هندسة بناء السماء الكروي ودوره الواقي للأرض آليات الحفاظ على السقف المحْكم - السماء- في العمارة

The architecture of the spherical sky building and its protective role for the Earth Mechanisms for maintaining the hermetic ceiling - the sky - in architecture

م.د/ منال إبراهيم أدهم حاج يوسف

مدرّس في قسم الهندسة المعمارية أكاديمية طيبة المعادي للهندسة وعلوم الحاسب

Dr. Manal Ibrahim Adham Haj Yousef

Lecturer at Architecture Department Theba Maadi Academy for Engineering and Computer Science

manalyousef973@gmail.com

الملخص:

تشكل السماء عنصرا حاضناً لكوكب الأرض يحميها من كل المخاطر التي تحدث في الفضاء الكوني، يمكن تشبيهها بغلاف خارجي يحيط بالأرض، وهي بمثابة الغلاف الكبير أو السقف الواقي للبشر والكائنات الأخرى من الدمار والهلاك نتيجة اصطدام أجسام ونيازك تائهة واختراق أشعة وشهب حارقة ومضرّة للأرض، وللسماء خصائص مادية وشكلية ووظيفية حيث أنّها مكّونة من عدة طبقات تدل على إبداع الخالق مازال الإنسان يسعى لمعرفته.

وهنا البحث يتعرض لإشكالية ماهية السماء وتكوينها البنائي والشكلي وأسباب اعتبارها قبة مقوسة وكيف يمكن إدراكها بعقولنا على أنها سقف محفوظ الهياً من السقوط، ويهدف البحث أيضاً الى تفسير آلية الإنشاء العجيبة لهذا السقف المرفوع الذي يعلو مسطح الأرض، ولماذا يجب أن تتوقف سلوكيات البشر غير المسؤولة في إخلال تركيب هذا الغلاف والسقف الوقائي وتبدد طبقة الأوزون(O3)، حيث تشكّل طبقة حماية مهمّة للأرض وللمخلوقات، وبالتالي أي تخلل في هذا التكوين الطبقي المتزن يؤدي الى مخاطر كبيرة على حياة الأرض.

وما يحدث اليوم من كوارث وفيضانات وزلازل واضطرابات مناخية متلاحقة على كوكبنا -الأرض - سببها الإنسان، مثل ظاهرة الاحتباس الحراري وارتفاع درجات حرارة الأرض المتزامن مع زيادة الانبعاثات الكربونية وهي غازات الكلوروفلوروكربون (C-F-Cs).

على الرغم اليوم من زيادة الجهود العالمية في محاولةٍ لتقليص انبعاثات (C-F-Cs)، إلا أنه مازال تأثير تلك الانبعاثات مع الغازات الدفيئة يؤثر على الغلاف المبني بشكل خطير.

ويتوقع خوان أنيل - الباحث في جامعة فيغو- أن التغير المناخي المرتقب حدوثه سيؤثر سلباً على الستراتوسفير-وهي احدى طبقات السقف الجوي- إذ سيؤدي إلى تقلص سماكتها بنسبة ٤% (أي ١,٣ كم/٠,٨ ميلًا) بحلول عام ٢٠٨٠.[١]

يهدف البحث الى وضع آليات الحفاظ على استقرار السقف الواقي لكوكب الأرض-السماء- من اجل التحكم بالانبعاثات الكربونية المضرّة وذلك على مستوى العمارة وهندسة المباني وذلك لان ّقطاع البناء يعد من أكثر القطاعات المتسببة في انبعاثات الاحتباس الحراري حيث تنتج ما يقرب من ٤٠% من إجمالي انبعاثات الكربون سنويًا،[٢]

تتمثل تلك الآليات في فرض اشتراطات تصميمية وتخطيطية في الجهات المعنية بمنح تصاريح البناء تحفّز وتوجه الى تصميم مباني صفرية الطاقة تساهم في خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وإدخال أنظمة الطاقة الحيوية في تصميم المباني مثل نظام المفاعل الحيوي الضوئي photobioreactor وأيضاً إدخال أنظمة التظليل الشمسي والاعتماد على مصادر الطاقة النظيفة حيث تعمل هذه الأنظمة على امتصاص ثاني أوكسيد الكربون وتنقية الهواء وتقليل الكسب الحراري للمباني.

من خلال فرض اشتراطات تصميمية وتخطيطية تحفّز وتوجّه الى تصميم مباني صفرية الطاقة تساهم في خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وإدخال أنظمة الطاقة الحيوية في تصميم المباني مثل نظام المفاعل الحيوي الضوئي photobioreactor وأيضاً إستخدام أنظمة التظليل الشمسي والاعتماد على مصادر الطاقة النظيفة حيث تعمل هذه الأنظمة على امتصاص ثاني أوكسيد الكربون وتنقية الهواء وتقليل الكسب الحراري للمباني.

كلمات مفتاحية:

سقف محْكم، السقف المقوّس، البناء الكروي، السقف المرفوع، غازات الاحتباس الحراري (C-F-Cs)

Summary:

The sky constitutes an incubating element for the planet Earth that protects it from all the dangers that occur in cosmic space. It can be likened to an outer shell that surrounds the Earth, and it serves as a large envelope or protective ceiling for humans and other beings from destruction and destruction as a result of the collision of lost objects and meteorites and the penetration of rays and meteors that are burning and harmful to the Earth. The sky has physical, formal and functional properties. As it is made up of several layers that indicate the creativity of the Creator, man still seeks to know Him. Here, the research addresses the problem of the nature of the sky, its structural and formal composition, the reasons for considering it an arched dome, and how it can be perceived by our minds as a ceiling divinely protected from falling. The research also aims to explain the wondrous construction mechanism of this raised ceiling that rises above the surface of the earth. Why must the irresponsible behavior of humans stop disrupting the composition of this protective layer and ceiling and dissipating the ozone layer (O3), as it constitutes an important protective layer for the Earth and creatures, and therefore any disruption in this balanced layer formation leads to great risks to the life of the Earth.

The successive disasters, floods, earthquakes and climatic disturbances that are happening today on our planet - Earth - are caused by humans, such as global warming and the rise in global temperatures coinciding with the increase in carbon emissions, which are chlorofluorocarbon gases (C-F-Cs).

Although today there is an increase in global efforts to reduce (C-F- Cs) emissions, the impact of these emissions and greenhouse gases continues to seriously affect the built envelope.

The research aims to develop mechanisms to maintain the stability of the protective roof of the planet Earth - the sky - in order to control harmful carbon emissions at the level of architecture and building engineering, because the construction sector is one of the sectors that cause the most global warming emissions, as it produces approximately 40% of the total emissions. carbon annually.

Keywords:
Sealed roof, arched roof, spherical construction, raised roof, greenhouse gases (C-F-Cs)

إشكالية البحث:

يوجد علاقة وثيقة بين السماء والأرض إلا أنّنا نجهل الكثير من المعلومات حول أهمية السماء والحفاظ على عليها وعلى تركيبها كونها الدرع الحامي للأرض، حيث أنّ تزايد سلوكيات سكان الأرض المضرّة تجاه البيئة وزيادة الانبعاثات الكربونية مثل الكلوروفلوروكربون (C-F-Cs) التي تؤثّر سلبياً على الغلاف الجوي والذي يشكل تهديداً على طبقة الستراتوسفير واختلالها -إحدى المكونات الأساسية للغلاف الجوي- وإحداث اضطرابات مناخية مؤخراً من زلازل وفيضانات يشهدها كوكب الأرض اليوم.

فرضية البحث:

يطرح البحث فرضية اعتبار إن السماء هي سقف إنشائي وبنائي مقوّس الشكل يحيط بالرض ويحميها، وله خصائص هندسية محْكمة عالية الدقة والإبداع في التصميم والإنشاء وله وظائف متعددة تتلخص في حماية كوكب الأرض والذي يحيط بها هذا الغلاف الجوي يشبه الدرع والسقف الواقي من مخاطر الفضاء الخارجي بمجرّاته ونجومه وكواكبه المتنوعة.

