عليه فإن الأبنية الصحية ينبغي أن تحافظ على معدل درجة الحرارة في فناءَاتها الداخلية عند درجة أعلى من 18 درجة مئوية في المناطق الباردة، ولكن ذلك الشرط وحده ربما لا يحقق الراحة الحرارية المطلوبة، لذلك فإن عوامل أخرى تتدخل هنا، كدرجة حرارة الأسطح الداخلية، وسرعة الرياح، وطبيعة البشر، ونمط لباسهم، وما إلى ذلك.

وينبغي أن يبرع التصميم المعماري المناخي في تظليل الفتحات الخارجية كي يمنع أشعة الشمس الحارة في فصل الصيف من رفع درجة حرارة الفناءَات الداخلية، فيما تسمح المظلات لأشعة الشمس بالدخول شتاءً لتدفئة المنازل، كما ناقشنا الأمر في الفصل السابق.

كما ينبغي أن يبرع التصميم المعماري المناخي في تقليل حجم التغيرات الطبوغرافية التي تطرأ على موقع البناء تجنبا لخلق فائض من الطمم يلوث البيئة، كذلك الاهتمام بالجزر الحرارية Heat Islands التي تنجم عن تغطية الممرات الخارجية والاستخدامات المتنوعة حول البناء، مثل الساحات والترسات والإنشاءَات الفرعية؛ لذلك يراعى أن يتم استخدام مواد عاكسة لأشعة الشمس، وزيادة الرقعة الخضراء، وخاصة في بلادنا حيث إننا في أمس الحاجة إليها لتحسين رطوبة الجو وتلطيف حرارته الشديدة في أيام الصيف الحار.

وفيما يلي جدول ببعض المواد والألوان وخاصيتها في امتصاص أشعة الشمس :

جدول (4) :
معامل امتصاص سطوح المواد المختلفة لأشعة الشمس[4]

سطح المادة ونوعها	معامل الامتصاص
طلاء الألومنيوم	0.18
حصى الوديان	0.29
طلاء زيتي أصفر فاتح	0.45
الحجر الجيري	0.53
الخرسانة	0.65
طلاء زيتي أحمر	0.74
الرصفة الأسفلتية	0.91

وفي التصميم المعماري المناخي تُدرس إمكانية جمع مياه الأمطار، وإعادة تدوير المياه المستهلكة داخل المنزل، وتوليد الطاقة من مصادر متجددة ونظيفة، كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح. كما تُدرس إمكانية زراعة الحدائق بأشجار مثمرة، وخضروات، وبقوليات، وغيرها، وذلك لتزويد أصحاب البناء بالمواد الغذائية الصحية لأطول فترة ممكنة.

وكذلك ينبغي تدوير النفايات، وإنتاج غاز الميثان للاستخدام المنزلي، إذا أمكن! وكما يظهر في الصورة رقم 7، حيث يوجد خزان في الحديقة لتدوير المياه السوداء Black water وإعادة استخدامها لري الحديقة، فضلاً عن استخدامها لتوليد غاز الميثان للاستعمال المنزلي.

صورة (7) :

خزان تجميع وتخمير فضلات المنزل لإنتاج غاز الميثان[5]

وفي حال زراعة النباتات يفضل اختيار ما هو منسجم مع البيئة المحلية ويشكل جزءا منها، وهو عادة الأقل اعتماداً على مياه الري، فهناك الكثير من الأشجار والنباتات، المثمرة أو المستخدمة للزينة، لا تحتاج سوى إلى مياه الأمطار الموسمية، نذكر منها الصباريات ونباتات اللفندر والحصلبان (أنظر الصورة رقم 8).

صورة (8) :

نباتات محلية مستوطنة تحتمل الجفاف

كاللفندر والحصلبان[6]

ويمكن استخدام المياه الرمادية Grey water التي تنتج عن مياه المغاسل، والغسيل، والاستحمام، والمطابخ، على سبيل المثال، لإعادة استخدامها في ري المزروعات، مع مراعاة تجنب سقاية الخضروات من مياهها، واقتصار استخدامها على الأشجار، كاللوزيات، والزيتون، وغيرها، لأن هذه الأشجار لها فلاتر خاصة تمنع المواد الثقيلة والمواد الكيميائية الضارة من الدخول إلى سلسلة الغذاء.

وتتشكل المياه الرمادية عبر تجميع مصادر المياه المستهلكة في المنازل، كما يظهر في الشكل رقم 15 لحالة المملكة المتحدة، إذ يمكن تجميع مياه الاستحمام (35 %)، ومياه غسل الثياب (20 %) لتصبح مياه رمادية يُعاد استخدامها، واستثناء غسل المرحاض والمطابخ والتنظيف. ومجموع المياه المتجمعة يتجاوز نصف المياه المستهلكة (55 %) وهي قادرة على تنظيف المراحيض حيث لا يتجاوز استهلاكها للمياه 30 %، فضلاً عن توفير فائض لاستخدامها في الزراعة والتنظيف الخارجي أيضاً.

شكل (14):
معدل توزيع استخدامات المياه
في منازل المملكة المتحدة[7]

هوامش الفصل الثامن

1. رسم توضيحي لبيوت الاسكيمو من عمل المؤلف.
2. www.wausauwindow.com (visited January 5th 2022).
3. Hqsc.govt.n2/assets/PMMRC/publications/eighth-PMMRC-report-June-2014.fdf (visited January 17th 2022).
4. دليل مواد العزل الحراري للمباني، الجمعية العلمية الملكية، 1990، ص 53.
5. https://www.motherearthnews.com/sustainable-living/renewable-energy/biogas-generator-zm0z14aszrob /(visited January 17th 2022).
6. صورة التقطها المؤلف من دارة الكمالية – عمّان / الأردن، 2017.
7. https://www.altenergymag.com/article/2007/06/the-renewable-energy-centre-discussesthe-future-of-water-recycling/346/ (visited January 17th 2022).

الفصل التاسع

في تظليل البناء

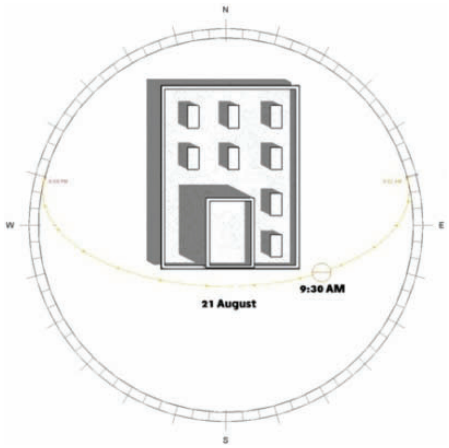
الفصل التاسع:

في تظليل البناء

تتم إجراءَات تظليل البناء طبيعياً واصطناعياً لغايات تنظيم دخول أشعة الشمس، حيث يسمح لأشعة الشمس بالدخول إلى الفناءَات الداخلية عندما تكون بحاجة إلى الدفء في فصل الشتاء، بينما نسعى إلى حجبها في فصل الصيف الحار لتفادي ارتفاع درجة الحرارة داخل البناء والشعور بعدم الارتياح الحراري Thermal Discomfort .

والتظليل الطبيعي يكون بتوجيه البناء على نحو يحقق الأهداف المذكورة سابقاً، أو بالاستناد إلى تضاريس طبيعية حول البناء، كاستخدام ظل بناء مرتفع مجاور، أو غابة، أو جبل، أو غير ذلك. أما التظليل الاصطناعي فيتم عبر استخدام مظلات، أو معرشات، أو باستخدام النباتات المتسلقة، أو زراعة الأشجار، أو ما إلى ذلك، وأحيانا يتم من خلال استخدام عناصر البناء المتنوعة كبيت الدرج وتصوينة السطح وخزانات المياه، كما يظهر في الشكل رقم 16.

لاحظ في الشكل رقم 16 كيف تلقي تصوينة السطوح وهيكل مكرر بيت الدرج وتنكات المياه جميعها ظلالاً على السطوح، الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض درجة حرارة السطوح من الخارج في فصل الصيف الحار، وبالتالي ينخفض أثر الموجة الحرارية التي تجتاح جدران الأبنية لتصل إلى الأسطح الداخلية فترفع من درجة حرارتها وتجعل الفناءَات الداخلية غير مريحة حرارياً للسكان.



شكل (15) :

الظلال على السطوح عند الساعة التاسعة والنصف صباحاً ليوم 21 آب في المناطق الحارة نسبياً كمدينة عمّان في الأردن[1]

كذلك يساعد التظليل في تلطيف الجو الخارجي خلال فصل الصيف الحار، إذ يُعد التصميم المعماري المناخي ضروريا في الأبنية الواقعة في مناخ حار، فقد كشف لنا مسطح الطابق الظاهر في الشكل رقم 16 كيف ألقت عناصر البناء المختلفة ظلالها على السطح، ومنها: مكرر هيكل بيت الدرج، تصوينة السطح، وخزانات المياه، وهي عناصر البناء الطبيعية.

وهذه الظلال الواقعة على عناصر الأبنية تُخفّض من درجة حرارة سطوح البناء في فصل الصيف الحار إذا كان توجيه المبنى مناسباً، الأمر الذي يجعل منها وسائل تبريد وتلطيف للأجواء الحارة المحيطة بالبناء، وبالتالي تخفض من درجة حرارة الفناءَات داخل البناء بخفض حدة الموجة الحرارة التي تنتقل إلى الداخل.

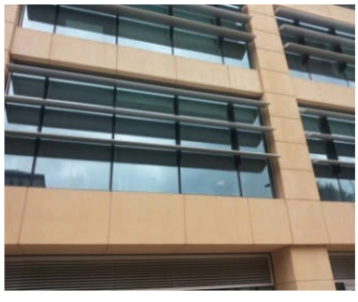
ومن وسائل تظليل الفتحات الخارجية ما هو دائم، كالمظلات الخرسانية والحجرية والخشبية والفولاذية الثابتة، أو ما هو متغير، كالمظلات المتحركة التي يتم تنظيم حركتها وفقاً للموسم واتجاه الشمس، أو تلك التي تستخدم الشوادر المتحركة، أو الأشجار التي تتساقط أوراقها في فصل الشتاء، أو غير ذلك.

صورة (9) :

تظليل رأسي للواجهة الشرقية[2]

وعند استخدام المظلات في الجهة الشرقية أو الغربية من البناء، فإنها يفضل أن تكون عمودية أو رأسية، كما تظهر في الصورة رقم 9، أما عندما نرغب في تظليل نافذة تقع على الواجهة الجنوبية من البناء، فيفضل أن تكون المظلة أو الستارة أفقية، كما تظهر في الصورة رقم 10 والتي سلف الحديث عنها في الفصل السابع: «في توجيه المنازل».

وتتم إجراءَات تظليل البناء طبيعياً واصطناعياً لغايات تنظيم دخول أشعة الشمس، حيث يسمح لأشعة الشمس بالدخول إلى الفناءَات الداخلية عندما تكون بحاجة إلى الدفء في فصل الشتاء، بينما نسعى إلى حجبها في فصل الصيف الحار لتفادي ارتفاع درجة الحرارة داخل البناء والشعور بعدم الارتياح الحراري Thermal Discomfort.



صورة (10) :

تظليل أفقي للواجهة الجنوبية إلى اليسار[3]

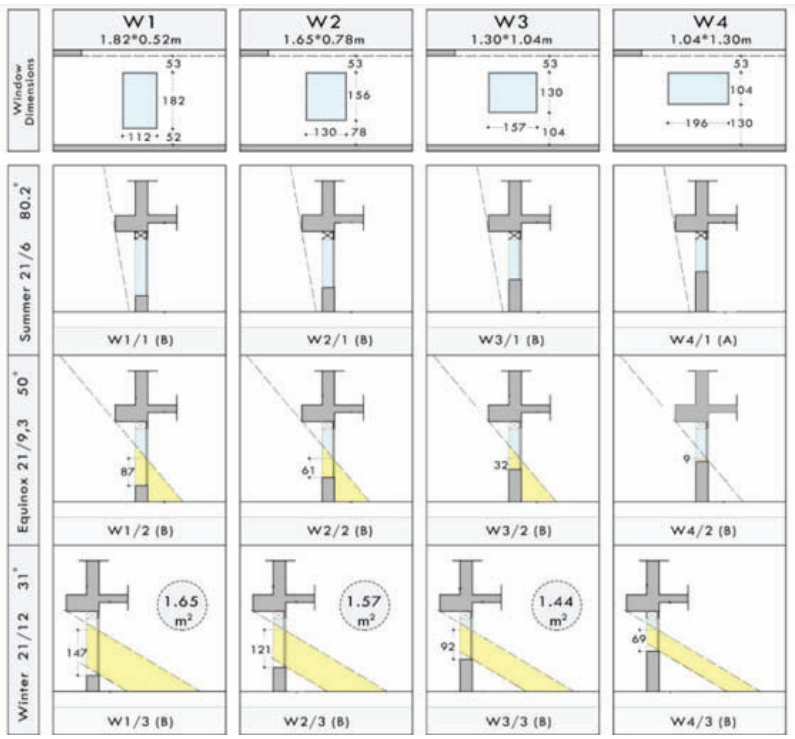
وهكذا يتم حجب أشعة الشمس المباشرة عن الفناءَات الداخلية، وفي الوقت نفسه نسمح بإنارة الفضاء الداخلي بشدة معقولة. أما السماح لأشعة الشمس بالدخول عبر النوافذ في أيام الشتاء فينبغي أن يراعي أيضا ضرورة زراعة الأشجار الشاهقة بعيداً عن البناء، وجعل الشجيرات القصيرة قريباً منه.

أمّا في حال الرغبة بالحصول على تيارات هوائية في فصل الصيف فيجب زراعة الأشجار على نحو يترك ممرات في ما بينها كي تسارع من حركة الهواء وتجعله يقوم بتبريد المنطقة وترطيبها في فصل الصيف الحار والجاف، كما جاء في الشكل رقم 12 في الفصل السابع: «في توجيه المنازل».

وفي المناطق الحارة يمكن استخدام عناصر إضافية على السطوح كي تلقي بالظلال على سطح البناء، كإقامة خيمة على السطوح لزيادة التظليل وخلق أماكن للجلوس في الأيام الحارة، كما يمكن زراعة مناطق خضراء على السطوح وحول الممرات الخارجية المعرضة لأشعة الشمس، وذلك لتوفير الظلال كما يظهر في الصورة رقم 11. إذ يمكن استجرار معروشات العنب، مثلاً، إلى ظهر السطوح لتشكل مناطق مظللة مريحة حرارياً.

صورة (11):
تظليل الواجهات والساحات الخارجية
بمعرشات من شجيرات العنب[4]

وفي بحث أجري في ماليزيا اتضح أن تظليل الفتحات الخارجية زاد من ساعات الراحة الحرارية التي يتعرض لها الإنسان داخل منزله بنسبة 26 % وذلك في حالة عدم وجود تهوية داخلية، بينما ارتفع عدد ساعات الراحة الحرارية في حالة وجود تهوية، كفتح النوافذ، بنسبة 4.7 %؛ وهذا دليل على ضرورة تظليل الفتحات الخارجية على نحو مناسب وذلك في المناطق الحارة[5].



شكل (16):

أشكال متنوعة من تظليل النوافذ
وأثرها على الراحة الحرارية في داخل الأبنية[6]

ويظهر في الشكل رقم 17 أربعة نماذج من النوافذ لها المساحة نفسها ولكن أشكالها مختلفة، إذ يظهر في الحالة الأولى كيف أدت المظلة إلى حجب أشعة الشمس في فصل الصيف عن النوافذ جميعها. وبالتدرج، ومع الدخول في فصل الشتاء،

نلاحظ كيف أدت هذه النافذة ذات الارتفاع الأكبر (والعرض الأصغر) إلى إسقاط أشعة الشمس على أرضية الغرفة بمساحة 1.65 متراً مربعاً، وهي الأعظم مساحة للحالات الأربع لأشكال النوافذ.

ويعني ذلك أن الحالة الأولى W1 هي الأفضل في حالة الرغبة بإدخال أعظم كمية ممكنة من الأشعة الشمسية في فصل الشتاء لغايات تدفئة الفناءَات الداخلية. وهذا الحال ينطبق على الأبنية الواقعة في المناطق الباردة نسبياً، كالمناطق المرتفعة في بلاد الشام؛ أما في المناطق الأكثر دفئاً، كالخليج العربي، فيفضل اختيار النوافذ W3 أو W4 .

هوامش الفصل التاسع

1. الشكل التوضيحي رقم 16 هو من رسم المؤلف.
2. صورة رقم 9 التقطها المؤلف في دارة عقل البيئية في عَمّان، 2018.
3. صورة رقم 10 التقطها المؤلف لمجمع تجاري في وسط مدينة مانشستر في بريطانيا، 2015.

4. https://www.gardeningknowhow.com/ornamental/vines/ovgen/creating-shade-with-vines.htm (visited January 19th 2022).
5. Al-Tamimi, N & Fazil, S., The Potential of shading devicesÖ Procedia Engineering 21 (2011) 273 ñ 282.
6. Abu Dayyeh, A. & Nazer, H., Architectural Passive Design: Optimal Shading for Sothern Windows in Amman, Proceedings of Science and Technology, 2015.

الفصل العاشر

في اختيار النوافذ

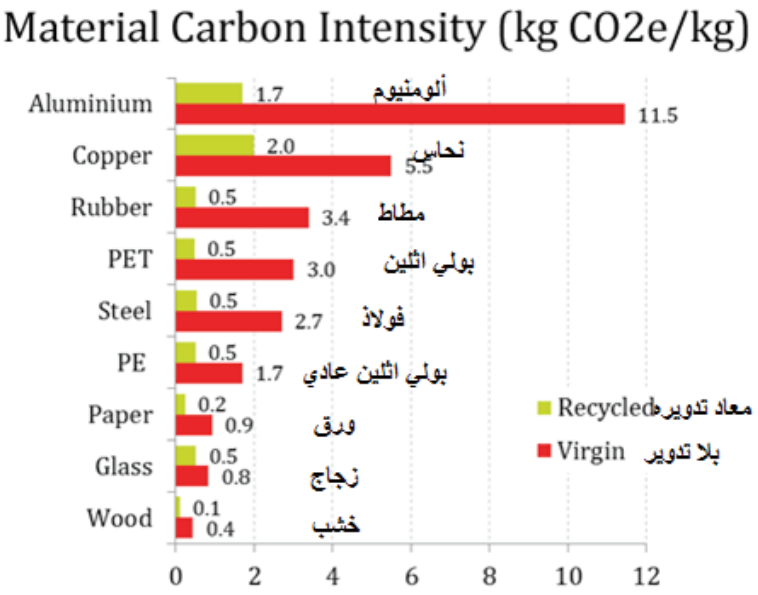
الفصل العاشر:

في اختيار النوافذ

كي نحيا حياة بيئية سليمة ينبغي أن ننظر أيضاً في نوعية المواد التي سوف نستخدمها في البناء، ومنها أشكال الفتحات الخارجية ومساحاتها التي ناقشها الشكل رقم 17 سابقا، ومنها نوعية النوافذ أيضا، لنتساءَل أي تلك المواد التي تصنّع منها النوافذ هي الأكثر رفقاً بالبيئة من حيث ما تستنزفه مراحل التعدين والتصنيع من طاقة ومياه وتلويث للبيئة؟ أي ما هو حجم التلوث التي تتسبب به هذه الصناعة والغازات الدفيئة التي تطلقها في أثناء فترة حياتها منذ البداية وهي في مهدها حتى النهاية وفي لحدها وعندما تتجه صوب إعادة التدوير؟

إذن، نحن أولاً إزاء البحث عن المادة التي تُصنّع منها النوافذ، ومدى ضررها بالبيئة، وثانياً البحث عن أنواع الزجاج ومزاياه، ومقارنة الكفاءَة الحرارية لكل نوع، وذلك لاستخلاص أحكام بشأن قرارنا في اختيار النوع واللون المحددين. فما هي الخيارات المتاحة لنا من حيث أنواع المواد المختلفة التي تُصنّع منها النوافذ والفتحات الخارجية؟

إذا نظرنا إلى الشكل رقم 18 نجد كمية غازات الدفيئة (مكافئ لغاز ثاني أكسيد الكربون CO_2e) المنبعثة من صناعة كل مادة، ويتضح لنا أن الطاقة التي تستنزفها صناعة الأخشاب هي أقل بكثير من صناعة الزجاج والفولاذ والألمنيوم، وأن إعادة تدوير الخشب تنتج 25 % فقط من الكربون مقارنة باستخدام الخشب المقطوع حديثاً. ويلاحظ أيضا أن صناعة الألومنيوم شديدة التلويث بالبيئة، تليها صناعة النحاس، فالمطاط، فالفولاذ، فالورق، فالزجاج، فالخشب، وهكذا.



شكل (17) :

كثافة إنتاج الكربون في تصنيع المواد

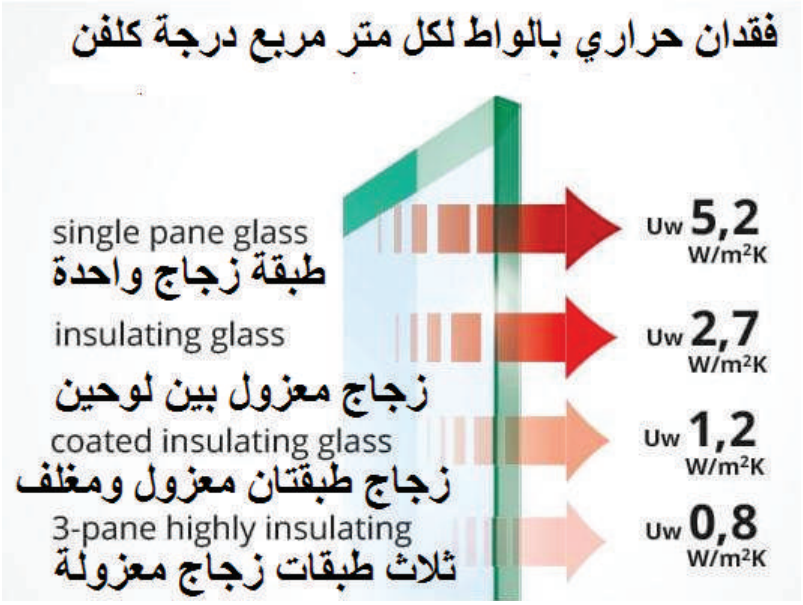
من مواد خام أو معاد تدويرها[1]

ويلاحظ في الشكل الأخير رقم 18 أهمية استخدام مواد النوافذ المعاد تدويرها، إذ إن استخدام الألومنيوم المعاد تدويره، على سبيل المثال، ينتج أقل من 15 % من الغازات الدفيئة المكافئة (من 1.7 إلى 11.5 كغم مكافىء لغاز ثاني أكسيد الكربون لكل كيلوغرام من المادة) مقارنة باستخدام مقاطع الألومنيوم الجديدة.

وبشكل عام فإن الخيارات المتاحة من مواد النوافذ هي: الخشب، والمعدن، والفينيل، والفايبر غلاس، ومن ثم خليط من هذا وذاك. أما الخشب المعاد تدويره فهو الأفضل بيئياً، وخاصة الأخشاب التي حصلت علي شهادة إنتاجها من غابات مدارة على نهج الاستدامة Certified Wood ، وأنه قد تم زراعة ما يقابل الكمية التي قطعت من الأشجار. وفي المرتبة الثانية يأتي الفايبر غلاس لأنه يسهل تدويره عند انتهاء عمره التشغيلي، كما أن قدرته على العزل الحراري عالية. وفي المرتبة

الثالثة يأتي خيار الخليط من المواد المختلفة، ثم يأتي تموضع نوافذ الفينيل PVC وتأتي المعادن في آخر القائمة، لأن الفينيل مضاره الصحية كثيرة، ولأن صناعة المعادن تطلق الكثير من غازات الدفيئة.

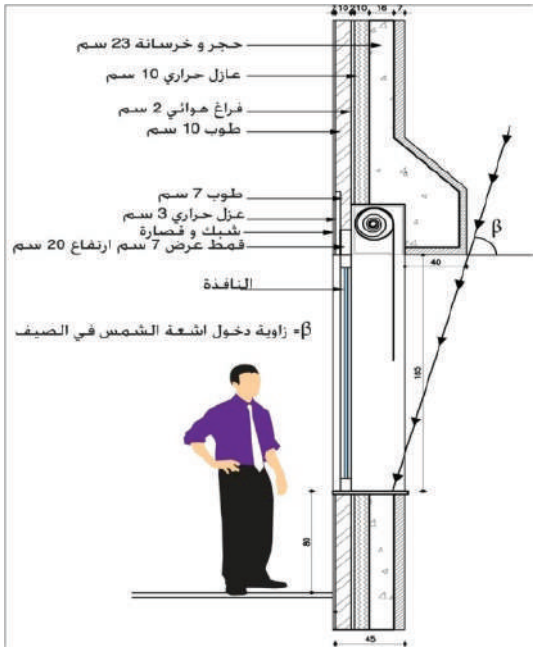
هذا بشأن الضرر البيئي، أمّا إذا قمنا بدراسة الأداء الحراري للنوافذ، فإننا نجد أن طبقتين من الزجاج تقدم لنا ضعف المقاومة الحرارية مقارنة بلوح واحد من الزجاج، وإذا وضعنا طبقة من أكسيد الفضة Silver Oxide على وجه أحد الألواح لنافذة الزجاج المزدوج، ويُسمّى ذلك زجاجاً منخفض الابتعاثية Low-emissivity glass، فإن الكفاءَة تصبح ثلاث مرات أفضل مقارنة بنافذة من لوح زجاج واحد، أما إذا وضعنا غازاً خاملاً بين لوحين من الزجاج فإن الكفاءَة تصل إلى أربعة أضعاف.



شكل (18) :
تحسّن كفاءة النوافذ الحرارية[2]

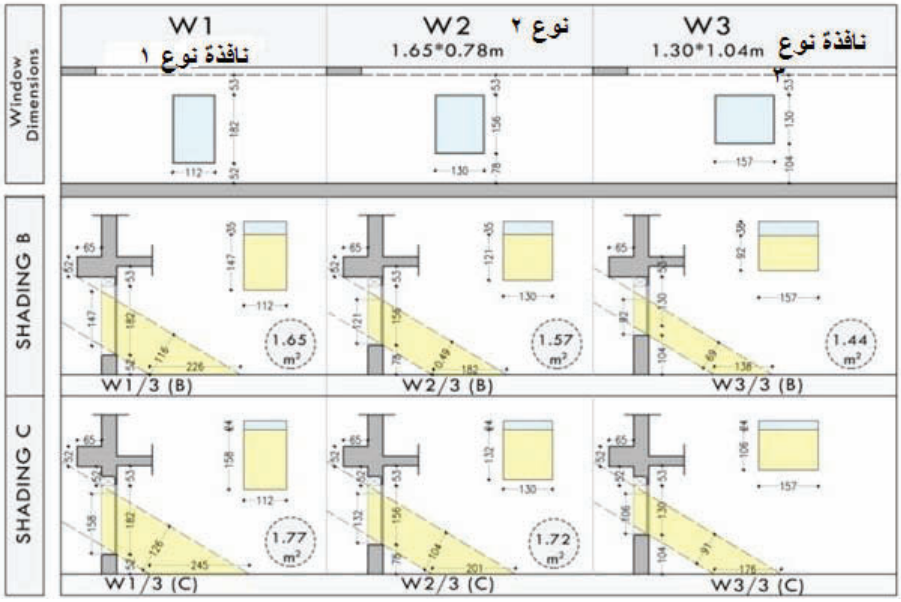
يلاحظ في الشكل رقم 19 أن كفاءَة الزجاج المفرد (الانتقالية الحرارية U-value) هو 5.2 واط / متر مربع. كلفن، بينما إذا أضفنا لوحا آخر من الزجاج، فتصبح الانتقالية الحرارية 2.7 واط / متر مربع. كلفن، فيما تقل لتصبح 0.8 واط / متر مربع. كلفن في حالة إضافة لوح زجاج ثالث. أما إضافة طبقة لخفض الانبعاث Low-emissivity على نافذة بلوحين زجاج، فإن التحسن في الكفاءَة الحرارية يصبح 1.2 بدلاً من 2.7 واط / متر مربع. كلفن، وهي نسبة تحسّن عالية للغاية.

