بحث بعنوان : تأثير بعض التكنولوجيا الحديثة والذكية على العمارة الخضراء والمستدامة.

لميس سيد محمدي عبد القادر

دكتوراة الفلسفة في الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، 2015.

Abstract:

The aim of the research is to discuss some of the most innovative techniques used in green, sustainable and environmentally friendly architecture. That is by defining green architecture and principles of sustainable design and environmental friendly architecture. Though the treatments can be applied to the green building in its elements at the architectural and urban level. Then discuss some of the innovations and industries of environmental friendly technologies of the modern applies in the world of construction, which may achieve the principles of sustainability in architecture. As well as the principles of green architecture, including the technique of manufacturing bricks with three-dimensional, lightweight panels to achieve the principles of sustainability and multi-use of polyurethane. Then discuss some of the modern technologies for the treatment of the sound in buildings, including environmentally sound wall panels for sound absorption, as well as the use of sustainable units to isolate sound. And Modern solar power plant, and a smart room temperature control device, then discuss two innovative thermal insulations, one of which is recyclable and achieves the principles of sustainability. Also discuss signal an intelligent device that measured distances with high accuracy, flexible and innovative design for furniture as well as on the intelligent application of smart devices to design rooms architecturally. Finally show the results of research and learned references.

ملخص البحث باللغة العربية:

يتلخص البحث في مناقشة بعض التقنيات الحديثة المبتكرة والمستخدمة في مجال العمارة الخضراء والمستدامة، والتي قد تكون صديقة للبيئة أيضا، ذلك من خلال التعريف بماهية العمارة الخضرء ومبادئها والتصميم المستدام وبالعمارة الصديقة للبيئة، ثم شرح لقطاع تخيلي يوضح فكرة التصميم الشامل المقصود في مبادئ العمارة الخضراء والبيئية والمعالجات التي يمكن أن تطبق على المبنى الأخضر في عناصره على المستوى المعماري و العمراني، ثم مناقشة بعض الابتكارات والصناعات الصديقة للبيئة من التكنولوجيات الحديثة المطبقة في عالم البناء والتي قد تحقق مبادئ الاستدامة في العمارة وكذلك مبادئ العمارة الخضراء، ومنها تقنية تصنيع الطوب بالطابعه ثلاثية الأبعاد، وألواح خفيفة تحقق مبادئ الإستدامة ومتعددة الإستخدامات من البولي يوريثان، ثم مناقشة بعض التكنولوجيات الحديثة لمعالجة

الصوت في المباني والتي منها ألواح جدارية صديقة للبيئة لامتصاص الصوت وكذلك استخدام وحدات مستدامة لعزل الصوت، وتوضيح لتكنولوجيا حديثة لتوليد طاقة تشغيل المبني من خلايا شمسية مطوره ، وجهاز ذكي للتحكم بدرجة حرارة الغرفة، ثم مناقشة نوعين من العوازل الحرارية الحديثة المبتكرة أحدهما من مواد معاد تدويرها والذي يحقق مبادئ الإستدامه ونوع آخر من العوازل الحرارية المطوره والصديقة للبيئة، ثم الاشارة لجهاز ذكي يقوم بقياس المسافات بدقة عالية، وتصميم مبتكر لأثاث مرن وكذلك تطبيق ذكي على الأجهزة الذكية لتصميم الغرف معماريا، وأخيرا عرض لنتائج البحث المستخلصة والمراجع.

الكلمات البحثية: العمارة المستدامة ، العمارة الخضراء ، التكنولوجيا الحديثة في العمارة ، العمارة الصديقة للبيئة.

