# مجلــة جامعــة أم القــرى

## للهندسة والعمارة

المجلد ٥ العدد ١ صفر ١٤٣٥ هـ - نوفمبر ٢٠١٣ م

مجلة دورية علمية محكمة تصدر عن جامعة أم القرى
وتهدف لنشر الأبحاث الأصيلة والمراجعات العلمية للأبحاث
والتقارير العلمية باللغة العربية أو الانجليزية التي لم يسبق
نشرها أو تقديمها للنشر لدى جهات أخرى.

رد مد : ١٦٥٨-٤٦٣٥

بسم الله الرحمن الرحيم

1435/247/1435-2013 © The University Press

**المشرف العام**

**مدير الجامعة**

**د. بكري بن معتوق عساس**

**نائب المشرف العام**

**وكيل الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي**

**د. ثامر بن حمدان الحربي**

**رئيس التحرير**

**د. محمد بن حسن علوي**

**كلية الهندسة والعمارة الإسلامية، جامعة أم القرى**

## أعضاء هيئة التحرير

**أ. د. عادل بن محمد ياسين– قسم الهندسة والعمارة الإسلامية، جامعة أم القرى.**

**أ. د. عبدالحميد بن محمد البس– قسم الهندسة والعمارة الإسلامية، جامعة أم القرى.**

**أ. د. امتياز أحمد سعيد أحمد– قسم الهندسة المدنية، جامعة أم القرى.**

**أ. د. أحمد فاروق عبدالجواد– قسم الهندسة الميكانيكية، جامعة أم القرى.**

**د. محمد أحمد محمد نور سيف – قسم الهندسة المدنية، جامعة أم القرى.**

**د. أحمد حسن بكار– قسم هندسة الهندسة الميكانيكية، جامعة أم القرى.**

**د. محمد بن عبدالله الصالح– قسم هندسة الحاسب الآلي، جامعة أم القرى.**

**د. عدنان بن غازي عرفة– قسم هندسة الحاسب الآلي، جامعة أم القرى.**

**د. محمد أرشد مالك– قسم الهندسة الكهربائية، جامعة أم القرى.**


رقم الإيداع ٢٤٧/١٤٣٣

1435/247/1435-2013 © The University Press

**هدف و مجال المجلة**

**المجلة دورية علمية محكمة تصدر عن جامعة أم القرى بواقع عددين في السنة. وتهدف المجلة إلى نشر الأبحاث الأصيلة والمراجعات العلمية للأبحاث والتقارير العلمية باللغة العربية أو الإنجليزية التي لم يسبق نشرها أو تقديمها للنشر لدي جهات أخرى – بعد مراجعتها من قبل هيئة التحرير وتحكيمها من قبل المختصين .**

**ترسل جميع الأعمال والاستفسارات مباشرة إلى رئيس التحرير**

**جميع البحوث المقبولة تئول ملكيتها للمجلة**


رقم الإيداع ٢٤٧/١٤٣٣

1435/247/1435-2013 © The University Press

# إرشادات المؤلفين

تستقبل هيئة تحرير مجلة جامعة أم القرى للهندسة والعمارة الأبحاث الأصلية والمراجعات العلمية والتقارير العلمية التي لم يسبق نشرها جزئياً أو كلياً ولم تقدم للنشر لجهة أخرى. تخضع الأعمال المقدمة لمراجعة هيئة التحرير وتحكيم متخصصين. تعتمد سياسة النشر على أصالة البحث وقيمته العلمية. يقدم العمل مطبوع على ورق أبيض مقاس A4، أصل وأربع صور. تكون الطباعة على وجه واحد مع ترك فراغ مزدوج بين السطور والهوامش لا يقل عن ٣سم في كل اتجاه، يستخدم الخط Simplified Arabic Fixed بحجم ١٤عادي في كتابة متن البحث وحجم ١٤ أسود للعناوين الرئيسة. يرسل العمل لرئيس التحرير مع رسالة لطلب النشر وفي حالة أكثر من مؤلف يرفق تفويض للباحث المسئول مع أسماء الباحثين المشاركين، والإشارة إلى مجال تخصص البحث المرسل "العام والدقيق".

تسلسل المحتوى يكون كالتالي:
– صفحة عنوان البحث مع أسماء المؤلفين والجهات العلمية التي ينتمون إليها مع ذكر اسم وعنوان الباحث.
– صفحة عنوان البحث فقط.
– صفحة الخلاصة تتبعها كلمات للفهرس.
– المحتوى يكون حسب التسلسل التالي: المقدمة، الطرق المعملية والمواد والعينات، النتائج، المناقشة، المراجع، الشكر والتقدير، الجداول، الرسومات البيانية، الصور الفوتوغرافية، تذيل الجداول والرسومات البيانية والصور الفوتوغرافية. يبدأ الترقيم من صفحة عنوان البحث.

**عنوان البحث:** يجب أن لا يتجاوز عنوان البحث عشرين كلمة وأن يتناسب مع مضمون البحث ويدل عليه أو يتضمن الاستنتاج الرئيسي (حجم الخط ١٨ أسود).

**المؤلفون:** يكتب على النحو التالي:
في حالة اللغة العربية: الاسم الأول ـــــ الأب ـــــ اللقب ـــــ.
في حالة اللغة الإنجليزية: الاسم الأول ـــــ الحرف الأول من اسم الأب ـــــ اللقب.
ويكتب مع كل اسم المؤسسة العلمية التي يتبعها، ويحدد الباحث المسؤول، ويعطي عنوان المراسلة بالكامل بما في ذلك أرقام التليفون – الفاكس – والبريد الإلكتروني. لا داعي لذكر المؤهلات العلمية ويكتفي بذكر الدرجة العلمية (حجم الخط ١٤ أسود).

**الخلاصة:** تكتب الخلاصة باللغة العربية وأخرى باللغة الإنجليزية في حدود ٢٥٠–٣٠٠كلمة وان تحتوي على الهدف وما تم عمله وما تحقق والاستنتاج وأن تعطي بمفردها فكرة واضحة عن البحث وإن ذكرت أرقام يحب أن تكون مطابقة لما ورد ذكره في محتوى البحث مع نتيجة المعالجة الإحصائية ولا تذكر مراجع (رجاء ذكر عدد الكلمات في نهاية الخلاصة بين قوسين).

**الكلمات التي تستخدم للفهرسة:** لا تتجاوز عشرة كلمات. ويتم اختيارها بما يتواكب مع المصطلحات التي تصدر من قبل هيئات رصد الأبحاث.

**المقدمة:** تتضمن المقدمة بوضوح دواعي إجراء البحث (الهدف) وتساؤلات وفرضيات البحث مع ذكر الدراسات السابقة ذات العلاقة بحيث لا يتجاوز إجمالي عدد المراجع المستخدمة في المقدمة ١٥مرجعاً. وعدم عرض أي من النتائج أو المناقشة أو الاستنتاج في المقدمة.

**الطرق البحثية والمعملية والأدوات المستخدمة:** يجب أن تكون واضحة وصالحة وملائمة لتحقيق الهدف، وتتوفر فيها الدقة العلمية.

**النتائج:** تجنب التكرار في عرض النتائج والسرد الحرفي لأرقام الجداول والرسومات البيانية. وأن يكون العرض واضحاً ومترابطاً مدعماً ومعالجاً إحصائياً مع بيان ارتباطها بهدف وتساؤلات البحث. عدم تكرار المعلومات في الجداول والرسومات البيانية.

**المناقشة:** تحليل النتائج تحليلاً موضوعياً هادفاً في ضوء المعلومات المتوفرة (بعيداً عن تكرار سرد النتائج) مع ربطها بالدراسات السابقة وأن تشمل الاستنتاج المنبثق والمدعم عن النتائج المتوفرة في الدراسة.

**الشكر والتقدير:** يستحسن ذكر الجهة المدعمة للبحث والأشخاص أو الجهات التي يريد الباحثون شكرهم لمساهمتهم بصورة أو أخرى في البحث.

**المراجع:** تذكر في المتن حسب تسلسل ورودها (الاسم والسنة)، وضرورة التقيد بدقة التوثيق وأن تكون ذات علاقة فعلية بموضوع البحث، وتسرد كافة المراجع في قائمة المراجع بنهاية البحث بصورة أبجدية. يتم البدء بلقب المؤلف ثم اسمه ثم العنوان ثم المجلد ثم سنة النشر (انظر إرشادات المؤلفين باللغة الإنجليزية).

**الجداول:** الجدول يكتب على صفحة منفردة ومقاس الجدول لا يتجاوز ١٣×١٨سم وأن تكون الأرقام والمعلومات المدونة في الجداول واضحة ومقروءة دون الحاجة إلى التكبير. في أعلى الجدول يكتب رقم الجدول على النحو التالي جدول رقم(١) وعنوان يدل بدقة على محتوى المعلومات دون الرجوع إلى رقم الجدول وعنوانه (يرسل الأصل مع أربع نسخ أخرى).

**الرسومات البيانية:** كل رسم بياني يكتب على صفحة منفردة، مقاس الرسم البياني لا يتجاوز: ١٢سم عرضاً × ١٠سم طولاً وأن تكون اللوحة البيانية واضحة ومقروءة بحيث يمكن تصويرها مباشرة دون الحاجة إلى التكبير أو التصغير. (أن تكون الرسوم البيانية مصورة فوتوغرافيا على ورق صقيل أو بواسطة طابعة ليزر في حالة إنتاجها بواسطة الحاسب الآلي). ترسل خمسة أصول لكل رسم ولا تقبل الصور. يكتب عنوان الرسم البياني في أسفل الرسم بحيث يدلل بدقة على محتوى المعلومات في الرسم البياني دون الحاجة للرجوع إلى متن البحث ويكتب خلف الصفحة بالقلم الرصاص رقم الرسم البياني شكل رقم (x) مع ذكر اسم المؤلف المسؤول.

**الصورة الفوتوغرافية:** مقاس الصورة لا تتجاوز أبعادها ١٢سم عرضاً × ١٠سم طولاً، وأن تكون مطبوعة على ورق لامع صقيل واضحة تمكننا من طباعتها أو مطبوع بواسطة طابعة ليزر إذا كانت مأخوذة بكاميرا رقمية. ترسل خمس أصول لكل صورة يكتب عنوان الصورة في أسفل الصورة بحيث يدل بدقة على محتوى الصورة وما تدل عليها دون الحاجة للرجوع إلى متن البحث. ويكتب خلق الصورة بالقلم الرصاص صورة رقم (x) مع ذكر اسم المؤلف المسؤول.

**التعديلات والمراجعة النهائية:** تتم التعديلات المقترحة من قبل المحكمين وفقاً لما أُقترح وتكون المراجعة النهائية مسؤولية المؤلف دون إجراء أي تعديلات جديدة، وترسل إلى رئيس التحرير في خلال ثمانية أسابيع من تاريخ إرسالها إلى المؤلف وإلا يخضع العمل لإعادة التحكيم. ويرفق معه البحث على سي دي مع صورة مطبوعة على ورق مقاس A4 (الجهاز المستخدم IBM أو أي جهاز متوافق معه).

**المستلات:** ترسل للمؤلف خمسة عشر مستلة من البحث مجاناً وبإمكانه طلب المزيد أثناء إرسال البروفات (تحدد التسعيرة على استمارة الطلب).

**نقل حقوق الطبع:** عند قبول البحث للنشر يتم تحويل ملكية النشر من المؤلف إلى المجلة.

**الرموز:** يجب استخدم الرموز والمختصرات والمصطلحات المعتمدة (SI Units).

**المراسلات:** جميع الأعمال والاستفسارات ترسل مباشرة إلى رئيس تحرير مجلة جامعة أم القرى للهندسة والعمارة. مجلة الجامعة، ص.ب. ٧١٥، جامعة أم القرى، مكة المكرمة،
البريد الإلكتروني: **jea@uqu.edu.sa**

**حقوق الطبع:** تعبر المواد المقدمة للنشر عن آراء مؤلفها ويتحمل المؤلفون مسئولية صحة ودقة المعلومات والاستنتاجات. جميع حقوق الطبع محفوظة للناشر (جامعة أم القرى). لا يجوز نشر أو نقل أو تخزين المعلومات أو أي محتوى سواءً بالطرق الإلكترونية أو الميكانيكية أو التصوير أو التسجيل الصوتي إلى غير ذلك بدون أخذ موافقة خطية من الناشر. ويجوز الاقتباس مع الإشارة إلى المصدر.

التبادل والإهداء: توجه الطلبات إلى عمادة شئون المكتبات، جامعة أم القرى.

سعر الاشتراك السنوي: (مائة ريالاً) أو (أربعون دولاراً) بما في ذلك أجور البريد.