وينطبق الكلام نفسه على الأباجورات أو السدائل التي تغطي النوافذ من الداخل أو الخارج، مع التنبه إلى تفضيل وضع صندوق الأباجور إلى الخارج، ومنع أي اتصال للصندوق مع الفناء الداخلي، وذلك لمنع أي تسرب للهواء البارد في فصل الشتاء، ومنع تسرب الهواء الساخن والأغبرة إلى الفناءَات الداخلية في فصل الصيف الحار. أنظر الشكل رقم 20 الذي يوضح وجود صندوق الأباجور إلى الخارج.



شكل (19) :
مقطع في جدار خارجي يبين
موقع صندوق الأباجور إلى جهة الخارج[3]

أما شكل النوافذ فيفضل أن يكون مستطيلاً، كما يظهر في الشكل 21، حيث النافذة W1 هي التي تحقق أكبر مساحة سقوط لأشعة الشمس على أرضية الغرفة، وكذلك تشكل أكبر حجماً للهواء الداخلي الذي تلامسه أشعة الشمس، والذي تعمل الموجة الحرارية في أشعة الشمس على تدفئته، علماً بأن مساحة النوافذ الثلاث واحدة تقريباً، وعلماً بأن المظلة قادرة على حجب أشعة الشمس تماماً في فصل الصيف الحار. ونرجو التنبه هنا إلى ارتفاع بداية المظلةعن بداية قمط النافذة Lintel حتى تصبح كفاءة النافذة في إدخال أشعة الشمس أعلى ما يمكن.



شكل (20) :

دراسة حالة أشكال نوافذ مختلفة الأبعاد

موحّدة المساحة[4]

هوامش الفصل العاشر

1. http://shrinkthatfootprint.com/beyond-efficiency-sustainable-home (visited January 20th 2022).
2. https://www.windows24.com/u-values.php (visited January 20th 2022).

3. الشكل رقم 20 هو من رسم المؤلف، وهو توضيحي.

4. Abu Dayeh, A & Nazer, H., Architectural Passive Design: Optimal Shading for Southern Windows in Amman, International Journal on: Proceedings of Science and Technolgy / Proceedings of Science and Technolgy, 2015.

   file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Architectural_Passive_Design_Optimal_Sha.pdf (visited January 26th 2022).

الفصل الحادي عشر

في اختيار الألوان المناسبة

الفصل الحادي عشر:

في اختيار الألوان المناسبة

تتحكم بضع عوامل في اختيار الألوان المناسبة في البناء، ربما أولها انسجام ألوان البناء المختلفة مع بعضها البعض، وثانيها انسجام الألوان مع البيئة المحيطة بها، وتدخل في هذه العملية الأذواق، والزمان، والمكان، والبيئة، وما إلى ذلك.

ومن الطبيعي الاهتمام بنوعية الدهانات من حيث عدم احتواء المواد على مواد مضرة بالبيئة والصحة، كالمركبات العضوية المتطايرة Volatile Organic Compounds (VOCs) على سبيل المثال.

أما في ما يتعلق بالحرارة وانتقالها أو امتصاصها أو ابتعاثها أو انعكاسها، فإن لدى كل نوع من هذه الدهانات قدرة معينة على امتصاص الموجة الحرارية من أشعة الشمس، أو انعكاسها، وكلما كانت درجة عاكسيتها لأشعة الشمس أعلى، كانت السطوح أقل حرارة في فصل الصيف، وكلما كان معامل امتصاص المادة لأشعة الشمس أعلى، امتصت المادة حرارة أكثر من الشمس.

جدول (5) :

ابتعاثية وامتصاصية بعض المواد الانشائية لأشعة الشمس[1]

المـــادة	ابتعاثية المادة عند درجة 35 سلسيوس	معامل امتصاص المادة لأشعة الشمس
لون أسود غير لامع	0.98	0.94
الزجاج	0.92	0.83
الخرسانة والقصارة	0.91	0.65

لون أبيض	0.90	0.12
طلاء الألومنيوم	0.5 – 0.3	0.18
الفضة	0.01	0.18

لذلك، يتضح من الجدول رقم 5 أن الألوان المناسبة لسطوح الأبنية، مثلاً، هي ليست اللون الأسود إنما الألوان الفاتحة، وذلك لأن اللون الأسود يمتص أغلب الأشعة الحرارية الساقطة عليه، وفي الوقت نفسه يبتعث أغلبها إلى المحيط الخارجي (0.98). ولكن هل اختيار اللون الأبيض خياراً حكيماً ؟

إنّ اختيار اللون الأبيض ليس خياراً حكيماً تماماً، فبالرغم من أن معامل امتصاص أشعة الشمس للون الأبيض هي 0.12، فإن لديه قدرة عالية جداً على الابتعاثية للحرارة تبلغ 0.90، أي 90 %، لذلك فاللون الأبيض يهدر طاقة كبيرة من الحرارة الداخلية في فصل الشتاء عبر ابتعاثه حرارة أكبر إلى الخارج. وعليه، فإن اختيار الألوان اللامعة هي الأفضل، فطلاء الألومنيوم، على سبيل المثال، تتراوح ابتعاثيته للحرارة من 0.3 – 0.5 فقط، في حين لا يتجاوز معامل امتصاصه لأشعة الشمس عن 0.18.

ويلاحظ أيضاً فعالية الفضة التي تكاد لا تبتعث شيئاً من الحرارة (0.01)، وفي الوقت نفسه معامل امتصاصها لأشعة الشمس منخفض (0.18)، بينما الزجاج يبتعث 0.92، لذلك ينصح بوضع طبقة من أكسيد الفضة على لوح الزجاج من الداخل لمنع فقدان حرارة المنزل إلى الجو الخارجي البارد في فصل الشتاء، أو توضع الطبقة على سطح اللوح الزجاجي من الخارج في المناطق الحارة لمنع ابتعاث الحرارة إلى الداخل. وقد رأينا في الفصل السابق كيف تحسنت كفاءَة لوحين زجاج الحرارية من 2.7 واط / متر مربع. كلفن لتصبح 1.2 واط / متر مربع. كلفن بعد إضافة طبقة تخفّض ابتعاث الحرارة Low-emissivity layer .

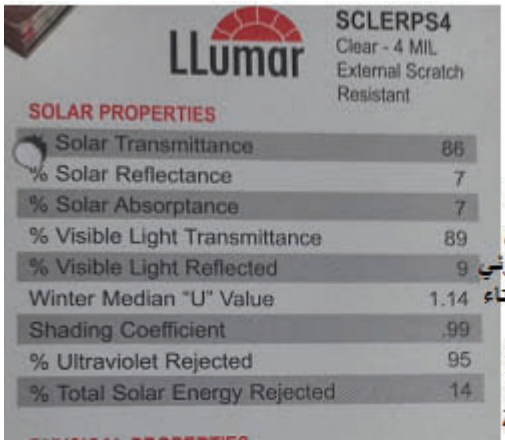
كذلك لهذه الطبقة فوائد أخرى، إذ تحمي هذه الطبقة من أكسيد الفضة الأشعة فوق البنفسجية من الدخول إلى الفناءَأت الداخلية وإحداث الضرر في أثاث المنزل وستائره ولوحاته الفنية وأجهزته الكهربائية، وما إلى ذلك.

وهناك عدة أنواع من الزجاج مصنعة في الغالب لأغراض مختلفة، ومن خصائصها التالي:

Solar Transmittance وهي القدرة على نفاذ أشعة الشمس داخل اللوح الزجاجي، ثم Solar Reflectance، وهي القدرة على عكس الأشعة الشمسية، ثم Solar Absorbance وهي القدرة على امتصاص الموجة الحرارية من الشمس، ثم Visible light Transmittance وهي القدرة على نفاذ الأشعة المرئية، والقدرة على عكسها، فضلا عن Shading Coefficient وهو معامل التظليل للزجاج. وهناك أيضا ما يسمّى Rejected Ultraviolet وهي القدرة على رفض الأشعة فوق البنفسجية، وغيرها.

جدول (6) :

الخصائص المتنوعة لنوعيّات من الزجاج كما ورد في كاتالوج الشركة المصنّعة[2]



ففي جدول رقم 6 تُشاهَد خصائص أحد أنواع ألواح الزجاج العائد لشركة Llumar ويبين قدرة الزجاج على إدخال 89 % من موجات الضوء المرئية، بينما يحجز 14 % من الطاقة الشمسية نتيجة الطبقات الخاصة التي أُلصقت على سطح الزجاج من الخارج. ويستطع المصنع تغيير هذه الخصائص الفيزيائية والحرارية لتناسب البناء والموقع الجغرافي والمناخ، فمثلا يمكنه أن يزيد من إدخال موجات شمسية محددة مرغوبة في المناطق الباردة، كالطاقة الشمسية الحرارية، بينما يحجب غير المرغوب به كالإشعاع الفوق بنفسجي؛ إذ يشاهد في الجدول رقم 6 أيضا رفض هذا الزجاج 95 % من تلك الأشعة فوق البنفسجية الضارة.

وقد تطورت صناعة الزجاج اليوم بحيث أصبحت مدمجة في الخلايا الكهروضوئية[3]، وبذلك باتت تولد طاقة كهربائية، وفي الوقت نفسه يسهم إدماج هذه الخلايا في الزجاج في زيادة قدرة اللوح الزجاجي على عكس الأشعة الشمسية وزيادة تظليل الفتحات الخارجية في المناطق شديدة الحرارة.

كذلك أصبحت الخلايا الضوئية المصنوعة من الزجاج القوي لها استعمالات كثيرة، ومنها استخدام على الطرقات لتوليد الطاقة الكهربائية. ويمكن أن يتخيل المرء الطرقات كافة تتحول إلى مسطحات نظيفة تعكس أشعة الشمس بدلاً من المسطحات الاسفلتية التي تمتص أشعة الشمس على نحو عظيم وترفع من درجة حرارة الأجواء العامة بفعل ظاهرة الجزر الحارة Heat Island، كما هي الحال في المدن.

فواضح إذا أن المستقبل يبشر بالخير في ما يتعلق بتوليد الكهرباء النظيفة من مسطحات الطرقات، الأمر الذي من شأنه أن يقلل من استهلاك الوقود الأحفوري، ومن الجزر الحرارية، ويزوّد المركبات الكهربائية التي بدأت تجتاح الأسواق العالمية بالكهرباء التي تحتاجها، وكما يظهر في الصورة 12.

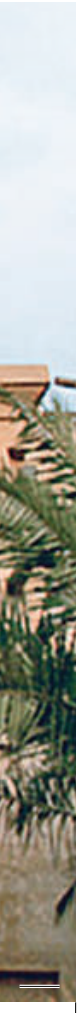
صورة (12) :

خلايا ضوئية على الطرقات [4]

هوامش الفصل الحادي عشر

1. دليل العزل الحراري للمباني، الجمعية العلمية الملكية، 1990، ص 52 – 53.
2. https://llumar.com/na/en/architectural/commercial-window-film/solar/(visited January 18th 2022).
3. www.pinterest.co.uk/pin/370561875567262329/ (visited January 19th 2022)

   صناعة Onyx Solar على سبيل المثال.
4. https://www.extremetech.com/extreme/296951-frances-solar-road-is-a-complete-failure (visited January 26th 2022).



الفصل الثاني عشر

في اختيار مواد المساكن

الفصل الثاني عشر:

في اختيار مواد المساكن

الخيار الأول لمواد المساكن هو استخدام المواد المتوافرة في الطبيعة، كما فعل أجدادنا في بناء مساكنهم من الطين والقش والحجارة الطبيعية. وهناك خيار استخدام المواد المستحدثة من قبل الإنسان والتي تسهم في تلويث البيئة اذا تركت من دون إعادة تدوير، كاستخدام إطارات المركبات المستعملة، والزجاج، والبلاستيك، والمعادن المتنوعة، وما إلى ذلك.

وعندما تكون ملزماً بالبناء التقليدي فيجب أن تدرس أضرار كل مادة من مواد البناء والمفاضلة في ما بينها على أساس كمية الغازات الدفيئة التي تطلقها في حياتها من المهد إلى اللحد، أي منذ ولادتها أو لحظة تعدينها، حتى انتهاء عمرها التشغيلي والشروع في إعادة تدويرها.

صورة (13) :

بيوت الأجداد كما تظهر في هذه القرية المتجانسة الأبنية [1]

وإذا نظرنا إلى كمية الطاقة التي تحتاجها نافذة خشبية منذ بداية حصاد المادة الخام حتى نهاية عمرها التشغيلي وإعادة تدويرها، **فإننا نجد أنها تمر في المراحل التالية:-**

- إنتاج الخشب من الأشجار ونقله.
- معالجة الخشب.
- تشكيل إطار النافذة.
- تصنيع أولي ودهان للإطار.
- تصنيع النافذة وتركيب الزجاج ونقله إلى الموقع.
- تركيب الإطار على النافذة.
- صيانة النافذة خلال عمرها التشغيلي.
- الفقدان الحراري عبر النافذة خلال زمن خدمتها.
- التخلص من النافذة عند انتهاء عمرها التشغيلي في المبنى.
- الطاقة المستهلكة في إعادة تدوير النافذة، أو التخلص منها في مكب النفايات.

وهكذا فإن مجموع الطاقة المستنفذة في صناعة نافذة من الخشب تصل إلى نحو 995 ميجاجول، بينما يصل هذا الرقم إلى نحو 2980 ميجاجول في حال النوافذ المصنوعة من إطارات من PVC، ويرتفع هذا الرقم في حال النوافذ المصنوعة من الألمنيوم إلى نحو 6000 ميجاجول. أي أن نوافذ الألومنيوم هي الأكثر استنزافاً للبيئة مقارنة بالنوعين الآخرين.

ورغم أنّ هناك فوائد عند استخدام الألومنيوم أيضاً، وذلك من حيث سهولة إعادة تدويره، ولكن تصاحب هذه العملية مواد ملوثة وخطيرة يتم تركها في البيئة

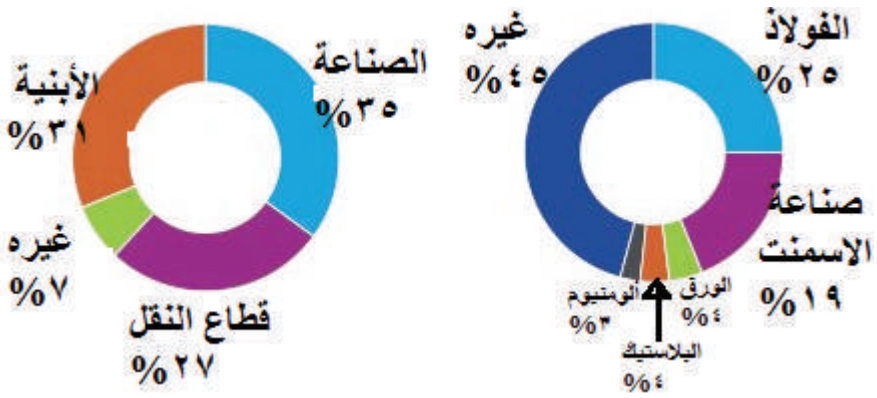
دون معالجة، كأكاسيد الألومنيوم والكبريتيدات Aluminium Sulphides والفوسفيدات Aluminium Phosphides وغيرها[2].

جدول (7) :
الفرق بين أداء أنواع مختلفة من النوافذ من حيث الموصلية الحرارية والضرر البيئي والعمر الافتراضي[3]

المـــــادة	البُعد البيئي (استهلاك طاقة في الإنتاج بالميجاجول (MJ	الموصلية الحرارية Thermal Conductivity	العمر الافتراضي
UPVC من مشتقات كلوريد البولي فينيل Polyvinyl Chloride	MJ 2980	0.8 - 1.5 $W/m^2.k$	25 – 35سنة
ألومنيوم	6000 MJ	1 - 1.9 $W/m^2.k$	56 – 65سنة
خشب	995 MJ	0.7 - 1.2 $W/m^2.k$	68 - 80 سنة
ألومنيوم وخشب	1460 MJ	0.8 - 1.6 $W/m^2.k$	71 - 80سنة

وفيما يتعلق بأعمال الصيانة، فإن النوافذ المصنوعة من الخشب بحاجة إلى صيانة أكبر من باقي الأنواع. أما بالنسبة للأثر البيئي فإن الخشب يمكن إعادة تدويره، وكذلك إعادة زراعته للتعويض عن ما فُقد منه، أما الأنواع الأخرى فيخالط عملية تصنيعها غاز الكلورين كما في حال UPVC، وفي حال الألومنيوم فإن صناعته تنتج ملوثات كبيرة وخطيرة، كأكاسيد الألومنيوم والكبريتيدات والفوسفيدات، كما ذكرنا سابقاً، رغم أن عملية إعادة تدويره سهلة.

أما من حيث القدرة على العزل الحراري فإن الخشب هو أفضل المقاطع عزلاً للنوافذ حراريا، يليها UPVC، ثم الألومنيوم. وبالتأكيد فإن استعمال زجاج مزدوج أو ثلاثي في المقاطع جميعها تزيد من كفاءَة المقطع الكلية في العزل الحراري.



شكل (21) :

تلويث البيئة بفعل مواد البناء المتنوعة[4]

ويتضح من الشكل 22 أن مساهمة قطاع البناء من مجمل استهلاك العالم بأسره من الطاقة يصل إلى 31 % من حصة قطاع الطاقة من مجمل الانبعاثات العالمية للغازات الدفيئة، وهي نسبة تفوق قطاع المواصلات الذي لا تتجاوز مشاركته نسبة 27 %. ويتضح من الشكل رقم 22 إلى اليمين حول الانبعاثات من القطاع الصناعي مساهمة انبعاثات الغازات الدفيئة من صناعة الفولاذ (25 %)، وصناعة الاسمنت (19 %)، وصناعة البلاستيك (4 %)، وصناعة الألومنيوم (3 %).

وفي ما يتعلق بصناعة الفولاذ الشديدة التلويث للبيئة، فإن خفض استهلاك الفولاذ في الأبنية ممكن باستخدام مواد خفيفة كأحمال دائمة يتعرض لها المنشأ، وكذلك باستخدام التصاميم الإنشائية الجيدة التي توفر الكثير من فولاذ التسليح. فمثلاً يمكن استخدام مواد عزل حراري خفيفة بدلاً من الربس الإسمنتي في الأسقف، ويمكن استخدام مواد ركام Aggregate خفيفة في خليط الخرسانة، وكذلك استخدام قواطع من الجبس بين الغرف بدلاً من الطوب الثقيل، واستخدام فولاذ عالي الشد، وهكذا دواليك.

أما بشأن الإسمنت، فيمكن تخفيض الكميات التي يحتاج لها المشروع

باستخدام الخرسانة الخفيفة أيضاً والتي توفر عزلاً حرارياً أفضل للجدران والسقوف والأرضيات. ويمكن استخدام الخرسانة المسلحة بشعيرات من الفولاذ أو غيره Fibre Reinforced Concrete. ويمكن الاستغناء عن استخدام الإسمنت في بعض الحالات، كتبليط الممرات الخارجية باستخدام الرمل فقط، كما يظهر في الصورة رقم 14.

صورة (14):
تبليط ممرات خارجية باستخدام الرمل فقط[5]

وهكذا يمكن تطبيق هذا الأسلوب في الاختيار البيئي على مواد البناء كافة، وبذلك يكون صاحب هذا الاتجاه في البناء بيئياً بامتياز، وذلك إذا أخذ هذه المعايير مجتمعة بعين الاعتبار.

هوامش الفصل الثاني عشر

1. صورة التقاطها المؤلف من منازل تراثية في قرية بجنوبي الأردن، 2016.

2. https://education.seattlepi.com/environmental-problems-associated-recycling-aluminum-5736.html (visited January 20th 2022).
3. https://velfac.co.uk/commercial/consultancy/cpd/cradle-to-grave/ (visited January 20th 2022).
4. https://rdmc.nottingham.ac.uk/bitstream/handle/internal/112/Engineering%20Sustailability/chapter_3_materials.html (visited January 28th 2022).
5. https://www.irisfmg.com/outdoor-flooring (visited January29 th 2022).

الفصل الثالث عشر

في اختيار مصادر الطاقة

الفصل الثالث عشر:

في اختيار مصادر الطاقة

إنّ تحليل دورة حياة المواد Life Cycle Analysis (LCA) هو مؤشر شائع ومناسب يُستخدم لقياس انبعاثات غازات الدفيئة Green House Gases (GHGs) للمواد والأنشطة الدارجة في صناعة البناء، وذلك من المهد إلى اللحد From Cradle to Grave.

فعلى سبيل المثال، قياس التلوث من خلال انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن حرق الفحم على مدار دورة حياة وقود الفحم الحجري Coal لا يقتصر فقط على حرق الفحم في محطة توليد الطاقة، ولكنه يأخذ بعين الاعتبار إنشاء مناجم الفحم، والتغييرات التي حدثت على الأراضي، واستخراج الفحم، وأنشطة تشغيل المناجم، فضلاً عن نقل الفحم، وإنشاء المصانع، والتشغيل، والصيانة، بالإضافة إلى الطاقة المبذولة في إيقاف تشغيل جميع المرافق ذات الصلة بمجرد أن تصبح قديمة وعفا عليها الزمن، ومن ثم إعادة تدوير أجزائها وإعادة تأهيل المنطقة ككل. ويشمل ذلك أيضًا الانبعاثات ذات الصلة بخطوط النقل والتوزيع للكهرباء المولدة من محطة طاقة الفحم إلى منزلك أو أي مكان آخر.

ينتج عن تعدين كافة أصناف الفحم إطلاق غاز الميثان بشكل خاص (وهو أحد غازات الدفيئة) والذي يكون محاصراً داخل طبقات المنجم، وما يلبث أن ينتشر هذا الغاز في الغلاف الجوي بمجرد بدء الحفر ويسهم في زيادة درجة حرارة الغلاف الجوي للأرض.

وينتج عن حرق الفحم غازات مثل ثاني أكسيد الكربون CO_2، وسادس فلوريد الكبريت SF_6، وأكاسيد النيتروجين NO_x، ... إلخ. والغازات المذكورة يكافىء ضررها في الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي أضعاف مضاعفة ما يسببه غاز ثاني أكسيد الكربون، كما يتضح من الجدول الآتي رقم 8:

جدول (8) :
فعالية بعض الغازات في ظاهرة الاحتباس الحراري[1]

Greenhouse gases (GHG) غازات الدفيئة	Global warming potential القدرة على احتباس الحرارة مقارنة بثاني أكسيد الكربون	Lifetime in Atmosphere (Years) بقاء الغاز في الجو بالسنوات قبل ان يتحلل
CO_2	1 (Base)	Thousands of years آلاف السنين
CH_4	28-36	10
N_20	265-298	100
HFCs	14,800	270
PFCs	7,390-12,200	50,000
NF_3	17,200	740
SF_6	23,500	3,200

إذ تتضح قدرة غاز الميثان على احتباس الموجة الحرارية لأشعة الشمس بمقدار 28–36 مرّة قدرة غاز ثاني أكسيد الكربون، في ما تبلغ قدرة غاز أكسيد النيتروز N_2O مئات المرّات، ومركبات الكلوروفلوروكربون آلاف المرّات، وكذلك غاز سادس فلوريد الكبريت (23500 مرّة). ورغم هذه القدرة الهائلة فتظل الكميات محدودة نسبة لكميات غاز ثاني أكسيد الكربون، وإلا كنا قد شهدنا ارتفاعا هائلا في درجة حرارة الغلاف الجوي.

أما الإشكالية الأخرى التي عادة ما يتم التغاضي عنها، ألا وهي عمر هذه الجزيئات في الغلاف الجوي، حيث يبقى غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو قبل أن يتفكك مدة آلاف السنوات، وبالمقابل يتفكك غاز الميثان بعد عشر سنوات فقط، في ما يظل غاز سادس فلوريد الكبريت نحو 3200 سنة، ومركّبات PFC_s لمدة 50.000 سنة، كما ورد في جدول رقم 8. لذلك فإن التلويث بهذا التنوع من الغازات عادة ما يرد إلى مكافئ له من غاز ثاني ثاني أكسيد الكربون ويشار إليه بالرمز CO_2 equivallent، أو CO_2e.

لذا، فإن استخدام الفحم الحجري أو النباتي لإنتاج الطاقة هو عملية مروعة من حيث ضررها على البيئة، ويجب الابتعاد عنها كنمط استهلاكي، كما ينبغي مقارنتها بمصادر أخرى للطاقة؛ فعلى سبيل المثال، يمكن أن ينتج اللجنيت Legnite (وهو نوع واحد من أنواع الفحم) ما يصل إلى 1300 جرام من ثاني

أكسيد الكربون نتيجة إنتاج طاقة مقدارها واحد كيلو واط. ساعة من الكهرباء في محطات توليد الكهرباء، مقارنة بـ 900 غرام للزيت، و380 - 1000 غرام للغاز، و13 - 190 غراماً للطاقة الشمسية، 3 - 41 غراماً للرياح، و2 - 20 غراماً من مكافئ ثاني أكسيد الكربون للطاقة الكهرومائية [2].

وبناءً عليه، فإن الطاقة المتجددة، وعلى رأسها الطاقة الكهرومائية، هي الأقل تلويثاً للبيئة بغازات الدفيئة، علماً بأن المصادر المائية في العالم محدودة وقد تم استثمار أغلبها، وخاصة في الدول المتقدمة. وهكذا فإن التطلع إلى العيش حياة بيئية سليمة يستدعي البحث عن مصادر الطاقة المتجددة عند السعي للحصول على الطاقة، وذلك عندما يتمتع الإنسان بالخيار الحر في ذلك الشأن.

وفي بعض دول العالم هناك خيار، حيث توضع عدادات ذكية في المنزل، ويمكنك أن تختار مصدر الكهرباء التي ترغب في استهلاكها. وعلى الأغلب أن سعر بعض المصادر المتجددة ربما يكون أعلى ثمناً ولكن الوازع الأخلاقي تجاه البيئة يدفع الإنسان إلى شراء الطاقة الأعلى ثمناً لمجرد أنها رفيقة للبيئة.

وما يزيد الوضع سوءاً هو قيام بعض الدول بإضفاء الشرعية على استخدام الفحم بناءً على حجة أنها دول صغيرة في مقابل الدول المتقدمة، وأن مساهمتها في تلوث العالم لا تُذكر. وقد علقت رئيسة وزراء نيوزيلندا جاسيندا أردين هذا الأمر خلال قمة جزر المحيط الهادئ 2019 بقولها إنه من غير الأخلاقي دعم هذا الموقف لأن هناك العديد من الدول الصغيرة حولها، فيمكن لكل دولة أن تحدث فرقاً عندما نتمكن من تخيل الفارق إذا كان العمل المشترك مضافاً معا [3].