هدف البحث:

يهدف البحث الى تفسير آلية إنشاء السماء العجيبة لهذا السقف المرفوع بدون أي أعمدة أو عناصر إنشائية من خلال المقاربة بين العلوم الفيزيائية وعلوم القرآن، واعتبار هذا السقف- أي السماء- هو غطاء هندسي للبيت الكبير ألا وهو الأرض.

يهدف البحث الى وضع آليات الحفاظ على استقرار السقف الواقي لكوكب الأرض-السماء- من اجل التحكم بالانبعاثات الكربونية المضرّة وذلك على مستوى العمارة وهندسة المباني وذلك لان ّقطاع البناء يعد من أكثر القطاعات المتسببة في انبعاثات الاحتباس الحراري حيث تنتج ما يقرب من ٤٠% من إجمالي انبعاثات الكربون سنويًا،[٣]

تتمثل تلك الآليات بفرض اشتراطات تصميمية وتخطيطية تحفّز وتوجه الى تصميم مباني صفرية الطاقة تساهم في خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وإدخال أنظمة الطاقة الحيوية في تصميم المباني مثل نظام المفاعل الحيوي الضوئي photobioreactor وأيضاً إدخال أنظمة التظليل الشمسي والاعتماد على مصادر الطاقة النظيفة حيث تعمل هذه الأنظمة على امتصاص ثاني أوكسيد الكربون وتنقية الهواء وتقليل الكسب الحراري للمباني.

منهج البحث:

يعتمد البحث على استخدام المنهج الوصفي التحليلي والارتباطي، والاعتماد على مصدرين أساسيين الأول فقه علم التفسير للقران الكريم والاستعانة بالآيات حول خلق السماوات وعلاقتها بالأرض، والمصدر الثاني الاعتماد على الدراسات الفيزيائية والبحوث الفلكية حول الفضاء والغلاف الجوي ولاسيما وكالة ناسا والذي يتوافق مع كلام الله وآياته في القرآن الكريم.

محاور البحث:

- تعريف السماء
- نشأة السماء التكوين البنائي وعلاقته بالأرض
- آلية الإنشاء (السقف المقوس)
- مقاربة كروية السماء (السقف) والأرض (البيت الكروي)
- **واجب البشر تجاه السماء (السقف المرفوع) وأهمية** الحفاظ عليها
- آليات الحفاظ على مستوى العمارة وهندسة المباني
- الخلاصة

1-تعريف السماء:

يُستدل تعريفها من كتاب الله تعالى ((وجعلنا السماء سقفاً محفوظاً))[٤]فقال: أي: السماء هي سقف يغطي الأرض كالقبة المقوّسة، وهي مستوية السمك والامتداد ((أأنتم أشد خلقاً أم السماء بناها * رفع سمكها فسوّاها))[٥]وهي ثابتة البناء ((أَفَلَمْ يَنْظُرُوا إِلَى السَّمَاءِ فَوْقَهُمْ كَيْفَ بَنَيْنَاهَا))،[٦]وهي مليئة بالنجوم والكواكب الجارية (الظاهرة ليلاً والمختفية نهاراً) طبقاً لقوله تعالى: ((أفلم ينْظروا إلى السماء فوقهم كيف بنيناها وزيناها وما لها من فروج))،[٧]وهذا السقف- السماء- خالية من الشروخ والعيوب و تتكون من سبع طبقات طبقاً للآية ((هو الذي خلق لكم ما في الأرض جميعًا ثم استوى إلى السماء فسوّاهن سبع سماوات وهو بكل شيء عليم)) سورة البقرة الآية ٢٩. [٨]

ويمكن اعتبار الغلاف الجوّي سقفاً يحمي كوكب الأرض من تهديدات متنوعة (إشعاعات ضارّة وحطام الفضاء) ويضمن أيضاً تركيبه الطبقي من الغازات والجزيئات استمرار الحياة على الأرض.

2-النشأة والتكوين المادي والجمالي للسماء وعلاقتها بالأرض:

نشأت السماء مع بداية نشأة الكون كما جاء في كتاب الله حيث أشار إلى ثلاث حقائق كونية وهي: [٩]

- خلق الأرض وتقدير الأقوات فيها في أربعة أيام قبل السماء.
- أصل الكون المادي من الدخان.
- الدورات التكوينية للأرض والسماء، ومجموعها ستة أيام.

إن العلوم الفضائية والعلوم الطبيعية حول أصل الكون ونشأته والمادة الأولية التي تتكون منها الأجرام السماوية وطريقة تشكيلها لازالت قيد البحث، ولقد درسوا ملياً ما يقع على الكرة الأرضية من خارج مجالها من النيازك والأتربة الكونية وما حصلوا عليه أخيراً من قطع من سطح القمر، كل ذلك يؤكد وحدة أصل الكون المادي، وأصبح ذلك حقيقة علمية عندهم، إلا أنّهم ما زالوا يجهلوا الحالة الأولية لهذه المواد التي كانت عليها قبل تجمعها في مجموعات من النجوم والكواكب والمجرّات، ولن يستطيعوا ذلك إلا ظناً وتخميناً، قال تعالى: "مَا أَشْهَدتُّهُمْ خَلْقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَلَا خَلْقَ أَنفُسِهِمْ وَمَا كُنتُ مُتَّخِذَ الْمُضِلِّينَ عَضُدًا" (الكهف ، آية: ٥١). [١٠]

وهكذا لم يصل العلم الحديث إلى الآن إلى معرفة أصل الوجود المادي للكون على الرغم من توصل العلماء والمهندسون إلى نجاحات كبيرة في المسائل التطبيقية، واستفادته من دراسة خصائص المادة واستخدام الطاقات الكونية المختلفة، فنحن نعرف طرقاً شتى لاستخدام الكهرباء في التدفئة والعلاج والإنارة وإدارة الآلات وتسيير القاطرات والسيارات وغير ذلك من

الاستخدامات، إلا أنّنا لا نعرف تماماً ما هي الكهرباء، وأيضاً ذلك في الضوء والحرارة، فنطلق على كل ذلك لفظاً مبهماً هو الطاقة التي أودعت بين ثنايا الكون وأرجائه المختلفة.

يرجع أصل تكوين الأجرام السماوية الى مفهوم الدورات التكوينية والى ونظرية "النسبية الزمنية"[١]وهي كالاتي: [١٢]
فالدور الأول: كانت الأرض مع السماء رتقاً.

والدور الثاني: انفصال الأرض عن السماء.

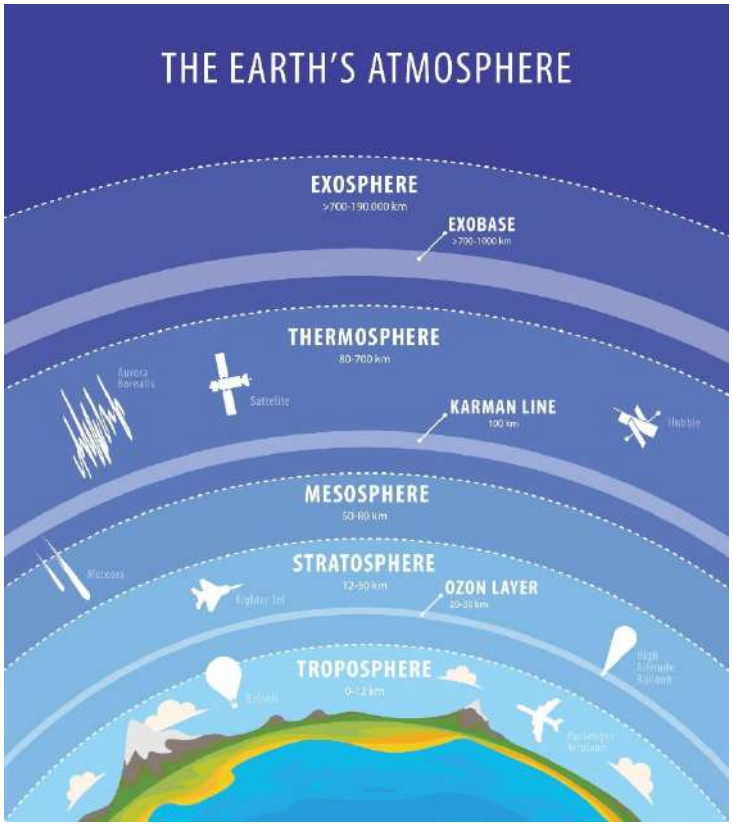
والدور الثالث والرابع: تهيئة الأرض للحياة بإرساء الجبال فيها وتقدير الأقوات، وخلق الحياة.