1435/247/1435-2013 © The University Press

# تعهد نشر بحث

**اسم الباحث / الباحثة :** ----------

**المرتبة العلمية:** ----------

**القسم العلمي:** ----------

**الكلية:** ----------

**الجامعة:** ----------

**عنوان البحث:** ----------

---

**الباحثين المشاركين (إن وجد):** ----------

---

---

**أتعهد أنا الموقع اسمي أدناه بأن البحث لم يسبق له النشر أو مقدم للنشر في مجلة علمية أخرى محلياً أو دولياً، وأن التزم بقواعد النشر بمجلة جامعة أم القرى للهندسة والعمارة. والله ولي التوفيق ...**

**الباحث** **التاريخ: / / ١٤هـ**

1435/247/1435-2013 © The University Press

المجلة تفتح صفحاتها للإعلانات
للإعلان في المجلة يمكن الاتصال بمجلة جامعة أم القرى للهندسة والعمارة ، ص. ب. ٧١٥
جامعة أم القرى ، مكة المكرمة ، المملكة العربية السعودية
بريد إلكتروني jea@uqu.edu.sa
http://www.uqu.edu.sa

المجلد ٥ العدد ١ - صفر ١٤٣٥هـ نوفمبر ٢٠١٣م

## الجزء الأول: البحوث العلمية باللغة العربية.

### المدنية

استعمال البوليميرات المسلحة بالألياف الزجاجية في زيادة مقاومة الإطارات البيتونية المملوءة بجدران بلوك على الأحمال الجانبية- دراسة عددية
رهف منير شيخ الأرض، مصطفى حسين بطيخة ١٥-٣٠

### العمارة

آراء المتسوقين حول إعاده إحياء مراكز المدن حاله دراسية شارع الأمير بندر بن عبدالعزيز بالخبر
م. مشعل بن فهد الشعيبي و د. فائز بن سعد الشهري و أ.د. فهد بن عبدالله الحريقي و أ.د. أحمد بن جارالله الجارالله ٣١-٥٢

العمارة المعاصرة والتكنولوجيا: رؤية نقدية لتأثيرات التكنولوجيا الرقمية على التوجهات المعمارية السائدة مع مطلع القرن الحادي والعشرين.
د. خالد محمود هيبة ٥٣-٧٨

## الجزء الثاني: البحوث العلمية باللغة الإنجليزية.

لا توجد بحوث باللغة الانجليزية مقدمة في هذا العدد.


رقم الإيداع ٢٤٧/١٤٣٣

Umm Al-Qura Univ. J. Eng.& Arch. Vol. 5, No.1, pp. 15-29 (2013) 33-12-014 © The University Press

# استعمال البوليميرات المسلحة بالألياف الزجاجية في زيادة مقاومة الإطارات البيتونية المملوءة بجدران بلوك على الأحمال الجانبية- دراسة عددية

**رهف منير شيخ الأرض، مصطفى حسين بطيخة**

# Using Glass Fiber-Reinforced Polymer (GFRP) to improve the resistance of masonry-infilled concrete frames under lateral loading – Numerical study


## Abstract:

The Unreinforced-Concrete Masonry walls (URCM) are commonly used in buildings. Recently, Glass Fiber Reinforced Polymer (GFRP) has been used to strengthen the URCM against the lateral loading. This study aims to explore the effect of using GFRP-strengthened masonry wall on the behavior of URCM-infilled frame structures against in-plane lateral loads. Finite Element Method (FEM) and Materially Non-Linear Analysis (MNLA) are performed in this paper. The effect of dimensions properties of GFRP strips is studied. Moreover, the influence of the compressive masonry strength was undertaken in this study. This study demonstrates that using small amount of GFRP to strengthen URCM can increase the resistance to lateral loads.

**الخلاصة:**

تعتبر الجدران البيتونية غير المسلحة شائعة الاستخدام في المباني، حيث تتحمل جدران البلوك جزءاً من الأحمال الشاقولية، كما يمكن أن تساهم في مقاومة الأحمال الجانبية. تهدف هذه الدراسة إلى دراسة تأثير استعمال شرائح البوليميرات المسلحة بالألياف الزجاجية (GFRP) في تقوية جدران البلوك على رفع مقاومة الجمل الإطارية المملوءة بجدران البلوك على الأحمال الجانبية في مستويها. تم في هذه الدراسة استعمال طريقة التحليل العددية باستخدام طريقة العناصر المحددة - واستخدام التحليل اللاخطي الذي يأخذ بعين الاعتبار لاخطية المادة، حيث تمت دراسة تأثير الخصائص البعدية لشرائح الـ GFRP، وأثر مقاومة الضغط لجدار البلوك على تصرف الجملة الإنشائية المقواة. تبين هذه الدراسة أن لجدار البلوك مساهمة كبيرة في مقاومة الأحمال الأفقية، كما أن التقوية باستعمال الـ GFRP بمساحات وسماكات صغيرة أدت إلى رفع هذه المقاومة.


**الكلمات المفتاحية (Key Words):** جدران بيتونية غير مسلحة، أحمال جانبية ، تقوية، FRP، تحليل لاخطي.

## مقدمة:

تُستخدم جدران البلوك غير المسلحة (URM) لملئ مجازات الإطارات البيتونية أو كقواطع (أي كعناصر إنشائية غير حاملة). تُصنف جدران البلوك كعناصر إنشائية غير متجانسة، حيث تتألف من وحدات بلوك (Units) تربط بينها فواصل مونة (Mortar). يعطي الكود الأوروبي (Eurocode6, 2005) المقاومة المميزة $f_k$ ($N/mm^2$) على الضغط لجدران البلوك (URM) وفق العلاقة (١) كما يلي:

$$f_k = k \cdot f_b^{\alpha} \cdot f_m^{\beta} \qquad (1)$$

حيث $f_b$ مقاومة وحدات البلوك على الضغط ($N/mm^2$)، $f_m$ مقاومة المونة على الضغط ($N/mm^2$)، أما $\alpha$ ، $\beta$ ، $k$ فثوابت تتعلق بنوع وسماكة المونة وتصنيف قطع البلوك.

تُشير الدراسات المرجعية (Crisafull, 2010; Binici and Ozcebe, 2006) إلى أنه عندما يتعرض الإطار البيتوني المسلح والمملوء مجازه بجدار بلوك (URM) إلى حمل جانبي في مستويه ينشأ في جدار البلوك (URM) حقل ضغط قطري وحقل شد قطري متعامد معه، حيث تتفكك الروابط بين الإطار البيتوني وجدار البلوك عند طرفي حقل الشد. وبعد تفكك الروابط بين الإطار البيتوني وجدار البلوك يسلك المنشأ (إطار بيتوني + جدار بلوك) سلوك الجائز الشبكي (Truss)، حيث يُمثل جدار البلوك بعنصر تربيط مضغوط ويُهمل العنصر المشدود كما هو مبين في الشكل (١). ويُقدر w عرض حقل الضغط القطري المتشكل في جدار البلوك (URM)، عند التحميل الجانبي في مستواه، بـ d٠,٢ حيث d طول قطر جدار البلوك كما هو مبين بالشكل (٢) (Penelis and Kappos, 1997).

تُحدد الدراسات المرجعية ومنها (Crisafull, 2010) ثلاثة أنماط انهيار رئيسية لجدران البلوك (URM) تحت تأثير الأحمال الجانبية في مستويها. يبين الشكل (٣-a) نمط الانهيار على القص حيث تظهر على جدار البلوك شقوق قطرية على شكل درج، أما الشكل (٣-b) فيبين نمط الانهيار على الشد القطري حيث تظهر على جدار البلوك شقوق على طول الحقل المضغوط، في حين يبين الشكل (٣-c) نمط الانهيار الثالث وهو تكسر زوايا حقل الضغط المتشكل في جدار البلوك.

تمَّ استعمال البوليميرات المسلحة بالألياف (FRP) في تقوية العديد من المنشآت البيتونية (Teng et al.,2002; Concrete Society, 2004)، ومن ثم تم التوسع في استخدامه ليشمل المادة الخشبية (Triantafillou, 1997)، والمنشآت المعدنية (Batikha, 2008). تتميز مادة (FRP) بالمقاومة العالية نسبة إلى الوزن، والمرونة في التشكيل، وسهولة القص بالأطوال المناسبة في موقع العمل، وإكساب العنصر خاصية المطيلية. أما سلوك مادة (FRP) فهو خطي مرن حتى الانهيار ٢٠٠٤).

قامت العديد من الابحاث بدراسة فعالية استخدام الـ FRP في تحسين سلوك جدران البلوك (URM) تحت تأثير الأحمال الجانبية سواء أكانت هذه الأحمال في مستوى جدران البلوك، أم خارج مستواها.

تمَّ في (Erdem et al., 2006; Binici and Ozcebe, 2006) استخدام (FRP) في تقوية جدران البلوك على الأحمال الجانبية في مستويها وقد تبين بأن جدار البلوك، بعد إضافة شرائح (FRP)، يتصرف كجدار قص من حيث المقاومة الجانبية ولكن من حيث المطاوعة كان تصرف جدار القص أفضل كما في الشكل (٤) والذي يبين الدراسة التي قام بها Binici and Ozcebe (2006) حيث تبين أن إضافة جدار بلوك بمقاومة MPa2 على الضغط أدت إلى زيادة المقاومة بمقدار ٣٠% عما لو كان من دون جدار، كما يبين نموذج الإطار المملوء بجدار مقوى خارجياً بشرائح FRP بشكل قطري (FRP retrofit) ارتفاعاً للمقاومة بمقدار ٥٠% عما هو الحال من دون تقوية.

يعد انفصال شرائح الـ FRP عند زوايا الإطار هو نمط الانهيار الشائع عند استعمال هذا النوع من التقوية وهو ما يفسر انخفاض المقاومة المفاجئ عند التقوية بالـ FRP (الشكل ٤)، وقد دلت التجارب أن منع هذا الانفصال يؤدي إلى زيادة المقاومة بشكل ملحوظ (Binici and Ozcebe, 2006).

تبين هذه الدراسة تأثير استعمال الـ GFRP في تقوية جدران البلوك على الأحمال الجانبية في مستوياتها. كما تدرس تأثير الخصائص البعدية لشرائح الـ GFRP، وأثر مقاومة الضغط لجدار البلوك على تصرف الجملة الإنشائية المقواة، حيث لم تتناول الدراسات المرجعية السابقة هذه الخصائص وأثرها على المقاومة الجانبية لهذه الجملة الإنشائية.

## التحليل باستخدام طريقة العناصر المحدودة:

### ١,٢ دراسة فعالية الـ GFRP في تقوية جدران البلوك على الأحمال الجانبية في مستويها:

تم في هذه الدراسة تحليل النموذج المدروس تجريبياً في مقالة (Almusallam et al, 2007) والمبين بالشكل (٥) باستخدام البرنامج ABAQUS (6.5). الإطار المدروس هو إطار بيتوني وحيد الفتحة والطابق. ارتفاع الإطار البيتوني H، 195cm ومجازه (بين محاور الأعمدة) L، 250cm. أبعاد المقطع العرضي للعمود٤٠x20cm. التسليح الطولي للعمود T16٨، أما التسليح العرضي $10\ \phi\ 8/m'$. أبعاد المقطع العرضي للجائز فيه ٤٠x20cm. كل من التسليح الطولي العلوي والسفلي T16٣، أما التسليح العرضي للجائز فهو $10\ \phi\ 8/m'$. المقاومة المميزة الاسطوانية للبيتون $f_{ck}$ تساوي 40 MPa، وإجهاد الخضوع لحديد التسليح $f_y$ يساوي 420 MPa. يملأ مجاز الإطار البيتوني المذكور أعلاه جدار بلوك بيتوني غير مسلح (URCM) ارتفاعه h،155cm وطوله $l$، 210cm. وحدات البلوك المستعملة بيتونية مفرغة أبعادها١٠x20x40cm. المقاومة المميزة لجدار البلوك على الضغط $f_k$ تساوي 7.1 MPa.

تم في **(Almusallam et al, 2007)** القيام بدراسة تجريبية على ثلاث عينات. العينة الأولى (Control Specimen, I-C) عبارة عن النموذج المبين بالشكل (٥). العينة الثانية (Repaired Specimen, I-R) وهي عبارة عن العينة (I-C) وقد تم تعريضها للأحمال الجانبية في مستوى جدار البلوك وحقن الشقوق الناتجة عن هذه الأحمال في جدار البلوك بمادة الإيبوكسي (Epoxy) **أولاً**، ومن ثم إضافة شرائح (GFRP) بشكل أفقي لجدار البلوك. العينة الثالثة (Strengthened Specimen, I-S) وهي عبارة عن العينة (I-C) وقد تم إضافة شرائح (GFRP) بشكل أفقي لجدار البلوك قبل تعريض العينة للأحمال الجانبية. يبين الشكل (٦) كيفية وضع شرائح (GFRP) على جدار البلوك في كل من العينيتين (I-R) و(I-S).

تبين التجربة أن إضافة شرائح الـ (GFRP) على جدران البلوك (URM) بشكل أفقي لم تؤد إلى زيادة ملحوظة في مقاومة الإطار البيتوني على الأحمال الجانبية في مستوي جدار البلوك في كل من العينيتين (I-R) و(I-S)، في حين أدت إلى ارتفاع المطيلية كما هو مبين بالشكل (٧).