وهناك قضية اجتماعية واقتصادية أخرى يجب أخذها في الاعتبار، وهي حقيقة أن استيراد الفحم من الخارج لا ينتج فقط المزيد من غازات الدفيئة، بل يزيد من مخاطر حدوث كارثة بيئية أثناء النقل بالسكك الحديدية أو عبر الطرق أو السفن، كما يُعرّض البيئة للغبار المشع Radioactive Dust الذي يَنتج عن انتشار ذرات الفحم.

كما أنه من الخطأ المنتشر على نطاق واسع القول إن الكهرباء النووية خالية من التلويث بغاز ثاني أكسيد الكربون، لأن الأرقام المقدمة في هذه الحجة منخفضة جدًا مقارنة بمستويات التلوث الفعلية، ولأن انبعاثات تعدين اليورانيوم والطحن والتخصيب والنقل وإعادة التدوير ... إلخ، تكون في العادة مهملة.

قام الباحثان Mudd وDiesendorf بحساب دورة الوقود النووي هذه وتقديرها بما يعادل 168 غراماً من ثاني أكسيد الكربون لكل كيلو واط. ساعة من الكهرباء المنتجة بحلول نهاية القرن العشرين، وذلك وفقا لتقديرات محددة لتراكيز اليورانيوم في الصخر، أو المادة الخام [4]، ولكن هذا الرقم يتزايد بشكل كبير مع مرور الوقت حيث تنخفض تركيزات خام اليورانيوم على نطاق عالمي.

كما يستبعد البعض العوامل الأخرى، مثل تأثير النشاط الإشعاعي على التنوع البيولوجي، واستهلاك المياه العذبة، وتلويث المياه الجوفية والسطحية، وغيرها.

علاوة على ذلك، فإن تعدين الفحم في الخارج يحرم الدول الصغيرة من فرص العمل في قطاعات الطاقة الأخرى النظيفة مثل الطاقات المتجددة، في مقابل إضافة المزيد من الوظائف الملوثة للبيئة إلى البلد الذي يستخرجه. ويمكن ملاحظة الفرق بين الوظائف التي تخلقها مصادر الطاقة المتجددة مقابل الطاقة الاحفورية التقليدية، حيث يخلق استثمار مليون دولار في الطاقة المتجددة 4.8 وظيفة مستدامة بدوام كامل، مقابل 1.7 وظيفة مماثلة لاستثمار المبلغ نفسه في انتاج الطاقة بالوقود الأحفوري [5].

وبناء عليه، فإذا شئنا أن نعيش حياة بيئية سليمة علينا أن نستثمر في الطاقة المتجددة النظيفة لأنها أقل تكلفة، وأقل تلويثا للبيئة، فضلا عن أنها تخلق وظائف أكثر. وسوف نبحث أكثر في هذا الخيار في الفصل رقم 17 الخاص بالطاقة المتجددة.

هوامش الفصل الثالث عشر

1. https://powertechresearch.com/relevance-of-sf6-in-switchgear-and-its-contribution-to-climate-change-copy/ (visited January 25th 2022).
2. Sovacool, B. K., Evaluing the greenhouse gas emission from nuclear power: A critical survey, energy Governance Program, Centre on Asia and Globalisation, Lee Kuan Yew School of Public Policy, National University of Singapore, 469C Bukit Timah Road, Singapore 259772, Singapore, P. 2949.
3. Theguardian.com/Australia-news/2012/ang/14/jacinda-ardern-says-australia-has-to-answer-to-pacitic-on-climate-change (visited January 20th 2022).
4. Mudd and Diesendorf, «Sustainability Aspects of Uranium; Towards Accurate Accounting?, 2nd International conference on Sustainability, Engineering and Science, Auckland, New Zealand, 20 ñ 23 February 2007, P.8.
5. https://www.theguardian.com/australia-news/2020/jun/07/renewable-energy-stimulus-three-times-as-many-australia-jobs-fossil-fuels-coronavirus-economic-recovery) Visited, February 23rd, 2022).

الفصل الرابع عشر

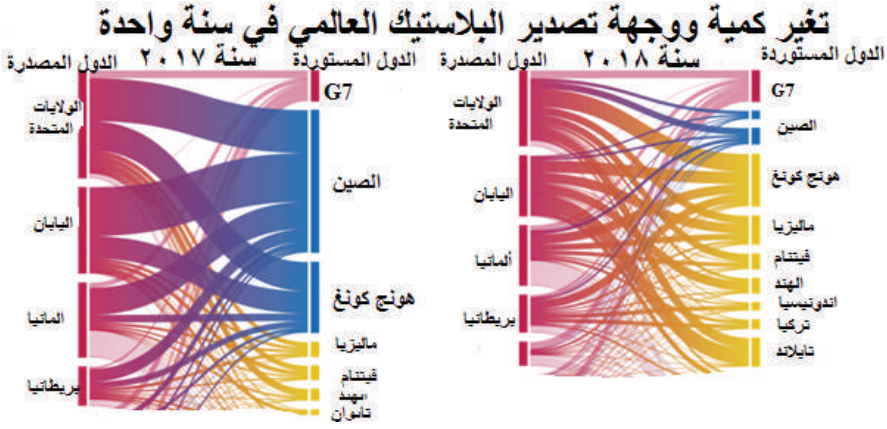
في إعادة التدويـــر

الفصل الرابع عشر:

في إعادة التدوير Recycling

يراد بإعادة التدوير إعادة استخدام المواد والأدوات التي انتهت خدمتها، فمثلاً، يمكن إعادة تدوير الأواني البلاستيكية بجمعها، وصهرها، وإعادة تشكيلها في حبيبات تصلح لإعادة تصنيعها من جديد بالشكل المرغوب به، وكذلك الحال في تدوير الألومنيوم وصهره وإعادة تصنيعه، شأنه شأن العناصر والمعادن الأخرى.

ويمكن التحضير لإعادة التدوير بفرز النفايات في المنزل، والمدرسة، والمكتب، والمصنع، وأينما كان مكان العمل أو الإقامة، ويتم ذلك عبر وضع النفايات البيولوجية (بقايا الأكل مثلاً) في حاوية تستخدم لإعادة استعمال النفايات البيولوجية كسماد للمزروعات، في ما يمكن أن توضع النفايات البلاستيكية في حاوية مستقلة، وكذلك النفايات المعدنية، وبقايا الورق والكرتون، وما إلى ذلك، وذلك لغايات إعادة التدوير أو إعادة الاستخدام Reuse بشكل مستقل عن الأصناف الأخرى.



شكل (22):

كيف تدهورت عملية إعادة التدوير عالمياً عام 2018[1]

يظهر في الشكل رقم 23 كيف تدهورت عملية إعادة التدوير للنفايات في العالم بعد أن أعلنت الصين عن تراجع استيرادها للنفايات في نهاية عام 2017 بحجة أن الكثير من النفايات المستوردة لها آثار سلبية على البيئة. وهكذا انخفضت الكميات المصدرة إلى الصين فيما زادت الكميات في الدول المنتجة لها، أو تم تصديرها إلى جهات أخرى.

ففي عام 2017، صَدّرت الولايات المتحدة 950 ألف طن من النفايات، بينما في عام 2018 انخفض الرقم إلى 667 ألف طن. ويلاحظ زيادة استيعاب دول مثل ماليزيا وفيتنام وتايوان وتايلاند وغيرها من الدول الأسيوية من النفايات، في ما تقلص استيراد الصين منها من 1258 ألف طن إلى 70 ألف طن في عام 2018 [2].

خلاصة القول إن تبادل النفايات وإعادة تدويرها أو إعادة استخدامها يمر في أزمة عالمية، وبحاجة ماسة اليوم إلى رؤية طويلة الأمد تستند إلى التكنولوجيا المتطورة لإعادة استخدام النفايات على الشكل الأمثل وتحويلها إلى طاقة أو مادة خام يمكن إعادة تدويرها لخدمة صناعات المستقبل. كذلك ينبغي التمييز بين تقليل النفايات وإعادة الاستخدام والتدوير.

وإعادة التدوير لا تقتصر على النفايات الصلبة، بل يمكن أن تشمل إعادة استخدام المياه السوداء Black Water عبر معالجتها واستخدامها للري في النشاطات الزراعية، بل وأحياناً تستخدم للشرب. كما يتم تجميع المياه الرمادية Grey Water التي تجمع مياه المغاسل والمطابخ، مثلاً، وتستخدم للري المباشر في الحدائق لري النباتات والأشجار، أو يمكن معالجتها وإعادة استخدامها لتنظيف المراحيض، كما تحدثنا في فصل التصميم المناخي الإيجابي، وكما سنتحدث أكثر في فصل «في استهلاك المياه».

كذلك يمكن إعادة تدوير الفضلات الناجمة عن المشاريع الإنشائية بإعادة استخدامها كطمم في الممرات الخارجية، والساحات، ومواقف السيارات، وما إلى

ذلك. ويمكن إعادة استخدام نشارة الخشب Mulch الناجمة عن قص ألواح الخشب وأعمال النجارة، وذلك بخلطها في التربة واستخدامها في الزراعة ولترطيب التربة. ويمكن استخدام الزجاج الفارغ في أعمال الديكور، أو إعادة تدوير الزجاج بصهره وإعادة تشكيله كفن من فنون الحرف التقليدية.

صورة (15) :
عبوات بلاستيكية فارغة وعجل خلاطة إسمنت
مستخدمة كأعشاش للطيور [3]

ففي الحالة الظاهرة في الصورة رقم 15 يبدو لنا عموداً مؤلفاً من عبوات بلاستيكية فارغة، وقد أُعيد تدويرها لبناء برج للطيور تم تأسيسه فوق عجل خلاطة خرسانة مستعمل تم بناؤها بخلطة من الطين والقش من المواد المتوافرة في الموقع وجمعت حول بقايا عمود كهرباء قديم. وقد أضفت في مجملها على الحديقة جواً لطيفاً وأضافت إليها مجموعة نادرة من الطيور.

وفي الجدار قيد البناء من زجاجات فارغة مستعملة، كما هي ظاهرة في الصورة رقم 16، فإن لديها كفاءًة عالية في العزل الحراري نتيجة وجود فراغات

هوائية محصورة داخل أواني الزجاج المغلق. فلو كانت الزجاجات مفتوحة لانخفضت كفاءتها في العزل الحراري. كذلك تقدم الزجاجات إنارة ممتازة وفي الوقت نفسه تقلل من مساحة النوافذ التي تؤدي إلى تسرب كبير للهواء وبالتالي إلى فقدان الحرارة في فصل الشتاء أو اكتساب الحرارة من الخارج في فصل الصيف الحار.

صورة (16) :

جدران بناء من زجاجات فارغة [4]

ويمكن تعميم استخدام هذا النمط من الأبنية في الريف لبناء مستودعات أو حظائر للدجاج والحيوانات، وبخاصة إذا كانت منطقة المشروع قريبة من مصدر تزويد المواد الإنشائية المستهلكة المراد إعادة تدويرها، كما هي الحال في الصورة رقم 17 أيضاً والمتمثلة في استخدام إطارات المركبات المستعملة في بناء مصدات لمنع انجراف التربة.

صورة (17) :

جدار لمنع انجراف التربة من الإطارات المستعملة [5]

ويمكن استخدام الجدار الظاهر في الصورة لبناء مصدات رياح، أو مصدات لوقف الزحف الصحراوي، أو جدران صد واقية لمنع انجراف التربة. كذلك يمكن استخدامها في بناء حظائر ومستودعات لغايات مختلفة، مع مراعاة إغلاق الفتحات بين الإطارات تماماً واختيار المواد المناسبة للطمم لتحقيق أعلى فائدة ممكنة منها، سواء إنشائياً أو حرارياً.

صورة (18):

إطار مطاطي وعبوات زجاج وإسمنت كطاولة للحديقة [6]

ويمكن استخدام المواد المراد تدويرها والناتجة عن نشاطات الانسان المتنوعة في تجميل الحديقة كاستخدام إطار مركبة مستعمل وصبه بالإسمنت من الداخل حول مجموعة من العبوات الزجاجية الفارغة، وذلك لتصبح طاولة جيدة للاستخدامات الخارجية في الحديقة كما يظهر في الصورة رقم 18.

صورة (19) :
جدران أبنية من الإطارات المستعملة [7]

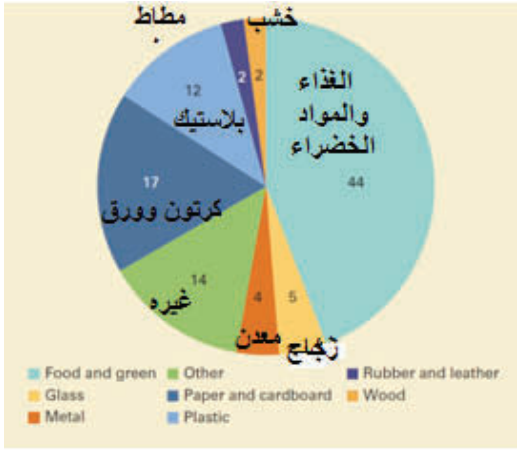
كذلك يمكن استخدام الإطارات المستعملة في بناء فراغات مغلقة تصلح لعدة استعمالات، كغرف للحراسة أو لسكن العمال في موقع إنشائي كما يظهر في صورة رقم 19. وعندما تنتهي ورشة البناء من السهل نقل هذه المواد إلى مواقع أخرى وإعادة استخدامها مرات عديدة من دون أن تتأثر المواد المستخدمة في الانشاء.

إن أبسط وسائل إعادة التدوير هي إعادة استخدام المواد المنتهية خدمتها لتقديم خدمات في منزلك الخاص، كأن تُستخدم الأوعية البلاستيكية في الزراعة أو كمشارب للطيور، كما يشاهد في الصورة رقم 20، بل يمكن استخدام بعضها داخل البيت لأغراض متنوعة، كالديكور مثلاً.

صورة (20) :

إعادة استخدام العبوات البلاستيكية في زراعة نباتات
في الحديقة وعمل مشارب للطيور [8]

إن كمية المواد المستهلكة في حياتنا عظيمة، وضررها على البيئة كبير، فينتج العالم حسب إحصائيات البنك الدولي أكثر من ملياري طن سنوياً من النفايات الصلبة، يتم إعادة تدوير فقط 7.7 % منها [9]. وهذا يعني تلوث كبير في البيئة الطبيعية.



شكل (23) :

أنواع ونسب المواد التي يتم التخلص منها في العالم[9]

ويظهر في الشكل رقم 24 توزيع هذه النفايات في العالم حسب نوعها، فأغلبها من الغذاء والمواد الخضراء (44 %)، ثم يليه ورق وكرتون (17 %)، ثم مواد بلاستيكية (12 %)، ثم الزجاج (5 %)، فالمعادن (4 %)، وغيرها.

وتختلف نسب أنواع النفايات بين الدول المتقدمة من ذوات الدخل المرتفع ونظيرها من ذوات الدخل المنخفض، كما تختلف نوعية النفايات وكمياتها حسب طبيعة الدولة ومصادرها الوطنية. كذلك تنخفض كمية المواد القابلة لإعادة التدوير في الدول الفقيرة إلى نحو عشرين بالمئة من مجمل النفايات [10]. والسبب في ذلك يعود إلى ضعف إمكانية الاستثمار في هذا المضمار مقارنة بالحاجة الماسة للاستثمار في قطاعات الخدمات والصحة وغيرها.

هوامش الفصل الرابع عشر

1. https://www.ft.com/content/360e2524-d71a-11e8-a854-33d6f82e62f8 (visited January 23th 2022).
2. epa.gov/sitos/default/files/2022-09/documents/international-requinments-plastic-strap-wevinar.pdf (visited January 23th 2022).

3. صورة التقطها المؤلف من دارة الكمالية بعَمّان، 2017.

4. https://www.google.com/search?q=recycling+glass+bottles+in+constructing+walls (visited January 23rd 2022).
5. https://www.pinterest.com/pin/154107618478345610/ (visited January 20th 2022).

6. تصنيع الإطار مع زجاج وإسمنت معاد تدويره وهو من عمل المؤلف، 2021.

7. https://inhabitat.com/school-of-tyres-is-a-temporary-handbuilt-school-in-the-west-bank/ (visited January 22nd 2022).

8. صورة التقطها المؤلف من حديقة بيئية في عمّان- جبل اللويبدة، 2021.

9. https://datatopics.worldbank.org/what-awaste/trends_in_solid-waste_management.html (visited January 24th 2022).
10. https://datatopics.worldbank.org/.... (visited January 24th 2022).

الفصل الخامس عشر

في الزراعة حول البناء

الفصل الخامس عشر:

في الزراعة حول البناء

صحيح أن منظر النجيل حول الأبنية جميل، ومريح للناظر بخضرته اليانعة، ورائحته الطيبة والمميزة، ولكن هناك انعكاسات سلبية لزراعته حول الأبنية، سواء كانت تلك الأضرار على البيئة أم على الأبنية نفسها، فلابد من التعرف إليها إذا شئنا أن نتحدث عن أبنية خضراء رفيقة بالبيئة أو عن ممارسات بيئية سليمة.

ويُظن غالباً أن الغطاء الأخضر يمكن أن يجعل من الأبنية صروحاً خضراء بفعل الغطاء الذي يوفره النجيل، فيجعل من المسطحات المحيطة بالبناء، أو ربما تلك الأماكن الخضراء الموجودة على سطحه، مسطحات خضراء يقل امتصاصها لأشعة الشمس مقارنة بالألوان الداكنة من مواد البناء (ظاهرة الجزر الحرارية Heat Islands)، وبالتالي تسهم في تخفيض أضرار الاحتباس الحراري، وتحد من ارتفاع درجة حرارة الغلاف الحيوي المحيط بالأرض!

وهذا صحيح إلى حد ما، لأنه يقلل من أثر الجزر الحرارية التي تصنعها المسطحات الداكنة اللون من الخرسانة أو غيرها من مواد البناء. ولكننا نعتقد جازمين أن النجيل ليس سبباً كافياً كي يجعل من الأبنية موائل خضراء، وبخاصة في بلادنا التي تعاني من شح المياه، إذ يبخر النجيل بواسطة عملية النتح من 4 إلى 5 لتر من الماء لكل متر مربع في اليوم المشمس الحار الواحد [1]. وهذا يعني أنه في الأيام الشديدة الحرارة قليلة الرطوبة قد يتضاعف تبخر المياه، وبالتالي يحرم الأرض من رطوبتها.

وبناءً عليه، فإننا نعتقد أن زراعة النجيل هي ممارسة غير خضراء، وذلك للأسباب التالية:-

يحتاج النجيل إلى كميات كبيرة من الماء لبقائه أخضر، فضلاً عن ذلك فإن الإفراط في الري يؤدي إلى تشققات في أساسات الأبنية والممرات الخارجية وبالتالي يسهم في دخول الرطوبة إليها، وبخاصة في الحالات التي يتم فيها سهواً ترك المياه مفتوحة لفترات طويلة.

وتسهم المناطق المزروعة بالنجيل كذلك في إبطاء حركة مياه الأمطار أو مياه الري، الأمر الذي يسمح للمياه السطحية بالتسرب إلى عمق أعماق التربة التي تجثم عليها الممرات الخارجية، وخاصة إذا كانت التربة طينية متغيرة الحجم، الأمر الذي يُحدث هبوطاً أو انتفاخاً فيها. وهذه الحركة تحدث شقوقا في العناصر الإنشائية.

خلاصة القول إن زراعة النجيل حول الأبنية في بلادنا الجافة نسبياً يستهلك كميات كبيرة من المياه، ويؤدي إلى الضرر بأساسات الأبنية والممرات من حولها. ولكن أليست هناك بدائل لجعل الأبنية خضراء من دون اللجوء الى ترف زراعة النجيل للتمثل بالدول المتقدمة الواقعة في شمالي الكرة الأرضية، وبالتالي وقف هدر المياه الشحيحة؟ فهل هناك نباتات مستوطنة محليا يمكنها أن تسد مكان النجيل وتقدم الخضرة المنشودة؟

صورة (21) :
حديقة جافة في عمّان لا تُروى إلا طبيعياً
بماء المطر خلال فصل الشتاء[2]

ثمة إمكانية زراعة حديقة بيئية خضراء ذات ورود وأزهار جميلة وألوان بديعة من دون استخدام الري الاصطناعي والاكتفاء بمياه الأمطار أو القليل من مياه الري عندما يلزم في الأيام شديدة الجفاف، كالتي تظهر في الصورة رقم 21. وقد كانت هذه التجربة ناجحة في دارة الكمالية بالقرب من عمّان حيث تم زراعة أنواع مختلفة من الصبريات، فضلاً عن نبتة الجيرونيوم ذات الوردة الحمراء الجميلة التي تزهر خلال معظم أيام السنة. وكذلك نباتات اللفندر والحصلبان وغيرهما.

واستخدمت الحجارة الصغيرة لتغطية سطح التربة للحفاظ على الرطوبة والتقاط الندى في بعض الليالي الباردة صيفاً، كما يظهر في الصورة رقم 22. كذلك يمكن الانتفاع من النباتات البرية التي تظهر في الحدائق، كالحمحم والقبّاره وغيرها، وهي تعيش على الرطوبة في التربة وتكتفي منها طيلة فصل الصيف، بدءاً من موسم اخضرارها في فصل الربيع حتى نهاية دورتها اللافصلية.

ولكن ذلك ينبغي ألا يمنعنا من زراعة مسطحات خضراء من نمط آخر، مثل أشتال متفرقة من النباتات التي تتحمل الجفاف، وبخاصة الصبريات واللفندر والجيرونيوم والحصلبان وغيرها من النباتات المحلية الجميلة المزهرة التي لا تحتاج سوى إلى بضع لترات من المياه كل أسبوع أو أسبوعين، حسب مناخ المنطقة.

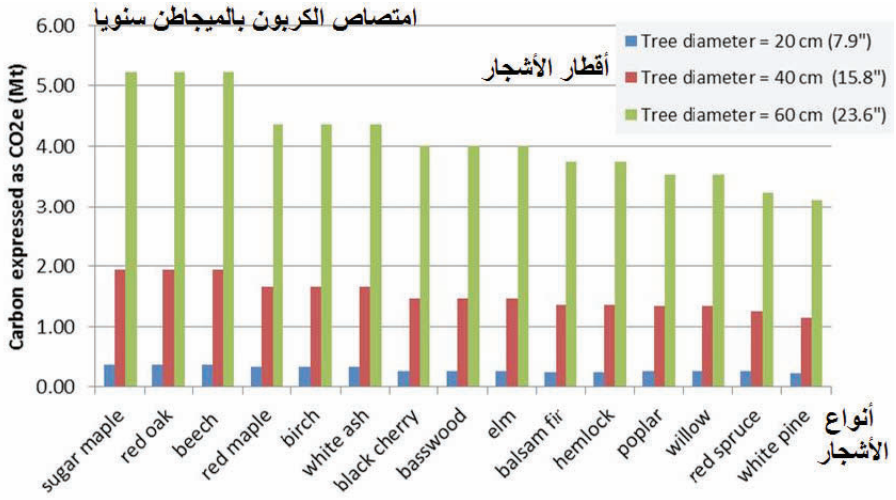
وكل ما يقتضيه الأمر هو تهيئة التربة للزراعة وتعميق جذور هذه الأشتال عند زراعتها بحيث لا يقل عمق الجذور عن 40 سنتمتراً تحت سطح الأرض ويضاف إليها فضلات عضوية (سماد) Compost لانعاش التربة وتفتيتها اذا كانت قاسية.

والمطلوب كذلك تسوية الأرض كي تستطيع تخزين أكبر قدر ممكن من مياه الأمطار من دون حدوث إنجرافات في التربة. ثم نشرع في تغطية الأرض من حولها بحجارة مختلفة الحجم لخفض كمية المياه المتبخرة من التربة خلال فصل الصيف الحار، كما يظهر في الصورة رقم 22.

صورة (22) :

تغطية سطح التربة بالحجارة الصغيرة والحصى [3]

ومن الجدير بالمعرفة أن الحجارة تقوم بجمع بعض قطرات الماء من الندى خلال ليالي الصيف الرطبة والباردة، إذ يتكاثف الندى Dew Point على أسطحها الباردة نسبياً وتنساب المياه حول الحجارة لترطب التربة. كذلك تسهم الحجارة الصغيرة والحصى الظاهرة في الصورة أدناه في خفض كمية المياه التي تتبخر من سطح التربة، من حيث أنها تمنع السقوط المباشر لأشعة الشمس عليها، كما تمنع نمو الحشائش غير المرغوب بها على سطح التربة، الأمر الذي يوفر لجذور النبات فائضاً من المياه للنمو.



شكل (24) :

أنواع متعددة من الأشجار وقدرتها على تخزين الكربون [4]

ويلاحظ في الشكل رقم 25 أنواع متعددة من الأشجار وقدرتها على تخزين الكربون وفقاً لعمرها المشار إليه هنا بقطر الشجرة، فمثلاً عند قطر 20 سنتمتراً تجمع شجرة الميبل السكري Sugar Maple نحو 0.3 ميجاطن من الكربون سنوياً، مقارنة بنحو 2 ميجاطن عند قطر 40 سنتمتراً، ونحو 5 ميجاطن عند قطر 60 سنتمتراً. وهكذا فإذا شئنا اختيار النوع الجيد من الأشجار لزراعته في حدائقنا كي نعيش حياة بيئية سليمة ينبغي أن نعرف كم طناً مكافئاً من الكربون يُخزِّن النبات سنوياً. وكلما زادت القدرة على التخزين كانت خياراتنا أفضل للحفاظ على البيئة.

وللمقارنة بين ما تمتصه الأشجار وما تطلقه المركبات على الطرق من الكربون، فإن ما يتم تخزينه في الشجرة الناضجة الواحدة من الميبل Maple السكري، مثلا، يساوي معدل ما تنفثه مركبة تسير بمعدل 21.4 ميل بالغالون الواحد ولمسافة 11318 ميلاً سنوياً (4.75 ميجاطن) [4]

هوامش الفصل الخامس عشر

1, www.Loes.com/n/how-to/watering-tips (visited 31-1-2022).

2. صورة التقطها المؤلف من الحديقة في دارة الكمالية بعمّان – الأردن، 2017.

3. صورة التقطها المؤلف من حديقة دارة الكمالية بعمّان – الأردن، 2017.

4. https://fpr.vermont.gov/sites/fpr/files/Forest_and_Forestry/The_Forest_Ecosystem/Library/ForestCarbon_FactSheet.pdf (visited January 25th 2022).

الفصل السادس عشر

في العزل الحـــراري

الفصل السادس عشر:

في العزل الحراري

وظيفة البناء الأخضر الذي نرغب أن نقطن فيه حتى نحيا حياة بيئية سليمة، هي شبيهة بوظائف جسم الإنسان المتكاملة، حيث تقوم الطبيعة البشرية، وهي محطة تحليل الفضلات الطبيعية لدى الإنسان، وهي الأكثر كفاءَة في العالم، بهضم الطعام على أفضل وجه والاستفادة منه، ثم تكريره، والتخلص منه، ليصبح سماداً للتربة في الطبيعة. لذلك نتوقع من البناء الأخضر أن يقوم بتدوير ما يستهلكه بكفاءة.

أما من جهة أثر المناخ على الإنسان والأبنية الخضراء، فلدى الإنسان قدرة فريدة على التأقلم مع التغيرات المناخية، على عكس الكثير من الفصائل الأخرى التي لا تستطيع التأقلم، كما يحدث اليوم مع الكثير من الفصائل الحيّة التي لم تحتمل الارتفاع المضطرد في درجات الحرارة بفعل التغيرات المناخية التي يتعرض لها كوكبنا الأرض وباتت على حافة الاندثار، مثل الدب القطبي، والفيل الآسيوي، والنمر السيبيري، وغوريلا الجبال، وغيرها.