1- المقدمة:

إن المباني الحديثة مثلها مثل أي منتج في الحضارة الصناعية الحديثة، تعد إنجازا عظيما لا يمكن إنكاره، كما أن هذة المباني قد حققت في الوقت الحاضر حياة أكثر سهولة ورفاهية للكثير من بني البشر، والأسباب الهامة للرغبة في التغيير بسرعة في قطاع البناء يرجع إلى أن المباني تدوم لأزمنة طويلة، وبمجرد الإنتهاء من إنشائها فان محاولة خفض استهلاك طاقة المبنى أو تقليل استخدام المياه أو تحسين جودة الهواء تصبح أكثر صعوبة وأكثر تكلفة مما لو أخذ ذلك في الاعتبار منذ البداية، وبالنظر للكثير من المباني الحديثة نجد أنها تستخدم أجهزة للإمداد بالطاقة والمياة أقل كفاءة وأسرع تلفا، كما تبدد المواد الطبيعية والأموال والمجهودات البشرية كما خلق الكثير من هذة المباني جوا داخليا غير صحي مما أدى إلى شعور الكثير من القاطنين فيها بالمرض وعدم الراحة الجسمية والنفسية، وسيناقش البحث بعض التقنيات الحديثة المستخدمة في بناء وتشغيل المباني والتي يمكن أن تتبع مبادئ الاستدامة و hالعمارة الخضراء في العمارة.[1]

2- التصميم البيئي والعمارة الخضراء :

إن التفكير في العلاقة بين المبنى أو المدينة والنظام البيئي ربما يبدو أمرا مستغربا بالنسبة للكثير من الناس، ولكن إذا تفكرنا في كلمة "أيكولوجي" والتي تعني دراسة العلاقة بين الكائنات الحية وبيئاتها نجد أن أصلها يرجع لكلمة "أيكوس" Oikos بمعنى الموطن أو المنزل و في هذة الدراسة نجد أن الحيوانات والطيور تعيش في مساكن خاصة بها كما أن حياتها وطعامها جزء من سلاسل Chains أو مسارات للمواد والطاقة وكل منهما يعتمد على الآخر، والاتزان البيئي يحدث عندما تحقق هذة التفاعلات في البيئة اتزان ديناميكي.

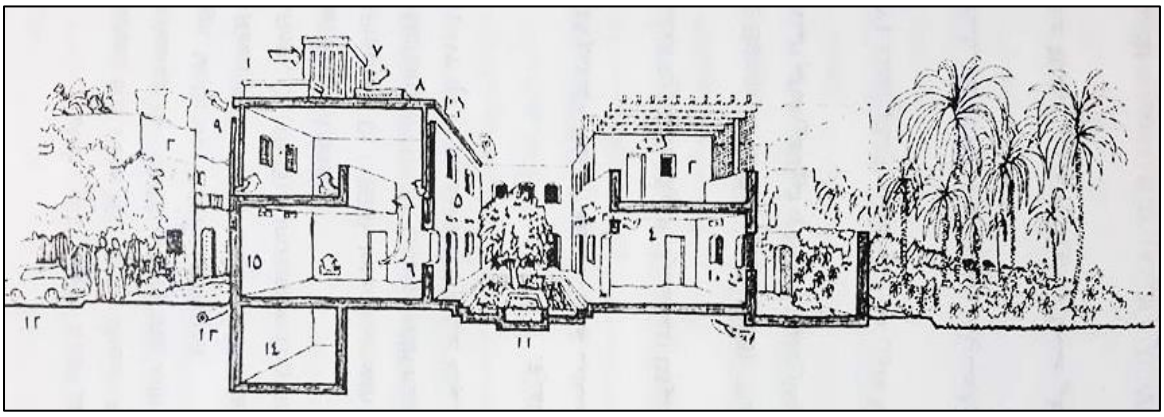
أما النظام البيئي فهو وحدة بيئية متكاملة تتكون من كائنات حية و مكونات غير حية في مكان معين يتفاعل بعضها مع بعض وفق نظام دقيق ومتوازن في ديناميكية ذاتية لتستمر في أداء دورها في إعالة الحياة. [2]

---

[1] التصميم البيئي الصديق للبيئة ، د.م/يحيى وزيري ، مكتبة مدبولي، الطبعة الأولى ،2003

[2] الفقي ، محمد عبد القادر 1999، البيئة ومشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث (سلسلة مكتبة الأسرة) الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة.