تم استخدام التحليل اللاخطي باعتماد لاخطية المواد المستخدمة في النموذج. حيث تم استخدام مادة البيتون بمعامل مرونة (Elastic Modulus) E=35000 MPa ومعامل بواسون (Poisson's ratio) ν=0.2. يبين الشكل (٨-a) مخطط الإجهاد-التشوه النسبي (Stress-Strain) المعتمد في (Eurocode2, 2004) لتصرف البيتون على الضغط، والذي يبين أن السلوك المرن ينتهي عند $0.4f_{cm}$، حيث $f_{cm}$ المقاومة المتوسطة الاسطوانية للبيتون على الضغط، ثم يبدأ السلوك اللاخطي حتى الوصول إلى إجهاد ضغط أعظمي مقداره $f_{cm} = 48\ MPa$ والتي يقابلها التشوه النسبي $\varepsilon_{c1} = 0.23\%$، حيث تنخفض بعدها المقاومة **وصولاً** إلى الانهيار عند التشوه النسبي الحدي للبيتون $\varepsilon_{cu1} = 0.35\%$. تم تحديد الخواص السابقة من الكود الأوروبي (Eurocode2, 2004) وذلك **اعتماداً** على قيمة المقاومة المميزة الأسطوانية للبيتون $f_{ck}$ المستخدمة في التجربة والمساوية 40 MPa. كما يبين الشكل (٨-b) تصرف مادة البيتون على الشد، حيث يحدث الشق الأول عند إجهاد شد أعظمي $f_t$=4.8MPa وتشوه نسبي حرج $\varepsilon_{cr}$ يساوي ٠,٠١٣٧%، ومن ثم تنخفض مقاومة البيتون على الشد حتى الوصول إلى تشوه نسبي $\varepsilon_0$، والذي تُقدر قيمته بعشرة أضعاف قيمة التشوه النسبي عند التشقق $\varepsilon_{cr}$ (ABAQUS, Ver-6.5))، حيث تفقد مادة البيتون القدرة على مقاومة الشد.

تم استخدام مادة البلوك بمعامل مرونة (Elastic Modulus) E=7100 MPa و معامل بواسون (Poisson's ratio) ν=0.2. يبين الشكل (٩-a) مخطط الإجهاد-التشوه النسبي المعتمد في (Eurocode6, 2005) لتصرف البلوك في الضغط، والذي يبين أن السلوك المرن ينتهي عند $f\ 1/3$، حيث $f$ المقاومة المتوسطة الاسطوانية للبلوك في الضغط، ثم يبدأ السلوك اللاخطي حتى الوصول إلى إجهاد ضغط أعظمي مقداره $f = 9\ MPa$ والتي يقابلها التشوه النسبي $\varepsilon_{m1} = 0.28\%$ (Hendry et al.,2004 ) حيث تنخفض بعدها المقاومة وصولاً إلى الانهيار عند التشوه النسبي الحدي لجدار البلوك $\varepsilon_{mu} = 0.35\%$ (Eurocode6, 2005 ). كما يبين الشكل (٩-b) تصرف مادة البلوك في

الشد، حيث يحدث الشق الأول عند إجهاد شد $f_t$=0.9 MPa وتشوه نسبي حرج $\varepsilon_{cr}$ يساوي ٠,٠١٢٧%، ومن ثم تنخفض مقاومة البلوك على الشد حتى الوصول إلى تشوه نسبي $\varepsilon_0$، والذي تُقدر قيمته بعشرة أضعاف قيمة التشوه النسبي عند التشقق $\varepsilon_{cr}$، حيث تفقد مادة البلوك القدرة على مقاومة الشد.

تم استخدام العنصر S4R لنمذجة مادة البيتون، جدار البلوك وشرائح (GFRP). وهو عنصر مساحي مؤلف من أربع عقد (Nodes)، كل عقدة تحوي ست درجات حرية، والرمز R للدلالة على أنه قد تم تخفيض عدد نقاط غاوس إلى نقطة واحدة. في حين تم استخدام العنصر T2D2 لنمذجة حديد التسليح الطولي والعرضي. وهو عنصر شبكي مؤلف من عقدتين، وكل عقدة تحوي ثلاث درجات حرية. تم اعتبار شروط الاستناد في النموذج المدروس وثاقة تامة لجميع العقد عند نقاط الاستناد بالقاعدة بما يتوافق مع النموذج التجريبي. تم تطبيق حمل جانبي متزايد في مستوي جدار البلوك (URCM) في أعلى الإطار البيتوني.

تم تقوية النموذج المدروس بإضافة ثلاثة شرائح (GFRP) أفقية موزعة بتباعدات متساوية على كلا وجهي جدار البلوك (URCM). عرض الشريحة الواحدة من شرائح (GFRP) ( $w_f$، 300 mm وسماكة الشريحة على كل من وجهي جدار البلوك $t_f$، 1.3 mm كما هو مبين بالشكل (٦). إجهاد الشد الحدي لشرائح (GFRP) المستعملة $f_{fu}$، 552MPa، والتشوه النسبي الحدي لها على الشد $\varepsilon_{fu}$، 1.9%، أما معامل المرونة باتجاه الألياف $E_L$، فيساوي ٢٧,٦ GPa وفق التجربة (Almusallam et al 2007). تم اعتماد معامل المرونة للاتجاه المتعامد مع الألياف $E_T$=3GPa ومعامل بواسون ومعامل القص في مستوي الشريحة $\nu_{LT}$=0.35 و$G_{LT}$=0.85GPa على الترتيب من العلاقات المذكورة في (Batikha, 2008).

تمَّت دراسة دقة تقسيم الشبكة المستخدمة (Mesh convergence)، وذلك للوصول للتقسيم الاقتصادي من حيث زمن التحليل ودقة النتائج معا، حيث تم اعتماد أبعاد العنصر المساحي S4R في النموذج المدروس (5x5 cm) كما هو مبين بالشكل (١٠).

**٢,٢ دراسة أثر خصائص جدار البلوك (URCM) على نسبة مساهمة شرائح (GFRP) في تقوية جدار البلوك (URCM):**

لدراسة تأثير خصائص جدار البلوك الذي يملأ مجاز الإطار البيتوني في نموذج الدراسة، تم تخفيض قيمة $f_k$ المقاومة المميزة الأسطوانية لجدار البلوك في الضغط في النموذج الأساسي، والذي سنرمز له في هذه الفقرة بـ (Infilled Frame1)، من ٧,١MPa إلى ٢ MPa. وبناء على هذه القيمة تم اعتماد قيمة المقاومة المتوسطة في الضغط لجدار البلوك $f$ مساوية لـ٢,٥MPa، ومعامل المرونة للبلوك $E$ بناء على (Eurocode6, 2005) مساوياً لـ ٢٠٠٠ Mpa. سنرمز في هذه الفقرة لنموذج الإطار البيتوني المملوء مجازه بجدار البلوك بالخصائص الجديدة بـ (Infilled Frame2).

## النتائج والمناقشة:

يبين الشكل (١١) مخطط الانتقال – القوة للنموذج المدروس، حيث تعبر $P$ عن الحمولة الجانبية في حين تعبر $u$ عن الانتقال الجانبي للنموذج المدروس في أعلى الإطار. يُوضح الشكل (١١) أن المقاومة الجانبية للإطار البيتوني المدروس مع جدار بلوك (Infilled Frame)، والتي تبلغ (٣٨٨,٥KN)، قد ارتفعت بمقدار ١٦٢% عن المقاومة الجانبية للإطار البيتوني بدون جدار البلوك، والتي تبلغ (١٤٨ KN)، وهو ما يدل على تأثير جدار البلوك في رفع المقاومة الجانبية للجملة الإنشائية. وهذا موافق لما ذُكر في الدراسات المرجعية (Binici and Ozcebe, 2006). كما يبين الشكل (١١) أن الفرق بين قوة الانهيار التحليلية للنموذج المدروس مع جدار بلوك، والتي تبلغ (٣٨٨,٥KN)، وقوة الانهيار التجريبية في (Almusallam et al, 2007))، والتي تبلغ (٤١٧ KN) كما هو مبين بالشكل (٧)، لا يتجاوز ٨% وبالتالي فإن النتائج التحليلية مقبولة.

كما يبين الشكل (١١) منحنى الانتقال - القوة للنموذج المدروس بعد التقوية بشرائح ((GFRP. حيث تم بالتحليل الحصول على قوة حدية مقدارها (٤٣٩ KN) وهي قيمة متوافقة مع القيمة التجريبية للقوة الحدية للعينة (I-S)، والتي تبلغ (٤٤٢ KN) كما هو مبين بالشكل (٧)، مما يجعل النتائج التحليلية والتجريبية شبه متطابقة. كما يوضح الشكل

(١١) زيادة طفيفة في المقاومة الجانبية للنموذج المدروس بعد التقوية بشرائح (GFRP) أفقية عن المقاومة الجانبية للنموذج المدروس مع جدار بلوك بدون تقوية، حيث كانت الزيادة بنسبة ١٣%، وهذا موافق لما ذُكر في الدراسة التجريبية والموضح في الشكل (٧).

لم يتم في هذه الدراسة الحصول على الانتقال نفسه المُسجل في التجربة والمبين في الشكل (٧) بسبب طريقة النمذجة المعتمدة، حيث لم يتم أخذ خصائص التماسك بين البيتون وحديد التسليح، ولا بين القطع الحجرية وشرائح (GFRP)، وتم فرض التماسك بين شرائح (GFRP) وجدار البلوك تاماً وهو مايؤثر على الانتقال.

يبين الشكل (١٢) التشوهات النسبية الرئيسية في الإطار البيتوني مع جدار البلوك حيث نلاحظ خروج منطقتين فقط عن العمل في جدار البلوك، وهما المنطقتان المحددتان لحقل الضغط القطري المتشكل في جدار البلوك تحت تأثير الحمل الجانبي في مستويه، وهذا يتوافق مع الشكل (١) المشار إليه في (Crisafull, 2010). يوضح الشكل (١٢) أن عرض حقل الضغط المتشكل في هذه الدراسة يساوي ٠,٤ d)). وهي قيمة أكبر من القيمة ((٠,٢ d المذكورة في (Penelis and Kappos, 1997) والمبينة بالشكل (٢). يمكن تفسير ذلك بأن عرض حقل الضغط مرتبط بانحناء الجائز وطول نصف موجةانحناء الجائزالضاغطة على الجدار.

يبين الشكل (١٣) التشوهات النسبية الرئيسية في الإطار البيتوني مع جدار البلوك، بعد التقوية بشرائح (GFRP) أفقية. حيث نلاحظ عدم خروج أي ليف عن العمل في جدار البلوك، وأن الانهيار تم في أسفل العمود الأيسر من الإطار كما هو مشار إليه في الشكل (١٣). ويمكن تفسير ذلك كما ورد في الدراسات المرجعية ( Erdem et al., 2006; Binici and Ozcebe, 2006) بأن جدار البلوك بعد إضافة شرائح (FRP) أصبح يتصرف كجدار قص وبما أن تصرفه أصبح كتصرف جدار قص فإن الانهيار أصبح في العمود، في حين تم الانهيار قبل التقوية في جدار البلوك كما هو مشار إليه في الشكل (١٢).

تم في الشكل (١٤) دراسة تأثير سماكة شرائح (GFRP) الأفقية على القوة الحدية للنموذج المدروس بدلالة النسبة $\left(E_{Lf} \cdot t_f / E_m \cdot t_m\right)$ وهي نسبة لا بعدية تتعلق بخواص شرائح (GFRP) وخواص جدار البلوك حيث $E_{Lf}$ معامل مرونة الشرائح باتجاه الألياف و$t_f$ سماكة الشرائح المستخدمة و $E_m$ معامل مرونة الجدار و $t_m$ سماكة الجدار، بينما تمثل $P_u$ على الشكل قوة الانهيار للإطار البيتوني المملوء مجازه بجدار البلوك المقوّى بشرائح (GFRP) أفقية، في حين تمثل $P_o$ قوة الانهيار للإطار البيتوني المملوء مجازه بجدار البلوك بدون تقوية. يوضح الشكل (١٤) زيادة طفيفة في المقاومة الجانبية للنموذج المدروس مع زيادة سماكة شرائح (GFRP) لا تتجاوز ١٣%، ويمكن الملاحظة أن الزيادة كانت صغيرة جداً ما بعد السماكة $t_f = 0.8\,mm$ أو $E_{Lf}t_f/E_mt_m=0.031$ وبالتالي فإن $t_f = 0.8\,mm$ هي السماكة المناسبة (Suitable Thickness) واستخدام سماكة أعلى من هذه القيمة كالقيمة (mm٢,٦) المستخدمة في تجربة (Almusallam et al, 2007) لن تكون مفيدة في رفع قدرة التحمُّل. بناءً عليه نجد أنه يمكن الوصول إلى المقاومة الجانبية المطلوبة باستخدام قيمة صغيرة لسماكة شرائح (GFRP)، وأن القيمة المعتمدة في تجربة (Almusallam et al, 2007) هي قيمة غير اقتصادية كما تبين تحليلياً.