وربما يعود سبب قدرة الإنسان على التأقلم مع المتغيرات هو التأقلم التاريخي للإنسان إلى الدورات المناخية المتغيرة التي مرت على عصور تطور الإنسان التاريخي، فضلاً عن قدرة الإنسان العقلية، والمهارات اليدوية التي يمتلكها، وخياله المفتوح على اللامتناه، وتخطيطه المنظم والمسبق، وإدارته المتسقة للأزمات؛ وهذه صفات لا يتمتع بها سوى الإنسان وحده في مملكة الحيوانات قاطبة.

كما عاصر الإنسان التقلبات المناخية التي حتّمت عليه لبس جلود الحيوانات وفرائها، وحياكة الملابس الدافئة لتأمين العزل الحراري. كما حتّمت عليه تغيير نمط تغذيته، ولكن مهما استمد الإنسان من الطاقة الحرارية عبر الغذاء والشراب فإنه

لا يستطيع العيش في المناطق الباردة إلا بكساء دافئ، وإلا كان الفقدان الحراري عظيماً وأودى بحياته لانقراض جنسه.

ومن المثال الأخير نستمد فكرة العزل الحراري Thermal Insulation في الأبنية الخضراء، حيث يقاوم العزل الحراري Thermal Resistivity عند الفتحات الخارجية، وعبر الجدران، والأسقف، والأرضيات هروب الطاقة إلى الخارج في فصل الشتاء على نحو ما يحصل للإنسان في المناطق الباردة، ومهما قمنا بضخ كميات كبيرة من الطاقة في داخل الأبنية من خلال وسائل التدفئة التقليدية المعروفة، فإن الأبنية لن تكون دافئة ومريحة، وسوف تفقدها بسرعة.

فإننا إذا وضعنا عازلاً حرارياً كالبولستيرين Polystyrene، أو الصوف الصخري Wool Rock، أو الصوف الزجاجي Glass Wool، أو البيرليت Perlite، أو البولي يوريثين Polyurethene، .... إلخ، أو أي من المواد المحلية الطبيعية العازلة للحرارة كالطين والقش والقصب والخِفّان [1] وغيرها. فإن كمية قليلة من الطاقة سوف تكون كافية لتدفئة المنازل خلال فصل الشتاء البارد، أو لتبريدها خلال فصل الصيف الحار.

لذلك، فإنه يمكن تسمية هذه الموائل المعزولة حرارياً بأنها موائل خضراء، وذلك لإضفاء عنصري الراحة الحرارية Thermal Comfort والاستدامة Sustainability عليها، إلى جانب توفير الطاقة اقتصاديا، وتقليل كميات الغازات الضارة المنبعثة في الغلاف الجوي، وتوفير الحياة الصحية لقاطنيها، والمحافظة على العناصر الانشائية من الحركة الناجمة عن التمدد والتقلص بفعل التغير الحجمي الناجم عن تفاوت درجة الحرارة والرطوبة بين الداخل والخارج.

إن أفضل الأبنية المعزولة حرارياً بطريقة طبيعية هي تلك التي تُقام تحت الأرض، كما فعل الرومان في شمالي إفريقيا، والصينيون في المناطق الحارة صيفاً، تليها الأبنية التي تتلاصق بعض عناصرها الخارجية بكتل ضخمة، كالجبال أو

الأجسام الأرضية الكبيرة (أنظر الصورة رقم 23)، أو تلك التي تُحفر في الصخر، أو تلك التي تردم سطوحها بالطمم وتزرع بالنباتات؛ ثم نبدأ بعدها بالتدرج للحديث عن الأبنية المتلاصقة من جهة خارجية أو أكثر، وصولاً إلى الأبنية التي تصنّف بأنها صفرية إنتاج الكربون Zero Carbon Emissions.

صورة (23):
بناء يستمد الحرارة الكامنة
من الصخور الضخمة التي تجاوره [2]

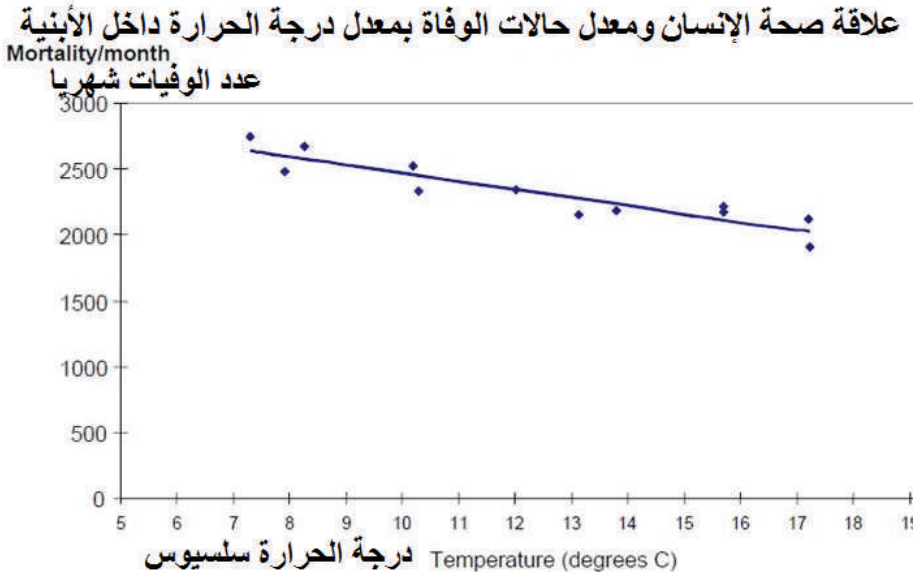
أما أفضل أشكال الأبنية المكشوفة للجو الخارجي بالكامل من حيث الانتقالية الحرارية، فهي الدائرة الشكل لأنها تحقق أكبر حجم مغلق في أقل مساحة سطحية ممكنة، كما شاهدنا سابقا في بيوت الأسكيمو، ولكن التصاميم المعمارية تفرض أشكالاً مختلفة؛ لذلك، وكقاعدة عامة، فإنه كلما كان البناء أقرب إلى شكل المربع كان أفضل حرارياً، وكلما زادت بروزات البناء وتعرجاته زادت مساحته السطحية الخارجية ففقد نتيجة لذلك حرارة أكبر في فصل الشتاء، واكتسب حرارة أعظم في فصل الصيف.

وبناء عليه فإن اختيار نوعية العازل الحراري الملائمة للاستخدام المحدد في مكان ما من جسم البناء هي مسألة مهمة، وكذلك هي مسألة حماية العازل الحراري من الماء أو أشعة الشمس أو منافذة بخار الماء Vapour Permeance باستخدام

مواد صادة للبخار Vapour Barrier، فضلا عن الحماية من غيرها من عوامل طبيعية أو اصطناعية (كالمحاليل الكيميائية، مثلا).

وبالرغم من أن الحد الأدنى لكفاءَة الجدران والأسقف (الانتقالية الحرارية Thermal Conductivity) مقررة سلفاً في مواصفات الأبنية لأغلب الدول، فإن زيادة كفاءَة هذه الجدران والأسقف والأرضيات ميزة إضافية لجعل الأبنية خضراء بغض النظر عما يسمى «بالسمك الاقتصادي»، وبخاصة في أيامنا هذه حيث أزمة الطاقة تتفاقم في العالم، وحيث المتطلبات البيئية غدت أكثر صرامة لتقليل الانبعاثات في الجو والتي تؤدي إلى ظاهرة الاحتباس الحراري وارتفاع معدلات درجة الحرارة، وما ينجم عن ذلك من تغيرات مناخية، وارتفاع في منسوب مياه البحار، وتلوث مياه الشرب، وتملّح في التربة، وما إلى ذلك.

وإذا كانت التكلفة الإضافية لثمن العازل الحراري هي المسار الحرج في التصميم، فإن الاستثمار فيها بات مجزياً في عصر بات تلويث البيئة مسألة مهمة ينبغي أخذها بعين الاعتبار، سواء على صعيد الاتفاقيات الإطارية للتغير المناخي المرتبطة بالأمم المتحدة وما صدر عنها من أجندات وتوصيات، أو على الصعيد الأخلاقي والثقافي الذي يستدعي العناية بالبيئة بوصفه واجباً أخلاقياً، وذلك للحد من التلوث الذي يهدد الكرة الأرضية بارتفاع مفرط في معدل درجة حرارة الغلاف الجوي، وبالتالي لمنع حدوث كوارث طبيعية وتغيرات مناخية عظيمة ربما ينجم عنها انقراض الكثير من الكائنات الحية، الأمر الذي سوف يهدد سلسلة الطاقة والغذاء الضرورية لبقاء الحياة الطبيعية بالشكل التي هي عليه اليوم.



شكل (25):

دراسة تظهر علاقة درجة الحرارة بصحة الإنسان
ومعدل حالات الوفاة مقابل معدل درجة الحرارة – نيوزيلاند [3]

ولا شك كذلك في أن صحة الإنسان وظروف المعيشة الصحية Healthy living في داخل الأبنية هي مسألة في غاية الأهمية، فإذا نظرنا إلى الشكل رقم 26 نجد أن حالات الوفاة ترتفع كلما تدنت درجة الحرارة في داخل الأبنية في فصل الشتاء؛ وبناءً عليه فإن الأبنية الخضراء التي تجعلنا نعيش حياة بيئية سليمة في داخلها ينبغي أن تحافظ على معدل درجة الحرارة في فناءَاتها الداخلية عند درجة أعلى من 18 درجة مئوية في المناطق الباردة، وأقل من 25 درجة سلسيوس في المناطق الحارة.

ولكن، لماذا يمكن أن تتحقق الراحة الحرارية داخل الأبنية التراثية ولا تتحقق اليوم في أبنيتنا التقليدية المعاصرة؟

الأبنية الخضراء تحافظ على درجة حرارتها ثابتة تقريباً ليلاً نهاراً، كما

تفعل النباتات، فإذا قمنا بقياس درجة حرارة ساق شجرة أو سطح ورقة شجر، فإننا نجدها ثابتة تقريباً في الليل والنهار(باستثناء سطحها الخارجي صيفاً)، وذلك بالرغم من الاختلاف الواضح بين درجة حرارة الهواء ليلاً ونهاراً.

ويمكننا التعلم من الأشجار في الطبيعة واستقرار جذورها في التربة عند أعماق إجمالاً ما تكون درجة حرارتها مستقرة طوال فصول السنة؛ وهذه الخاصية يمكن تطبيقها في الأبنية الخضراء بحيث يمكن الانتفاع من أكبر سطح مستقر حرارياً لغايات التدفئة أو التبريد، وذلك وفقاً للمناخ السائد؛ وهذا ما نطلق عليه اسم الطاقة الحرارية الجوفية Geothermal Energy.

فالأبنية البيئية الخضراء تتميز بالاستقرار النسبي في درجة الحرارة فيها، بحيث يكون فقدان الحرارة إلى الخارج في فصل الشتاء أقل ما يمكن، وبحيث يكون اكتساب الحرارة من الخارج في فصل الصيف أقل ما يمكن أيضاً بفعل جدرانها السميكة والمعزولة حراريا وتصميمها المناخي المميز.

فضلاً عن ميزات الأبنية التراثية التي تتميز بسماكة جدرانها وسقوفها فإن هناك مواد التموين التي كانت تُخزّن في داخل البناء، من قمح وزيت وعدس وتبن ونحو ذلك، وجميعها مواد تساعد على تخزين الحرارة في فصل الشتاء وبذلك كانت تسهم في تلطيف الجو واستقرار درجة حرارته في فصل الصيف.

لقد كانت هذه المواد المخزنة أو التي تشكل هيكل البناء جميعها تشكل كتلة حرارية ضخمة Thermal Mass في داخل البناء تساعد على تثبيت درجة الحرارة واستقرارها خلال فصلي الشتاء والصيف، وبالتالي تسهم مساهمة فاعلة في جعل منازل الأجداد أماكن مريحة للسكن صيفاً وشتاءً.

صورة (24) :

مخازن من الطين والقش Adobe

لتخزين الحبوب والطحين وغيره من مواد غذائية منزلية [4]

وتتكرر الفائدة ذاتها في فصل الصيف الحار حيث يسهم اعتدال درجة حرارتها في الظل بإضفاء جو مريح داخل المنزل. ويمكن القول إن كل ما كان يتوافر داخل المنزل من مواد عالية الكثافة يسهم أيضا في إضفاء الراحة الحرارية على قاطني البناء الأخضر. وعلى العكس من ذلك، فإن الأبنية الحديثة لم تعد تحتوي على أثاث عالي الكثافة، فأغلب مقتنياتها من الحديد المفرغ والخشب المضغوط، وما إلى ذلك. وكذلك هي حال المواد الخفيفة التي باتت تستخدم في بناء الاطار الخارجي للأبنية الحديثة

هوامش الفصل السادس عشر

1. الخِفّان هو نوع من الحجارة البركانية الذي يستخدم في الخرسانة لإنتاج خرسانة خفيفة أو يستخدم لوحده كطبقة ذات كثافة نوعية متدنية تقوم بمهمات عازلة للحرارة، وبخاصة على السطوح.
2. https://designyoutrust.com/2015/08/la-maison-du-gouffre-tiny-old-house-between-the-rocks/ (visited January 23rd 2022)...
3. http://www.physics.otago.ac.nz/eman/research/Dunedin_Housing_Report.pdf (visited January 25th 2022).
4. صورة التقطها المؤلف لمخازن من الطين والقش في منزل مهجور بقرية من قرى الأردن (ماعين)، أيلول، 2016.

الفصل السابع عشر

في الطاقة المتجـــددة

الفصل السابع عشر:

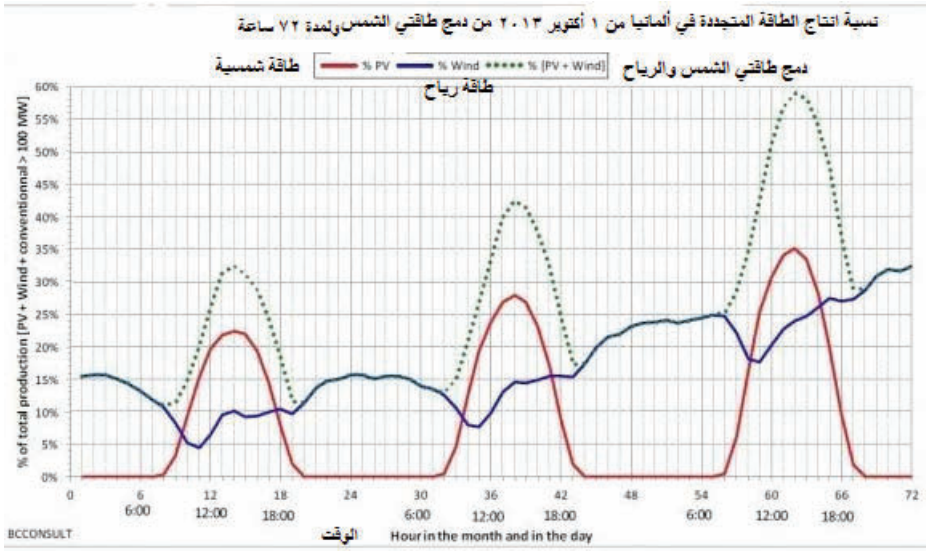
في الطاقة المتجددة

يتوقع بعض الخبراء أن ترتفع حاجة العالم إلى الطاقة في عام 2030 بمقدار 60 % مما كانت عليه في عام 2002، وتتوقع بعض السيناريوهات أن يتم تغطية هذا الطلب المتزايد بالتوجه صوب إنتاج مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة (طاقة رياح، وطاقة كهرومائية، وطاقة شمسية، وطاقة حرارية جوفية) مع انحدار في كميات الوقود الأحفوري المستخدمة في إنتاج الطاقة، وكذلك تراجع في إنتاج الطاقة النووية (باستثناء الصين)، مع نشاط متزايد في الاستثمار في الغاز الطبيعي حتى ذلك الوقت كمرحلة انتقالية.

ولحل مشكلة عدم استمرارية المدد من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح فقد شرع العلماء في حل مشكلة تخزين الطاقة الكهربائية لاستخدامها عندما تغيب أشعة الشمس، وذلك بتطوير بطاريات الليثيوم التي بدأت أسعارها في الهبوط بحيث من المتوقع أن تسيطر على هذا القطاع قريباً وتحل مشكلات التخزين التي طالما عانى منها إنتاج الطاقة الكهروضوئية وطاقة الرياح.

ومن المعلوم أنه تستخدم منذ زمن ليس ببعيد أنظمة هجينة من طاقتي الشمس والرياح لتجاوز مشكلة انقطاع المدد في أثناء اليوم المتذبذب الانتاج. ويظهر في الشكل رقم 27 كيف أدى إدماج طاقتي الرياح والطاقة الشمسية في وصول ألمانيا إلى إنتاج نحو 60 % من حاجة ألمانيا إلى الكهرباء في يوم 3 أكتوبر، لعام 2013، نحو الساعة الثانية عصراً، وقد ازدادت هذه النسبة كثيراً مؤخراً.

وكذلك هي حال الدنمارك، فقد أنتجت 140 % من الطلب على الكهرباء في عام 2015، فصدّرت ما زاد عن حاجتها من الكهرباء إلى ألمانيا والنرويج والسويد [1].



شكل (26) :

نظام هجين لتوليد الكهرباء من طاقتي الشمس والرياح معاً [2]

لقد استُخدمت الرياح في الماضي لتوليد الطاقة من خلال استخدام أشرعة السفن ونواعير المياه وطواحين الحبوب وصناعة الورق، وقد تطورت اليوم بحيث أصبحت المراوح تدور كيفما تغير اتجاه الهواء، وتتوقف مؤقتاً حتى تسمح للطيور المهاجرة بالعبور، وأصبحت تنتج طاقة بسعر ينافس أسعار كافة مصادر الطاقة التقليدية المنتجة للكهرباء، وخاصة في المناطق التي تستثمر في التكنولوجيا المتطورة ويتوافر فيها سرعة عالية ومستدامة للرياح.

وهناك مزارع للرياح في البحار Off-shore حيث سرعة الهواء أعظم والعوائق الطبيعية أقل، وحيث يكون ضرر مزارع الرياح على البيئة أقل ما يمكن. ويتوقع أن يتم في المستقبل التوسع في مجال إقامة مزارع لحصد الرياح في البحار لتجنب الإضرار بالبيئة الطبيعية، والبيئة الجمالية، ولاجتناب التلوث الضوضائي والتلوث البصري Visual (Optical) Pollution ونحو ذلك.

ولاجتناب التلوث البصري تطورت أنظمة حصاد الرياح بحيث أصبحت مجرد عمود يتذبذب بفعل سرعة الرياح وقوتها، فيقوم بتوليد الطاقة الكهربائية. فإن تطور التكنولوجيا أصبح عظيماً بحيث غدت خيارات الإنسان في أن يحيا حياة بيئية سليمة مسألة في غاية البساطة طالما توفر الاستثمار والرغبة والتكنولوجيا، وطالما حققت هذه التكنولوجيا الجديدة مردوداً مجزياً على الاستثمار فيها.

وتتنوع استخدامات الطاقة الشمسية من السخانات الشمسية للمياه، التي هي منتشرة حول العالم على نطاق واسع، إلى الطباخ الشمسي Solar Cooker، والمركبات الشمسية بأنواعها (جوية وبحرية وبرية)، إلى توليد الكهرباء لتزويد الشبكات الأرضية وتشغيل خدمات الأماكن النائية التي تفتقر إلى الشبكة الكهربائية، إلى تشغيل البرادات والأجهزة الكهربائية والحواسيب والآلات الحاسبة وغيرها.

كما أصبحت الطاقة الشمسية مصدراً مهماً للطاقة النظيفة التي تستخدم لتسخين المياه، كما هي الحال في السخانات الشمسية التي تعمل على تسخين المياه لتزويد المنازل بالمياه الساخنة، ولتدفئة المنازل وتدفئة برك السباحة وأحواض الأسماك والمزارع والمصانع وما إلى ذلك. وتستعمل الطاقة الشمسية أيضا لتقطير المياه المالحة للحصول على ماء صالح للشرب، كذلك تستخدم في تقطير المياه المالحة لاستصلاحها للاستخدامات الزراعية. وجميع هذه الاستخدامات تجعلنا نعيش حياة بيئية سليمة.

وقد دخلت أنظمة متطورة للسخانات الشمسية إلى العالم، كالأنابيب الدائرية المفرغة Hollow Circular Tubes، كما يشاهد في الصورة رقم 25 على سطح المنشأة، وغدت داعماً مهماً لتسخين المياه؛ بحيث أصبح الاستثمار فيها يسترد ما ينفقه المستثمر في غضون سنتين إلى بضع سنوات، وخاصة في ضوء ارتفاع أسعار النفط منذ عام 2007، أو عند حدوث أزمات عالمية، كالحرب الحالية التي تدور رحاها بين روسيا وأوكرانيا والتي أدخلت العالم في أزمة طاقة جديدة. أمّا في حال

استخدامها في الصناعة فإن استرداد أثمان هذه الأنظمة قد يكون أسرع من الخيال، فبعض المصانع تستطيع أن تسترد ثمن هذه الأنظمة خلال فصل الصيف فقط، أي في غضون ثلاثة أو أربعة شهور.

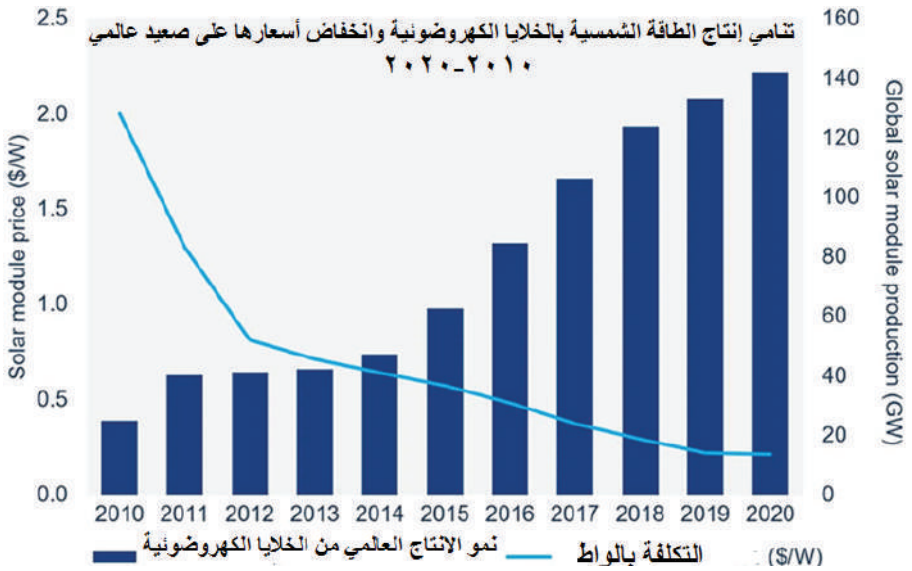
ويمكن استخدام الطاقة الشمسية لدعم مرجل تسخين المياه (البويلر)، حيث يتم تسخين المياه عبر السخانات الشمسية، سواء كانت سخانات مستوية السطح أم من الأنابيب المفرغة (العادية أم المضغوطة)، ومن ثم تضخ المياه الساخنة إلى المرجل لرفع درجة حرارتها إلى الدرجة المطلوبة. كذلك يمكن استخدام الدورة المعكوسة Reversed Cycle للانتفاع من هذه الطاقة في عملية التبريد.

صورة (25):
سخانات شمسية دائرية مفرغة لتسخين المياه [3]

وتطورت صناعة تحويل الطاقة الشمسية إلى كهرباء، كعمل الخلايا الكهروضوئية Photovoltaic Cells (PV cells) التي استطاع العلماء تخفيض سعرها بحيث أصبحت منافسة للطاقة الأحفورية التقليدية منذ زمن بعيد وغدت اليوم الأقل تكلفة بين جميع مصادر توليد الكهرباء على الإطلاق. وأصبحت هذه

التكنولوجيا متوفرة عالمياً لتزويد المنازل والمشاريع المختلفة بالكهرباء ولسد حاجاتنا من الطاقة لممارسة كافة النشاطات الإنسانية بما في ذلك تحلية مياه البحار المالحة. وقد أصبحت اليابان وألمانيا وإسبانيا والصين وغيرها من الدول المتقدمة تقود العالم في هذا المضمار.

وتتصدر ألمانيا دول العالم في إنتاج الكهرباء من الخلايا الضوئية نسبة إلى عدد السكان. ومن أهم أسباب نجاح ألمانيا في ذلك هو تعهد الحكومة بشراء الكهرباء من هذه الأنظمة بأسعار تفضيلية. كذلك طفقت دول العالم المتقدمة في التنافس لتوليد الكهرباء من الخلايا الكهروضوئية، إذ يمكن اعتبار الصين في المراكز المتقدمة، من حيث كونها دولة منتجة للكهرباء النظيفة، كذلك حال إيطاليا واليابان والولايات المتحدة الأمريكية (سبقت اليابان إيطاليا في عام 2014 بعد كارثة فوكوشيما).



شكل (27):
تنامي إنتاج الطاقة الشمسية وانخفاض أسعارها
على صعيد عالمي [4]

ويتضح من الشكل رقم 28 تنامي قدرة الطاقة الشمسية في العالم، بحيث أصبحت تزيد عن 140 غيجاواط عام 2020، بنمو سنوي يتراوح بين 8 – 10 %، بينما تضاعفت قدرتها التوليدية في عام 2020 مقارنة بانتاج عام 2015.

أمّا أسعار الكهرباء من الخلايا الشمسية فقد انخفضت من 2 دولار لكل واط قدرة عام 2010 لتصبح نحو 2 سنت دولار لكل واط قدرة في عام 2020 [4]. ولذلك أصبح الاستثمار فيها مشجعاً جداً، بل بات من العبث مقارنته بأي مصدر آخر، وخاصة لأن السعي إلى هذا المصدر النظيف يجعلنا نعيش حياة بيئية سليمة.

أمّا في المناطق البعيدة عن الشبكة الكهربائية، فيتم تخزين الطاقة في بطاريات أو في مواد درجة انصهارها مرتفعة. وفي ظل عدم استقرار سوق النفط عالمياً بات ينبغي أن نبدأ بتأسيس المشاريع التجريبية لبناء كوادر قادرة على إدارة مشاريع المستقبل، وخاصة لأن العالم العربي تتوافر فيه شدة شمسية تزيد عن تلك التي تسقط على أوروبا بمعدل 3 – 5 مرات.

ويمكن اعتبار تقانة تزويد الشبكة بالكهرباء نهاراً واستخدامها ليلاً Two-way metering إحدى وسائل تخزين الطاقة، ولكن هناك طرائق أخرى تستخدم الكهرباء المنتجة في النهار لضخ المياه إلى سدود مرتفعة وذلك لتوليد الطاقة الكهرومائية ليلاً. كما شرعت تكنولوجيا بطاريات الليثيوم في التطور على نحو بدأ يسمح بتخزين كميات كبيرة من الطاقة بأسعار تتناقص باستمرار.

وهناك أنظمة تركيز الأشعة الشمسية Concentrated Solar Systems الأكثر تكلفة من الخلايا الكهروضوئية، ولكنها الأكثر استدامة لإنتاج الكهرباء، لأن الشمس تعمل على تسخين مادة ما كالماء لتوليد البخار لإنتاج الكهرباء، في ما يتم تخزين الحرارة لاستخدامها بعد أن تغيب الشمس. ويجب أن ندرك أنّ أنظمة تركيز الأشعة الشمسية تحوّل أشعة الشمس إلى حرارة، بينما الخلايا الكهروضوئية تحوّل الأشعة الشمسية إلى تيار كهربائي مباشرة.