السماء والأرض كانتا ملتصقتين قال تعالى: ﴿أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ﴾ [سورة الأنبياء، الآية رقم ٣٠]. [١٣]

كان الجميع متّصلاً بعضه ببعض، متلاصقاً، متراكماً بعضه فوق بعض في ابتداء الأمر، ففتق هذه من هذه، فجعل السماوات سبعاً والأرض سبعاً، وفصل بين السماء والأرض بالهواء.

وتتكون السماء من الدخان -الغازات - تتوزع في سبع طبقات طبقا لكتاب الله بينما العلم توصل الى اكتشاف خمس طبقات غازية فقط وهي كالآتي:[٤]الشكل رقم (١)

1. طبقة التروبوسفير (troposphere): من ٠ إلى ١٢ كم، وهي تحتوي غاز الأزون(الكيم)
2. طبقة الستراتوسفير (stratosphere): من ١٢ إلى ٥٠ كم
3. طبقة الميزوسفير (mesosphere): من ٥٠ إلى ٨٠ كم
4. طبقة الثيرموسفير (thermosphere): من ٨٠ إلى ٧٠٠ كم.
5. طبقة الإكسوسفير وهي اعلى طبقة في الغلاف الجوي تمتد الى أكثر من ١٠٠٠ كم فوق سطح الأرض. هذا هو الحدّ الأعلى لغلافنا الجوي. حيث يندمج الغلاف الجويّ بالفضاء الخارجي.



الشكل رقم (١) تركيب طبقات السماء
طبقا للعلوم الفضائية
المصدر /www.sciencealert.com

وعن جمال السماوات وعظمة اتساعها وارتفاعها، فقد أخبرنا القرآن بأنّها في غاية الحسن والبهاء والكمال والسناء، قال تعالى: ((وَالسَّمَاءِ ذَاتِ الْحُبُكِ)) [سورة الذاريات: ٧]، أي: الخلق الحسن. وقال تعالى: ((فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَى مِنْ فُطُورٍ ۝ ثُمَّ ارْجِعِ الْبَصَرَ كَرَّتَيْنِ يَنْقَلِبْ إِلَيْكَ الْبَصَرُ خَاسِئًا وَهُوَ حَسِيرٌ)) [سورة الملك: ٣-٤]. أي: خاسئاً عن أن يرى فيها نقصاً

أو خللاً، وهو حسير أي: كليل ضعيف، ولو نظر حتى يعي ويكلّ ويضعف لما اطلع على نقص فيها ولا عيب؛ لأنّه تعالى قد أحْكم خلقها.[٥]الشكل رقم (٢) ورقم (٣)

الشكل رقم (٢)

الشكل رقم (٣)

الشكل رقم (٢) و(٣) لقطات للسماء تظهر جمال التكوين من النجوم والكواكب الثابتة والسيارة المصدر: Google

3-آلية إنشاء السماء (السقف المرفوع):

تشكّل السماء سقفاً معلقاً لكوكب الأرض وخلقها الله مع الأرض وسخرها للناس ولتكون أيضا محل تدبر وتفكر لعباد الله المؤمنين، وهي مرفوعة بغير عمد مرئي للبشر، قال الله تعالى: ((اللَّهُ الَّذِي رَفَعَ السَّمَاوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا)) الآية ٢من سورة الرعد، ومعنى الآية عند اغلب المفسّرين أن السماوات لها أعمدة إلا أنها لا تُرى، فمعنى الآية: الله الذي رفع السماوات بغير عمد مرئية، وجملة "ترونها هي" صفة "العمد"، حيث ان الضمير يعود إلى كلمة "عمد".. ويتفق مع هذا التفسير معظم علماء الفلك.

الشكل رقم (٤) تخيل للسقف المرفوع والمحيط بالأرض الشبيه بالقبة المقوسة المصدر Google

في التفسير العلمي وعلوم الفيزياء : إن الأجرام السماوية كلها قد بناها الخالق عز وجل وجعل كل جُرمٍ بمنْزلة لبنةٍ من بناء شامخ، ورفع هذه الأجرام كلها بعضها فوق بعض بقوى تُسمّى القوة الطاردة المركزية، كما تم ّربطها في نفس الوقت برباط الجاذبية العالية، والجاذبية تتعادل مع القوى الطاردة المركزية الناجمة عن الدورات في مسارات شبه دائرية، أو قطاعات ناقصة، وهي بمنزلة الأعمدة المقامة بالفعل، رغم أننا لا نبصرها بأعيننا فإن ذلك لا يعني أن تلك الأعمدة غير موجودة بحال من الأحوال، فنحن نستطيع أن نتصورها في مجال كل جسم مادي، وربما إذا منح شخص منا حاسة أخرى زيادة على ما لدينا من حواس يستطيع أن يرى تلك الأعمدة أو يحس بها تماماً، كما ندرك بحواسنا العادية أي جسم مادي أو عادي.[١٦]

يقول الدكتور زغلول النجار:[٧]تشير الدراسات الكونية إلى وجود قوى مستترة في اللبنة الأولية للمادة، وفي كل من الذرات والجزيئات، وفي كافة أجرام السماء، تحكم بناء الكون وتُمسك بأطرافه إلى أن يشاء الله تعالى فيدمره، ويعيد خلق غيره من جديد، ومن القوى التي تعرّف عليها العلماء في كل من الأرض والسماء أربع صور يعتقد أنها أوجه متعددة لقوة عظمى واحدة تسري في مختلف جنبات الكون لتربطه برباط وثيق، وإلّا انفرط عقده؛ وهذه القوى هي:

- القوة النووية الشديدة
- القوة النووية الضعيفة
- القوة الكهربائية "المغناطيسية والكهرومغناطيسية"
- قوة الجاذبية.