ولا يمكن إغفال ذكر مبادئ العمارة الخضراء وهي الحفاظ على الطاقة، التكيف مع المناخ، التقليل من استخدام الموارد الجديدة، إحترام الموقع، احترام المتعاملين والمستعملين، والتصميم الشامل.[3]



في هذا القطاع التخيلي توضيح لفكرة التصميم الشامل المقصود في مبادئ العمارة الخضراء والمعالجات التي يمكن أن تطبق على المبنى الأخضر وفيه التالي:[4]

1. مجمعات شمسية لتوفير المياة الساخنة.
2. التراسات المكشوفة للاستخدام في الليالي الحارة.
3. طرق المشاه الضيقة المظللة.
4. الفتحات العلوية أسفل السقف والبلاطات السميكة تحافظ على برودة السقف.
5. وضع نوافذ مطلة على الأفنية المظللة يقلل من اكتساب الحرارة وشدة الاستضاءة.
6. الأسقف المرتفعة تسمح بحركة الهواء البارد.
7. ملاقف الهواء تلتقط تيارات الهواء.
8. مسطحات المياة لتبريد الهواء الداخل إلى الملاقف.
9. في المناطق الرطبة يمكن أن يمر الهواء خلال مجاري في الحوائط مزودة بالمواد ماصة للرطوبة.
10. المشربيات والمخرمات ترشح الإضاءة وتوفر الخصوصية.
11. المياة والخضرة في الأفنية الخاصة والحدائق العامة تساعد على تبريد الهواء وترشيحة من الأتربة.
12. حركة السيارات يجب حظرها في المنطقة السكنية لتعارضها مع حركة المشاه وتخفيض الضوضاء.
13. مجاري لمياة الصرف (من الحمامات والمطابخ ومياة الأمطار) توجه إلى أحواض تجميع تستخدم في الحدائق العامة وذلك بعد معالجة مناسبة.
14. الأدوار المدفونة تحت الأرض تستفيد من ثبات درجات الحرارة.

[3] Vale , B&Vale, R.(1991). Green Architecture. Thames& Hudson, London.

[4] مدخل إلى تصميم المستوطنات البشرية الجديدة في المناطق الصحراوية ، الجزء الثاني 1987 ، مجلة عالم البناء، عدد 3:84-25، القاهرة.

15. الحوائط الخارجية سميكة وذات فتحات محدوده لتقليل الكسب الحراري.

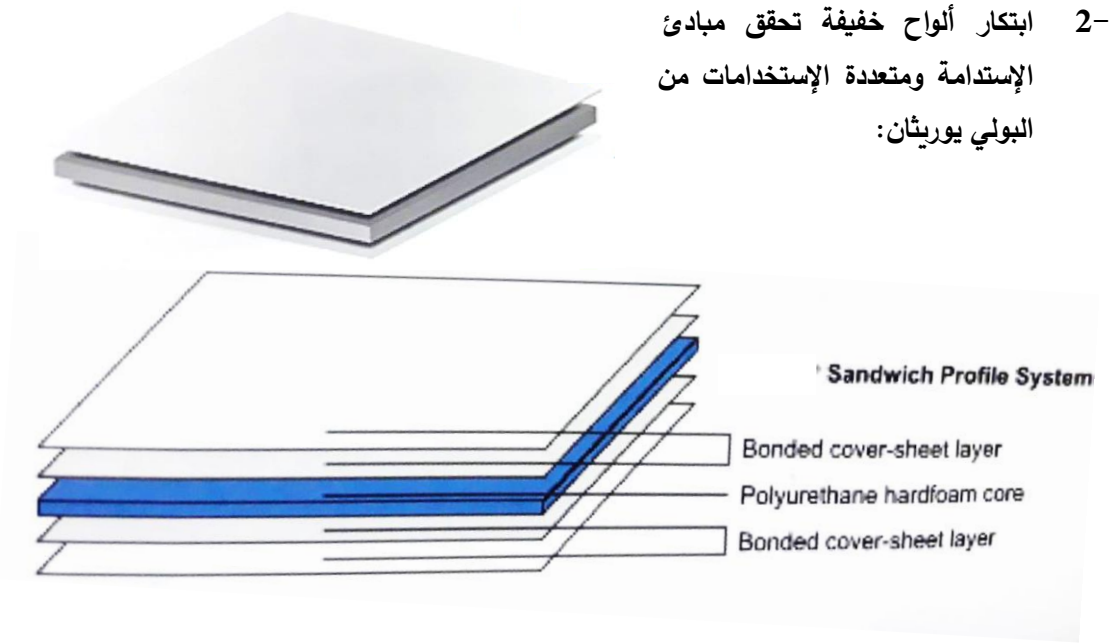
3- بعض التكنولوجيات الصديقة للبيئة المستخدمة في التصميم والبناء:

قد تم ابتكار وصناعة بعض من التقنيات الحديثة والمستخدمة في عالم البناء والتي منها يحقق مبادئ الاستدامة في العمارة وأيضا مبادئ العمارة الخضراء، والتي منها التالي:

3-1 تقنية تصنيع الطوب بالطابعه ثلاثية الأبعاد 3D Printer:

تحولت ضرورة معالجة نقص المساكن لمواكبة تزايد النمو السكاني في العالم إلى مزج العمارة مع تقنيات جديدة ومستدامه، عملت احدى الشركات الإيطالية على استخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد في صناعة الطوب من الطين لبناء منازل بطريقة سريعه ومنخفضة التكلفة وتقوم بصناعة الطوب بطريقة سريعة، وتتميز المباني الطينية بأنها صديقة للبيئة وتخفض من انبعاثات الكربون فهي تقنية حديثة مستدامة وصديقة للبيئة، تبني الطابعة الثلاثية الأبعاد الطوب بأحجام كبيرة تسهل بذلك عملية البناء من خلال استخدام المواد المتوفرة في الموقع من طين وألياف طبيعية، كما يستغرق عمل الطوب ساعتين ويمكن تنفيذها بواسطة شخصين على الأقل. [5]

3-2 ابتكار ألواح خفيفة تحقق مبادئ الإستدامة ومتعددة الإستخدامات من البولي يوريثان:



[5] مجلة البناء ، السنة الخامسة والثلاثين ، العدد 290 ، ديسمبر 2014 ، المملكة العربية السعودية ، ص 58.

هي ألواح متعددة الإستخدامات تتكون من رغوه خفيفة الوزن جديدة ومبتكرة، وتتكون من رغوة البولي يوريثان التي تمتاز بمقاومتها للحرارة وسهولة قطعها، وهي مغلفة بطبقة من الألومنيوم المصقول لتحقيق الصلابة، هذة الألواح مناسبة للإستخدام الخارجي والداخلي والتي يمكن تطبيقها للعزل أو للأسقف أو في التركيبات الداخلية للقطارات والقوارب أو في المصاعد والخزانات والأبواب، كما تتميز بمقاومتها العالية للإشتعال وإمكانية استخدامها على الوجهين، وتتوفر هذة الألواح بعدة أحجام 2500× 1250 ملم أو3050 × 1250 ملم بسمك 5 أو10 ملم.[6]

3-3 تكنولوجيات حديثة لمعالجة الصوت في المباني:

- **ابتكار ألواح جدارية لامتصاص الصوت:**

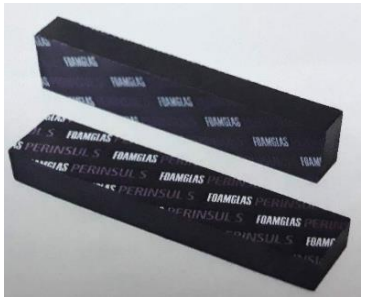
ألواح جدارية تجمع بين الجمال والمتانة صممت خصيصا لامتصاص الصوت تتميز بتقليل صدى الصوت وتوفير الراحة في الغرفة، تتألف الألواح من الصوف الصخري وطبقة خارجية من الألومنيوم وتحتوي على ثقوب، كما تتميز بسهولة تركيبها حيث يتم تثبيتها على الجدران، بالإضافة إلى أنها تعزز عملية امتصاص الصوت مع الأسقف.