تمت دراسة تأثير نسبة المساحة التي تغطيها شرائح (GFRP) من المساحة الوجهية لجدار البلوك على المقاومة الجانبية للإطار البيتوني المملوء مجازه بجدار البلوك المقوّى بشرائح (GFRP) أفقية كما هو مبين بالشكل (١٥). حيث يوضح الشكل أنه يمكن الوصول إلى المقاومة الجانبية المطلوبة بتغطية ٢٠% فقط من المساحة الوجهية لجدار البلوك بشرائح (GFRP)، وأن تغطية مساحة أكبر من جدار البلوك بشرائح (GFRP) كما تم في تجربة ( Almusallam et al, 2007)،حيث بلغت النسبة ٥٨%، لن تكون مفيدة في رفع قدرة التحمُّل وسيكون حلاً غير اقتصادي كما تبين تحليلياً.

يبين الشكل (١٦) مخطط الانتقال - القوة للنموذج (Infilled Frame1) و(Infilled Frame2) قبل التقوية وبعد التقوية بشرائح (GFRP) أفقية. حيث يوضح الشكل أن المقاومة الجانبية للإطار البيتوني المدروس مع جدار بلوك (Infilled Frame١)بمقاومة ضغط متوسطة MPa٩، والتي تبلغ (KN ٣٨٨,٥)، قد ارتفعت بمقدار ١٦٢% عن المقاومة الجانبية للإطار البيتوني بدون جدار البلوك، والتي تبلغ (KN ١٤٨)، في حين أن المقاومة الجانبية للإطار البيتوني المدروس مع جدار بلوك (Infilled Frame٢) بمقاومة ضغط متوسطة MPa٢,٥، والتي تبلغ (KN ١٩٥)، قد ارتفعت بمقدار ٣١% عن المقاومة الجانبية للإطار البيتوني بدون جدار البلوك، وهو ما يدل على أن جدار البلوك هو من يسيطر على عمل الجمل الإنشائية في حال وجوده. وهذا موافق لما ذُكر في الدراسة المرجعية ( Binici and Ozcebe, 2006) في الشكل (٤) حيث أن مقاومة جدار البلوك المنخفضة أدت إلى ارتفاع ضئيل (٣٠%) في المقاومة.

كما يوضح الشكل (١٦) أن تطبيق شرائح (GFRP) بشكل أفقي على جدار البلوك (URCM) في (١ Infilled Frame) أدى إلى زيادة المقاومة الجانبية بنسبة ١٣% عن المقاومة الجانبية لنفس النموذج بدون تقوية، في حين أدى ذلك في النموذج (٢Infilled Frame) إلى زيادة المقاومة الجانبية بنسبة ٣٠% عن المقاومة الجانبية للنموذج بدون تقوية. نلاحظ أن فعالية (GFRP) أصبحت أكبر عند اعتماد جدار بلوك بمقاومة ضغط منخفضة كما ورد في ( Binici and Ozcebe(2006 (الشكل ٤).

## الاستنتاجات:

تم في هذه المقالة دراسة تأثير تقوية جدار البلوك باستعمال شرائح GFRP على تصرف الإطار المملوء بجدار البلوك على الأحمال الجانبية، حيث تم استعمال طريقة العناصر المحدودة وتحليل لاخطي يأخذ بعين الاعتبار لاخطية المادة . تبين هذه الدراسة أن جدار البلوك يؤدي إلى زيادة مقاومة الجملة الإطارية على الأحمال الجانبية بشكل ملحوظ، وإن نسبة الزيادة ترتبط بالمواصفات الميكانيكية لجدار البلوك حيث أن استخدام جدار بلوك بمقاومة ضغط مرتفعة يؤدي إلى زيادة المقاومة، من هنا فإن إهمال جدار البلوك لا يعكس التصرف الحقيقي للجملة الإنشائية. كما بينت هذه المقالة أن تقوية جدار البلوك باستعمال شرائح (GFRP) بمساحات صغيرة (سماكة وعرض) أدت إلى الحصول على المقاومة المطلوبة للإطار البيتوني المملوء بالجدار على الأحمال الجانبية، وتختلف نسبة الزيادة باختلاف مقاومة جدار البلوك حيث أن فعالية التقوية تكون أكبر مع مقاومة منخفضة لجدار البلوك على الضغط.

## المراجع


[1] ABAQUS, Version 6.5-4. 2005. ABAQUS/Standard User's Manual, ABAQUS Inc, USA.

[2] Almusallam, T & Al-Salloum, Y. 2007. Behavior of FRP Strengthened Infill Walls under In-Plane Seismic Loading. *Journal of Composites for Construction*, 11(3), 308-318.

[3] Batikha, M. 2008. Strengthening of thin metallic cylindrical shells using fiber reinforced polymers. *PhD thesis*, *Edinburgh University*, UK.

[4] Binici, B & Ozcebe, G. 2006. Seismic Evaluation of In filled Reinforced Concrete Frames Strengthened with FRPS. *Proc., 8th U.S. National Conference on Earthquake Engineering*, April 18-22, San Francisco, California, USA, paper no.1717.

[5] BS EN 1992-1, Eurocode2. 2004. Design of Concrete Structures, Part 1-1: General rules and rules for buildings**,** *Brussels*, CEN.

[6] BS EN 1996-1, Eurocode6. 2005. Design of Masonry Structures, Part 1-1: General rules for reinforced and unreinforced masonry structures, *Brussels*, CEN.

[7] Concrete Society. 2004. Design Guidance for Strengthening Concrete Structure Using Fiber Composite Materials. *Technical Report 55*, Second Edition, *Camberley*, UK.

[8] Crisafull, F. 2010. http://*www.msc-sahc.org/upload/docs/01_francisco_crisafull_ seminar.pdf*, Analysis of In-filled Frame Structure. *Universidad Nacional de Cuyo.* Argentina. Accessed 08-June-2010.

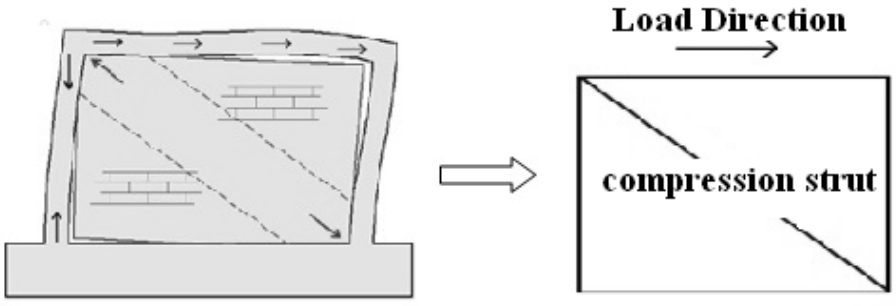
[9] Erdem, I; Akyuz, U; Ersoy, U & Ozcebe, G. 2006. An experimental study on two different strengthening techniques for RC frames. *Journal of Engineering Structures*. 28, 1843–1851.

[10] Hendry, A.W; Sinha, B.P & Davies, S.R. 2004. Design of Masonry Structures. *E&FN Spon*, London, UK.

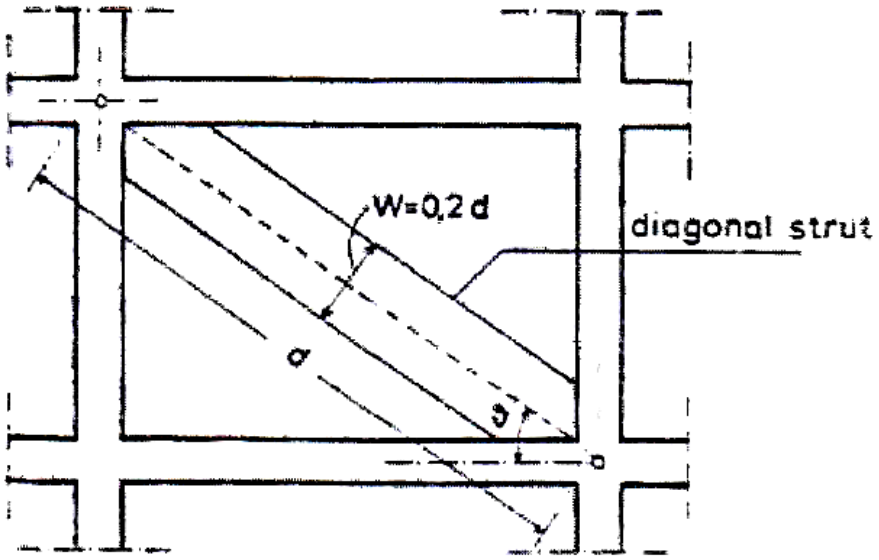
[11] Penelis, G.G & Kappos, A.J. 1997. Earthquake Resistant Concrete Structures. *E & FN Spon*, London, UK.

[12] Teng, JG; Chen, JF; Smith, ST & Lam, L. 2002. FRP Strengthened RC Structures. *John Wiley and Sons*, Chichester, UK.

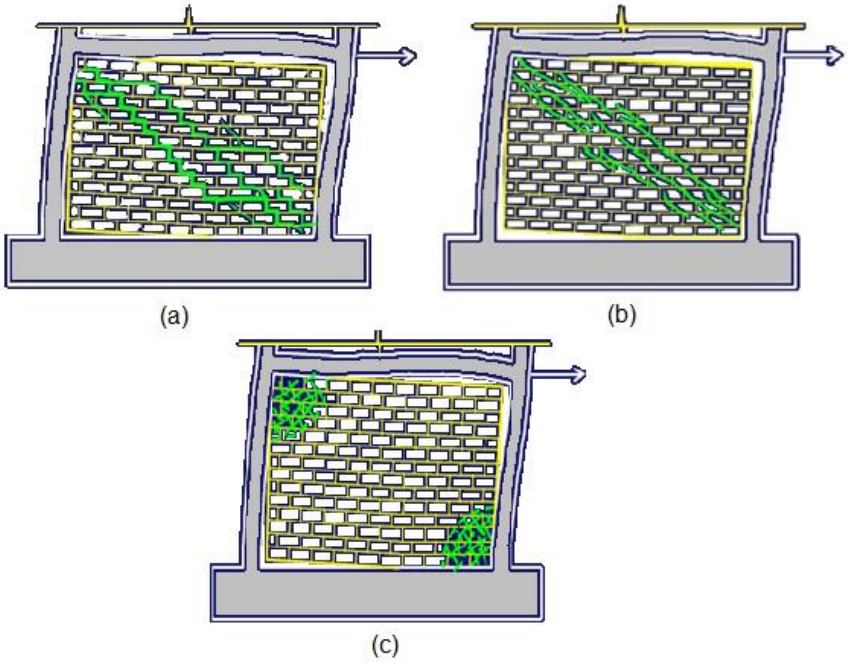
[13] Triantafillou, T.C. 1997. Shear reinforcement of wood using FRP materials. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 9(2), 65–69.




الشكل (١): تصرف جدار البلوك (URM) عند التحميل الجانبي في مستويه (Crisafull, 2010)

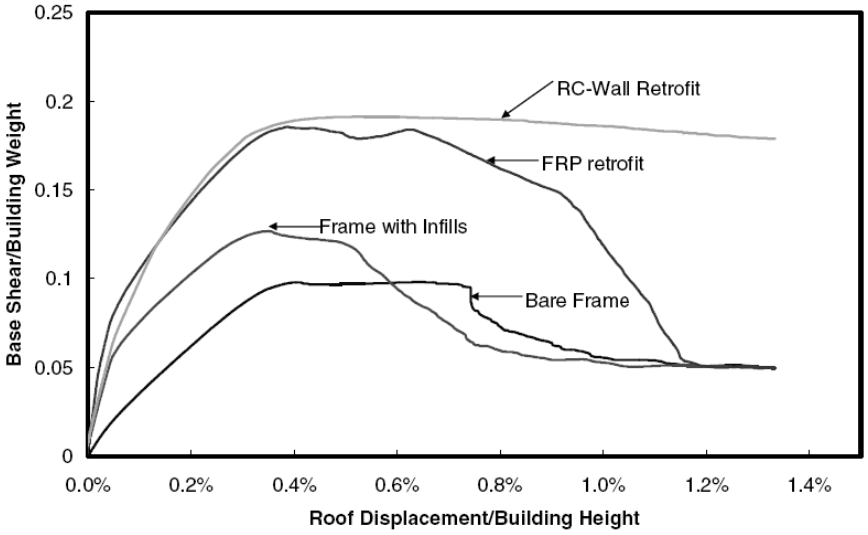



الشكل (٢): نموذج الضغط القطري في جدار البلوك (URM) عند التحميل الجانبي في مستويه ( Penelis and Kappos, 1997)