إن أسعار الكهرباء المنتجة من هذه الأنظمة الحرارية التي تعتمد على تركيز الأشعة الشمسية أعلى بكثير من الطاقة الكهروضوئية، ولكن ذلك لا يعني أن النظامين لا يستطيعان التكامل مع بعضهما البعض أو مع أنظمة أخرى، كطاقة الرياح، لتحقيق استمرارية تدفق التيار الكهربائي مهما كانت الأحوال المناخية. أنظر، على سبيل المثال، تزاوج طاقتي الرياح والخلايا الكهروضوئية لتحقيق استدامة التيار الكهربائي في الصورة رقم 26، وقد كنا قد ضربنا مثالاً من ألمانيا في مستهل هذا الفصل حيث وضّحنا كيف تستطيع الأنظمة الهجينة من مصادر الطاقة المتجددة المتنوعة في العمل معاً لتغطية فترات انقطاع الشمس أو الرياح وإحداث التكامل في ما بينها.

صورة (26) :

تزاوج طاقتي الرياح والخلايا الكهروضوئية[5]

هوامش الفصل السابع عشر

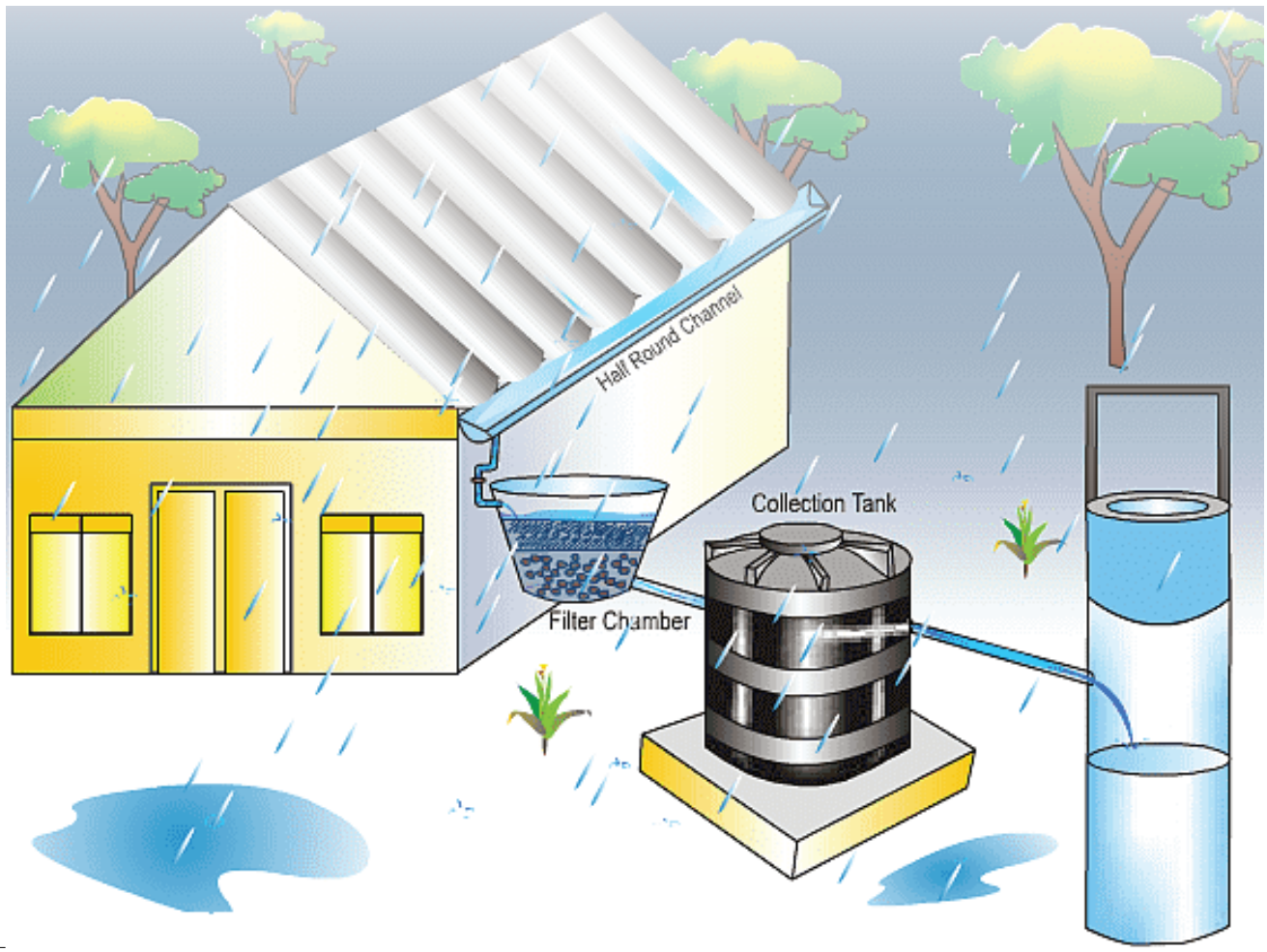
1. thequardian.com/environment/2015/jul/10/ De19th 2022 (visited January 20th 2022).
2. http://djv-com.org/web00/?p=934 (visited January 20th 2022).

3. صورة التقطها المؤلف لسطح أحد فنادق البحر الميت – الأردن المزودة بسخانات شمسية بهدف تسخين مياه برك السباحة، 2020.

4. https://reurasia.com/this-is-the-time-solar-energy-in-2021-and-beyond/ (visited January 20th 2022).
5. https://www.google.com/search?q=combined+wind+and+solar+energy+system&client=avast-a-1&sxsrf=APq-WBsmuVo_Gm_Vj5FV (visited February 4th 2022)

الفصل الثامن عشر

في الحصاد المائـــــي



الفصل الثامن عشر:

في الحصاد المائي

لا يخفى على أحد أن بعض المناطق المرتفعة في بلاد الشام، وشمالي إفريقيا، واليمن، وفي العديد من المناطق في الوطن العربي تتمتع بموسم مطري جيد في فصل الشتاء يمكن خلاله جمع مياه الأمطار في آبار تحت الأرض أو ربما في أحواض مكشوفة. ولا يخفى على أحد أيضاً أن بعض المناطق الصحراوية، وبخاصة نحو بداية فصل الربيع، تتعرض إلى فيضانات مفاجئة يمكن خلالها جمع كميات كبيرة من مياه الأمطار بوقت قياسي في سدود أو حفائر أو آبار، وذلك قبل أن تذهب هدرا إلى الوديان أو يتبخر معظمها في الأجواء الطبيعيّة الجافة!

ويُراعى في أثناء بناء مختلف الآبار، على تنوعها، عمل فتحات متباعدة للتهوية عند سطح البئر، على الأقل واحدة في طرف والأخرى في الطرف المقابل. وهدف الفتحتان السماح بتهوية البئر وبخاصة عندما يتم تنظيفه، وذلك لمنع تكرار حوادث الاختناق بغاز أول أكسيد الكربون، وأيضاً للتقليل من أسيدية المياه الناجمة عن ذوبان غاز ثاني أكسيد الكربون في المياه.

كذلك يُراعى عند عمل آبار تجميع المياه إحكام إغلاق أبوابها حماية للأطفال من الوقوع فيها. ويفضل أيضا عمل فتحة تصريف لبئر الماء بحيث يتم تصريف الفائض من المياه إذا امتلئ، وبحيث تكون منخفضة عن سقف البئر بضع سنتمترات كي لا تعمل على تآكل خرسانة سقف البئر وصدأ فولاذ تسليحها.

ويفضل أن تكون الآبار دائرية، أو مربعة الشكل، طولها يقترب من عرضها، كي لا تتعرض للتمدد المفرط والحركة المفرطة في اتجاه دون آخر، بفعل التمدد الحراري أو امتصاص الرطوبة، كما يفضل ألا يزيد عمق البئر كثيراً عن مترين

حتى لا تتعرض جدران الآبار لضغوط مرتفعة وتشققات تسهم في تسرب المياه إلى الخارج والضرر بمنشآت الموقع الأخرى؛ طبعاً باستثناء الحالات التي يراها المهندس ضرورية وضمن معرفة هندسية مناسبة وإشراف علمي دقيق مناسب.

وتحتاج الأبنية الخضراء التي تجعلنا نعيش حياة بيئية سليمة إلى بئر آخر مستقل لتجميع المياه الرمادية Grey Water الناجمة عن المياه المستخدمة للاستحمام، وعن المغاسل، فضلاً عن المياه الناجمة عن الغسيل، إذ يمكن تجميعها في بئر صغير لا يتجاوز بضع أمتار مكعبة، حيث يتم ري المزروعات بها (باستثناء الخضروات) من خلال أنابيب تحت الأرض حتى لا يتعرض الأطفال بخاصة لأي مكروه صحي نتيجة لمس المياه الرمادية.

وفضلاً عن أن من نتائج الحصاد المائي تمتع ساكني البناء بتوافر المياه لأيام أكثر في العام وبسعر أقل في المناطق شحيحة المياه، فإن هناك بعض الايجابيات الأخرى لجمع مياه الأمطار وهي كثيرة، ومن أهمها حماية الأساسات والممرات المبلطة حول البناء من تسرب مياه الأمطار إليها في فصل الشتاء وبالتالي تحول دون تشقق الأبنية والخدمات من حولها.

كذلك فإن جمع مياه الأمطار سوف يحول دون تحويل الناس لمياه الأمطار على المجاري العامة، الأمر الذي يزيد من كميات تدفق مياه المجاري على محطات المعالجة، فيجعل من معالجتها أمراً مستحيلاً، وخاصة في الفصول الماطرة، وبالتالي يلجأ المسؤولون عن المحطات إلى تسريب المياه غير المعالجة إلى الخارج فتتدفق في الوديان دون معالجة، فينتهي الأمر إلى تلويث البيئة برمتها.

ثم إن تعدد الآبار حول البناء وتوزيعها في مناطق مختلفة تجعل من حصاد الماء من حول البناء ومن مزاريب السقوف مسألة أسهل بكثير. كذلك يسهم تجميع المياه في خفض كمية مياه الأمطار المنسابة من حول البناء، وبالتالي يحافظ على تربة الأساس من الهبوط أو الانتفاخ، وبخاصة في حال التربة الطينية القابلة للتغير

الحجمي، فيحمي هذا الإجراء البناء خلال فصل الشتاء من التشققات، وهبوط الأرضيات، وكسر التمديدات الصحية والكهربائية، ويقي من تسرب المياه إلى التسويات العميقة.

وأخيراً، فإن زيادة عدد الآبار يقلل من مخاطر تسرب المياه بكميات كبيرة، فإذا جمعنا مئة متر مكعب من الماء في بئر واحد، فإن أي تسرب للمياه من البئر يفقدنا المياه كلها، وربما يضر ذلك بالبناء كثيراً كما ذكرنا سابقاً. أما إذا فقدنا المياه من بئر واحد من أصل ثلاثة آبار، فإن الضرر الإنشائي على البناء يكون أقل بكثير لأن كمية المياه هي الثلث تقريباً، كما أن الآبار الباقية تظل في الخدمة بلا انقطاع فتوفر لنا المياه خلال فصل الشتاء كله وكذلك خلال فصل الربيع، وربما خلال جزء لا يستهان به من فصل الصيف أيضا، حيث يكون الطلب على المياه أكبر ما يمكن.

وتصبح الأمطار قوة عظيمة إذا تراكمت خلف حواجز أو مسطحات مفتوحة؛ فإن تراكمها خلف الجدران الاستنادية، على سبيل المثال، ربما يؤدي إلى انهيارها، لأن الجدران الاستنادية في الغالب ليست مصممة أصلاً لحمل أوزان مياه بارتفاعها. فإذا كانت الجدران غير قادرة على تصريف مياه الأمطار من خلال فتحات فيها فإنها سوف تنهار، فإما أن تنزلق أو تنقلب بالدوران حول أساسها أو أنها تنكسر. وإذا كانت الجدران قديمة أو عندما تنكشف تربة أساسها، فإنها تصبح عرضة للانهيار بسرعة أكبر مشكلة خطراً كبيراً على أرواح الناس وممتلكاتهم.

والأمطار قوة جارفة للتربة تكشف أساسات الأبنية والمنشآت وتعرضها للهبوط أو ربما السقوط، أما إذا تراكمت مياه الأمطار على سطح التربة فإنها تخترق مسامات التربة والتشققات المتوافرة فيها لتصل إلى أبعاد عميقة تضر بتربة الأساسات وتضعفها، وبالتالي تهدد سلامة البناء الانشائية كله، وكذلك سلامة من يسكن فيه.

ومياه الأمطار تخترق المواد الإنشائية إذا اشتدت، وبالتالي تؤدي إلى تلف مكونات العناصر الإنشائية السطحية، أو تؤدي إلى تلف مكونات العناصر الإنشائية من الداخل، كأسياخ التسليح والتمديدات المختلفة فيها.

صورة (27) :
تفكك خرسانة الجدران الاستنادية
بفعل تسرب المياه من خلالها[1]

ويظهر في الصورة 27 كيف اخترقت مياه الأمطار خرسانة الجدران الاستنادي وعمدت إلى تحليل مكونات الخرسانة فيه من كربونات الكالسيوم $CaCo_3$ إلى هيدروكسيد $Ca\ (OH)_2$ الكالسيوم الأبيض اللون الظاهر على سطح الخرسانة من الجهة المعاكسة لعبور الماء.

وتصعد المياه من التربة الملامسة للأساسات في الجدران أو الأرضيات، بتاثير المياه السطحية أو الجوفية القريبة من الأساسات، وتنتقل عبر مسامات مواد العناصر الإنشائية بفعل خاصية الجذب الشعري Capillary Attraction الناجمة عن المسامية الشعرية Capillary Porosity، مما يؤدي إلى ظهور الرطوبة فيها بأشكال مختلفة وعند مناسيب متنوعة.

وعندما تصعد مياه الأمطار من خلال الجدران والأساسات بواسطة خاصية الضغط أو الجذب الشعري، فانها تحمل معها الأملاح الذائبة في الماء التي ما تلبث أن تتبلر عند جفاف الجدران فيزداد حجمها، الأمر الذي يؤدي إلى تشقق الخرسانة والقصارة والدهان ونحو ذلك من مواد إنشائية، كما يظهر في الصورة رقم 28. ويميز صعود الرطوبة في الجدران بخاصية الجذب الشعري أن أعلى مستوى لصعود المياه يتخذ شكل أمواج البحر، كما هو ظاهر في الصورة رقم 28 نفسها.

صورة (28) :
شقوق ظاهرة في جدار بناء
إلى جانب رطوبة صاعدة من التربة [2]

هوامش الفصل الثامن عشر

1. صورة التقطها المؤلف لجدار استنادي في منطقة القويسمة في عَمّان – الأردن، 2015.

2. صورة التقطها المؤلف لجدار خارجي لمنزل في ضواحي مدينة مأدبا – الأردن، 2015.

الفصل التاسع عشر

في استهلاك المياه

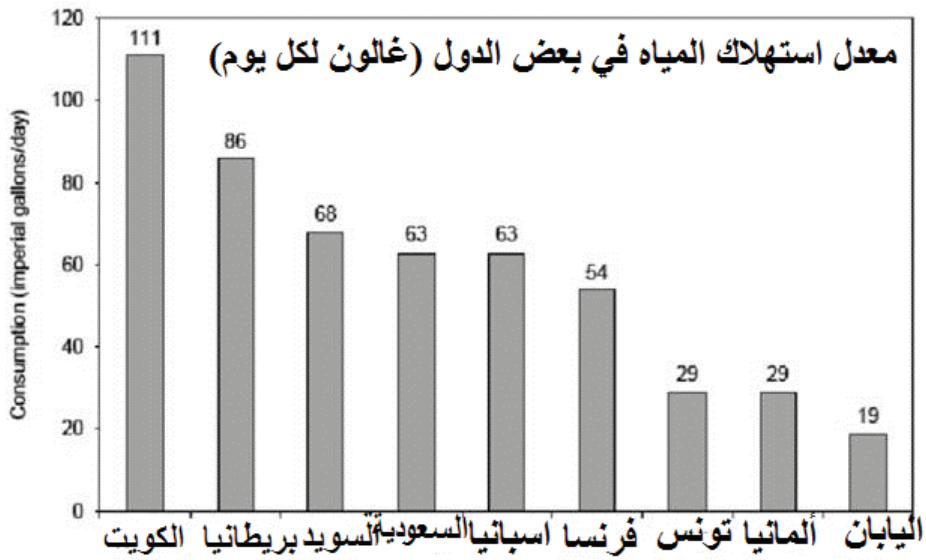
الفصل التاسع عشر:

في استهلاك المياه

تنبع أهمية موضوع استهلاك المياه من شحّ المياه في المناطق الصحراوية بخاصة، وفي أغلب مناطق العالم بعامة، حتى في بعض دول شمالي أوروبا التي باتت تضع قيوداً على استخدامات المياه منذ سبعينيات القرن الماضي. لذلك، فإن ترشيد استهلاك المياه بإعادة استخدام المياه غدت ضرورة لأصحاب السلوك البيئي السليم، وخاصة لأن التمديدات الإضافية المطلوبة منخفضة التكلفة، فضلاً عن فائدة إعادة استخدام المياه الرمادية في ما يتعلق بحماية البيئة من تلوث التربة وتلوث المياه السطحية والجوفية، وفي ما يتعلق بتخفيض الضّغط على محطات تنقية المياه العادمة.

وبعض الدول العربية تقع ضمن الدول الأكثر شحاً في المياه الحلوة، كالأردن، والإمارات العربية المتحدة، والسعودية، والبحرين، وقطر، والكويت، وجيبوتي. ويزيد مناخ هذه الدول الجاف من المسألة تعقيداً، فضلاً عن التغيرات المناخية المصاحبة لظاهرة الاحتباس الحراري، وخاصة تعمق الجفاف واستفحاله في بعض مناطق العالم، لذلك بات ضرورياً أن يتخذ المواطن العربي سلوكاً استثنائياً في التعامل مع المياه كي تكون حياته بيئية سليمة.

ورغم شح المياه العذبة، فإننا نجد ثلاث دول عربية هي الكويت والمملكة العربية السعودية وتونس من الدول التي تتصدر معدل استهلاك المياه للفرد، كما يتضح من الشكل رقم 29، حيث بلغ استهلاك الكويت 111 غالونا من المياه في اليوم الواحد للشخص الواحد، فسبقت بذلك المملكة المتحدة والسويد، فيما سبقت السعودية إسبانيا وفرنسا، وسبقت تونس اليابان وتعادلت مع ألمانيا.

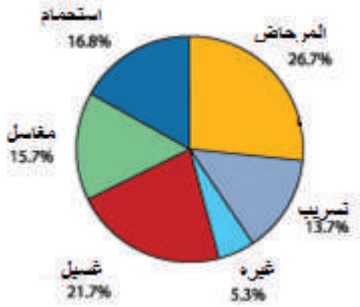


شكل (28) :

استهلاك بعض الدول من المياه العذبة Potable Water [1]

ومن هذه السلوكيات البشرية الخضراء خفض استهلاك المياه عبر تغيير في السلوك، كالاستحمام، والاغتسال، والوضوء، وتنظيف الأسنان، وغيرها من نشاطات، بحيث يكون الإنسان مدركاً لكمية المياه المستخدمة في كل عملية في سياق شح المياه الذي تعاني منه دولته، وأيضا على صعيد عالمي وفي ظل ظاهرة التغير المناخي.

فمثلاً، عند استخدام المرحاض، وإذا كنت ترغب في أن تحيا حياة بيئية سليمة، ينبغي التنبه إلى كمية المياه المخزنة في صندوق المرحاض، فبعض الصناديق يحتوي على 3 غالون من المياه، أي 12 لتراً، بينما الخزانات الحديثة لا تزيد عن نصف هذه الكمية، بل توجد بعض المراحيض التي تستخدم كميات أقل من المياه مستعينة بضغط الهواء. والأهم من ذلك أيضاً التنبه إلى عمل العوامة في الخزان بشكل سليم، بحيث لا يؤدي ذلك إلى تسرّب دائم للمياه يستنزف الحاجة الكلية للمسكن من الطلب على المياه.



شكل (29) :

توزيع نموذجي لاستهلاك المياه في الولايات المتحدة لعام 1999 [2]

ويلاحظ في الشكل رقم 30 أن استخدام المرحاض يستهلك جل المياه في الأبنية (26.7 %)، وذلك في حالة المعدل العام للولايات المتحدة الأمريكية في عام 1999. لذلك، فمن الضروري اختيار المرحاض الأقل هدراً للمياه.

ويأتي في المرتبة الثانية بعد استهلاك المرحاض نشاط غسيل الثياب (21.7 %)، وهذا دليل على ضرورة انتقاء الغسالة المناسبة من حيث سعة الماء واستهلاكها للكهرباء، وأيضا السعي إلى تشغيلها عندما تمتلأ فقط.

أما في حالات الغسالات الكهربائية، فيفضل أن تكون الأجهزة موفرة للطاقة وتحمل إشارة A^{+++} وأن لا يتم تشغيلها إلا إذا امتلأَت حمولتها، لأن التوفير سيكون في المياه والكهرباء معاً، وكلاهما له آثار بيئية عظيمة.

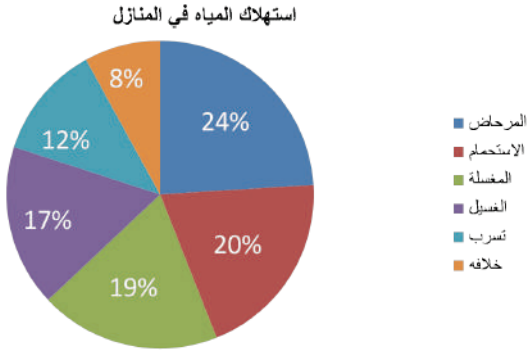
ويلي الغسالة الاستحمام (16.8 %)، ويمكن خفض هذا الرقم باستخدام الأجهزة الأكثر توفيراً للمياه، بالإضافة إلى السلوكيات الإيجابية المسؤولة أثناء الاستحمام لتجنب هدر المياه في أثناء غسيل الشعر بالصابون، مثلاً. وفي حالة الاستحمام فيفضل عدم استخدام حوض الاستحمام، والاكتفاء باستخدام الدوش، مع التنبه إلى ضرورة تركيب دوش موفر للمياه باستخدام فقاعات الهواء، ومراعاة

عدم إبقاء المياه مفتوحة طيلة زمن الاستحمام؛ وينبغي أن نذكر أيضاً أن كثرة استخدام الصابون أو الشامبو من شأنها أن تجعل المياه أكثر تلوثاً بالمواد الكيميائية، وبالتالي تصبح عملية معالجتها أكثر صعوبة في محطات معالجة المياه.

ثم يأتي استهلاك المغاسل (15.7 %)، وبالإمكان أيضاً الالتزام الأخلاقي بالسلوك أثناء التعامل معها كما فعلنا في حالة الاستحمام. إن تنظيف الأسنان مسألة فيها بُعد بيئي أيضاً، حيث ينبغي ألا نفتح الصنبور لننتظر الماء الحار، بل يمكننا أن نبدأ بتنظيف الأسنان فوراً، وقطع المياه عندما نبدأ بتنظيف الأسنان بالفرشاة. ففتح مياه المغسلة باستمرار يؤدي إلى فقدان ما لا يقل عن غالون من المياه في الدقيقة الواحدة. لذلك، يُفضّل أن تعمل المغاسل على الخلايا الضوئية بحيث تفتح المياه عندما يضع الإنسان يده أمامها. وينطبق الكلام ذاته على حالات الوضوء والحلاقة وما إلى ذلك.

وأخيراً ينبغي أن نتنبه إلى فقدان 13.7 % من المياه المستهلكة في المنازل نتيجة عطب أو تلف في التمديدات والتي تؤدي إلى تسرب المياه، ولذلك ينبغي القيام بأعمال الصيانة بصورة مستمرة.

وعند مقارنة الحالة الخاصة لاستهلاك المياه، التي سبق ذكرها لعام 1999 بالولايات المتحدة، بنموذج آخر يعود لعام 2016، يظهر في شكل رقم 31، فإننا نجد تشابها كبيرا، ولكننا نلحظ تحسنا في استهلاك المرحاض (من 26.7 % إلى 24 %) وتحسنا في استهلاك مياه غسيل الثياب (من 21.7 % إلى 17 %) في ما قلت نسبة تسرب المياه (من 13.7 % إلى 12 %)، بينما ازداد استهلاك المغاسل والاستحمام. وهذا يدل على تحسن نوعية خزانات المرحاض، وزيادة كفاءة الغسالات، وتطور صيانة التمديدات الصحية.



شكل (30) :

توزيع استهلاك المياه النموذجي في الولايات المتحدة الأمريكية داخل المنازل في عام 2016 [3]

ولا شك أن نمط توزيع استهلاك المياه داخل المنازل يتغير من منزل إلى آخر ومن بلد إلى آخر، ولذلك فالمعدل المذكور في الشكل هو نموذجي ومتغير. ويمكننا ملاحظة استهلاك مياه المرحاض الأكثر ارتفاعاً، وكذلك مساهمة مياه الاستحمام والمغاسل والغسيل المرتفعة، إضافة إلى تسرب المياه من المراحيض وتنكات تجميع المياه على السطوح، وخلافه من استهلاك، كاستهلاك المطابخ.

وعند غسيل مركبتك يفضل عدم استخدام خرطوم المياه، بل تعبئة المياه بدلو لتوفير المياه. وكذلك الحال عند ري الحديقة، فالري بدلو يوفر الكثير من المياه. كما أن تغطية سطح التربة بالحجارة الصغيرة أو بنشارة خشب Mulch من شأنه أن يقلل من تبخر المياه، علماً بأن أفضل الأوقات للري هي في الصباح الباكر أو في المساء بعيد غروب الشمس، وذلك حرصاً على تبخر أقل كمية ممكنة من مياه الري.

ولا شك أن الري بالتنقيط هو أفضل الحلول لتوفير المياه، كما أن استخدام المياه الرمادية Grey Water للري مسألة مهمة لإعادة تدوير المياه، كذلك فإن الحصاد المائي لمياه الأمطار يسهم في زيادة كمية المياه المتوافرة للاستخدام المنزلي وري الحدائق معاً، وقد كنا قد تحدثنا عن هذا الأمر في الفصل سابق ببعض من التفصيل.

هوامش الفصل التاسع عشر

1. 1)https://www.researchgate.net/publication/283995479_Public_Perceptions_On_Water_Reuse_Options_The_Case_Of_Sulaibiya_Wastewater_Treatment_Plant_In_Kuwait/figures?lo=1 (visited March 3rd, 2022)
2. 2)https://19january2017snapshot.epa.gov/www3/watersense/pubs/indoor.html (visited January 20th 2022).
3. https://www.epa.gov/watersense/how-we-use-water (visited January 20th 2022).

الفصل العشرون

في استهلاك الكهرباء

الفصل العشرون

في استهلاك الكهرباء

للتوفير في استهلاك الكهرباء في منزلك، أو في مكان عملك، تأكد من البدء بعداد الكهرباء والتأكد من أنه لا يوجد تسريب كهرباء إلى الأرض داخل المنزل، ثم الشروع بعد ذلك بالصيانة المناسبة لأنظمة التدفئة والتبريد الخاصة بك. لاحظ درجة الحرارة المثبتة من العام الماضي على المرجل أو المبرد أو وحدة تسخين المياه، وقم بخفضها أو رفعها بمقدار عدة درجات سلسيوس. فإن الشتاء أو الصيف لا يأتي فجأة، بل يأتي بشكل تدرجي، لذا يمكنك زيادة درجة الحرارة أو خفضها كلما دعت الحاجة.