- **تصميم وحدات مستدامة لعزل الصوت في المباني :**

وحدات Acoustissimo هي وحدات اسطوانية بشكل مكعب أو مستطيل مصنوعة من الميلامين ومادة أخرى عازلة للصوت يتم تغطيتها بأغشية من نسيج عازل للصوت وقابل للإزالة وهو متوفر بألوان مختلفة، وتتميز الوحدات بسهولة نقلها من مكان لآخر ويتم وضعها في أي مكان حيث يمكن استخدامها في القاعات المتعددة الأغراض، والمطاعم، الأماكن العامة، قاعات الاحتفالات والفصول الدراسية، والفضاء المفتوح وتتناسب مع الأسقف المستعارة ويمكن وضعها على الأرض، وتعمل هذة الوحدات على امتصاص الصوت بكفاءة وأداء عالية.

3-4 ابتكار أنواع من عوازل للحرارة صديقة للبيئة:

- **عازل حراري من مواد معاد تدويرها يحقق مبادئ العمارة المستدامة:**



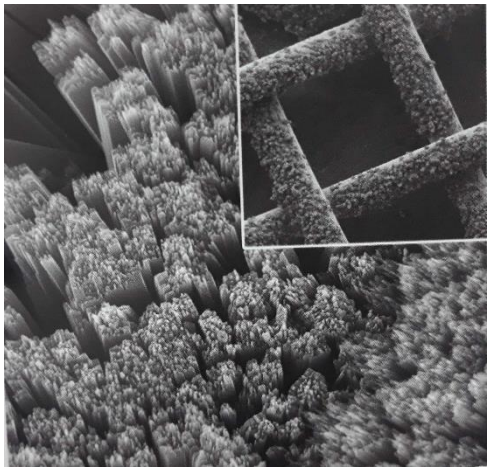
وهو عازل حراري من بلوك عازل يتميز بمقاومة لأي نوع من الضغط لتجنب الجسور الحرارية، يتكون البلوك من الزجاج المعاد تدويرة بنسبة 60%، بالإضافة إلى مجموعة من المواد الخام الطبيعية، ولايتحوي البلوك على أي نوع من المواد المتطايرة أو المركبات العضوية، و يتميز هذا العازل بمقاومتة العالية للحرائق وأي عوامل خارجية كما يتميز بأداءه العالي في العزل الحراري.

[6] مجلة البناء 54

- **ابتكار عازل حراري صديق للبيئة مطور ACBC Almansour Concrete Block Co.:**

وصف المنتج: هو عبارة عن شريحة مضلعة من مادة البولي سيترين الممدد، تربط بين جزئي البلوكة الخرسانيين بشكل قوي ومتماسك، يوفر استمرارية في العزل الحراري في البلوكة، صممت لتعطي عزلا حراريا كبيرا جدا.[7]

Wall description	Heat transfer Coefficient (U wat/ m^2m^0)	Equivalent Conductivity (wat/m^2m^0)K	المقاومة الكلية (م^{2}م/واط)	معامل الاكتساب الحراري النسبي
حائط من البلوك الأسمنتي التقليدي (غير معزول)	2.636	0.527	0.379	6.00
حائط من البلوك الأحمر التقليدي (غيرالمعزول)	1.842	.368	0.543	3.50
حائط مركب من البلوك الأسمنتي به عازل بولي ستايرين سمك 5سم	0.464	0.139	2.155	100
حائط مركب من البلوك الأسمنتي به عازل صوف زجاجي	0.661	0.198	1.513	1.36
حائط من البلوك الأسمنتي معزول بنواه البلوك سمك 7.5 سم	0.362[8]	0.072	2.762	0.76