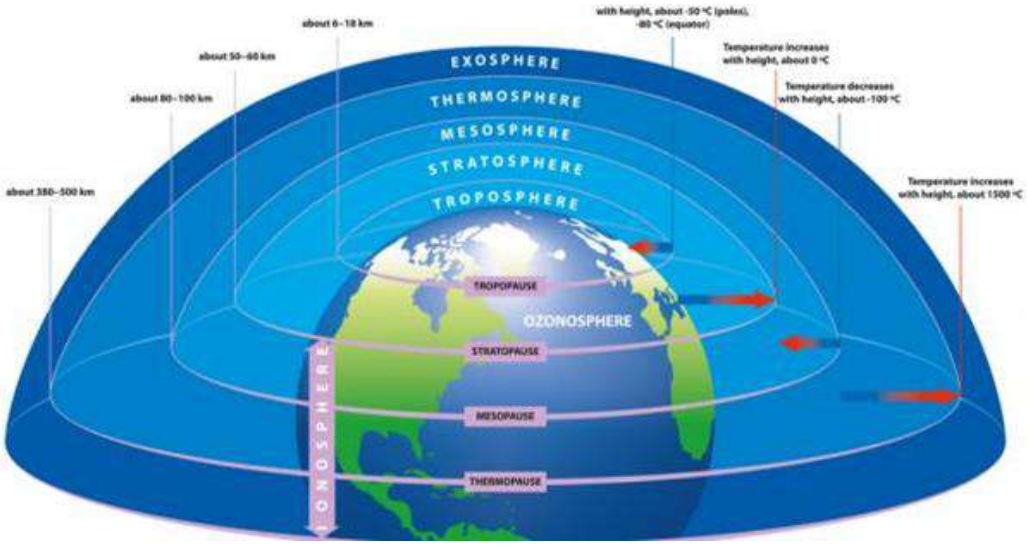
وهذه القوى الأربع هي بمثابة الأعمدة الخفية التي يقوم عليها بناء السماوات والأرض، وقد أدركها العلماء من خلال آثارها الظاهرة والخفية في كل أشياء الكون المدركة، ويعتقد علماء الفلك والفيزياء الفلكية والنظرية أنّ هذه القوى الأربع لا بدّ أن تلتقي في شكل واحد للقوة يمثّل وحدة البناء في هذا الكون، ويشهد لله الخالق بالوحدانية المطلقة فوق جميع خلقه.[١٨]

والله يمسك السماء أن تقع على الأرض" فلولا رحمته وقدرته لسقطت السماء على الأرض، وهلك ما فيها وما عليها: ﴿إِنَّ اللَّهَ يُمْسِكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ أَنْ تَزُولَا وَلَئِنْ زَالَتَا إِنْ أَمْسَكَهُمَا مِنْ أَحَدٍ مِنْ بَعْدِهِ إِنَّهُ كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا﴾ [سورة فاطر: ٤١].

4-مقاربة تقوّس السماء (السقف) والأرض (البيت الكروي):

السماء مقوّسة لأن الكرة الوهمية التي تتراءى لنا وكأنّنا مستقرون في مركزها هي القبة المقوّسة أو الكرة البيضوية، التي يمكن تصورها بأنّها كرة مجوّفة بحيث تقع الأرض في مركزها، وتنتشر الأجرام السماوية على سطحها الداخلي، والحقيقة أنّ ظهور السماء وكأنّها كرة بيضوية ناتج عن الانحناء البيضوي للأرض. الشكل رقم (٥)

يُستدل على كروية الأرض[٩]من خلال سورة التكوير والمراد به اللف على هيئة الاستدارة، وبذلك فإن تكوير الليل على النهار يعني انبساطه عليه بغشائه الملتف وذلك على النحو المستدير، وفي ذلك دلالة على أنّ الأرض بيضوية في هيئتها طبقاً لصورة الغشاء الذي يلف الأرض لفاً دائرياً على شكل البيضة، وفي المنظور الهندسي والمعماري لابد أن يتوافق السقف مع الجزء المغطى من البناء من اجل تحقق التناغم الكتلي والهندسي فكيف اذا كان الله هو الخالق للبناء السماوي الذي يغطّي ويحمي الأرض.



الشكل رقم (٥) السقف البيضوي (السماء) الحاضن للأرض

5-واجب البشر تجاه السماء (السقف المرفوع) وأهميتها:

تُساهم أنشطة الإنسان في تخريب طبقات الغلاف الجوي وهي طبقة الستراتوسفير وتقلّص سماكتها وإضرار طبقة الأوزون الموجودة فيها، وتكوين الضباب الدخاني، إذ تُسبب هذه الأمور العديد من الأمراض والسرطانات.[٢٠]

يحذّر الفيزيائي بيتر بيسوفت -من جامعة شارلز- وفريقه من توسّع نطاق تأثر تقلّص الستراتوسفير ما قد يهدد الأقمار الصناعية وأنظمة الراديو ونظام التموضع العالمي(GPS) ، وقد يؤدي التقلّص أيضاً إلى التأثير على ديناميكية الطبقة وإمكانية امتصاصها للأشّعة ما فوق البنفسجية[٢١]

لذا يتوجب علينا نحن البشر حماية الغلاف الجوي لأنّه يشكّل سقفاً واقياً للأرض من أي تهديدات للأرض وسكانها من الإشعاعات الشمسية المضرّة وذلك بواسطة طبقة الأوزن، كما أنّ الغازات الجزيئية للسماء تحمي أيضاً الأرض من الأشعة الكونية مثل أشعة غاما وأشّعة اكس.

ويمكن تحديد دواعي الحفاظ على هذا السقف الوقائي وعلى النظام الأيكولوجي والبيولوجي للأرض للأسباب الآتية:[٢٢]

- حماية الأرض من المواد الفضائية[٢٣]
- الحفاظ على درجات حرارة الأرض [٢٤]
- الحفاظ على دورة المياه على الأرض [٢٥]
- نقل الصوت [٢٦]
- تكوّن الطقس [٢٧]
- تجوية الصخور [٢٨]
- الحفاظ على الكائنات الحيّة [٢٩]
- لها خصائص هندسية:

خاصية بنائية محْكمة:

1) يمثل السقف المبني للأرض والمرفوع بغير أعمدة يراها البشر ذو الإنشاء الثابت والمحْكم إنما يدل على قدرة الخالق العظيمة، وعلى أنّ الإنسان ما زال يجهل الكثير حول مخلوقات الله، ويمكن تفسير هذا الإنشاء المبهر والبناء العجيب هندسياً وفيزيائياً بأنّ هذا السقف يشكّل إحدى أشكال نظام القشريات في التغطية الهندسية للفراغات الواسعة على مستوى مقياس الإنسان، أما أسلوب الإنشاء واستناد هذا السقف الضخم الطبقي ذو الشكل المقوّس أو البيضوي إنّما يستند على أعمدة

مغناطسية حيث تقوم آليته على الإنشاء بنظام القوى الكهربائية والقوى المغناطيسية الناتجة من محصّلة تعادل القوى الكهربائية والقوى الطاردة مع قوة الجاذبية الأرضية بحيث ترفع هذا السقف وتمنعه من السقوط.

2) خاصية الشكل المنحني والجمالي:

فيما يخص اعتماد البحث فرضية أنّ السماء تأخذ شكل السقف المقوّس أو البيضوي يرجع الى علم الفلك الرياضي القائم على المثلثات الكروية يصف المنظور العام بأنّه قبة سماوية بالنسبة للراصد في الأرض، (عندما ننظر إلى السماء في الليالي الصافية نلاحظ عدداً من الأجرام السماوية المتباينة في لمعانها والمختلفة في ألوانها وكأنّها مُتحركة من الشرق إلى الغرب). وعليه نشاهد السماء وكأنّها كرة واسعة الأطراف محيطة بنا وكأنّ مركزها هو مكان عين الراصد.

كما تختص السماء بعظمة اتساعها وارتفاعها، وأنّها في غاية الحسن والبهاء والكمال والسناء، ومن بديع خلق السماوات والأرض لونها الأزرق الجميل. الشكل رقم (٦)

تكون السماء العادية في النهار زرقاء اللون لأن ذرات الأوكسجين والنتروجين في الهواء تنشر بقوة الأمواج الزرقاء والبنفسجية للضوء الأبيض الذي يصل من الشمس، والعيون البشرية غير حسّاسة للموجات البنفسجية لذا تظهر السماء زرقاء والشمس صفراء عندما تكون مرتفعة في السماء، أما عندما تكون الشمس قريبة من الأفق عند شروق الشمس وغروبها أو عندما يتبع الضوء طريقاً طويلاً عبر الغلاف الجوي – تحت طبقة واسعة من السحب مثلاً – فلا تصل إلى العين إلا الموجات الصفراء والبرتقالية والحمراء.