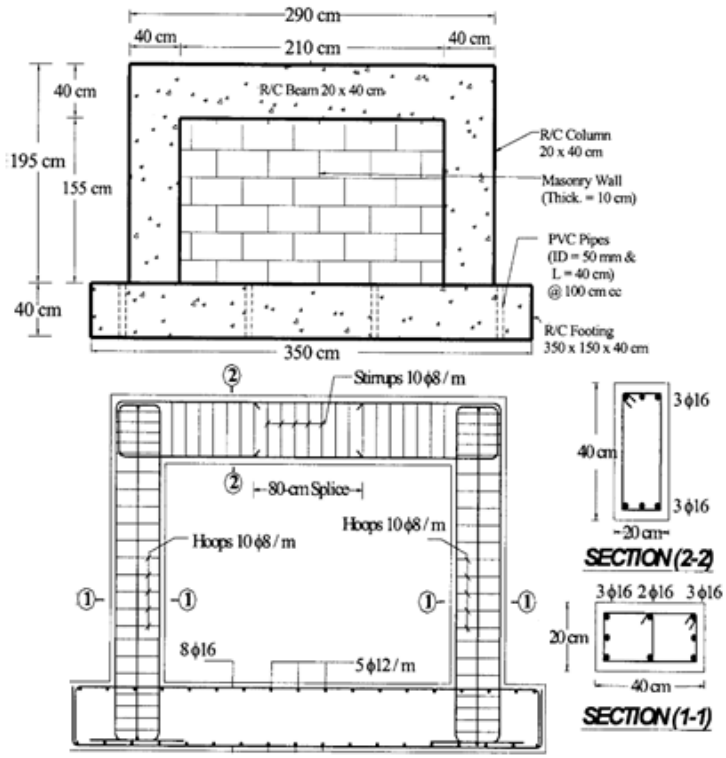



الشكل (٣): ميكانيكيات انهيار جدار البلوك (URM) عند التحميل الجانبي في مستويه (Crisafull, 2010)

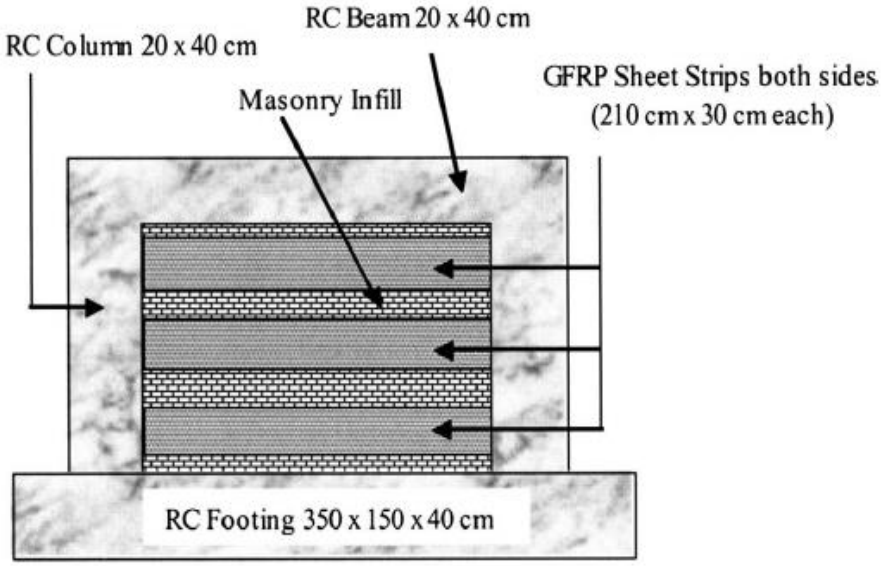
a. انهيار القص، b. انهيار الشد القطري، c. تحطم الزوايا المضغوطة



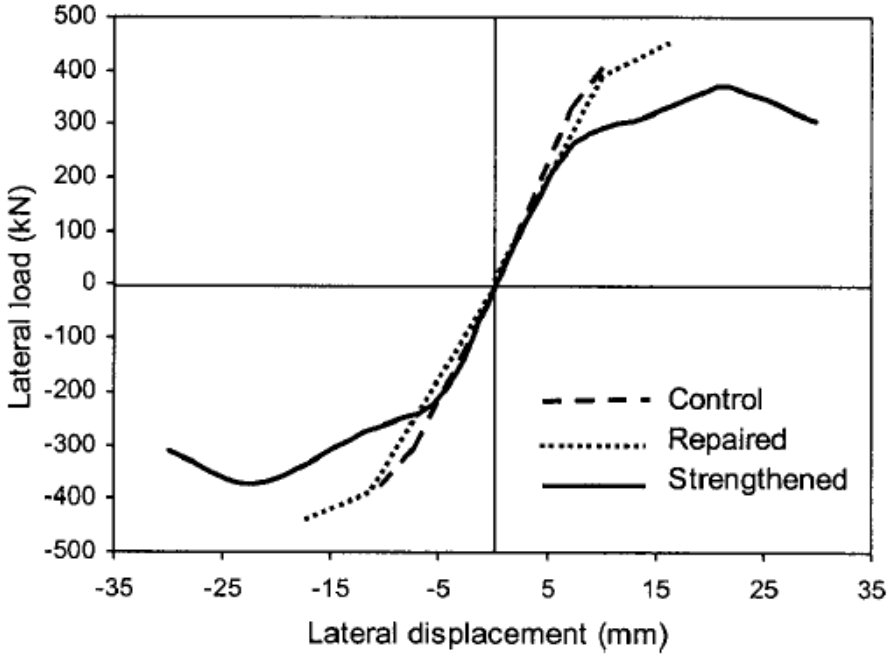

الشكل (٤): النتائج التحليلية لنموذج إطار مدروس مع حالات تقوية مختلفة (Binici and Ozcebe, 2006)



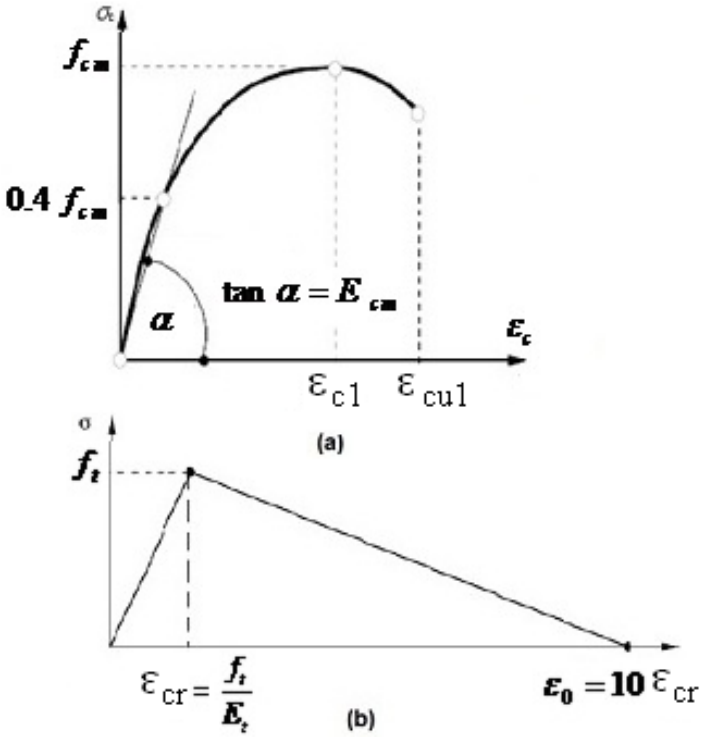

الشكل (٥): نموذج الإطار المدروس وتسليحه في (Almusallam et al, 2007)




الشكل (٦): كيفية وضع شرائح (GFRP) في النموذج المدروس وأبعاد هذه الشرائح ((Almusallam et al, 2007

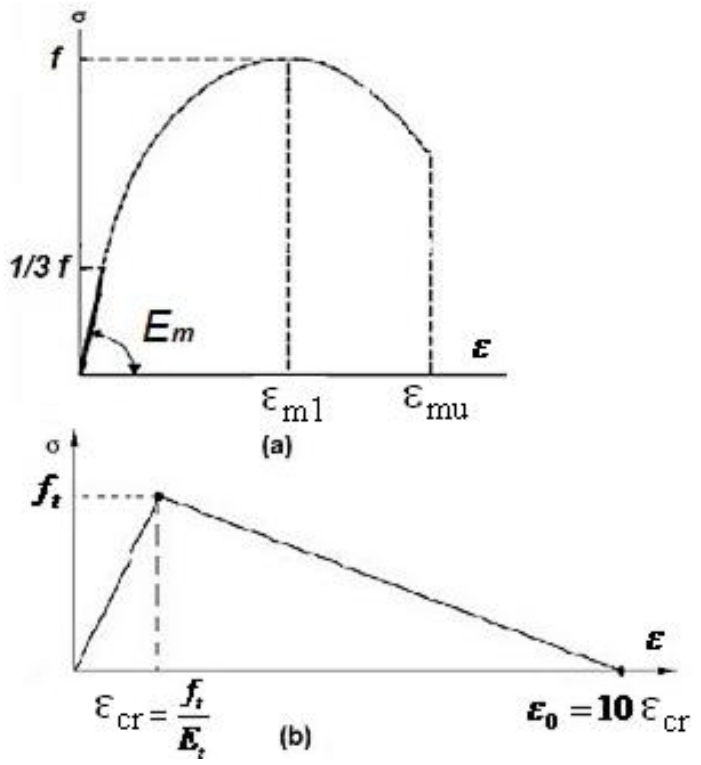



الشكل (٧): مقارنة بين مغلفات القوة – الانتقال للعينات الثلاث المدروسة (Almusallam et al, 2007)



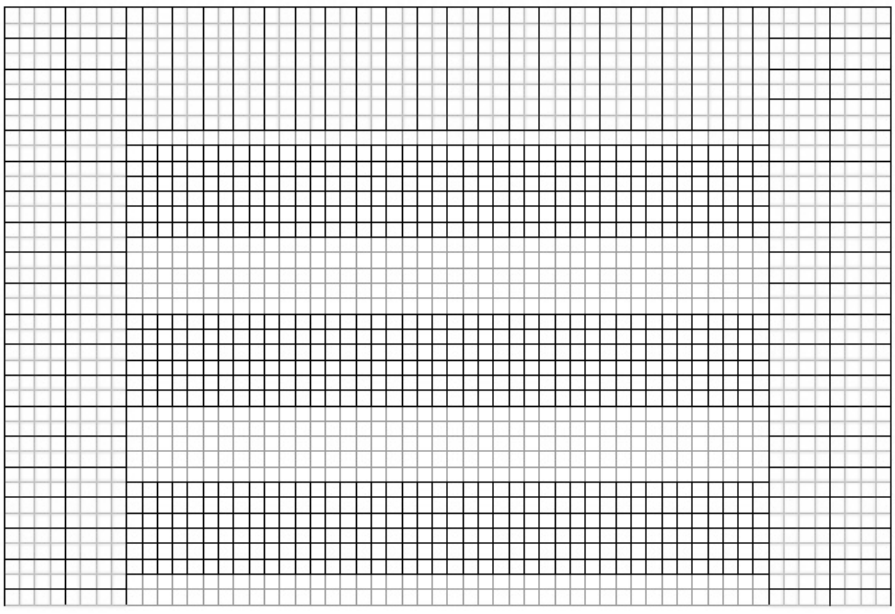

الشكل (٨): a. سلوك البيتون المعتمد في النمذجة في الضغط (Eurocode2, 2004)

b. علاقة الإجهاد-التشوه النسبي للبيتون في الشد (ABAQUS 6.5-1 Documentation)

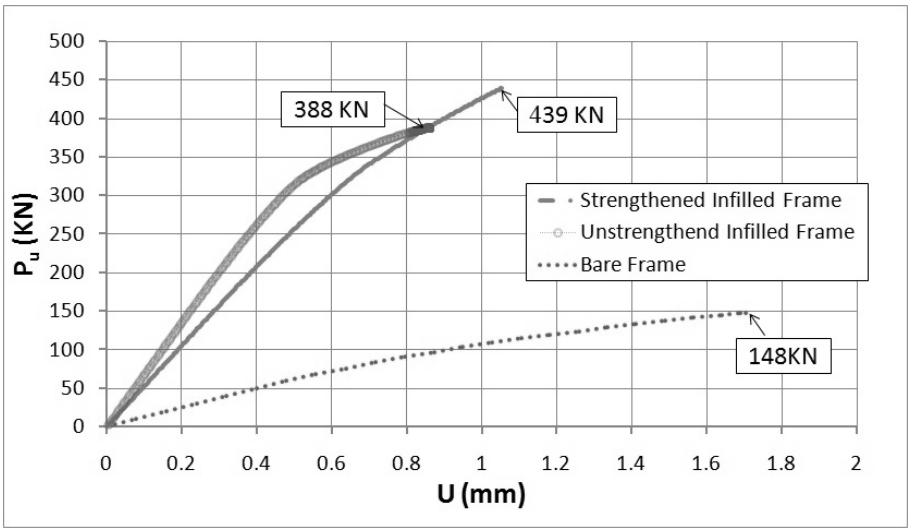



الشكل (٩): a. سلوك البلوك المعتمد في النمذجة في الضغط (Eurocode6, 2005)