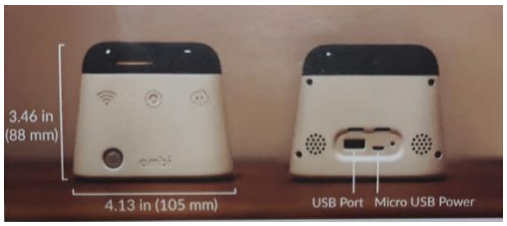
5-3 تطبيق تكنولوجيا حديثة صديقة للبيئة لتوليد طاقة تشغيل المبني من الخلايا الشمسية المطوره :

تقنية جديدة مطورة من قبل باحثون في جامعة ولاية أوهايو الأمريكية لديها القدرة على زيادة الكفاءة وخفض تكاليف توليد وتخزين الطاقة الشمسية، وقد أنشأ الفريق مزيج من الخلايا الشمسية وبطاريات الليثيوم للتخزين بكفاءه عالية لنقل الإلكترون بين عنصرين بنسبة 100% تقريبا ، ويعتقد الباحثون أنها ستخفض تكاليف الطاقة بنسبة تصل إلى 25%، تتكون هذة التقنية من بطارية تعمل على إنتاج الطاقة من خلال مرور الهواء فيها وتم تطويرها بإضافة طبقة رقيقة من التيتانيوم الذي يلتقط أشعة الشمس ويحولها إلى كهرباء في حين لايزال يسمح للهواء بالمرور من خلال بطارية العمل، وتتكون هذة التقنية من 3 طبقات من التيتانيوم المغلفة بالصدأ وبطارية الليثيوم يفصل بينهما طبقة رقيقة من الكربون التي يسهل اختراقها لتوليد الطاقة وتخزينها.

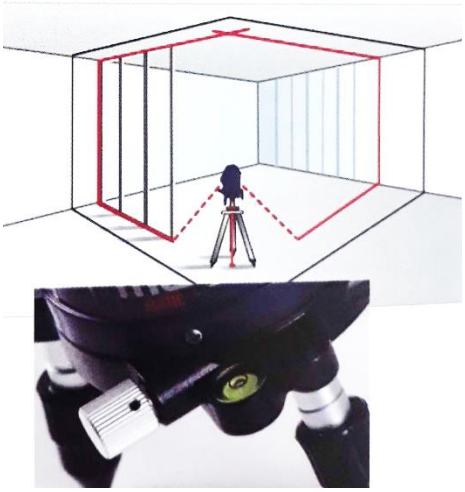
[7] شركة المنصور

[8] الأرقام مأخوذه من دراسة أعدتها جامعة الملك سعود ، كما أن الدراسة تحت ظروف مناخية متغيرة.

3-6 ابتكار وتصنيع جهاز ذكي للتحكم بدرجة حرارة الغرفة:



يعد جهاز AMBI إبتكار جديد للتحكم بدرجة حرارة الغرفة أو المنزل، وهو جهاز صغير يعمل بالأشعة تحت الحمراء ويرتبط مع أجهزة التكييف لتحكم بها عن بعد، ويتيح الجهاز امكانية تحديد درجة الحرارة في الغرفة، كما يتصل الجهاز بالأجهزة الذكية من خلال تحميل تطبيق بالأجهزة ليتم تحديد تدرجات الحرارة وتوقيت التشغيل وإيقاف أجهزة التكييف، كما يمكن أن يتم ضبط الجهاز بتقنية الواي فاي لرصد درجات الحرارة الخارجية والرطوبة وضبط درجة حرارة جهاز التكييف ليتناسب مع الحرارة الخارجية، كما يتميز الجهاز بمساعدته على الحد من استهلاك الطاقة.