يدل عمق اللون في السماء الزرقاء على نقاء الهواء، وتنشر قطرات الماء الضوء الأبيض لذا فإنّها عندما تكون موجودة يظهر الهواء بلون أفتح، ويستخدم الذهن الألوان الزرقاء الفاتحة التي تنشأ في مسافات متزايدة (ظاهرة معروفة باسم المنظور الهوائي) تلقائياً لقياس المسافات، وتظهر السماء زرقاء داكنة وعميقة في الارتفاعات العالية حيث يكون الهواء نقياً.

Earth's atmospheric layers troposphere (orange-red) and stratosphere (blue) as viewed from the ISS
Source :(NASA/JSC Gateway to Astronaut Photography of Earth)
الشكل رقم (٦) صورة لطبقات الغلاف الجوي التقطت من محطة الفضاء الدولية: اللون الأحمر يمثّل التروبوسفير، والأزرق يمثل الستراتوسفير

6-آليات الحفاظ (تخفيض الانبعاثات الكربونية) على مستوى العمارة وهندسة المباني:

يستخدم قطاع البناء أكثر من ٤٠٠ طن من المواد الطبيعية كواد خام سنويًا وفقًا لدراسة أجراها مجلس المباني الخضراء في المملكة المتحدة ، يساهم البناء بحوالي ٢٣ % من تلوث الهواء و٤٠ بالمائة من تلوث مياه الشرب و٥٠ بالمائة من التغيرات المناخية وكذلك ٥٠ بالمائة من مدافن القمامة للبيئة.

تمثل صناعة البناء حوالي ٤٠ في المائة من استخدام الطاقة في جميع أنحاء العالم، وهذه الانبعاثات (C-F-Cs) الناتجة من تشييد المباني بزيادة مستمرة مع توسع العمران وتشييد المباني باستخدام المواد التقليدية حيث ترجع الكميات الكبيرة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون إلى استخدام الفولاذ والخرسانة والألمنيوم والفولاذ، يتم توليد ٩,٨ في المائة من ثاني أكسيد الكربون عن طريق إنتاج ٧٦ مليون من الخرسانة الجاهزة.[٣٠]

ماهي آليات تقليل الانبعاثات الكربونية الناتجة عن البناء اليوم؟

الحل: هو اتباع فلسفة العمارة البيئية القائمة على الأنظمة التكنولوجية:

ترتكز العمارة البيئية أو العمارة الخضراء على تشكيل المباني بطريقة مسؤولة بيئياً، أخذة بعين الاعتبار تقليص مخاطر تلوث الانبعاثات الكربونية (C-F-Cs) الناتج عنها في كل مراحل البناء بدءاً من التخطيط إلى التنفيذ والتشغيل والصيانة، وذلك باستخدام الأنظمة التكنولوجية، وتهدف أيضا الى تحقيق أقل استهلاك للطاقة وللموارد وأقل آثار ناتجة عن الإنسان والتشغيل، مع تحقيق أقصى توافق مع الطبيعة.

تشمل الأنظمة التكنولوجية التي تعتمد فكرتها على المعالجات البيئية السالبة التي اشتهرت بها عمارتنا العربية كملاقف الهواء والمشربيات وكاسرات الشمس، ولكن بثوب جديد يواكب عصر الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا النانو.

حيث دُمجت هذه المعالجات مع بعض الأنظمة الميكانيكية وأنظمة الإدارة كجانب مساعد؛ لتحقيق اقل كمية في الانبعاثات الكربونية، ومحاولة الوصول الي مباني صفرية في استهلاك الطاقة وكفاءة أعلى في توفير الإضاءة والتهوية الطبيعية، بالإضافة الى تحقيق الراحة لمستخدمي المبنى وحماية البيئة من سلوكيات البناء الناتجة عن استخدام طرق ومواد البناء التقليدية المضرّة (الخرسانة المسلحة).

من أهم هذه الأنظمة:[٣١]

1) أنظمة الطاقة الحيوية Photobioreactor

2) أنظمة التظليل الشمسي (كاسرات الشمس)

وفيما يلي شرح عمل تلك الأنظمة:

1- أنظمة الطاقة الحيوية Photobioreactor:

وهو نظام مغلق أو شبه مغلق يعتمد على فكرة النباتات والأعشاب البحرية والطحالب الدقيقة الصغيرة، والتي تتطلب الحد الأدنى من العناصر والمدخلات مثل الضوء والماء وثاني أكسيد الكربون. كما أنها تنمو في الأماكن الضيقة بأشكال عديدة ومختلفة، بأنواع وألوان وخصائص مناسبة لمعظم الظروف البيئية، هي باختصار جزيئات عالية القيمة وذات خصائص مضافة.

وتستخدم هذه الأنظمة في واجهات المباني على شكل ألواح زجاجية مزدوجة أو ثلاثية أو أنابيب تحتوي على طبقة رقيقة من الماء يبلغ سمكها حوالي ٤ سنتيمترات، وهي موطن للطحالب الدقيقة والكائنات الحية الدقيقة التي تعيش عادة في المياه العذبة والمالحة. كما يوضح الشكل رقم (٧)[٣٢]

شكل (7) أشكال واستخدامات المفاعلات الحيوية الضوئية بأغلفة المباني أما في صورة أنابيب وألواح زجاجية

أهم ما يميز مستعمرات الطحالب هو أنها تمتص ثاني أكسيد الكربون ومنتجات الكتلة الحيوية بكفاءة. كما يمكن لهذه الأنظمة أن توفر العديد من المزايا للمباني، أهمها إنتاج الطاقة الحيوية والحرارية، وكفاءة الطاقة، وتنقية الهواء، كما هو موضح في الشكل (٨).[٣٣]

شكل (٨) فوائد أنظمة الأحياء المائية والطحالب الدقيقة في المباني المستخدمة فيها

ومن أهم المباني الأوائل التي استخدمت هذا النظام هو مبنى BIQ House في ألمانيا. وتكسى واجهة المبنى بملايين الطحالب المجهرية التي تستقبل العناصر الطبيعية والأكسجين لتحفيز إنتاج الطاقة الحيوية، وبمساعدة أشعة الشمس المباشرة، تقوم خلايا صغيرة سريعة النمو بتسخين الماء حيث يحتفظ النظام بالطاقة الحرارية المستخدمة في المبنى.

ولذلك فهو بيت طاقة سلبي يولد الكتلة الحيوية والحرارة كطاقة متجددة. تعتمد الواجهات الجنوبية الغربية والجنوبية الشرقية على ألواح المفاعلات الحيوية التي يمكن أن تدور على طول محور عمودي لتتبع موضع الشمس، وعندما تكون مغلقة بالكامل، فإنها تشكل معًا غلافًا مستمرًا يوفر حاجزًا حراريًا. وتظهر التفاصيل أيضًا في الشكل (٩).[٣]

مبنى Bio Intelligent Quotient			
الموقع : ألمانيا Hamburg, Germany	التسليم :	٢٠١٣	
الوظيفة : مبنى سكني	المعماري :	Splitterwerk Architects	
النظام الذكية : نظام Photobioreactor facade			