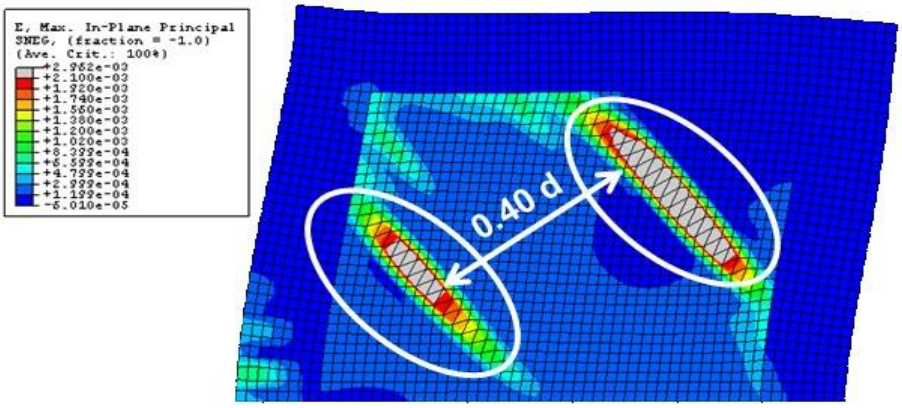
b. علاقة الإجهاد-التشوه النسبي للبيتون في الشد (ABAQUS 6.5-1 Documentation)



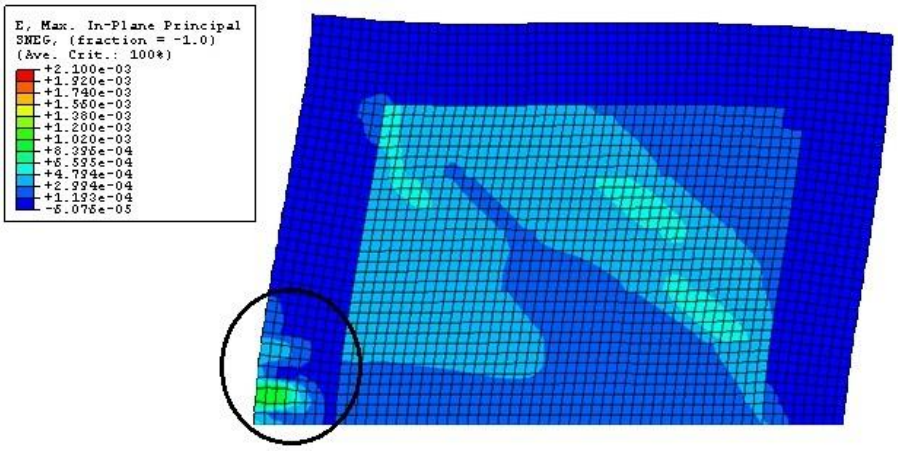
الشكل (١٠): شكل نموذج الإطار المدروس بعد التقوية بشرائح GFRP أفقية باستخدام برنامج(ABAQUS 6.5) )



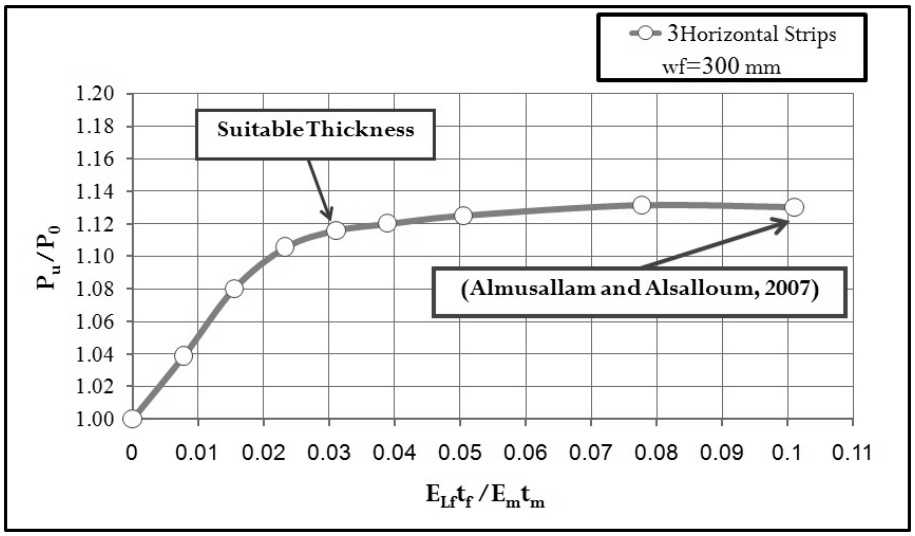

الشكل (١١): مخطط الانتقال – القوة للنموذج المدروس من دون جدار بلوك، ومع جدار بلوك قبل التقوية وبعدها بشرائح (GFRP) أفقية



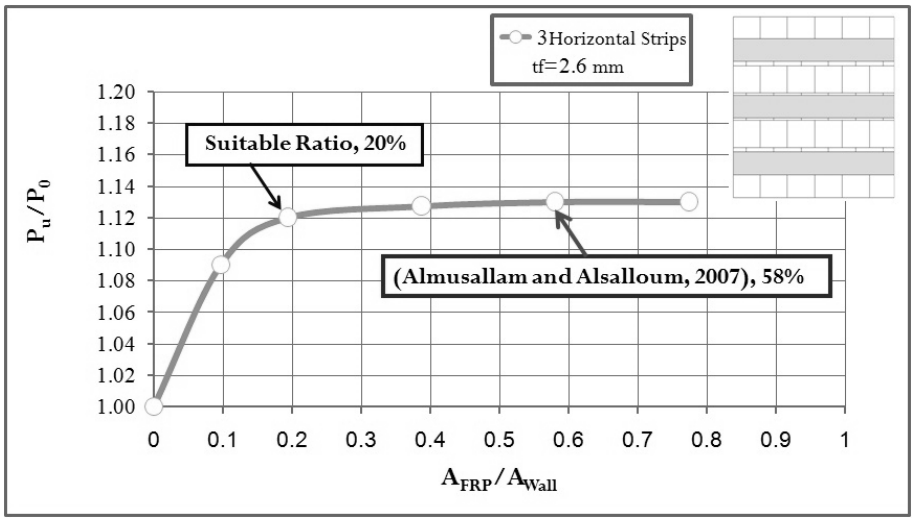

الشكل (١٢): التشوهات النسبية الرئيسية في الجملة الإطارية قبل التقوية عند الانهيار(ABAQUS 6.5 ) )



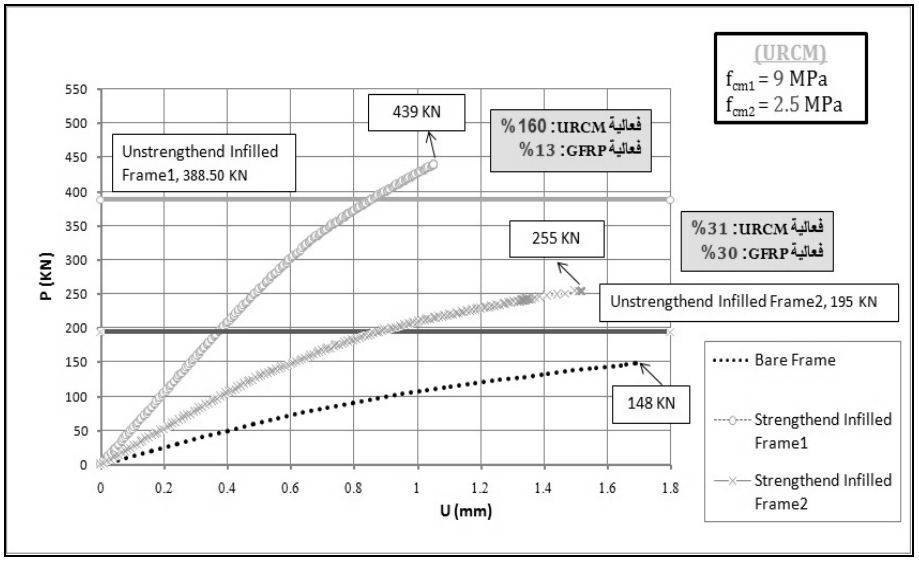

الشكل (١٣): التشوهات النسبية الرئيسية في الجملة الإطارية بعد التقوية بشرائح (GFRP) أفقية عند الانهيار(ABAQUS 6.5) )




الشكل (١٤): تأثير سماكة شرائح (GFRP) الأفقية على القوة الحدية للنموذج المدروس بدلالة نسبة لا بعدية




الشكل (١٥): تأثير نسبة مساحة شرائح (GFRP) الأفقية من مساحة الجدار على القوة الحدية للنموذج المدروس




الشكل (١٦): مخطط الانتقال – القوة للنموذج المدروس قبل تغيير خواص جدار البلوك وبعده

Umm Al-Qura Univ. J. Eng.& Arch. Vol. 5, No.1, pp. 31-52 (2013) 33-12-015 © The University Press

# آراء المتسوقين حول إعاده إحياء مراكز المدن حاله دراسية شارع الأمير بندر بن عبدالعزيز بالخبر

**م. مشعل بن فهد الشعيبي**
مهندس مشاريع
شركة ارامكو السعودية
Mishal.alshuaibi@aramco.com

**د. فائز بن سعد الشهري**
أستاذ مشارك
جامعة الدمام
Fshihri@ ud.edu.sa

**أ.د. فهد بن عبدالله الحريقي**
أستاذ دكتور
جامعه الدمام
Fharigi@hotmail.com

**أ.د. أحمد بن جارالله الجارالله**
أستاذ دكتور
جامعه الدمام
Pro_ajj@hotmail.com

**جامعه الدمام – كلية العمارة و التخطيط – قسم التخطيط الحضري والإقليمي**
**ذو القعدة ١٤٣٣هـ - سبتمبر٢٠١٢م**

## Abstract

Many Saudi cities have lost their commercial importance. The old Central Business Districts (CBD's) suffer from loss in their urban identity, social reluctance and migration of their traditional residents to new neighborhoods. The paper aims to revitalize city centers through the views of shoppers. Prince Bandar Bin Abdulaziz Street known as Alsoiket Street in Alkhobar was chosen as a case study. The study adopted the descriptive documentary survey research methods.

The study is presented in four parts. Part I is the introduction which highlights the methodology of the study, determine the objectives, the scope and research method. While part II is devoted to the literature review related to revitalizing city centers, focusing on studies of residential streets in the CBD's. Part III analyzes the views of shoppers to revitalize city centers and bring them back to life. Part IV is devoted to conclusions and recommendations.

The findings showed that Prince Bandar Street in its current state lacks public services, proper maintenance and enough parking. Besides, the street suffers from low levels of hygiene, and lack of comfortable seating areas. The street design does not provide entertainment or social activities and interactions. To improve the environment, the majority of respondents supported turning the street into a pedestrian walkway only and the rehabilitation and provision of basic services satisfying the needs of frequent visitors.

**Keywords:**
City Revitalization, City Centers, Pedestrian Streets, Alkhobar, Saudi Arabia.

**الخلاصة**

فقدت كثير من المدن السعودية أهميتها التجارية وتعاني من الهجرة للأحياء الجديدة وفقدان هويتها العمرانية. تهدف الورقة إلى إعادة إحياء مراكز المدن من خلال التعرف على آراء المتسوقين واختير شارع الأمير بندر بن عبد العزيز المعروف بشارع السويكت في مدينة الخبر كحالة دراسية. اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي الوثائقي المسحي و اشتملت على مقدمة وأربعة أجزاء رئيسة يكمل بعضها بعضاً. سلط الجزء الأول الضوء على منهجية الدراسة فحدد هدفها وغاياته ونطاقها وأسلوب جمع المعلومات. بينما خصص الجزء الثاني لمراجعة أدبيات إعادة إحياء مراكز المدن وركز على دراسات الشوارع التجارية السكنية الواقعة في المناطق المركزية. أما الجزء الثالث فحلل آراء المتسوقين حول سبل إعادة إحياء مراكز المدن وبعث الحياة فيها. بينما قدم الجزء الرابع الخلاصة والتوصيات.

اتضح من النتائج أن شارع الأمير بندر في حالته الراهنة يفتقر للخدمات العامة والصيانة ومواقف السيارات ويعاني من تدني مستويات النظافة. فضلاً عن ذلك لا توجد أماكن للجلوس والراحة وتصميم الشارع لا يتيح تقديم عروض ترفيهية أو نشاطات اجتماعية. ولتحسين بيئة التسوق أيد أغلبية المشاركين تخصيص الشارع للمشاة فقط وإعادة تأهيل الخدمات الأساسية وتوفيرها والتي يتطلع لها مرتادي الشارع.

**الكلمات الدالة:**

إعادة الإحياء، مراكز المدن، شوارع المشاة، تطوير المدن، المملكة العربية السعودية، الخبر

تعتبر مراكز المدن القلب النابض للأنشطة الحضرية حيث يتركز السكان والفعاليات الاقتصادية والاجتماعية. تعددت أسباب زيارة السكان والسائحين لهذه المراكز، فالبضائع النادرة والأسعار المنافسة تعد من أهم عناصر الجذب.