3-7 جهاز ذكي لقياس المسافات بدقة عالية:

جهاز Agatec MC5 الجديد المخصص لقياس الأبعاد والمسافات داخلية وخارجية، ويتميز الجهاز بدقة عالية في قياس المسافات في وقت قليل كما يتميز بدقة خطوطة ورءيته الواضحة في الأبعاد، ويعمل الجهاز بتقنية الليزر حيث يتكون من أربع مخارج لأشعة الليزر، ثلاثة منها لقياس المسافات العمودية وواحدة لقياس المسافة أفقيا وتعمل على قياس الأبعاد الكاملة للفراغ من جميع الإتجاهات وتظهر القياسات على شاشة صغيرة في الجهاز.

3-8 تصميم مبتكر لأثاث مرن الاستخدام :

قطعة أثاث مبتكرة ومرنة تتلاءم مع استخدامات مختلفة، هذة القطعة عبارة عن طاولة تتألف من مجموعة من شرائح الخيزران الصديقة للبيئة يمكن دفعها أو سحبها لخلق مساحات تخزين أو أسطح لحمل الأشياء، وتتميز هذة القطعة بأناقتها وجمالها وبساطتها كما أنها مرنة ومناسبة لأي مكان.

3-9 ابتكار تطبيق ذكي على الأجهزة الذكية لتصميم الغرف معماريا:

هو تطبيق جديد للمصممين ومهندسي الديكور "Morpholio Board"، يتيح الفرصة لتصميم واختيار الأثاث بطريقة سهلة وسريعة، ويعمل هذا التطبيق بأخذ الصور حيث يمكن تصوير الغرفة للبدء في تأثيثها حيث زود التطبيق بصور لأنواع مختلفة من الأثاث واكسسوارات المنزل، كما

يمكن أن يتم نقل صور لقطع الأثاث من مواقع مختلفة وتحميلها في التطبيق ليسهل استخدامها، ويتميز التطبيق بتوضيح قطعة الأثاث المختارة من خلال عرض تفاصيل المنتج والشركة أو المصنع المنتج له.

4- نتائج البحث:

1- تقدم تطبيقات التكنولوجيا في العمارة صورة للعصر الحديث على مستوى تصميم المبنى وتنفيذة وتشغيله.

2- يمكن للتكنولوجيا الحديثة أن تكون صديقة للبيئة، وقد أصبح بإمكان المعماري تطويع التكنولوجيا لتحقق مبادئ الاستدامة والعمارة الخضراء.

3- تقوم اتجاهات التصميم المعماري على أساس الإتجاه الفكري للمصمم المعماري وطبقا لما هو متاح من تكنولوجيا عصره.

4- يعتمد أداء التكنولوجيا وتأثيرها على العمارة والعمران سلبيا أو ايجابيا على قيادة المهندس المعماري لها.

5- تعتبر أهم سمات الإتجاهات الحديثة في العمارة إعتمادها على التكنولوجيا الحديثة بجميع فروعها وأشكالها، مما قد يؤثر على المنتج المعماري والعمراني ومدى تحقيقه لمبادئ العمارة الخضراء والمستدامه.

5- المراجع:

1- التصميم البيئي الصديق للبيئة، د.م/ يحيى وزيري، مكتبة مدبولي، الطبعة الأولى ،2003.

2- البيئة ومشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث (سلسلة مكتبة الأسرة)، الفقي، محمد عبد القادر،الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة ، 1999م.

3- Green Architecture. Thames& Hudson, London. Vale, R. & Vale, B, 1991.

4- مدخل إلى تصميم المستوطنات البشرية الجديدة في المناطق الصحراوية، مجلة عالم البناء، عدد 3:84-25، القاهرة 1998م.

5- مجلة البناء السعودية، السنة الخامسة والثلاثين، العدد 290، المملكة العربية السعودية، ديسمبر 2014.

6- Almansour concrete Block Company 6891 87th Str. Unit No.1 Madinah, KSA, info@acbcsaudia.com

7- تأثير المواد وأساليب الإنشاء الحديثة على تطور المنشات بأنواعها، عماد محمد عدنان تنبكجي، مختصر العلوم الهندسية، الجزء الرابع، الطبعة الأولى، دار دمشق، 1988م.