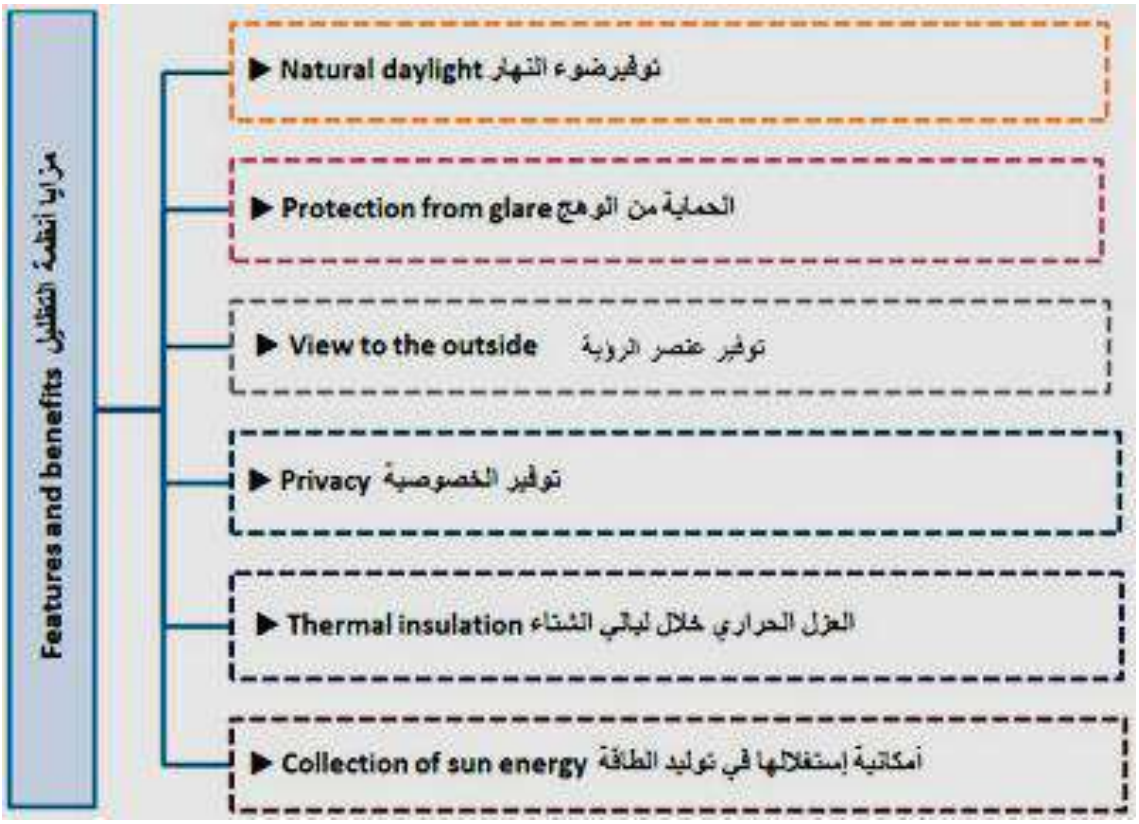
شكل (٩) تفاصيل واجهة مبنى BIQ ووحدات الأحياء المائية وطرق تركيبها

٢)- أنظمة التظليل الشمسي Solar shading Systems

يعد نظام التظليل عنصرًا مهمًا في الغلاف الذكي؛ فهو غالبًا ما يعتمد على مساحات كبيرة من الزجاج، مما يخلق تأثير الاحتباس الحراري، مما يؤدي إلى زيادة درجات الحرارة وأحمال التبريد، ويؤدي إلى مشاكل بصرية مثل الوهج المباشر والمنعكس.

ولذلك فمن الضروري تطبيق نظام تظليل للتحكم في اختراق ضوء الشمس من خلال الزجاج. تشكل أنظمة التظليل، خاصة تلك الموجودة على السطح الخارجي للواجهات أو الأسطح، عائقًا كبيرًا في التحكم في الإشعاع الشمسي، وبالتالي لها تأثير كبير على استهلاك الطاقة وجودة المناخ الداخلي.

علاوة على ذلك، تلعب أنظمة التظليل دورًا مهمًا في أداء المغلف بأكمله، حيث توفر أنظمة تظليل الواجهات العديد من الميزات التي تدعم مبادئ البناء الأخضر، مثل تعظيم ضوء النهار مع ضمان عدم ارتفاع درجات الحرارة والوهج داخل المساحة وتحقيق راحة حرارية، هذا بالإضافة إلى تأمين المشاهد البصرية الخارجية، كما هو مبين في الشكل رقم (١٠):[٣٥]



شكل (١٠) المزايا التي توفرها أنظمة التظليل للمباني

لكي تؤدي أنظمة التظليل مهمتها بشكل صحيح، يلزم إجراء اختبارات ومتطلبات معينة. وبناءً على ذلك يمكنك تحديد نوع نظام التظليل وموقعه وكيفية عمله. ومن أهم المتطلبات معرفة إرشادات التظليل الجيد للمبنى خلال ساعات اليوم الواحد، وعلى مدار العام كاملا.

وكلما تحرك المرء شمالاً من خط الاستواء، تزداد الحاجة إلى ضوء الشمس، مما يساعد في عملية التدفئة. من الناحية المعمارية، يمكننا معالجة هذه المشكلة عن طريق تركيب شرائح ثابتة أو متحركة على غلاف المبنى. ويساعد ذلك على تحسين تدفق الحرارة وضمان مستوى جيد من الضوء الطبيعي داخل المبنى، مما يقلل من تكاليف التشغيل. ومع التقدم التكنولوجي الهائل والتطور المهم في أنظمة التظليل، تعددت أنواعها وأشكالها وموادها وتغير تصنيفها. ولهذا السبب فقد تم تلخيص أهم هذه التصنيفات بالمخطط الموضح في الشكل رقم (١١).

شكل (١١) تصنيفات أنظمة التظليل الأكثر شيوعاً

حيث تم تقسيم أهم هذه الأنواع إما حسب موقعها: فتكون على الطبقة الخارجية للمبنى، أو بين طبقات الزجاج التي يتكون منها السقف، أو على السطح من الداخل، أو حسب إمكانية الحركة أوتوماتيكياً، يدوية أم لا، إذا كانت ثابتة، أو حسب التقنية التي تعمل، سواء كانت أفقية أو رأسية أو زعنفة مفصلية. يعتمد اختيار أحد هذه الأنظمة المذكورة أعلاه على عدد من الاستراتيجيات، منها: المناخ المحلّي للمبنى، نوع المبنى ووظيفته، موقع تركيبه في الغلاف سواء على السطح أو على عدة الواجهات، معدل انتقال الحرارة، متطلبات أنظمة التهوية والتبريد والتدفئة، الأداء الحراري والبصري والصوتي المطلوب، ومتغيرات نظام التظليل نفسه.

7-النتائج والخلاصة:

إنّ السماء سقفًا مرفوعاً وبناءً محفوظاً محْكماً وليس فضاءً (فراغ بدون غازات) يحيط بالأرض، وله خصائص هندسية وإنشائية ووظيفية له فتحات (أبواب)، وله سماكة مكوّنة من سبع طبقات ألّا أنّ العلم الدنيوي لم يكتشف إلّا خمسة منها

ويجهل الكثير من المعلومات حول ماهيتها وتفاصيل محتواها، ولها خصائص وظيفية وهندسية مهمة جدا من اجل **الحفاظ على كوكب الأرض وسكانه (البيت الكبير).**

وان أكبر تهديد لهذا السقف واختلال تركيبه الغازي المتزن ينتج بسبب الانبعاثات الكربونية الصادرة من الأرض، حيث أنّ صناعات مواد البناء والعمارة تشكّل جزءا كبيراً من تلك الانبعاثات، فكان لابد من اتخاذ المعماريين ومهندسو المباني خطة واليات تقلّل من الانبعاثات الكربونية تشمل مايلي:

- تقديم حلول تصميمية جديدة للمباني تأخذ بعين الاعتبار أخطار التلوث الكربوني الناتج في كافة مراحل البناء بدءاً من التصميم إلى التنفيذ والتشغيل والصيانة، للوصول إلى اقل انبعاث كربوني وأدنى استهلاك للطاقة وللموارد الطبيعية.
- استخدام مواد صديقة للبيئة واستخدام تطبيقات وأنظمة الطاقة الحيوية في تصميم المباني مثل نظام المفاعل الحيوي الضوئي photobioreactor.
- إدخال أنظمة التظليل الشمسي والاعتماد على مصادر الطاقة النظيفة بهدف الحدّ من غاز ثاني أوكسيد الكربون وتنقية الهواء وتقليل الكسب الحراري للمباني باستخدام تكنولوجيا النانو.
- إدخال تلك التطبيقات والأنظمة في تشريعات قوانين البناء والتخطيط من اجل تقليص التلوث الكربوني وتعزيز الحفاظ على التركيب الغازي للسماء.
- اتباع ودعم مبادئ التخطيط الأخضر وبناء مدن أكثر استدامة ترتكز فكرتها على المعالجات البيئية السالبة للمدن.
- إنشاء أبنية صفرية في استهلاك الطاقة وصديقة للبيئة تعتمد بشكل أساسي على ضوء النهار والتهوية الطبيعية.