شهدت كثير من المدن السعودية خلال الآونة الأخيرة عزوف المتسوقين عن زيارة المناطق المركزية الأمر الذي أدى لظهور بوادر كساد اقتصادي حاداً. يمكن أن تعزى هذه الظاهرة لعدة اسباب من أهمها زيادة الاختناقات المرورية وما صحبها من زيادة معدلات تلوث للهواء والضوضاء. إضافة لذلك تنامي التلوث البصري الناتج من عدم تناسق وجهات المباني، وتدني البيئة العمرانية بشكل عام، وإطلاق العنان للافتات التجارية. مع زيادة معدلات النمو العمراني للمدن وتوسعها الأفقي ساعدت هذه العوامل في فقدان مركز المدن بريقها لصالح المجمعات التجارية الكبيرة التي تزايدت في الآونة الأخيرة وانتشرت على أطراف الكتلة العمرانية.

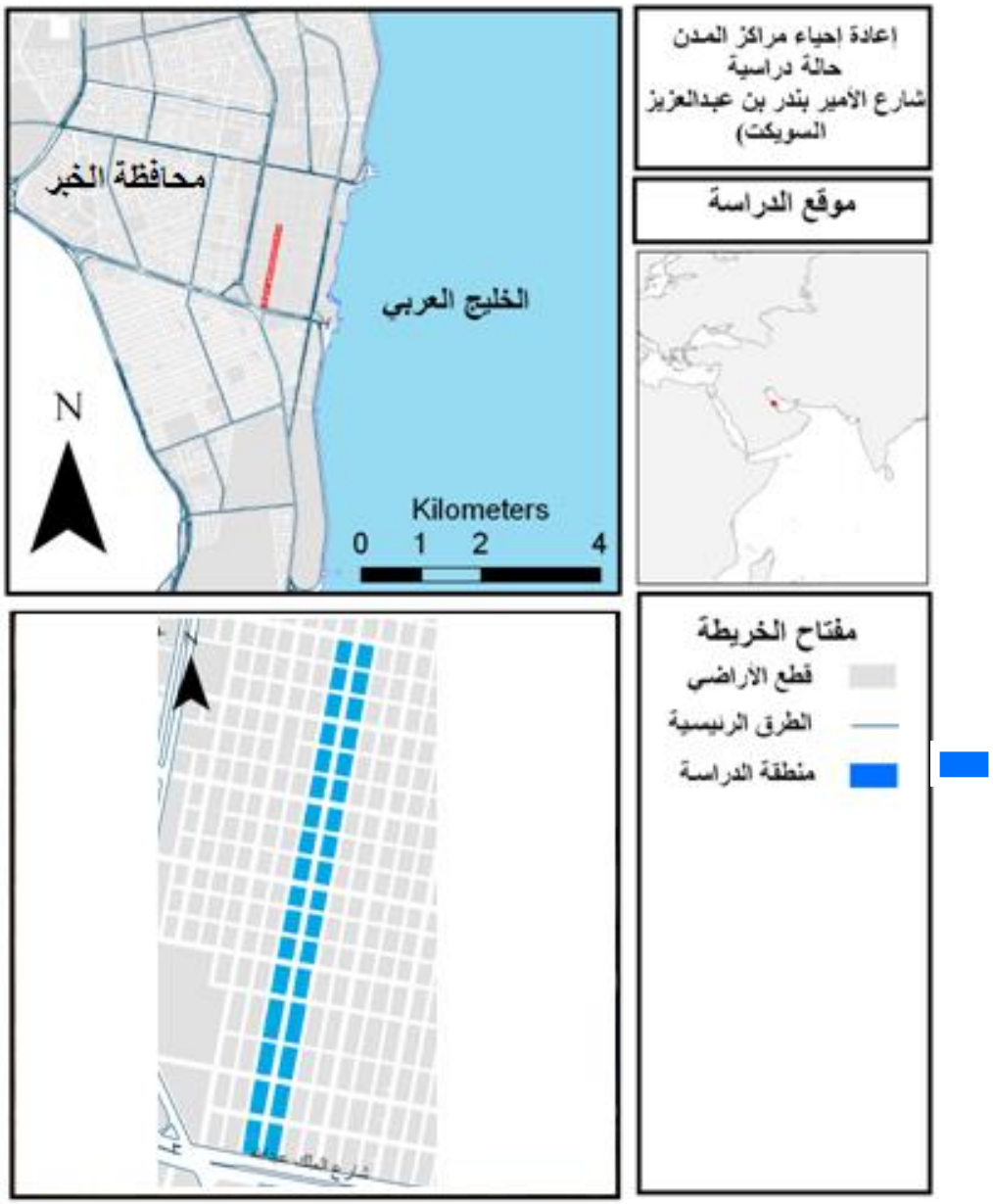
تتمثل مشكلة الدراسة في فقدان المناطق المركزية للمدن السعودية أهميتها التجارية والسكنية وعزوف السكان والمتسوقين عنها وتلاشت أهميتها الاقتصادية والاجتماعية.

**منهجية الدراسة:**

تهدف الدراسة إلى التعرف على آراء المتسوقين حول سبل إعادة إحياء مراكز المدن وبعث الحياة فيها. اختير شارع الأمير بندر بن عبد العزيز بالخبر المعروف بشارع السويكت الذي يعتبر نموذج لشوارع التجارية السكنية في المناطق المركزية في المدن السعودية كحالة دراسية.

كان شارع الأمير بندر بن عبد العزيز أحد الأسواق الرئيسية في مدينة الخبر، وذلك لتركز العديد من المحلات التجارية التي يصعب الاستغناء عنها، خصوصاً للنساء، مثل محلات الذهب، الملابس الجاهزة، العباءات والأقمشة. فقد الشارع بريقه كأحد الشوارع التجارية لصالح المجمعات التجارية الحديثة المغلقة المنتشرة على أطراف المدينة.

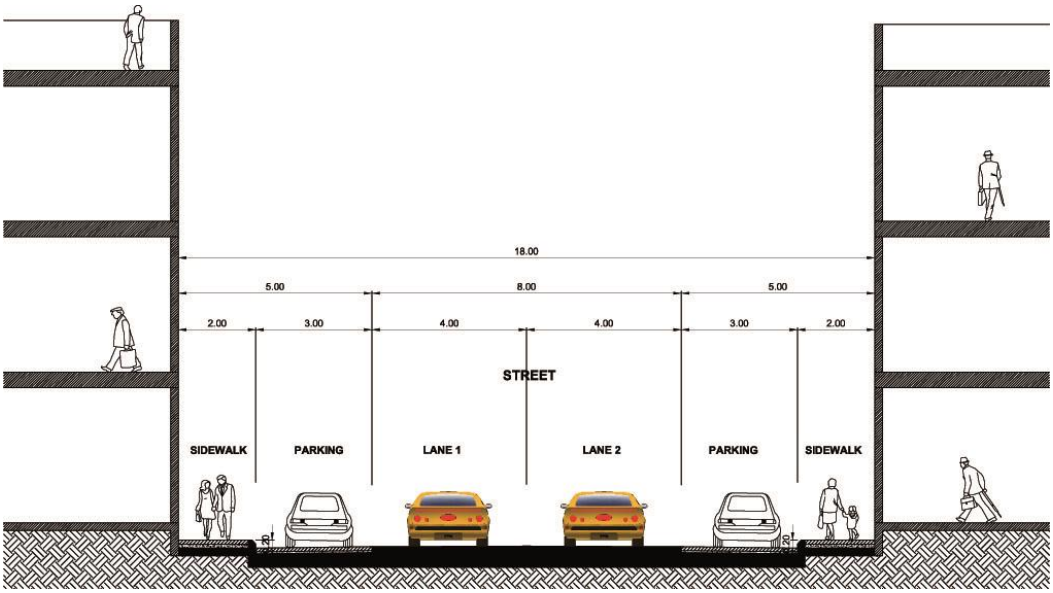
تمتد منطقة الدراسة من تقاطع طريق الملك عبدالله بن عبدالعزيز إلى تقاطع الشارع السادس عشر بطول كيلو و نصف الكيلو تقريبا و يحده من جهة الشرق شارع الأمير سلطان بن عبدالعزيز، ومن جهة الغرب شارع الأمير مشعل بن عبدالعزيز، الشكل (١-١).




**النطاق المكاني للدراسة شكل ١-١**

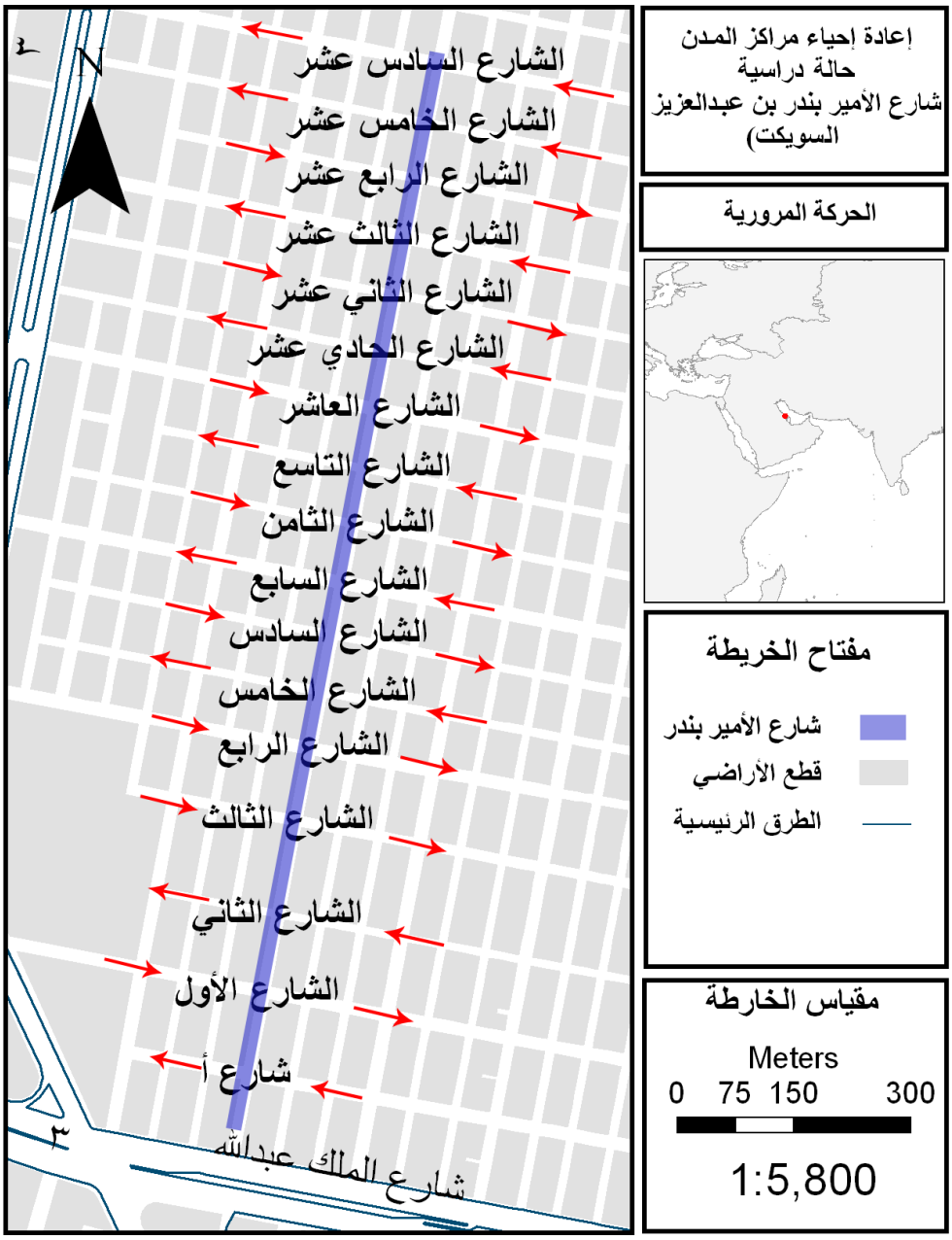
**(المصدر: أمانة المنطقة الشرقية + إعداد الباحثين، ٢٠١٢م)**

يبلغ طول شارع الأمير بندر من تقاطع طريق الملك عبدالله إلى تقاطع الشارع السادس ١٠,٥ كم تقريباً وعرضه ١٨ متراً، ويتكون من رصيف من كل جانب بمجموع ٤ أمتار وموقف سيارات من كل جانب بمجموع ٦ أمتار ومسارين بمجموع ٨ أمتار. كما يختلف عرض الرصيف في بعض الأماكن ليصل إلى ٣ أمتار كما في الشكل رقم (١-٢). وتتراوح ارتفاعات المباني الواقعة عليه ما بين دور واحد إلى ٥ أدوار وتقدر أعداد مواقف السيارات ب ٧٠٠ موقف تقريباً على امتداد السوق وعلى جوانب تقاطعاته.