لاحظ أيضًا سرعة مضخات المياه، إذ توجد مضختان على الأقل في أي نظام كهروميكانيكي نمطي للتدفئة، لذلك قم بوضعها عند السرعة الأبطأ، فإذا كانت عند سرعات 2 أو 3 ضعها عند السرعة الأولى (أنظر الصورة رقم 29). ولن يؤثر ذلك على الفقد الحراري في شيء يذكر.

صورة (29):
مضخة مياه مع مفتاح للتحكم بالسرعة
مشار إليه بسهم أحمر إلى اليسار [1]

أيضًا، قم بخفض درجة حرارة سخان المياه الكهربائي الخاص بك بمقدار عدة درجات، وبمجرد احتياجك لمياه أكثر سخونة يمكنك دوماً إعادة ضبطها إلى درجة أعلى.

كذلك، قم بفصل التدفئة والتبريد عن المساحات الداخلية غير المستخدمة، مثل غرف النوم الإضافية، أو المستودعات، أو قم بوضع منظم حرارة تلقائي للتحكم في درجة حرارتها إلى الحد الأدنى المقبول، الأمر الذي يسهم في توفير الطاقة إسهاماً كبيراً.

وتأكد من عدم تسرب الهواء من خلال الشقوق في الجدران الخارجية أو من النوافذ والأبواب وصناديق السدائل Shutters (الأباجورات). ويمكن استخدام مواد مرنة لسد تلك الشقوق الموجودة حول إطارات النوافذ، وفي أي مكان آخر في الغلاف الخارجي للبناء. والحق أن تسرب الهواء الدافئ عبر الفتحات الخارجية يسهم بنسبة كبيرة من الطاقة المهدورة صيفاً وشتاءً.

وتحقق أيضاً من مصابيح الإنارة الخاصة بك. ففي حالة وجود مصابيح متوهجة حرارية قديمة (مصابيح الضوء الأحمر الحرارية المتوهجة التقليدية) Incandescent Light، استبدلها بمصابيح موفرة للطاقة (مصابيح LED)، حيث يمكنها توفير ما يصل إلى 80 % من حمل كهرباء الإضاءة، أو أكثر.

وإذا كان لديك وحدات تبريد أو تدفئة قديمة، فحاول استبدالها بوحدات منخفضة الطاقة A^{+} مزودة بمحوّل Inverter، وكذلك خفض منظم الحرارة ليصبح نحو 20 درجة، وبعد ذلك يمكنك زيادتها أو خفضها تدرّجيّاً، وكلما دعت الحاجة إلى ذلك.

وتأكد من عدم ترك مبردات المياه قيد التشغيل خلال فصل الشتاء، أو في إثناء الليل خلال فصل الصيف. فعند الحاجة إليها خلال النهار، قم بتشغيلها وإعادة توقيفها عن العمل مع انتهاء الحاجة إليها في ذلك اليوم.

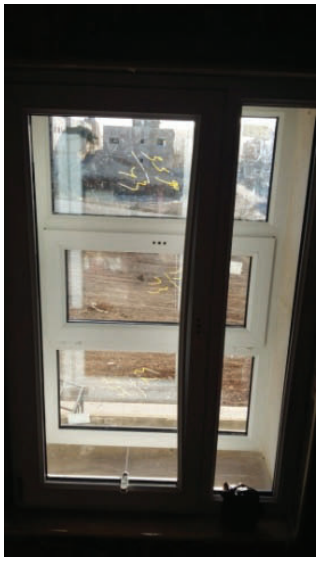
ولا تترك التلفاز أو الحاسوب، أو المحمول، أو أي أجهزة كهربائية أخرى في وضع الاستعداد طوال الليل ؛ وتأكد من عدم وجود ضوء أخضر مرئي على مجموعة الطاقة الخاصة بها. فعلى سبيل المثال، فإنّ ترك تلفاز على طريقة كن جاهزاً للتشغيل وفي وضع الاستعداد Standby خارج أوقات الاستخدام يؤدي إلى خسارة 2.25 إلى 5 % من الاستهلاك الفعلي للتلفاز وهو في حالة التشغيل. وينطبق هذا الكلام أيضاً على باقي المعدات الكهربائية [2].

تأكد أيضًا من إحكام إغلاق النوافذ والستائر Curtains ليلاً في فصل الشتاء لتوفير الطاقة والحفاظ على المنزل دافئًا. وعندما تكون الشمس مشرقة، افتح السدائل Shutters وحرّك الستائر للسماح بدخول الشمس. أما إذا كان لديك سجادة على الأرض في فصل الشتاء في المناطق الباردة، وحيث تصطدم أشعة الشمس ببلاط الأرضية، قم بطي السجادة للسماح لبلاط الأرضية بامتصاص الدفء، ثم أعد تغطية الأرضية بالسجاد عندما تغرب الشمس لتخزين الحرارة في الكتلة الحرارية الأرضية أثناء الليل.

وفي فصل الصيف الحار تأكد من فتح النوافذ والستائر ليلاً لتبريد الفناءات الداخلية إذا كانت درجة الحرارة لطيفة في الخارج. أما اذا كانت الحرارة في الخارج مرتفعة فلا تفتح النوافذ.

وتجنب رفع درجة حرارة أنظمة التدفئة الخاصة بك عندما تشعر بعدم الراحة حراريا، بل حاول ارتداء ملابس أكثر دفئا. ومع ذلك، إذا لزم الأمر، لاحظ أنه من المريح حراريًا تقليل درجة الحرارة من مصدر التدفئة وتشغيل النظام لساعات أطول خلال اليوم. وهكذا تسمح هذه الطريقة بتخزين الحرارة في الجدران والسقف للحصول على راحة حرارية أفضل في أثناء الليل، حيث تحافظ الكتل الحرارية Thermal Masses على إشعاع الحرارة أثناء النوم. وينطبق هذا الكلام أيضاً على الحال في فصل الصيف الحار في ما يتعلق بالتبريد، فارتداء ملابس خفيفة يسهم في الحصول على راحة حرارية عند درجات حرارة أعلى.

حاول أيضًا إدارة سلوك التدفئة والتبريد لديك. فعلى سبيل المثال، وقبل مغادرة غرفة الجلوس للنوم، إعمل على إيقاف التدفئة أو التبريد قبل الخروج من الغرفة بمدة نصف ساعة على الأقل، لأنك لن تحتاج إلى تلك الطاقة بعد ذلك، فيكون فقدان الحرارة تدرجيا ولا يتم الشعور به.



صورة (30) :

نافذتان متجاورتان للحد من تسرب الهواء
وزيادة العزل الصوتي والحراري [3]

ويلاحظ في الصورة رقم 30 استخدام نافذتين في دارة عقل البيئية[4] للحد من تسرب الهواء الخارجي إلى داخل المنزل، وكذلك رفع الكفاءة في العزل الصوتي والعزل الحراري. ويمكن تكرار هذه التجربة في حال الأبنية القائمة، فبدلا من خلع النافذة القديمة واستبدالها يمكن وضع نافذة جديدة موازية لها، كما يظهر في الصورة رقم 30، فذلك يوفر الجهد والمال ووقت الصيانة.

وبالنسبة للسلوكيات في التهوية، لاحظ أن المنازل النموذجية يتم تهويتها بشكل طبيعي في الشتاء كل ساعة في المتوسط عبر التهوية الطبيعية، وذلك عبر فتح الأبواب

ومن خلال الشقوق في الغلاف الخارجي، لذلك لا داعي للتهوية خلال فصل الشتاء أو في فصل الصيف الحار خلال النهار، باستثناء ضرورة التهوية للأنشطة الخاصة، مثل المطبخ والحمام التي يجب أن يتمتعا بتهوية جيدة، وإلا سيعاني المنزل من نمو الفطريات وانبعاث الروائح السيئة، وذلك كما هو ظاهر في الصورة رقم 31.

صورة (31) :
نمو العفن على الجدران الداخلية [5]

وبشكل عام يفضل إبقاء أبواب المطابخ والحمامات مغلقة في جميع الأوقات، وإذا كانت النوافذ غير كافية للتهوية، فاستخدم المراوح الكهربائية المثبتة في ألواح الزجاج للتخلص من الرطوبة العالية.

ويمكنك أيضًا استخدام مزيلات الرطوبة إذا كانت التهوية الطبيعية غير فعّالة، وخاصة في حال الأماكن التي تتواجد فيها نباتات داخلية التي تطلق بخار الماء بعملية النتح. فبهذه الأساليب تصبح المساكن أماكن بيئية صالحة للسكن فيها بأقل ضرر ممكن على البيئة وعلى الصحة العامة.

هوامش الفصل العشرون

1. https://www.pricepulse.app/kolerflo-34-inch-hot-water-circulating-pump-3-spee_us_1063927 (visited January 20th 2022).
2. https://www.verdeenergy.com/how-many-watts-does-a-tv-use-when-off/ (visited January 18th 2022).
3. التقطت الصورة في دارة عقل البيئية في منطقة أبو نصير بعمان – الأردن من قبل مؤلف الكتاب، 2019.
4. https://alrai.com/article/10458458. (visited January 21st 2022).

   Also see book:

   Abu Dayyeh, A. & Razim, M., Green Buildings in Jordan: Applying LEED to Aqel Residence, 2018.
5. https://www.google.com/search?q=fungus+growth+on+walls&client (visited January 21st 2022).

الفصل الحادي والعشرون

في السلوكيات الخضراء

الفصل الحادي والعشرون:

السلوكيات الخضراء

Green Oriented Behavior

لا يخفى على أحد أن بعض السلوك البشري مفطور في الإنسان Innate وبعضه الآخر مكتسب بالتعليم والممارسة Nurtured ؛ وهما تياران في العلوم الاجتماعية مازالا يبحثان في هذه الثنائية حتى يومنا هذا. ومهما يكن من أمر أيهما أكثر تأثيراً على سلوك الانسان، فيعنينا هنا عملهما معاً في جعل السلوك البشري في داخل المنازل وأماكن عملنا بيئياً أخضر يؤدي إلى خفض استهلاك الطاقة والمياه، وإلى تحقيق الراحة الحرارية والصحة العامة بأقل تلويث ممكن للبيئة، بحيث تكون حياتنا بيئية سليمة.

ولا شك أن الحديث هنا ربما يشتمل على بعض النصائح التي ذكرت سابقاً، ولكنها ضرورية لرفع وعي الإنسان بأهميته كفرد ودوره المركزي في تغيير أنماط السلوك الإنساني. فمثلاً، يمكن أن أقوم أنا كفرد بإتباع سلوك محدد في المطاعم العامة بحيث أرفض فكرة تبديل الصحن والملعقة والشوكة والسكين كلما انتهى فصل من فصول وجبات المائدة، وذلك منعاً لزيادة استهلاك المياه والطاقة والمواد الكيميائية المستعملة عند غسيلها. عند ذاك يمكننا القول إننا نعيش حياة بيئية سليمة.

كذلك الحال في كؤوس الشراب، فإذا علمنا أن فنجان قهوة صغير يحتاج إلى كمية هائلة من الطاقة لإنتاجه، وإلى كمية كبيرة من المياه لإنتاجه وغسيله، فإننا ندرك كم هو الضرر الذي ألحقناه بالطبيعة نحن البشر. لذا، فإننا لا نقول لا تذهبوا إلى المطاعم ولا تشربوا القهوة أو أي شراب آخر، بل نقول اقتصدوا في رغباتكم وحاولوا تلبية احتياجاتكم الضرورية قدر المستطاع، ولابد أن سلوككم الفردي سوف

يؤثر في أصدقائكم وأهلكم بمرور الوقت، وهكذا فإننا ننتقل من العمل الفردي إلى التأثير في الجماعة.

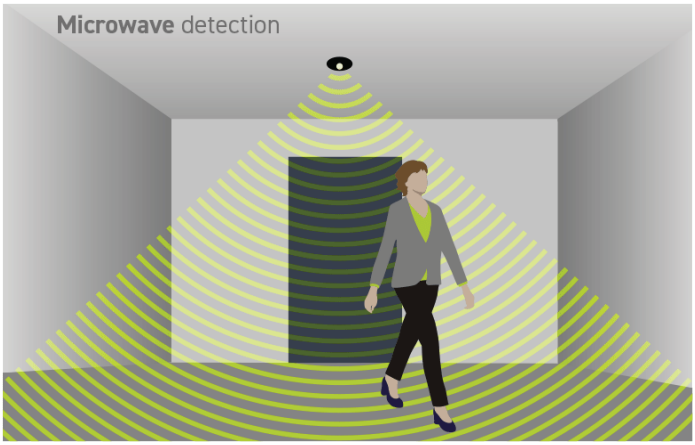
إنّ غسالات الصحون والأدوات المنزلية القديمة، على سبيل المثال، كانت تستهلك نحو 30 غالوناً من المياه في كل دورة تعملها، أما اليوم فهناك غسالات اقتصادية تستهلك 4 – 6 غالونات لكل دورة فقط. وإذا قارنا ذلك بالغسيل اليدوي فإن استهلاك المياه خلال أول دقيقتين يساوي ما تستهلكه الغسالة [1].

لذلك كله، فإن التصرف البيئي السليم، وفي هذه الحالة تحديدا، هو اللجوء إلى الغسالات الاقتصادية بدلاً من الغسيل اليدوي أو استخدام الغسالات القديمة التي تستهلك كمّاً هائلا من المياه والطاقة مقارنة بالغسالات الحديثة.

صورة (32) :
غسالة اقتصادية حديثة عليها
ملصق توفير الطاقة [2]

والسلوك الأخضر يمكن أن يمتد ليتحكم في الإنارة داخل الموائل، من حيث استخدام الضروري منها فقط ولأقل فترة زمنية ممكنة. ويمكن تركيب أنظمة حساسة Sensors بحيث تنطفئ الكهرباء آلياً إذا غادر الجميع الغرفة بوجود نظام

مراقبة مايكروويف (أنظر الجهاز في الصورة رقم 33). وهناك أجهزة تحسب أعداد الداخلين إلى الغرفة، وفقط عندما يخرج آخرهم تنطفىء الكهرباء. فهذا السلوك الأخضر من شأنه تحقيق وفر كبير في فاتورة الطاقة، وبالتالي يسهم في خفض كمية الانبعاثات الناجمة عن حرق الوقود لتوليد الكهرباء، وخاصة إذا كان الوقود من مصدر أحفوري، كالفحم أو النفط أو الغاز.



صورة (33) :

جهاز ميكروويف Microwave لرصد الحركة وتشغيل الإنارة[3]

كذلك الحال في ما يتعلق باستخدام أجهزة التبريد والتدفئة، إذ ينبغي السعي لأن تكون درجة الحرارة مناسبة وبلا إسراف، فلا داعي من رفع درجة الحرارة كثيرا في فصل الشتاء ومن ثم اللجوء إلى سلوك غير بيئي بفتح النوافذ، فبالامكان خفض درجة الحرارة قليلا والابقاء على النوافذ مغلقة.

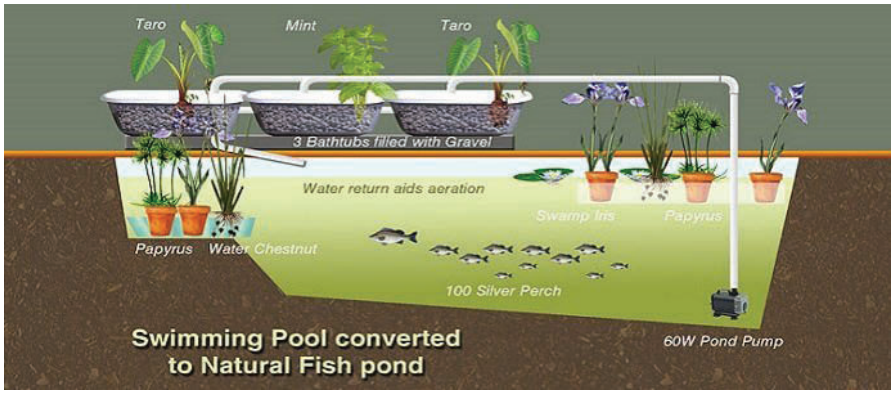
وهذا السلوك الحضاري يستدعي أيضاً مراعاة ارتداء الألبسة المناسبة لكل فصل، فمن السلوك السيء هو لبس ألبسة خفيفة في فصل الشتاء، والعكس صحيح في فصل الصيف. ومن السلوكيات الخضراء عدم شراء منتجات مصنعة من العاج أو جلود وفراء الحيوانات النادرة، والامتناع عن صيد الحيوانات...الخ.

ويمكن أيضاً مراعاة تركيب أنظمة حساسة تعمل وفق مواعيد معينة وتنطفئ ذاتياً، وبذلك نستطيع التحكم بفترات التشغيل والاطفاء حسب الحاجة، بدلا من التغاضي عن التشغيل لفترات طويلة، كأن ننسى التبريد أو التدفئة تعمل طوال الليل.

ومن السلوك الايجابي أيضا ربط النوافذ والأبواب الخارجية بمصدر الطاقة كهربائيا، وبحيث إذا فُتحت النافذه أو فُتح الباب الخارجي في أثناء تشغيل التبريد أو التدفئة فإن الجهاز يتوقف عن العمل تلقائيا.

وبناءً عليه، فإنه بإمكاننا تغيير سلوكنا في الغذاء والشراب، وفي التنقل، وفي اختيار مكان الإجازة ونوعية الثياب الجديدة الأكثر رفقاً بالبيئة، وأيضاً في اختيار موقع البناء الأنسب بيئياً، واختيار وسيلة النقل، ونوعية المواد الإنشائية المستخدمة في البناء بحيث تكون الأقل ضرراً بالبيئة، فضلاً عن الاهتمام بالزراعة، وإعادة تدوير الأشياء التي نستهلكها، وترشيد استهلاك الطاقة والمياه وجعلها من السلوكيات العامة التي نسترشد بها داخل منزلنا وفي أماكن عملنا، فنصبح نحن أدوات تعليمية ودراسات تجريبية لحالات واقعية للمجتمع الذي نعيش فيه.

ويمكن اليوم اللجوء إلى زراعة حاجة الإنسان من نبات الطحالب Algae وتربية المأكولات الحيوانية في الماء، وهذا النشاط يطلق عليه اسم أكواكلشر Aquaculture، أي الزراعة المائية. وهناك أيضاً نظام بيرماكلشر Permaculture، وهو نظام ذكي مصمم لإنتاج الغذاء عبر خلق نماذج من التنوع الحيوي تعتمد على بعضها البعض كأن يتم تصميم مزرعة مائية لتربية الأسماك واستخدام المياه الغنية بفضلات الأسماك لإنتاج الخضروات، كما يشاهد في الصورة 34، حيث تم تحويل بركة سباحة منزلية إلى موقع لإنتاج الأسماك والخضروات.



صورة (34) :

نظام متكامل لزراعة النباتات وتربية الأسماك [4]

وبالامكان تجهيز هذه الأنظمة على أسطح منازلنا أو في الأقبية المزودة بإنارة اصطناعية. وينبغي على الحكومات تبنّي هكذا مشاريع وتقديمها عبر رزمة واحدة جاهزة للعمل بحيث تبدأ الانتاج فورا، وفي مقابل أقساط ميسرة، وذلك دعما للناس وتشجيعا لهم لانتاج حاجاتهم الأساسية والصحية من الغذاء، وبالتالي التغيير في أنماط سلوكهم.

وكي نعيش حياة بيئية سليمة عبر تغيير أنماط سلوكنا ينبغي أن ندعم منتجات الزراعة العضوية Organic Farming . وهذه الزراعة تلتزم بقوانين الاتحاد الأوروبي للزراعة العضوية، ومن أبرزها منع استخدام الكائنات الحية المعدلة جينياً Genetically Modified Organisms (GMOs)، واستبعاد السماد الصناعي ومبيدات الأعشاب Herbicides، ومنع استخدام المبيدات الحشرية Pesticides، وغيرها. ويستدعي ذلك أيضا أن يقوم المزارع باتخاذ تدابير إضافية لضمان تحسين نوعية التربة بتداور غرس الأصناف الزراعية موسميا، ومنع استخدام سماد النيتروجين المعدني، وما إلى ذلك [5].

واضح أنّ وعي العالم بأهمية الزراعة العضوية قد ازداد، وبالتالي بدأت سلوكياته في التغير، إذ تجاوزت مبيعات العالم من المأكولات والمشروبات العضوية في

عام 2018 مئة مليار دولار أميركي (ووصلت إلى 120 مليار دولار في عام 2020)، في ما كانت أكبر الأسواق هي في الولايات المتحدة الأمريكية (40.6 مليار يورو)، وألمانيا (10.9 مليار يورو)، وفرنسا (9.1 مليار يورو). وحققت فرنسا أكبر نموا في استهلاك المنتجات العضوية، إذ وصل إلى 15 % من مجمل استهلاك فرنسا من الغذاء[6].

وشهد عام 2018 زيادة مقدارها 3 % في المساحة المزروعة عضويا، والتي وصلت إلى 71.5 مليون هكتار، نصفها في أستراليا وما حولها من الجزر، ونسبة 22 % في أوروبا، ونسبة 11% في أمريكا اللاتينية. أمّا الدول الثلاث التي كانت فيها نسبة الأراضي المزروعة عضويا إلى باقي الأراضي المزروعة أكبر ما يمكن فهي: دولة ليختنشتين (38.5 %)، وجزيرة ساموا Samoa (34.5 %)، ودولة النمسا (24.7 %) [6].

وهذا التقدم في الزراعة العضوية إنما يدل على تزايد اهتمام الكثيرين في دول العالم بالمنتجات العضوية، وذلك لأنها أكثر صحية للبشر، ولأنها رفيقة بالبيئة، وتسهم في مواجهة ظاهرة الاحتباس الحراري التي ما زالت تتعمق، وتسهم كذلك في تحقيق أهداف التنمية المستدامة لعام 2030 التي وضعتها الأمم المتحدة.

ولابد من التعرف الى الادارة الخضراء وفوائدها، كذلك تحديد مفهوم المستهلك الأخضر وتعريفه وتأطير التزاماته، وتعزيز السلوك الأخضر عبر الوسائل الاجتماعية...إلخ.

هوامش الفصل الحادي والعشرون

1. upgradedhome.com/how-much-water-does-a-washing-machine-use/ (visited February 4th 2022).
2. how-to-save-water.co-uk/washing-machines/ (visited February 4th 2022).
3. Greenlighting.co.uk/pir-vs-microwave.sensors-need/ (visited February 4th 2022).
4. https://www.permaculturenews.org/2016/01/19/converting-a-swimming-pool-to-grow-fish/ (visited February 4th 2022).
5. https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/organic-farming/organic-production-and-products_en)visited February 23rd, 2022).
6. http://www.db.zs-intern.de/uploads/1581528124-IFOAMOrganic2020.pdf (visited February 24th 2022).

الفصل الثاني والعشرون

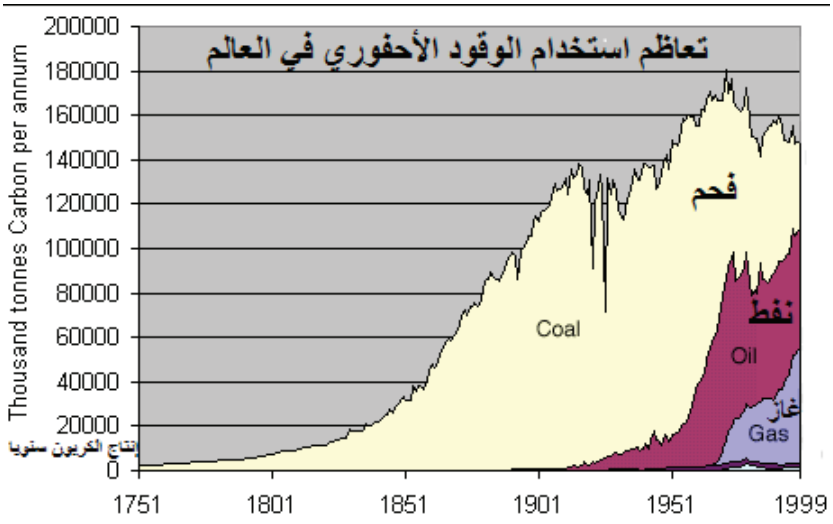
في التغير المناخـــي

الفصل الثاني والعشرون

في التغير المناخي

تعود الأسباب الرئيسة للتغير المناخي إلى زيادة انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، والتي تنتج عن أنشطة الإنسان مثل حرق الوقود الأحفوري والزراعة ووسائط النقل والتغيرات في استخدام الأراضي. ويتسبب التغير المناخي في زيادة معدل درجة حرارة الغلاف الجوي للأرض، وتغير متطرف في النظم البيئية المختلفة وفي الأحوال الجوية وكثافة سقوط الأمطار، ويسبب تغيرات في نمط الهطول والرياح وحركة التيارات البحرية. ويؤدي هذا التغير المناخي إلى تأثيرات سلبية عديدة على الحياة على الأرض، بما في ذلك خسارة التنوع البيولوجي وانخفاض إنتاجية المحاصيل الزراعية وارتفاع مستويات البحار وانحسار الجليد القطبي وغيرها.. وتعد التغيرات المناخية أحد التحديات الرئيسة التي تواجه العالم اليوم، وتتطلب جهودًا عالمية وفردية ومؤسساتية للتصدي لها والتخفيف من أضرارها.

يبين الشكل رقم 32 كيف تعاظم استخدام الفحم على صعيد عالمي منذ نهايات القرن الثامن عشر، إيذانا بانطلاق الثورة الصناعية الأولى، وكيف بدأ العالم يستخدم النفط منذ مطلع القرن العشرين معلنا انطلاقة الثورة الصناعية الثانية التي قامت على النفط والكهرباء والمحرك ذي الاحتراق الداخلي، ثم كيف بدأ الغاز يحل محلهما بالتدرّج منذ سبعينيات القرن الماضي، وذلك لأن الغاز يطلق غازات دفيئة أقل بكثير من النفط والغاز ويتوافر بكميات كبيرة.

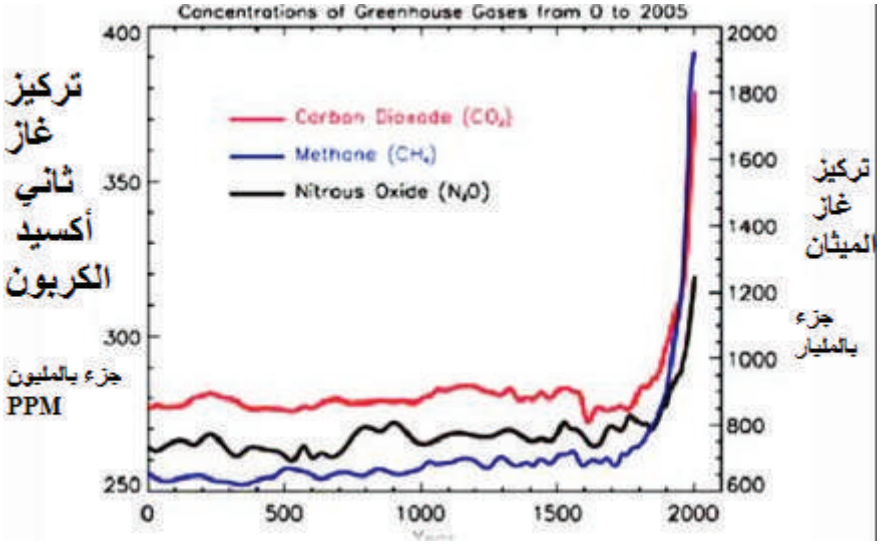


شكل (31) :

تعاظم استخدام الوقود الأحفوري في العالم [1]

ورغم كل ذلك التلويث الذي قام به البشر، فما زالت بعض الأصوات الشاذة تنكر وجود ظاهرة الاحتباس الحراري من جهة أن السبب الرئيس في التغير المناخي يعود للتلوث الذي أحدثه الإنسان على وجه هذه البسيطة، وتعزوها لدورة الأرض حول الشمس وانحرافها، وشدة الانفجارات الشمسية، وما إلى ذلك.