أولا المصادر والمراجع العربية:

1) القرآن الكريم

1)al8rٱn alkrym

2) ابن القيم الجوزية، محمد بن أبي بكر بن أيوب، مفتاح دار السعادة ٢٠٧/١ ، عدد الأجزاء: ٢ مطبعة السعادة، مصر، سنة ٢٠١٧م

(٢abn al8ym algwzyt ،m7md bn aby bkr bn aywb ،mfta7 dar als3adt 1/207 ٣ ،dd alagzaa٢ : m6b3t als3adt ،msr ،snt 2017m

3) ابن كثير، إسماعيل ابن عمر، تفسير القرآن العظيم، (٨٩/٣). تحقيق سامي بن محمد سلامة، دار طيبة للنشر والتوزيع، ط ٢، 1999م

3)abn kthyrإ ،sma3yl abn 3mr ،tfsyr al8rٱn al3ظym ،(3/89). t78y8 samy bn m7md slamt ،dar 6ybt llnshr waltwzy3٦ ، 2١٩٩٩ ،m

4) زغلول راغب محمد النجار، من آيات الإعجاز العلمي في القرآن الكريم، دار المعرفة، ط ٤، ٢٠٠٧،م

4) zghlwl raghb m7md alngar ،mnٱ yat al٣إgaz al3lmy fy al8rٱn alkrym ،dar alm3rft ،٤ ٦ ، ٢٠٠٧m ،

5) سيد قطب، في ظلال القرآن، ٢٤٤١/٤. دار الشروق، القاهرة، ط١٧، ١٤١٢هـ.

5)syd 86b ،fy ظlal al8rٱn٢٤٤١/٤ ،. dar alshrw8 ،al8ahrt١٤١٢ ،٦١٧ ،h-.

6) الصَّلابي، علي محمَّد ، المعجِزَةُ الخَالِدَةُ: الإعجاز العلمي في القرآن الكريم، براهين ساطعة وأدلة قاطعة، دار المعرفة ٢٠١٦م

6)alsٌٌّlaby٣ ،ly m7mٌٌّd ،alm3gِzٌtٌ al5ٌalِdٌtٌ: al٣إgaz al3lmy fy al8rٱn alkrym ،brahyn sa63t wadlt 8a63t ،dar alm3rft 2016m

7) الصَّلابي ،علي محمَّد ا قصة بدء الخلق وخلق آدم عليه السلام. دار ابن كثير، ٢٠٢١م

7)alsٌٌّlaby ٣،ly m7mٌٌّd a 8st bda al5l8 w5l8 آdm 3lyh alslam. dar abn kthyr٢٠٢١ ،m

8) الخرعان، محمد بن عبد الله قصة الخلق، دار كنوز إشبيليا للنشر والتوزيع، الرياض، ط ١، ٢٠٠٨.

8)al5r3an ،m7md bn 3bd allah 8st al5l8 ،dar knwz ا shbylya llnshr waltwzy3 ،alryad٦ ، ١٢٠٠٨ ،.
9) البخاري، محمد بن إسماعيل، صحيح البخاري، كتاب بدء الخلق، باب: ذكر الملائكة، رقم: (٣٢٠٧).دار التأصيل، سنة ٢٠١٧م
9)alb5ary ،m7md bn ا sma3yl ،s7y7 alb5ary ،ktab bda al5l8 ،bab: zkr almlaakt ،r8m: (3207).dar altasyl ،snt 2017m
10)مسلم ،مصطفي ، مباحث في إعجاز القرآن، دار المسلم للنشر والتوزيع،٢٠١١م
10)mslm ،ms6fy ،mba7th fy ٣ا gaz al8rآn ،dar almslm llnshr waltwzy3،2011m
11)غوش ،سليمان عمر ، الاكتشافات العلمية الحديثة ودلالتها في القرآن الكريم، دار الحرمين، الدوحة، يوليو ٢٠١٨م
11)ghwsh ،slyman 3mr ،alaktshafat al3lmyt al7dytht wdlaltha fy al8rآn alkrym ،dar al7rmyn ، aldw7t ،ywlyw 2018m
12)ابن حجر، حمد بن علي ، فتح الباري بشرح البخاري، رقم كتبه وأبوابه وأحاديثه: محمد فؤاد عبد الباقي، قام بإخراجه وتصحيح تجاربه: محب الدين الخطيب، الناشر: المكتبة السلفية – مصر جزء ٦/، عدد الأجزاء ١٣ سنة النشر ١٣٨٠ - ١٣٩٠ هـ
١٢abn 7gr٧ ،md bn 3ly ،ft7 albary bshr7 alb5ary ،r8m ktbh wabwabh wa7adythh: m7md faad 3bd alba8y٨ ،am b٥ا ragh wts7y7 tgarbh: m7b aldyn al56yb ،alnashr: almktbt alslfyt – msr gza 6/٣ ،dd alagzaa 13 snt alnshr١٣٩٠ - ١٣٨٠ h-
13)العودات ،محمد ، النظام البيئي والتلوث،مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية KACST، السعودية، سنة النشر ٢٠٠٠م
13)al3wdat ،m7md ،alnظam albyay waltlwth،mdynt almlk 3bdal3zyz ll3lwm walt8nyt KACST ،als3wdyt ،snt alnshr 2000m
14)العدوي، منى سعيد محمود محمد ،معماريه وأكاديمية حاصلة على الماجستير في العمارة بعنوان دور التكنولوجيا في تطبيق مبادئ العمارة الخضراء، جامعة بنها - كلية الهندسة بشبرا - الهندسة المعمارية سنة ٢٠١٩م
14) al3dwy ،mny s3yd m7mwd m7md ،m3maryh wakadymyt 7aslt 3ly almagstyr fy al3mart b3nwan dwr altknwlwgya fy t6by8 mbada al3mart al5draa ،gam3t bnha - klyt alhndst bshbra - alhndst alm3maryt snt 2019m

ثانيا المراجع الأجنبية:

15) Kuhn. Tilmann E. ("State of the art of advanced solar control devices for buildings", Solar Energy journal, Published by Elservier Ltd. 2017.
16) Stack. Austin, Goulding. John, Lewis.J., " Shading Systems: Solar Shading for the European climates", ENERGIE publication, Ireland. 2002.

17)ثالثا: المراجع الإلكترونية:

18) -https://www.ibelieveinsci.com. 2021
19) -https://islamonline.net2023/
20) https://www.aspdkw.com, 2018
21) https://ijaebs.journals.ekb.eg,2023
22) https://www.alkhaleej.ae.2023
23) www.sciencealert.com.2023
24) -JENNIFER BOURN (15/1/2011), "Color Meaning: Meaning of The Color Blue", bourncreative, Retrieved 7/7/2021. Edited.
25) https://nasainarabic.net/education/articles/view/atmospheric-layers
26) www.ck12.org,
27) "Importance of the Atmosphere", Retrieved 16-12-2019. Edited
28) https://www.sciencealert.com/ May 2021

29) FRASER CAIN (9-3-2009), "Earth’s Early Atmosphere" ، universetoday.com, Retrieved 31-12-2019. Edited
30) "Atmosphere", www.nationalgeographic.org, Retrieved 16-12-2019. Edited.
31) -"Layers of Earth's Atmosphere", scied.ucar.edu, Retrieved 13-1-2020. Edited.
32) "Earth's Atmosphere", scied.ucar.edu, Retrieved 12-12-2019. Edited.
33) "The Composition of our Atmosphere", www.e-education.psu.edu, Retrieved 16-12-2019. Edited.
34) "Origin of the Earth's Atmosphere", www.ux1.eiu.edu, Retrieved 16-12-2019. Edited.
35) FRASER CAIN (9-3-2009), "Earth’s Early Atmosphere" ،universetoday.com, Retrieved 31-12-2019. Edited.

---

[1] https://www.ibelieveinsci.com٢٠٢١ .

[2] https://www.planradar.com/sa/sustainable-architecture-benefits-for-sustainable-development/

[3] https://www.planradar.com/sa/sustainable-architecture-benefits-for-sustainable-development/

٤ سورة الأنبياء، الآية رقم ٣٢ القرآن الكريم

٥ سورة النازعات، الآية رقم ٢٧ و٢٨ القرآن الكريم

٦ سورة ق، الآية رقم ٦ القرآن الكريم

٧ المصدر السابق

٨ سورة البقرة الآية رقم ٢٩

[9] https://islamonline.net/

١٠الصلابي، على، المعجزة الخالدة، ص ٣٦. قصة بدء الخلق وخلق آدم عليه السلام، ص ٢١٣- ٢٢١

١١ يذهب علماء الفلك المعاصرون إلى ما يطلقون عليه "النسبية الزمنية" وأن لكل كوكب وحدته الزمنية الخاصة به وذلك يقدر بالنسبة لسبحها في الفضاء ودورانها في أفلاكها

١٢ عند علماء الفلك والكون تؤكد الدراسات أن الكون كان كتلة متماسكة حارّة، ثم بدأ بانفجار مدوٍّ عظيم أدّى إلى انفصال الكتلة الملتحمة وتفرقت أجزاؤها في أنحاء الفضاء

[1] https://islamonline.net [3]

[1] https://nasainarabic.net/education/articles/view/atmospheric-layers [4]

[1] https://islamonline.net [5]

١٦ الصلابي، علي ،المعجزة الخالدة، ص ٣٦

١٧ النجار، زغلول راغب محمد ،من آيات الإعجاز العلمي في القرآن الكريم، دار المعرفة، ط ٤، ٢٠٠٧

١٨ الصَّلابي، علي محمَّد ، المعجِزَةُ الخَالِدَةُ: الإعجاز العلمي في القرآن الكريم، براهين ساطعة وأدلة قاطعة، دار المعرفة.

١٩ يستدل أيضاً على تقوس السماء من خلال مشاهدة قوس قزح في السماء بعد سقوط المطر وسطوع الشمس

[2] www.ck12.org, "Importance of the Atmosphere”, Retrieved 16-12-2019. Edited. [0]

[2] https://www.sciencealert.com/ May 2021 [1]

[2] FRASER CAIN (9-3-2009), "Earth’s Early Atmosphere" [2]،
universetoday.com, Retrieved 31-12-2019. Edited.

٢ يشكّل الغلاف الجوّي درع حماية فريد تجاه الحطام والجزيئات المنتشرة في الفضاء الناتجة عن تكوّن الكواكب والاصطدامات التي تحدث في حزام الكويكبات،) فإنّ حوالي ١٠٠ طن من حطام الفضاء يصل إلى الأرض يومياً، معظمها على شكل غبار أو جزيئات متناهية الصغر، ولكن يصد الغلاف الجوي هذه الأجسام قبل وصولها إلى سطح الأرض، كذلك الأمر بالنسبة للنيازك فإنّها تتحطم قبل وصولها إلى سطح الأرض؛ بسبب الضغط الناتج عن إعادة دخولها إلى الغلاف الجوي وذلك وفقاً لوكالة ناسا.(NASA)

٢ تشكّل الغازات الموجودة في الغلاف الجوّي حاجز حماية بين الأرض والفضاء الخارجي، حيث تحتفظ بدرجات الحرارة ضمن الحدود المناسبة لبقاء الحياة على سطح الأرض

٢ يقوم الغلاف الجوّي بدور بالغ الأهميّة في تكوين المياه على سطح الأرض من خلال ما يسمى بدورة المياه، إذ تتبخر المياه من سطح الأرض وتكوّن بخار الماء الذي يرتفع بدوره إلى الأعلى ليبرد ويتكاثف على شكل قطرات الماء مكوناً بذلك السحب، وما أن تتجمع قطرات ماء كافية حتى تسقط على شكل أمطار عذبة وتعود إلى الأرض مرة أخرى.

٢ يُعرّف الصوت بأنّه أحد أشكال الطاقة التي تنتقل وتتحرّك على شكل موجات، ولا تستطيع هذه الموجات الانتقال في الفراغ، بل تحتاج إلى وجود هواء محمّل بالغازات، ولولا الغلاف الجوي لما تمكن الإنسان من سماع العديد من الأصوات المختلفة على هذا الكوكب.

[٢] يلعب الغلاف الجوي دوراً رئيسياً في تشكّل الطقس وتقلباته، إذ تنتج كافة تقلبات الطقس وحالاته عن ارتفاع حرارة الغلاف الجوي في أماكن معيّنة، وانخفاضها في أماكن أخرى.

[٢] تحدث تجوية الصخور كنتيجة لتغيّرات الطقس، وتعرف التجوية بأنّها التقشر البطيء لصخور سطح الأرض، ومن العوامل التي تساهم في عمليات التجوية: الرمال التي تنتقل بسبب حركة الهواء مسببة صنفرة الصخور شيئاً فشيئاً، والكتل الجليدية التي تكشط الأسطح الصخريّة، وحبيبات الماء المتسربة داخل الشقوق الصخريّة والتي تنتفخ عند تجمّدها مسببة تكسّر هذه الصخور.

[٢] يحتوي الغلاف الجوي على العديد من الغازات الضروريّة للكائنات الحيّة، منها: الأكسجين، والنيتروجين، وثاني أكسيد الكربون، وبخار الماء، ومن دون وجود الأكسجين وثاني أكسيد الكربون قد تكون الأرض خالية من الحياة، إذ تحتاج النباتات إلى غاز ثاني أكسيد الكربون إلى جانب ضوء الشمس للقيام بعمليّة البناء الضوئي لصنع الغذاء، وينتج عن هذه العمليّة إطلاق غاز الأكسجين الضروري للكائنات الحيّة، والتي بدورها تُطلق غاز ثاني أكسيد الكربون اللازم للنباتات.

[٣] العودات ،محمد ، النظام البيئي والتلوث، مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية KACST

[٣] العدوي ، منى سعيد محمود محمد ،معماريه وأكاديمية حاصلة على الماجستير في العمارة بعنوان دور التكنولوجيا في تطبيق مبادئ العمارة الخضراء، جامعة بنها - كلية الهندسة بشبرا - الهندسة المعمارية سنة ٢٠١٩م

[٣] العدوي، منى سعيد محمود محمد ،معماريه وأكاديمية حاصلة على الماجستير في العمارة بعنوان دور التكنولوجيا في تطبيق مبادئ العمارة الخضراء، جامعة بنها - كلية الهندسة بشبرا - الهندسة المعمارية سنة ٢٠١٩م

[٣] المصدر السابق

[٣] إبراهيم. لينا على، (٢٠١٦),"تقنيات تنفيذ الواجهات الذكية", مجلة جامعة البعث, المجلد ٣٨, العدد ٤٩. سوريا.

[3] Stack. Austin, Goulding. John; Lewis.J., (2002)," Shading Systems: Solar Shading for the European climates", ENERGIE publication, Ireland