ولكن العلم قد أثبت بما لا يدع مجالا للشك زيادة معدل الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي للأرض بالتزامن مع الثورة الصناعية الأولى التي بدأت مع نهايات القرن الثامن عشر، مستندة إلى حرق الفحم الحجري أولاً في المحرك البخاري الذي اخترعه المهندس الميكانيكي السكوتلندي جيمس واط في عام 1776، ثم تعمقت عملية التلويث في نهايات القرن التاسع عشر والقرن العشرين مع اكتشاف النفط وتطوير الآلات وبخاصة المحرك ذي الاحتراق الداخلي وصناعة الكهرباء التي باتت تولّد باستخدام المشتقات النفطية الأكثر تلويثا للبيئة، كالفحم والوقود الثقيل.



شكل (32) :

زيادة تركيز بعض الغازات الدفيئة منذ ألفي عام [2]

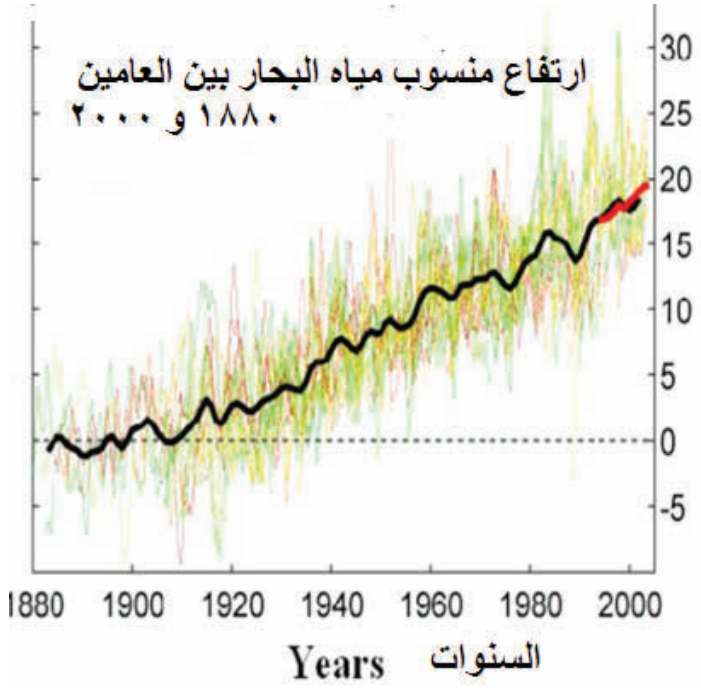
ويبين الشكل رقم 33 زيادة تركيز الغازات الدفيئة (ثاني أكسيد الكربون CO_2 وغاز الميثان CH_4 وغاز أكسيد النيتروز N_2O) عبر الألفي سنة الأخيرة، حيث يتضح تماماً بداية التحول عند زيادة تركيز الغازات في الغلاف الجوي للأرض في القرن التاسع عشر وتعمقه في القرن العشرين وما تلاه من سنوات .فمثلاً بلغ تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون أكثر من 400 جزء بالمليون في أيامنا هذه بينما لم يتجاوز تركيزه 280 جزءاً بالمليون خلال الألفي سنة الأخيرة.

ففي عام ،2013 مثلاً ،بلغ إنتاج العالم من ثاني أكسيد الكربون أكثر بنسبة 61 % من إنتاج العالم كله عام 1990 [3]. وهذا دليل إضافي على الزيادة الكبيرة في تركيز غازات الدفيئة في الفترة الأخيرة التي تزامنت مع النشاطات البشرية الضارة بالبيئة، كقطع الغابات، مثلا ، وكذلك حرق الوقود الأحفوري.

والتغير المناخي ملموس اليوم بوضوح في أرجاء الكوكب كافة، سواء من خلال

ذوبان الثلوج في القطبين والارتفاع الناجم عن ذلك في منسوب مياه البحار، أو في زيادة معدل درجات الحرارة، أو في زيادة حدة البرودة في مناطق أخرى، أو في عدم انتظام توزيع الأمطار وشدتها، أو غير ذلك من ظواهر طبيعية.

وقد لا يبدو للمرء أن هذه مسألة خطيرة للغاية، ولكن الحقيقة هي أن هناك دولاً تغرق نتيجة ارتفاع منسوب مياه البحر، وهناك دول بحاجة ماسة لمياه الشرب من المجالد Glaciers، كبوليفيا مثلاً، التي تعتمد في شربها وزراعتها على الجبال الثلجية من حولها، وهناك دول أخرى سوف تفقد ثروتها الزراعية نتيجة تغير المناخ، وما إلى ذلك من أضرار كارثية، وخاصة على دول الجنوب الفقيرة.



شكل (33) :
يبين ارتفاع منسوب مياه البحر في خلال
عامي 1880 و2000 [4]

ويظهر في الشكل 34 ارتفاع منسوب مياه البحار بالسنتمترات بين عامي 1880 و 2000 والناجم عن ذوبان الثلوج في القطبين بشكل أساسي، وذلك بفعل ارتفاع معدل درجة حرارة الغلاف الجوي، كما يظهر انسجام ذلك مع تيارات المد والجزر المتذبذبة الظاهرة باللون الأخضر أعلى وأسفل الخط الأسود الذي يشير إلى منسوب مياه البحر.

وكي نعيش حياة بيئية سليمة يجب علينا أن ندرك هذه العلّة المتمثلة في الاحتباس الحراري وأن نفهم ماذا سوف ينتج عنها من أضرار، وبخاصة في الدول الفقيرة والنامية التي لا ذنب يُذكر لها في هذه الانبعاثات؛ أضرار مناخية مثل الارتفاع في درجة الحرارة، وزيادة حدة الجفاف، والزحف الصحراوي، وانهيار النظم الغذائية، وشح مياه الشرب، وفقدان بعض التنوع الحيوي والأنظمة الايكولوجية، وانجراف التربة، وما إلى ذلك من أضرار سوف تُحوّل حياة الناس في الدول الفقيرة إلى جحيم وتدفعهم لغزو العالم المتقدم في الشمال والجنوب عبر الهجرات الجماعية غير المنظمة لأسباب بيئية، والتي يطلق عليها اليوم اسم «هجرات بيئية».

وينبغي الإدراك أنه بإمكاننا أن نعيش حياة متدنية إنتاج الكربون، فالعالم خلال الحرب العالمية الثانية 1939-1945 استطاع التوجه بنسبة كبيرة إلى وسائل النقل الجماعي، وتقريباً انعدمت الحركة للمركبات الخاصة. كذلك بدأت الجماهير تزرع حاجتها في البيوت فأقامت ما أطلق عليها اسم حدائق النصر Victory Gardens في عام 1943، حيث أسهمت في إنتاج 42 % من إنتاج ذلك العام في الولايات المتحدة الأمريكية من الخضروات الطازجة [5].

ويمكن اليوم اللجوء إلى زراعة حاجة الإنسان من النبات والمأكولات الحيوانية في الماء، وهذا النشاط يطلق عليه اسم Aquaculture، أي الزراعة المائية. وهناك أيضاً نظام Permaculture، وهو نظام ذكي مصمم لإنتاج الغذاء عبر خلق نماذج

من التنوع الحيوي تعتمد على بعضها البعض كأن يتم تصميم مزرعة مائية لتربية الأسماك واستخدام المياه الغنية بفضلات الأسماك لإنتاج الخضروات.

وبالامكان تجهيز هذه الأنظمة على أسطح منازلنا أو في الأقبية. وينبغي على الحكومات تبني هكذا مشاريع وتقديمها عبر رزمة واحدة جاهزة للعمل بحيث تبدأ الانتاج فورا، وفي مقابل أقساط ميسرة، وذلك دعما للناس وتشجيعا لهم لانتاج حاجاتهم الأساسية والصحية من الغذاء.

كما ان هنالك نوع من التكامل الزراعي الغابي Agroforestry يسمي الزراعة الغابية، وهي زراعة الأراضي التي بين الأشجار في الغابات بأنواع المحاصيل المختلفة. ومن مزايا هذا النوع من الزراعة عدم استخدام الأسمدة الكيميائية مما ينعكس ايجابا على البيئة. وهذا النظام منتشر في دول إفريقية وآسيوية عديدة بهدف التغلب على مشاكل انحسار الأراضي الخصبة .

هوامش الفصل الثاني العشرون

1. https://theindustrialrevolutionlauram.weebly.com/work-conditions.html (visited February 4th 2022).
2. https www.researchgate.netpublication322299414_Climate_Change_Is_a_Real_Fact_confronting_to_Agricultural_Productivityfigureslo=1 (visited February 4th 2022).
3. Corinne Le Quere et al., “Global Carbon Budget 2013”, Earth System Science Data6 (2014):2533 Associated Press, Nov.3, 2011.
4. http://fpmu.gov.bd/agridrupal/sites/default/files/Final_Technical_Report_CF_10_Approved.pdf\ (visited February 4th 2022).
5. Ina Zweiniger-Bargiclowska, Austerity in Britain, Rationing, Controls, and Consumption, 1939-1955, Oxford Uni-press, 2000.

الخاتمة

الخاتمـــة

كان يحدونا الأمل منذ بدء هذا العمل ذو التوجه البيئي في أن يسهم هذا الكتاب الموسوم «كيف نحيا حياة صديقة بالبيئة؟» في توجيه القارئ نحو العيش حياة بيئية سليمة صديقة للبيئة. ونعتقد أن الكتاب قد حقق هذا الهدف عبر استطلاع إمكانات تغيير سلوكنا في الغذاء، والشراب، والتنقل، وفي اختيار المكان الأفضل لقضاء الإجازة، وفي اختيار الملابس وما إلى ذلك.

كذلك نعتقد أنه أسهم في تقديم النصح من حيث اختيار موقع البناء، وشرح آليات توجيه البناء السليمة، وتطبيق عناصر التصميم المناخي الايجابي Passive Design المناسب للموقع الجغرافي، وفي تظليل الأبنية، فضلاً عن اختيار النوافذ المناسبة، واختيار نوعية المواد والوانها التي يفضل أن تستعمل في البناء.

وأيضاً عُني الكتاب باختيار مصادر الطاقة النظيفة، ودراسة غيرها من المصادر الملوثة للبيئة، وناقش ضرورة وكيفية عزل الأبنية عزلاً حرارياً جيداً، والشروع في إعادة تدوير المواد المستهلكة، واللجوء إلى الزراعة المناسبة حول البناء، والزراعة العضوية، والتحضير للحصاد المائي ما أمكن، مع مراعاة إعادة تدوير المياه المستهلكة، سواء في حال المياه السوداء أم المياه الرمادية. وأخيراً درسنا الخطوات الخضراء الضرورية لتوفير استهلاك المياه والكهرباء ومصادر الطاقة الأخرى، وناقشنا بعض السلوكيات الخضراء في حياتنا.

وانتهى الكتاب بفصل عن التغير المناخي الناجم عن الاحتباس الحراري، والذي هو في جوهره حصيلة الانشطة البشرية غير الرشيدة بما تمت مناقشته في هذا الكتاب. ومن هنا تظهر أهمية إدراك دور الإنسان الواعي في هذه العملية من حيث إطلاق الغازات الدفيئة، ورفع وعيه لمجابهة هذه الظاهرة عبر سلوكيات خضراء رفيقة بالبيئة، ومن ضمنها الفصل الذي تحدثنا فيه عن الزراعة العضوية

الخضراء لإنتاج الغذاء لتخفيف الضغط عن التربة والموائل البيئية، وذلك لإنتاج الخضروات التي يحتاجها الإنسان بعيداً عن تلويث التربة بالمواد الكيميائية الضارة، كالسماد الكيميائي والمبيدات السامة المستخدمة في قتل الآفات الزراعية، وبعيدا عن التوسع في الزراعة على حساب الغابات والمسطحات الخضراء.

ورغم أننا لا نتوقع من القارئ أن يلتزم تماماً بنصائح الكتاب كافة، ربما بسبب التحديات التي تواجه من يريد ان يحيا حياة صديقة للبيئة، على الأصعدة الاجتماعية والاقتصادية والنفسية، ولكن أي سلوك أخضر هو سلوك مفيد للبيئة يجعلنا نقترب من أن نعيش حياة بيئية مقبولة في عصر باتت الاتفاقيات الدولية للحد من مخاطر الانبعاثات غير ملزمة، كما اتضح من اللقاء الدولي الأخير لمؤتمر الاطراف بشأن تغير المناخ COP26في غلاسكو بسكوتلاندا في نهايات عام 31) 2021 أكتوبر 12 -نوفمبر (ولقاء COP27 في شرم الشيخ. 2022 لذا ،باتت المسؤولية الأخلاقية على صعيد الفرد مسألة مهمة في مواجهة اللامبالاة الرسمية التي نشهدها أحيانا على صعيد عالمي ،فضلا عن أهمية مساهمات الدول والمؤسسات الدولية ومؤسسات المجتمع المدني، وأيضا المدارس والجامعات والمعاهد التربوية التي تعد من أهم ركائز تربية الناشئة على الصداقة مع البيئة، بل بوصفها الحاضنة الرئيسية للتربية البيئية؛ كل ذلك لتمكين المواطن البيئي والمستدام على عيش حياة صديقة للبيئة ؛ وهذا ما سعينا إلى استنهاضه في هذا الكتاب.

وأخيراً... نود الاشارة الى الجهود والمبادرات التي تقوم بها المؤسسات المتنوعة، وذلك لتكريم الافراد والمؤسسات الصديقة للبيئة، أو تلك التي تقوم بممارسات خضراء، مثل نشر الكتب البيئية، كمؤسسة زايد الدولية للبيئة، وتسليط الضوء على أهمية تحفيز هذا التكريم الناس كي يكونوا أكثر حرصا على البيئة ويزيدون من انتاجهم الأخضر ويضاعفون من سلوكياتهم الخضراء في مواجهة ما يتربص بكرتنا الأرضية الأم من مخاطر وجودية بفعل ظاهرة التغير المناخي.

مسرد المصطلحات اللغوية

مسرد

المصطلحات اللغويّة

- **ملاحظة:** إنّ المصطلح العربي المذكور أولاً مقابل اللفظة الإنجليزيّة هو الذي استعمل في النصّ. أمّا المصطلحات التي جاءت ضمن قوسين بعد المصطلح الأول فهي مرادفات للمصطلح الأول لم تستعمل في النص مباشرة، وإن كان استعمالها ممكناً.

A

Adobe	خليط الطين والقش
Aggregate	رُكام (ناعمة وعدسيّة وفوليّة وجوزيّة)
Air Quality Index	مؤشّر نوعيّة الهواء
Algae	طحالب
Aluminum Foil	رقيقة معدنيّة من الألومنيوم
Antibiotics	مضاد حيوي
Aquaculture	الزراعة المائيّة
Ashphalt - Asphalt	إسفلت (قطران)

B

Barrier	حاجز
Bidets	الشطّافات
Bio Concrete	خرسانة حيويّة
Bitumen	قار (زفت)
Black Water	مياه سوداء

BOD	مستوى الأكسجين الذائب في الماء
Built Environment	البيئة المبنيّة

C

Calcium Carbonate $CaCO_3$	كربونات الكالسيوم
Calcium Hydroxide Ca(OH)2	هيدروكسيد الكالسيوم
Capillary Attraction	التجاذب الشعري
Capillary Porosity	المساميّة الشعريّة
Car Pooling	مشاركة المركبة
Carbon Dioxide CO_2	غاز ثاني أكسيد الكربون
Certified Wood	أخشاب معتمدة من غابات مدارة على نهج الاستدام..
CFC_s	كلوروفلوروكربون
Cloning	استنساخ
CO	أول أكسيد الكربون
CO_2 CO_2e	ثاني أكسيد الكربون مكافئ لغاز ثاني أكسيد الكربون
Coarse Aggregate	فحم حجري أو نباتي
Coal	ركام (حصى خشنة)
Coarse Aggregate	الجسور الحراريّة الباردة
Cold Bridges	فضلات عضويّة (سماد)
Compost	أنظمة تركيز الأشعّة الشمسيّة
Concentrated Solar Systems	الخرسانة
Concrete	تكاثّف
Condensation	

Conduction	توصيل
Convection	حمل
Covid-19	مرض كورونا
Cradle to Grave	من المهد إلى اللحد
Curtains	ستائر
Curtain Walls	واجهات زجاجيّة ثابتة

D

Decibel (dB)	وحدة قياس شدّة الصوت
Dew Point	نقطة الندى
Diffusion	انتشار

E

Ecotourism	السياحة البيئيّة
EEA	وكالة البيئة الأوروبيّة
Embryos	أجنة
Emissivity	ابتعاثيّة
Emulsion Paints	دهانات مستحلبة
Energy	طاقة
Eurostar Train	قطار النجمة الأوروبيّة
Expanded Polystyrene	بولستيرين ممدّد

F

Fashion Industry	صناعة الموضة
Fibonacci Series	مصفوفة فيبوناتشي
Fiber Reinforced Concrete	خرسانة مسلّحة بالفايبر
Filtration	فلترة
Fine Aggregate	ركام أو حصى ناعم
Fixed Windows	نوافذ ثابتة
Foam Concrete	خرسانة رغويّة
Fungus	عفن

G

Geothermal Energy	طاقة حراريّة جوفيّة
Glaciers	مجالد
Glass Wool	صوف زجاجي
Global Footprint	البصمة العالميّة
GMOs	الكائنات الحيّة المعدّلة جينيّاً
Gravel	حصى (بَحْص)
Green House Gases (GHGs)	غازات الدفيئة
Grey Water	المياه الرماديّة

H

Healthy Living	ظروف معيشيّة صحيّة
Herbicides	مبيدات الأعشاب

Heat Islands	جزر حراريّة
Hollow Circular Tubes	أنابيب دائريّة مفرّغة
Hollow Concrete Blocks	طوب (طابوق) خرساني مفرغ
Green Oriented Behavior	السلوكيات الخضراء
Humidity	رطوبة
Hybrid	هجين

I

Incandescent Light	مصابيح حراريّة
Indoor Sickness Syndrome	أعراض مرضيّة داخل الأبنية
Innate	مفطور
Insulation	عزل
Intensity	شدّة (حِدّة)
Inverter	محوّل
Ionized	تأيّن
IPCC	الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ

L

Lawns	العشب الأخضر – نجيل
LED (Light Emitting Diode)	مصابيح موفّرة للطاقة
Legnite	نوع من الفحم
Life Cycle Analysis	تحليل دورة الحياة
Limestone	الحجر الجيري

Lintel	قمط النافذة
Low-e-glass	زجاج منخفض الابتعاثية

M

Mandatory	إجباري (إلزامي)
Maple	صنف من أصناف الأشجار
Mudstone	حجر طيني
Mulch	نشارة خشب

N

N_2O	أكسيد النيتروز
NO_2	غاز ثاني أكسيد النيتروجين
Nurtured	مُكتسب

O

O_3	غاز الأوزون
Off Shore	في عرض البحار
Optical Pollution	تلوّث بصري
Orientation	توجيه
Organic	عضوي
Organic Farming	الزراعة العضويّة

P

Passive Design	التصميم المناخي الايجابي
Pebbles	حصى ناعم السطح
Perlite	بيرليت – (حجر بركاني زجاجي حامضي)
Permaculture	إدارة المسطّحات الزراعيّة
Permeability	نفاذيّة
Pesticide	مبيدات حشريّة
Polyethylene – Polythene	بوليثين (ضرب من البلاستيك)
Polystyrene	بولستيرين
Polyrinyl Chloride	كلوريد البولي فينيل
Poplur Tree	شجرة الحَوْر
Polyurethene	رغوة بولي يوريثين
Pores	مسامات
Porosity	مساميّة
Potable Water	مياه عذبة
PV Cells	خلايا كهروضوئيّة

R

Radiation	إشعاع
Radioactive Dust	غُبار مشعّ
Rain Harvesting	الحصاد المائي
Recycling	إعادة التدوير
Relative Humidity	الرطوبة النسبيّة

Resistivity	مقاوميّة
Reversed Cycle	الدورة المعكوسة
Ribbed Slabs	العقدات المضلّعة
Rock Wool	صوف صخري
Roofs	سقف، وجمعها سقوف أو أسقف

S

Sandstone	الحجر الرملي
SF_6	سادس فلوريد الكبريت
Shading Coefficient	معامل التظليل
Shutters	سدائل (غطاء متحرك، أباجور)
Silver Oxide	أكسيد الفضّة
Sliding Windows	نوافذ سحّاب
SO_2	غاز ثاني أكسيد الكبريت
Solar Cooker	طبّاخ شمسي
Solar Absorbance	القدرة على امتصاص أشعّة الشمس
Solar Transmittance	القدرة على نفاذ أشعّة الشمس
Sound Pollution	التلوّث الضوضائي
Standby	وضع الاستعداد
Sustainability	الاستدامة
Synthatic Polyester	البوليستر الصناعي

T

Thermal Comfort	الراحة الحراريّة
Thermal Conductivity	الموصليّة الحراريّة
Thermal Design	التصميم الحراري
Thermal Insulation	عزل حراري
Thermal Mass	الكتلة الحراريّة
Thermal Resistivity	المقاوميّة الحراريّة
Thrift Stores	متاجر التوفير
Turbidity	عكورة
Two-way metering	وصل نظام التوليد الكهربائي على الشبكة

U

U_3O_8	أكسيد اليورانيوم
Ultraviolet Rejected	رفض الأشعّة فوق بنفسجيّة
UPVC	من مشتقّات كلوريد البولي فينيل

V

Vans	مَركبات نقل جماعيّة صغيرة
Vapour Barrier	حاجز صاد للبخار
Vapour Permeance	منافذة بخار الماء
Vapour Resistance	المقاومة البخاريّة
Victory Gardens	حدائق الحريّة
Visible Light Transmittance	نفاذ أشعّة الشمس المرئيّة

Visual (Optical) Pollution	تلوّث بصري
Volatile Organic Compounds (VOC_s)	مُركّبات عضويّة متطايرة

W

Water Vapour Permeability	نفاذيّة بخار الماء
Weathering	تفكّك بفعل العوامل الجويّة (التجوية)

Z

Zero Carbon Emission	صفر انبعاثات كربون

فهرس الأشكال

فهرس الأشكال

1.	معدل إنتاج الغازات لأصناف مختلفة من المواد الغذائية	16
2.	الانبعاثات من وسائط النقل المتنوعة لكل مسافر وللكيلومتر الواحد	19
3.	الانبعاثات الناجمة عن إنتاج طن واحد من الخضار المتنوعة	20
4.	الزمن اللازم لتحليل أصناف متنوعة من البلاستيك	28
5.	استنزاف مواد غذائية متنوعة للمياه خلال مراحل إنتاجها	30
6.	تقسيم انبعاثات الغازات الدفيئة وفقاً للقطاعات المختلفة لعام 2016	36
7.	انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وفقاً لقطاعات النقل المختلفة	37
8.	الانبعاثات من وسائط النقل المتنوعة لكل مسافر وللكيلو متر الواحد	38
9.	أنواع الأقمشة الطبيعية والصناعية التي تُصنّع منها الملابس في العالم ونِسبها	58
10.	حِدّة التلوث الصوتي بالديسبل dB من مصادر مختلفة	71
11.	تظليل الأبنية بالأشجار بارتفاعات مختلفة	82
12.	قبة بيوت الأسكيمو مثالية لتقليل فقدان الحرارة الداخلية	87
13.	معدل حالات الوفاة في مقابل درجة الحرارة داخل المنازل	90
14.	معدل توزيع استخدامات المياه في منازل المملكة المتحدة	94

15. ظلال على السطوح عند الساعة التاسعة والنصف صباحا ليوم 21 آب في المناطق الحارة نسبياً كمدينة عمّان في الأردن 100
16. أشكال متنوعة من تظليل النوافذ وأثرها على الراحة الحرارية في داخل الأبنية 103
17. كثافة إنتاج الكربون في تصنيع المواد من مواد خام أو معاد تدويرها 110
18. تحسن كفاءة النوافذ الحرارية 111
19. مقطع في جدار خارجي يبين موقع صندوق الأباجور إلى الخارج 112
20. دراسة حالة أشكال نوافذ مختلفة الأبعاد موحّدة المساحة 113
21. تلويث البيئة بفعل مواد البناء المتنوعة 128
22. كيف تدهورت عملية إعادة التدوير عالمياً عام 2018 141
23. أنواع ونسب المواد التي يتم التخلص منها في العالم 147
24. أنواع متعددة من الأشجار وقدرتها على تخزين الكربون 157
25. دراسة تظهر علاقة درجة الحرارة بصحة الإنسان ومعدل حالات الوفاة مقابل معدل درجة الحرارة – نيوزيلاند 165
26. نظام هجين لتوليد الكهرباء من طاقتي الشمس والرياح معاً 172
27. تنامي إنتاج الطاقة الشمسية وانخفاض أسعارها على صعيد عالمي 175
28. استهلاك بعض الدول من المياه العذبة Potable Water 190
29. توزيع نموذجي لاستهلاك المياه في الولايات المتحدة لعام 1999 191

30. توزيع استهلاك المياه النموذجي في الولايات المتحدة الأمريكية داخل المنازل لعام 2016 **193**

31. تعاظم استخدام الوقود الأحفوري في العالم **216**

32. زيادة تركيز بعض الغازات الدفيئة منذ ألفي عام **217**

33. ارتفاع منسوب مياه البحر في بنغلاديش خلال عامي 1880 و2000 **218**

فهرس الصور

1.	التخلص من المواد الغذائية وهدرها	21
2.	تصميم لمنتجع في الفليبين منسجم مع البيئة	46
3.	محمية الأزرق المائية – الأردن	49
4.	جذور شجرة الحور Poplar Tree تتجه صور تربة أساسات المبنى	74
5.	نمط تظليل واجهة شرقية أو غربية في المناطق الحارة نسبياً	80
6.	تظليل واجهة جنوبية في المناطق الحارة	81
7.	خزان تجميع وتخمير فضلات المنزل لإنتاج غاز الميثان	93
8.	نباتات محلية مستوطنة تحتمل الجفاف كاللفندر والحصلبان	93
9.	تظليل رإسي من دارة عقل البيئية في عمّان	101
10.	تظليل أفقي في مجمع تجاري في وسط مدينة مانشستر ببريطانيا	101
11.	تظليل الواجهات والمساحات الخارجية بمعرشات من شجيرات العنب	102
12.	خلايا ضوئية على الطرقات	121
13.	بيوت الأجداد كما تظهر في هذه القرية المتجانسة الأبنية	125
14.	تبليط ممرات خارجية باستخدام الرمل فقط	129
15.	عبوات بلاستيكية فارغة وعجل خلاطة إسمنت مستخدمة كأعشاش للطيور	143
16.	جدران بناء من زجاجات فارغة	144
17.	جدار لمنع انجراف التربة من الإطارات المستعملة	145
18.	إطار مطاطي وعبوات زجاج وإسمنت كطاولة للحديقة	145

19. جدران أبنية من الإطارات المستعملة 146
20. إعادة استخدام العبوات البلاستيكية في زراعة نباتات في الحديقة وعمل مشارب للطيور 147
21. حديقة جافة في عمّان لا تُروى إلا طبيعياً بماء المطر خلال فصل الشتاء 154
22. تغطية سطح التربة بالحجارة الصغيرة والحصى 156
23. بناء يستمد الحرارة الكاملة من الصخور الضخمة التي تجاوره 163
24. مخازن من الطين والقش Adobe لتخزين الحبوب والطحين وغيرها من مواد غذائية منزلية 167
25. سخانات شمسية دائرية مفرغة لتسخين المياه 174
26. تزاوج طاقتي الرياح والخلايا الكهروضوئية 177
27. تفكك خرسانة الجدران الاستنادية بفعل تسرب المياه من خلالها 184
28. شقوق ظاهرة في جدار بناء إلى جانب رطوبة صاعدة من التربة 185
29. مضخة مياه مع مفتاح للتحكم بالسرعة مشار إليه بسهم أحمر إلى اليسار 197
30. نافذتان متجاورتان للحد من تسرب الهواء وزيادة العزل الصوتي والحراري 200
31. نمو العفن على الجدران الداخلية 201
32. غسالة اقتصادية حديثة عليها ملصق توفير الطاقة 206
33. جهاز ميكروويف Microwave لرصد الحركة وتشغيل الإنارة 207
34. نظام متكامل لزراعة النباتات وتربية الأسماك 209

فهرس الجداول

.1	استهلاك المعدات المنزلية من الطاقة	**60**
.2	مؤشر الهواء يوم 4 – 1 – 2022 في العاصمة عَمّان	**68**
.3	معدل تسرب الهواء من خلال نوافذ متنوعة	**89**
.4	معامل امتصاص سطوح المواد المختلفة لأشعة الشمس	**92**
.5	ابتعاثية وامتصاصية بعض المواد الإنشائية لأشعة الشمس	**117**
.6	الخصائص المتنوعة لنوعية من الزجاج كما ورد في كاتالوج الشركة	**119**
.7	الفرق بين أداء أنواع مختلفة من النوافذ من حيث الموصلية الحرارية والضرر البيئي والعمر الافتراضي	**127**
.8	فعالية بعض الغازات في ظاهرة الاحتباس الحراري	**134**

المصادر والمراجع

المصادر والمراجع

المصادر والمراجع العربية

1. إبراهيم بدران، الطاقة في عالم متغيّر، عمّان: دار الشروق، 2018.
2. أدهم سبع العيش، دليل مواد العزل الحراري للمباني، الجمعية العلمية الملكية، 1990.
3. أيّوب أبو ديّة، دليل الأسرة في ترشيد الطاقة، ط1، عمّان: وزارة الثقافة، 2008.
4. أيّوب أبو ديّة، الأبنية الخضراء، مؤسسة زايد الدولية للبيئة، الامارات العربية المتحدة، 2013.
5. أيّوب أبو ديّة، الطاقة والإنسان والبيئة، مؤسسة زايد الدولية للبيئة، الإمارات العربية المتحدة، 2016.
6. أيّوب أبو ديّة، الرطوبة والعفن في الأبنية، عمّان، طبعة ثانية، 2001.
7. بول كنيدي، الاستعداد للقرن الحادي والعشرين؛ ترجمة محمّد عبد القادر وغازي مسعود، ط1، عمّان: دار الشروق، 1993.
8. وزارة الأشغال العامة والإسكان، الدليل الإرشادي لكودة العزل الحراري، عمّان، 2018.
9. زاهر أحمد محمّد، طرق وأساليب توليد الطاقة وانعكاسها على ظاهرة الاحتباس الحراري، في ندوة الاحتباس الحراري، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية وجامعة الشارقة، 2 – 4 آذار، 2009.
10. مايكل زيمرمان، الفلسفة البيئية: من حقوق الحيوان إلى الإيكولوجيا الجذرية؛ ترجمة معين رومية، ط1، الكويت: عالم المعرفة، 2006، (جزءّان).
11. مجموعة مؤلفين، الطاقة في الاقتصاد الأردني؛ تحرير وتقديم طاهر كنعان، ط1، عمّان: المركز الأردني لأبحاث وحوار السياسات، 2006.

12. مصطفى كمال، إنقاذ كوكبنا: التحديات والآمال، ط2، بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية، 1995.

13. وزارة الأشغال العامة والاسكان الأردنية، كودة العزل الحراري للمباني، عمان، 2009.

14. وزارة الأشغال العامة والاسكان الأردنية، كودة المباني الموفرة للطاقة، عمان، 2010.

15. وزارة البيئة الأردنية، الأولويات الوطنية في مجال تنمية القدرات لتطبيق الاتفاقيات الدولية للتنوع الحيوي ومكافحة التصحر والتغير المناخي، عمّان – الأردن، 2006.

المصادر والمراجع الأجنبية

1. Abu Dayyeh, A. & Razim, M., Green Buildings in Jordan: Applying LEED to Aqel Residence, 2018.

2. Abu Dayyeh, A. & Nazer, H., Architectural Passive Design: Optimal Shading for Sothern Windows in Amman, Resourceedings, Proceedings of Science and Technology, 2015.

3. Al-Tamimi, N & Fazil, S., The Potential of shading devicesÖ Procedia Engineering 21 (2011) 273 ñ 282.

4. Attfield, Robin, **Environmental Ethics**, 5th edition, Cambridge: Polity Press, 2010.

5. Boardman, B., (1986) ìSeasonal mortality rates and cold homesî paper presented at Conference on Unhealthy Housing: A Diagnosis, University of Warwick.

6. Botzler, Richard & Armstrong, Susan, **Environmental Ethics**, Second edition, Mc Graw Hill, 1999.

7. Challen, Colin, **Too Little Too Late:** The politics of climate change, U. K, Picnic publishing, 2009, P. 145, 150.

8. Chen, M. A., ìThe Ethics and Attitudes towards Ecotourism in the Philippinesî, in **Asian Bioethics** in the 21st century, Eubios Ethics Institute 2003, PP. 313 ñ 319.

9. COMEST,**The Precautionary Principle**, March 2005, UNESCO, Paris.

10. Corinne Le Quere etal., "Global Carbon Budget 2013", Earth System Science Data6 (2014):2533 Associated Press, Nov.3, 2011.

11. Demirbasm, Ayhan, "Recent Development in Biodiesel Fuel", **IJGE**, vol.4 No.1, PP. 15ñ26, 2007.

12. Diesendorf, Mark, Can nuclear energy reduce CO_2 emission?, **Australian Science**, July 2005, PP. 39 - 40.

13. Douglas, P., Hassan, S., and Croiset, E., "Techno-Economic study of Co_2...", PP 197-220. **International Journal of Green Energy**, volume 4 Number 2, 2007.

14. Enger, E., & Smith, B., **Environmental Science**, 8th edition, NY: Mc Graw Hill, 2002.

15. Fagan, Brian, **The Great Warming**, 1st edition, New York Berlin, London: Bloomsbury press, 2006.

16. Fagan. Brian, **The Little Ice Age**, New York: Basic Books, 2000.

17. Global Environment facility: Investing in our Planet; Adaptation to Climate Change: Least Development Countries Fund.

18. Hamdi, Moshrik and others, "Climate change in Jordan: A comprehensive Examination Approach, **American Journal of Environmental Science**, 5(1): 58-68, 2009.

19. Ina Zweiniger-Bargiclowska, Austerity in Britain, Rationing, Controls, and Consumption, 1939-1955, Oxford Uni-press, 2000.

20. IRSN report; DSU report number 215: Lesson Learnt from events notices between 2005 and 2008, P. 10/51.

21. Jackson, David, "Is Nuclear Power Environmentally Sustainable", PP.161 - 172. **International Journal of Green Energy**, vol 4, No2, 2007.

22. Kalogirou, S., ìWind Energyî, **in Arab Water World**, September. 2007, Pp 14 - 16.

23. Kanaly, A., and others, Energy Flow, Environment and Ethical Implications for Meat Production, **UNESCO**, Yokohaun, Japan, 2007.

24. Katul, Gabriel, and others, A stomatal optimization theory to describe the effects of CO_2 on leaf photosynthesis and transpiration, e-file, http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2826246/ (visited 272012/10/).

25. Keller, David (Editor), **Environmental Ethics**, Wiley ñ Blackwell, 1st edition, 2010.

26. Klein, Naomi, **This Changing World**, Penguin Books, 2013.

27. Lloyd, E.L. (1990) ìHypothesis: Temperature recommendations for elderly people: Are we wrong?î Age and Aging, 19: 264 ñ 267.

28. Macer, Darryl, **Bioethics is love of life**, 1997 edition, Eubios Ethics Institute. P.19,78.

29. Macer, Darryl, **A cross-cultural Introduction to Bioethics**, UNESCO: Eubios Ethics Institute, 2006.

30. Maslin, **Mark, Global Warming**, Revised edition, Scotland: Colin Baxter photography Ltd., 2007.

31. McConnell, John, **77 thesis on the environment** http://www.earthsite.org/77.htm (visited 27 / 10 / 2012).

32. Mc Neill, J., **An Environmental History of the Twentieth-Century World**,1st Edition. New York: WWW. Norton & Company Inc., 2001.

33. Mcleman, R. & Smit, B., ìMigration as an Adaptation to climate changeî, in **Climate change**, 76: pp 31 ñ 53, 2006.

34. Mudd and Diesendorf, "Sustainability Aspects of Uranium; Towards Accurate Accounting?, 2nd **International conference on Sustainability**, Engineering and Science, Auckland, New Zealand, 20 ñ 23 February 2007, P. 4.

35. Myres, N., Environmental Refugees, **Philosophical Transactions of the Royal Society London**: Biological sciences: series B 357 (1420), pp 609 ñ 613, 2002.

36. New York City, Department of City Planning, vision 2020: NYC comprehensive waterfront plan; www.nyc.gov (visited 21 / 1 / 2011).

37. Noble, Brian F., **Introduction to Environmental Impact Assessment**, 1st edition, Canada: Oxford University, press, 2006.

38. Peccei, A. and Daisaku, I., **Before it is Too Late**, I.B.Tauris, 2009.

39. Ransom,W.H. Building Failures: Diagnosis and Avoidance, E. & F. N. Spon, New York, 1981.

40. Ravisankar, R., Vanasundari, K., Chandrasekaran, A., A. Rajalakshmi, M. Suganya, P. Vijayagopal, V. Meenakshisundaram, **Measurement of natural radioactivity in building materials of Namakkal, Tamil Nadu, India using gamma-ray spectrometry**, Applied Radiation and Isotopes, Volume 70, Issue 4, April 2012, Pages 699-704.

41. Repetto, Robert and Easton, Robert, "Climate Change and Damage From Extreme Weather Events", **Environment Magazine**, March ñ April, 2010.

42. Sanders, K.B Webber. M, "Evaluating the energy consumed for water use in the United States", Environmental Research letters, volume 7, Number 3, Sep. 20th, 2012.

43. Sovacool, B. K., Evaluing the greenhouse gas emission from nuclear power: A critical survey, energy Governance Program, Centre on Asia and Globalisation, Lee Kuan Yew School of Public Policy, National University of Singapore, 469C Bukit Timah Road, Singapore 259772, Singapore, P. 2949.

44. Schlamadinger, B., I. Jurgens, Bioenergy and the Clean Development Mechanism, 2nd **World Conference on Biomass for Energy**, 10 ñ 14 May 2004, Rome, Italy.

45. Schlesinger, W., Nicolas School of the Environment and Earth Sciences, Duke University, Durham ñ North Carolina, 2008 update.

46. Schwartz, Maurice L., **Encyclopedia of Coastal Science**, e-books:

http://tocs.ulb.tu-darmstadt.de/130289183.pdf (visited 27 / 10 / 2012).

47. Sharma, R. N., "Ethosphere and Cosmosphere", in Asian Bioethics in the 21st century, Eubios Ethics Institute 2003, PP. 331 ñ 334.

48. Smith, R., **Ecology and Field Biology**, 5th Edition, USA: Harper Collins College Publishers, 1996.

49. Smithers, John & Smit, Barry, "Human adaptation to climatic variability and change", in **Global Environmental Change**, vol.7, No.2, pp 129 ñ 149, 1997.

50. Stern Report: The key points, **The Guardian**, 30th of October 2006.

51. Taylor, Charles, **The Ethics of Authenticity**, 11th edition, Harvard University press, Massachusetts ñ London, 2003.

52. The World Bank, The cost of Environmental Degradation, editors: Lelia Croit and Maria Sarrat, washingtion, 2010, Page 47.

53. Have, Henk (Editor), Environmental Ethics and International Policy, **UNESCO**, 2006.

54. UNEP, Environment Alert Bulletin, Impacts of Summer 2003 Heat ware in Europe.

55. UNESCO, **Climate Change and ARCTIC Sustainable Development**, Paris, 2009.

56. UNESCO, **Human Rights**, UNESCO Asia & Pacific Regional Bureau for Education, Thailand, 2003.

57. USGS, **World Petroleum Assessment** 2000.

58. Wilson, E. O., **The future of life,** 2002 edition.

59. World Energy Assessment (WEA), 2004 Update.

60. World Population Data Sheet 2000, Population Reference Bureau, Washington, D.C., USA.

المؤلف
في سطور

المؤلف في سطور

الدكتور أيّوب عيسى أبو ديّة

- مهندس مدني خريج جامعة مانشستر للعلوم والتكنولوجيا UMIST – بريطانيا، عام 1977، ودكتور في الفلسفة.
- رئيس سابق لجمعية حفظ الطاقة واستدامة البيئة (2004-2012) ورئيسها الفخري حالياً.
- رئيس مكتب هندسي استشاري، ومستشار في الأبنية الموفرة للطاقة، ومهندس رأي في دراسات الطاقة والأبنية الخضراء منذ عام 1980.
- محاضر جامعي غير متفرغ لمادة البيئة سابقاً، وكاتب في شؤون البيئة المحلية والعالمية.
- عضو لجنة الحوار الفلسفي العربي الآسيوي سابقاً – اليونسكو.
- صاحب براءَة اختراع مشتركة في العزل الحراري والمائي.
- حاصل على جائزة الدولة التشجيعية في العلوم الهندسية لعام 1992 عن كتابه "الرطوبة والعفن في الأبنية".
- حاصل بالاشتراك على إحدى جوائز أفضل البحوث المقدمة لندوة "التنمية العمرانية في المناطق الصحراوية" من وزارة الأشغال العامة في الرياض بالمملكة العربية السعودية لعام 2002.
- تم اختيار خمسة كتب من مؤلفاته لمكتبة الأسرة الأردنية (دليل الأسرة في

توفير الطاقة، والطاقة المتجددة في حياتنا، وظاهرة الاحتباس الحراري، ونهاية العالم على مذبح التغير المناخي، وترشيد الطاقة في بيتك).

- حاصل على الجائزة الذهبية البريطانية للبيئة المبنية في الشرق الأوسط، لعام 2010.
- حاصل على جائزة البطل الأخضر البريطانية لمجمل أعماله البيئية، نوفيمبر 2010.
- حاصل على جائزة داعية البيئة الصادرة عن منظمة المدن العربية في قطر لعام 2015.
- حاصل على جائزة جامعة فيلادلفيا لأحسن كتاب علمي مؤلف عام 2016.

العنوان البريدي: ص. ب 830305 عمّان 11183 المملكة الأردنية الهاشمية

العنوان الإلكتروني: Ayoub101@hotmail.com

https://independent.academia.edu/AAbuDayyeh

كتب علميّة أخرى للمؤلف:

المؤلفات العلمية :

1- عيوب الأبنية (عمّان: ط1، 1986 / ط2 2002).

2- الرطوبة والعفن في المباني (عمّان: ط1 1992 / ط2 2001).

3- تنمية التخلف العربي: في ظلال سمير أمين (بيروت: دار الفارابي، 2004).

4- حوارات حول الرطوبة في الأبنية (عمّان، 2005).

5- دليل الأسرة في توفير الطاقة (مكتبة الأسرة الأردنية، وزارة الثقافة الأردنية، 2008).

6- علم البيئة وفلسفتها (عمّان: أمانة عمّان الكبرى، 2008).

7- مخاطر اليورانيوم المشع (مترجم إلى العربية، 2008).

8- العلم والفلسفة الأوروبية الحديثة: من كوبرنيق إلى هيوم (بيروت: دار الفارابي، 2009).

9- البيئة في مئتي سؤال (بيروت: دار الفارابي، 2010).

10- رحلة في تاريخ العلم (بيروت: دار الفارابي، 2010).

11- الطاقة المتجددة في حياتنا (مكتبة الأسرة الأردنية، وزارة الثقافة، 2010).

12- ظاهرة الانحباس الحراري (عمّان: أمانة عمّان الكبرى، ط1، 2010 / عمّان: وزارة الثقافة، مكتبة الأسرة، ط2، 2014).

13- علماء النهضة الأوروبية (بيروت: دار الفارابي، 2011).

14- الطاقة النووية...ما بعد فوكوشيما (عمّان، 2012).

15- البيئة من منظور الناشئة (عمّان، 2012، بالعربية والإنجليزية).

16- نهاية العالم على مذبح التغير المناخي (بيروت: دار الفارابي، 2012).

17- الانحطاط النووي بعد فوكوشيما (مؤلف مشارك، عمان، 2012).

18- الأبنية الخضراء (الإمارات العربية المتحدة: مؤسسة زايد الدولية للبيئة، 2013).

19- من فوضى الطاقة إلى إدارتها (عمّان: مؤسسة فريدريش أيبرت، ط1، كانون ثاني 2014 / ط2، كانون أول 2015، باللغتين العربية والإنجليزية)

20- تمكين مؤسسات المجتمع المدني حول المخاطر الاجتماعية والاقتصادية والبيئية للطاقة النووية مقابل الطاقة المتجددة بوصفها طاقة السلام (عمّان: مؤسسة فريدريش أيبرت، 2015، باللغتين العربية والإنجليزية).

21- سقوط الحجاب عن الطاقة النووية (عمان: الآن ناشرون وموزعون، 2016).

22- عشرة دروس من فوكوشيما (مترجم إلى العربية بالاشتراك، عمّان، 2016).

23- مقارنة تكلفة التقانات متدنية إنتاج الكربون: ما هو الخيار الأقل تكلفة (عمّان: مؤسسة فريدريش أيبرت، 2016، باللغتين العربية والإنجليزية).

24- الطاقة والإنسان والبيئة (الإمارات العربية المتحدة: مؤسسة زايد الدولية للبيئة، 2016).

25- العدالة البيئية (مخطوط، عمّان: مؤسسة فريدريش أيبرت، 2017).

26- راهنية الأبنية الخضراء: دارة الكمالية نموذجاً، عمان: الطبعة الأولى، 2022.

27- موسوعة ملخّصات أمّهات التراث في علوم الطبيعة والطب والصيدلة، (مخطوط).

28- كيف نحيا حياة صديقة للبيئة؟ (مخطوط).

المؤلفات الفكرية والأدبية:

29- أمثال شعبية مختارة (عمّان- الأردن، 1994).

30- فلسفة التحرر القومي العربي (مشارك، 2003)

31- عباس محمود العقاد: من العلم إلى الدين (عمّان- الأردن: دار ورد، 2003).

32- حروب الفرنج ... حروب لا صليبية (عمّان- الأردن: دار ورد،ط1، 2004 / بيروت: دار الفارابي، طبعة مزيدة ومنقحة، 2008) وترجم إلى الإنجليزية (الصالون الأندلسي – مونتريال – كندا، 2013).

33- غالب هلسا مفكراً (مشارك، عمّان- الأردن: دار ورد، 2005).

34- إسماعيل مظهر من الاشتراكية إلى الإسلام (عمّان- الأردن: دار ورد، ط1، 2005 / ط2، حلب: دار نون، 2008).

35- سلامة موسى: من رواد الفكر العلمي العربي المعاصر (عمّان- الأردن: دار ورد، 2006).

36- موسوعة أعلام الفكر العربي الحديث والمعاصر (عمّان- الأردن: وزارة الثقافة، ط1، 2008 / عمّان، ط2 معدلة ومنقحة، 2012).

37- محمد أركون مفكراً (مشارك، عمّان- الأردن: دار يافا العلمية، 2009).

38- الحجاب في التاريخ (بيروت: دار الفارابي، 2012).

39 - موسوعة أمهات التراث في الانسانيات: في مئة كتاب وكتاب (وزارة الثقافة الأردنية، 2021)

40 - عالم الاعتقاد (مترجم عن الانجليزية) لمؤلفه لويس براون.

41- من أعلام الفلاسفة، (مخطوط).

Publications in English

1. Philosophy Manual: A South-South Perspective, UNESCO, 2014, co-author and on Scientific Committee. http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002284/228411E.pdf
2. The Political and Economic Challenges of Energy in the Middle East and North Africa, Edited by David Ramin Jalilvand, Kirsten Westphal © 2018 ñ Routledge (Co-author of Chapter 13).
3. Green Buildings in Jordan: Appling LEED to Aqel Residence, 2018.
4. Heavenly Virgins, short story, published by Austin Macauley, London, 2019.
5. Hijab: A historic perspective, Amman, 2022.
6. Planetary Health and Bioethics, editors A. Waller and D. Macer, Chapter 4: Environmental Justice for Planetary Health, PP65-86, Eubios Institute, 2023.

سلسلة كتاب

عالم البيئة

سلسلة
كتاب عالم البيئة

سلسلة عالم البيئة هي سلسلة كتب علمية ثقافية ربع سنوية تصدر عن مؤسسة زايد الدولية للبيئة – دبي – دولة الإمارات العربية المتحدة.

طبيعة السلسلة: كتابة المتخصصين لغير المتخصصين

الأهـــداف:

تهدف هذه السلسلة إلى توفير المعلومة العلمية حول قضايا البيئة التى تهم المجتمع بأسلوب بسيط وسلس يساهم فى نشر الثقافة والتوعية البيئية ويساعد فى إتخاذ القرارات التى تتسق مع أسس التنمية المستدامة.

الفئات المستهدفة:

تستهدف السلسلة متخذ القرار لمساعدته على اتخاذ القرارات الصديقة للبيئة والإعلامي والمعلم والمثقف العربي لمساعدتهم على نشر الوعي البيئي ومتابعة ما يهم الجمهور من ممارسات تؤثر سلبا أو إيجابا على البيئة. كما تستهدف الطلاب والباحثين الذين يودون الحصول على معلومات ومؤشرات.

إدارة السلسلة:

رئيس التحرير/ المدير العام

الأستاذ الدكتور/ محمد أحمد بن فهد

رئيس اللجنة العليا لمؤسسة زايد الدولية للبيئة

مدير التحرير

المهندس/ حمدان خليفة الشاعر – عضو اللجنة العليا

المحرر

د. عيسى محمد عبد اللطيف

كبير المستشارين بمؤسسة زايد الدولية للبيئة

قواعد النشر: (منشورة في آخر صفحات كل كتاب)

ترحب سلسلة عالم البيئة بإقتراحات التأليف أو الترجمة فى المجالات المحددة أدناه وفقا للشروط التالية:

1. تكون الأولوية للقضايا المُلحّة بالمنطقة العربية والأفكار القابلة للتطبيق
2. أن يكون الحجم فى حدود 200 – 300 صفحة من القطع المتوسط.
3. ألا يكون قد تم نشر الكتاب كاملاً أو فى أجزاء من قبل.
4. ألا يكون هناك نسْخ لنصوص من كتاب أو بحث آخر بإستثناء ما يشار إليه كإقتباس مع تسجيل كل المراجع التى استخدمت فى التأليف.
5. فى حالة الترجمة يُشار إلى صفحات الكتاب الأصلى المقابلة للنص المترجم وترفق نسخة باللغة الأصلية للكتاب المُترجم مع موافقة المؤلف.
6. الهيئة الإستشارية غير ملزمة بقبول كل الإقتراحات التى تقدم لها.
7. يكون نشر الكتاب المعين حسب الأولويات التى تحددها الهيئة الإستشارية وهيئة التحرير.
8. لا تُرد المسودات والكتب الأجنبية فى حالة الإعتذار عن نشرها.
9. أن ترسل أولا مذكرة بالفكرة العامة للكتاب وموضوعاته وأهميته على الإستمارة المرفقة لإقتراح كتاب للنشر مصحوبة بالسيرة الذاتية للمؤلف.
10. يرسل الكتاب إلى محكّمين متخصصين فى موضوعه لإبداء الرأى حول صلاحيته للنشر دون معرفتهم بإسم المؤلف. ويستحق المحكم مبلغ 3000 درهم اماراتي أو ما يعادلها تحول إلى حسابه بعد استلام كل التقارير واصدار الكتاب .

11. في حالة إجازته من المحكمين والموافقة عليه من هيئة التحرير، يستحق المؤلف مبلغ 15,000 درهم اماراتي أو ما يعادلها يتم تحويلها للمؤلف بعد إكمال كل التعديلات المطلوبة وارسال نسخة عبر البريد الإلكتروني وبعد إصدار الكتاب

12. في حالة قبول الترجمة والتعاقد يستحق المترجم مبلغ 10,000 درهم اماراتي أو ما يعادلها يتم تحويلها له بعد إكمال كل التعديلات المطلوبة وارسال نسخة عبر البريد الإلكتروني وبعد إصدار الكتاب

13. المترجم مسؤول عن حق الملكية الفكرية بالنسبة للمؤلف.

14. مؤسسة زايد الدولية للبيئة غير مسؤولة عن محتويات الكتاب والفكرة المنشورة تعبر عن رأى الكاتب.

15. لا يحق للمؤلف أو المترجم إعادة الطبع إلا بموافقة مكتوبة من مؤسسة زايد الدولية للبيئة التى تحتفظ بحقوق النشر.

16. أن يقوم المؤلف أو المترجم بتعبئة وتوقيع إستمارة المشاركة المرفقة أدناه

مجالات السلسلة:

تدور مجالات السلسلة فى فلك الإطار الشامل لصون البيئة والموارد الطبيعية وفقا لأسس التنمية المستدامة التى تحقق التوازن بين التنمية الإقتصادية والتنمية الإجتماعية وحماية البيئة.

إستمارة إقتراح كتاب للنشر

تهدى جائزة زايد الدولية للبيئة تحياتها لكل العلماء والخبراء والباحثين العرب فى مجالات البيئة والتنمية المختلفة وتدعوهم للمشاركة فى هذه السلسلة بالتأليف والترجمة مساهمة منهم فى توجيه التنمية فى بلادنا العربية نحو الإستدامة وحفظ حقوق الأجيال القادمة فى بيئة سليمة معافاة.

ولمن يرغب في المشاركة الرجاء الاطلاع على قواعد النشر أعلاه وتعبئة القسيمة أدناه وإرسالها بالبريد الإلكترونى إلى:

هيئة تحرير سلسلة عالم البيئة

مؤسسة زايد الدولية للبيئة

ص.ب. 28399 دبى – الإمارات العربية المتحدة

هاتف: 3326666 04 (971+)

البريد الإلكترونى: cta@zayedprize.org.ae

الإســـــــــم: .....

الدرجة العلمية: .....

الوظيفـــــــــة: .....

العنـــــــــوان: .....

.....

.....

الهاتف: ..... الفاكس: .....

البريد الإلكترونى: .....

عنوان الكتـــاب: .....

نبذة مختصرة عن أهمية الكتاب ومحتواه:

.....

.....

.....

.....

.....

إقـــــرار:

- **أقر أنا الموقع أدناه** بأني قد اطلعت على قواعد النشر فى سلسلة عالم البيئة وأوافق على حفظ حقوق النشر وإعادة الطبع لمؤسسة زايد الدولية للبيئة حسب الشروط الموضحة فى آخر كل كتاب من السلسلة.

التوقيع: .....

التاريخ: .....

الرجاء التكرم بإرفاق:

- السيرة الذاتية للمؤلف،
- وقائمة المحتويات (أبواب وفصول)