**شكل ١-٢ تفصيل عرض شارع الأمير بندر بن عبدالعزيز بالخبر الحالي**

يعتمد تخطيط الشوارع في منطقة الدراسة غالباً على التخطيط الشبكي ذي الاتجاه الواحد في كل شارع، وينعكس في الشارع الذي يليه. ولهذه الطريقة إيجابيات بحيث يستطيع السائق الدوران على تلك الأراضي بسهوله. ويوضح الشكل رقم (١-٣) اتجاه حركة مرور السيارات في الشوارع التي تتقاطع مع منطقة الدراسة.




**شكل ١-٣ حركة مرور السيارات في التقاطعات المحيطة بشارع الأمير بندر بن عبدالعزيز**

سيتحقق هدف الدراسة من خلال إنجاز الأغراض التالية:

١. مراجعه الأدبيات ذات الصلة بإعادة إحياء مراكز المدن.

٢. التعرف على آراء مرتادي الشارع لغرض التسوق من خلال مسح ميداني.

٣. تحليل البيانات ومناقشة النتائج.

٤. تحديد التوصيات.

اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي الوثائقي المسحي واشتملت على عده مهام يكمل بعضها بعض بناء على أغراضها.

أ- **المهمة الأولى:** تهدف مراجعه الأدبيات ذات الصلة بإعادة إحياء مراكز المدن ويركز على أساليب إعادة تطوير الشوارع التجارية السكنية الواقعة المناطق المركزية للمدن.

ب- **المهمة الثانية:** تهدف للتعرف على آراء المتسوقين حول سبل إعادة إحياء مراكز المدن من خلال مسح ميداني لمرتادي شارع الأمير بندر بن عبدالعزيز بالخبر لغرض التسوق.

ج- صممت استمارة الاستبيان لتعبأ ذاتياً من المشاركين وذلك لصعوبة عمل المقابلات الشخصية المباشرة خصوصاً مع النساء. إضافة إلى ذلك يحقق هذا الأسلوب الحفاظ على سرية وهوية المشاركين مما يعزز التعبير بحرية عن الآراء والإدلاء بالبيانات الشخصية المطلوبة من دون أدنى حرج. كما أنه يعطي المشارك وقتاً كافياً للإجابة على الأسئلة.

د- صممت استمارة الاستبيان بعناية خاصة، حيث أخذت شكل كتيب، دُون على صفحة الغلاف بعض المعلومات الأساسية عن الدراسة. كما خصصت الصفحة الأولى لرسالة موجهة للمشاركين توضح أهمية الاستبيان وضرورة تحرى الدقة وإجابة جميع الأسئلة. كما ركز على أن الإجابات ستكون سرية وستستخدم لغرض الدراسة فحسب. وضعت الأسئلة بطريقة سهلة ومباشرة وحددت خيارات للإجابة.

عكس محتوى الاستبانة هدف الدراسة، فاشتملت على خمس مجموعات من الأسئلة ، ركزت المجموعة الاولى على الأسئلة العامة، فتضمنت أسئلة عن مكان السكن، بعد المسكن عن شارع الأمير بندر بن عبدالعزيز، المدة الزمنية التي تستغرق بالسيارة للقدوم الى شارع الأمير بندر بن عبدالعزيز.

اما المجموعة الثانية فخصصت لاستقصاء آراء الزوار حول زيارتهم الحالية، و اشتملت على أسئلة حول آخر زيارة للشارع، السبب الرئيسي لزياره الشارع، من صاحب الزائر في هذه الزيارة، المدة التي يقضيها الزائر في الشارع، وسيله المواصلات التي يستخدمها الزائر للقدوم الى الشارع.

وركزت المجموعة الثالثة على تقييم الوضع الحالي للشارع، واشتملت على عدة أسئلة حول حالة الشارع، أماكن الجلوس في الشارع، توفر المواقف في الشارع ، الخدمات المتاحة في الشارع، ممرات المشاة، الأماكن المظللة، المساحات الخضراء، توفر احتياطات السلامة، صيانة الشارع، النظافة، الأنشطة الحالية، أماكن لعب الأطفال.

كما ركزت المجموعة الرابعة على اقتراحات لتطوير الشارع، واشتملت على عدة مسائل، منها مثلاً: توفير مواقف السيارات، توسعه الأرصفة على جانبي الشارع، توضيح تقاطعات المشاة على جانبي الشارع، توفير أماكن مخصصة للعب الأطفال ، توفير دورات مياه عامة، توفير أماكن للجلوس في الشارع، تخصيص الشارع للمشاة فقط، توفير مطاعم ومقاهي عالمية بالشارع.

بينما خصصت المجموعة الخامسة للتعرف على الخصائص الديموغرافية للمشارك بالاستبانة، فاشتملت على أسئلة حول العمر، المؤهل العلمي، الدخل الشهري، الجنس، الحالة الاجتماعية، الجنسية.

قبل الشروع في توزيع الاستبانة على الزوار تم تعريفهم بنبذة مختصرة عن هدف الدراسة وأهميتها. وتم التأكيد على الزوار بأهمية إعادة الاستبانات في الوقت نفسه بعد إكمالها. ووزعت ٢٢٠ استمارة أعيدت منها ٢٠٠ استمارة بعد إكمالها من المشاركين بالمسح. وبذلك تكون نسبة الاستجابة للاستبيان ٩٠%.

**هـ- المهمة الثالثة:** تركز على تحليل البيانات ومناقشة النتائج آخذة في الحسبان نتائج مراجعه الدراسات السابقة.

**و- المهمة الرابعة:** خصصت لتقديم الخلاصة والتوصيات بناء على نتائج المهام السابقة.

## مراجعة الأدبيات

تعددت الدراسات في مجال إعادة إحياء مراكز المدن ولكنها التقت حول قواسم مشتركة وتبنت كثيراً من السياسات المتشابهه. ركزت هذه الدراسات على التالي:

### ز- الجانب الاجتماعي

ذهبت الدراسات في الجانب الاجتماعي إلى تنوع الأنشطة الثقافية والتجارية والترفيهية لمراكز المدن حيث يتم الجمع بين النشاطات التجارية والسكنية والمكاتب في كثير من الأحيان. يخصص الطابق الأرضي للمحلات التجارية مثل محلات التجزئة العامة والمتخصصة، والمطاعم، والأنشطة الترفيهية والأنشطة الثقافية و في الطوابق العليا الوحدات السكنية والمكاتب.

فضلاً عن ذلك تخصيص ساحات للمناسبات الثقافية، والاحتفالات، والبرامج الاجتماعية، والمسابقات، ومسرح الشارع وغيرها من الفعاليات الجاذبة لسكان المدن وزوارها. كما أكدت الدراسات على ضرورة توفير مراكز للخدمات الإسعاف والشرطة لتعزيز الشعور بالأمان. إضافة الى ذلك كان

للطفل نصيب كبير من الاهتمام حيث اشارت الدراسات إلى أهمية الحدائق أو الساحات الترفيهية المزودة بالألعاب المناسبة لشتى المراحل العمرية (City of Santa Monica: 1997).

تبنت الدراسات تشجيع شوارع المشاة ومحاولة ربطها مع بعضها البعض لتكوين محيط ممتاز في الهواء الطلق للتسوق والراحة في آنٍ واحد. حدد شارع المشاة الأمثل لراحة المستخدمين بأنه هو الذي يكون فيه عرض الشارع لا يتجاوز ارتفاع المباني المحيطة به وتتركز الأنشطة الرئيسية والمهمة في بداية الشارع ونهايته لكي تكون بذلك الحركة من البداية لنهاية وبالعكس (Alexander: 1977). ، Soderholm: 2008). ذهبت بعض الدراسات ضرورة تخصيص ما يقارب ٣ أمتار من الرصيف للجلوس في الهواء الطلق أثناء تناول الطعام أو شرب القهوة والشاي، بالإضافة إلى توفير العديد من المرافق العامة كدورات مياه (Alexander and others: 1977). ،(City of Florence:2010

**ح- الجانب البيئي**

بيّنت الدراسات السابقة الاهتمام بعملية التشجير بحيث كان التركيز على أن يكون حجم الأشجار متناسباً مع حجم المباني، بالإضافة إلى الحرص على منع المركبات من دخول مراكز المدن أو تقليل حركتها أذا تعذر ذلك تفعيل دور النقل العام والتشجيع على المشي. تشير الدراسات الى أهمية تشجير الساحات العامة والتركيز على تلك التي تنما بشكل عامودي حتى لا تحجب الرؤيا. أضف الى ذلك توفير قنوات مائية ونوافير واستخدام الألوان بشكل فاعل لتوفير أماكن محببة للمشي وكذلك للجلوس والاستمتاع بالمناظر الجميلة والتسوق في نفس الوقت (Alexander, 1977) .

**ط- الجانب التصميمي**

اتفقت الدراسات على المحافظة على الطابع العمراني المحلي من خلال الحفاظ على المباني التاريخية القائمة وإضفاء الطابع المحلي على المباني والفراغات الحضرية الجديدة. وأشارت الى أهمية تأكيد المداخل ونهايات الشوارع باستخدام علامات مميزة مثل الأقواس ، البوابات ، والميادين. وأن يتناسب عرض الشارع مع ارتفاعات المباني وتغيير اتجاهه وعرضه فيتسع وتضيق وذلك لخلق التنوع والإثارة في التصميم (الطويل: ٢٠٠٥).

كما اهتمت الدراسات بإيجاد ساحات وميادين للتجمع ومزاولة النشاطات الحضرية الترفيهية والاجتماعية في المناسبات العامة والأعياد. تلعب الساحات والميادين العامة في مركز المدينة دوراً مهماً في تخفيف الازدحام نتيجة لاستيعابها لكثرة الأنشطة التجارية. اقترحت الكسندر أن لا يزيد عرض

الميدان عن ٤٥ إلى ٦٠ قدم ( مايقارب ١٥ الى ٢٠ متر)، وهذا ينطبق فقط على العرض في الاتجاه القصير. أما في الاتجاه الطويل يمكن أن تكون بشكل أطول غير محدد (Alexander, 1977)

ومن ناحية المواد يقترح معالجة الأرضيات والتنوع في عملية المعالجة (حجر ، رخام ، وما شابههما) والتنوع في ألوانها وأحجامها، والتنوع في مستويات الأرضيات فترتفع عند المداخل وتنخفض في بعض المناطق. ويوصي بتوفير مجسمات ومعالم جمالية في بعض المناطق ومقاعد للاستراحة وأماكن للجلوس وتظليلها عن أشعه الشمس المباشرة، وتوفير حاويات نفايات بشكل مناسب وتوفير اللوحات الإرشادية والاهتمام بالإضاءة وتنوعها من ناحية الأشكال والألوان والارتفاعات (بدران :٢٠٠١).

تأكد تؤكد الدراسات على مراعاة الحدود القصوى لارتفاعات المباني وعروض الطرق سواء خصصت للسيارات أم للمشاة. كما تشير الدراسات إلى أهمية تحديد الساحات والمناطق الخضراء، واحترام مداخل المباني خاصة ذات البعد التاريخي، وحماية المناظر الطبيعية والمباني المعمارية، فضلاً عن ذلك احترام السلامة والأمان خصوصاً للمشاة (بدران:٢٠٠١، الحمود:٢٠٠٢) .

## ١ـ تحليل البيانات ومناقشة النتائج

### ٣-١ الخصائص الديموغرافية للمشارك بالاستبانة:

يوضح الجدول رقم (١) أن الرجال والنساء من مختلف الفئات العمرية مثلوا في الدراسة. حيث كانت نسبة المشاركين من الفئة العمرية من ٢٥ سنة إلى ٣٤ سنة بنسبه ٥٨%، وتلتها الفئة من ١٨ سنة إلى ٢٤ سنة بنسبه ٣٥%، أما باقي الفئات فتراوحت ما بين نسبه ١% إلى ٥%. كما شكلت النسبة الأكبر في المؤهل العلمي للحاصلين على البكالوريوس ٦٦% و تقاربت نسب الحاصلين على الثانوية والدبلوم والدراسات العليا حيث تراوحت ما بين ٩% إلى ١٣%، أما أقل من الثانوية فقد شكلت ١ % فقط. كما شكلت النسبة الأكبر للدخل الشهري للزوار من ١٠٠٠١ – ٢٠٠٠٠ ريال بنسبة ٢٩% تلتها من ٥٠٠١ – ١٠٠٠٠ ريال ٢٣% من ثم اقل من ٣٠٠٠ ريال ٢٢% و من ثم ٣٠٠١ – ٥٠٠٠ ريال ١٧% و أخيرا أكثر من ٢٠٠٠٠ ريال ٩ %. تم تمثيل كافة شرائح المجتمع من ناحية الدخل. في. تقاربت نسبة وجود الذكور والإناث في الشارع حيث شكل الذكور ٥٣% فيما كانت نسبة الإناث ٤٧%. كما تقاربت نسبة المتزوجين من غير المتزوجين من الزوار في الشارع حيث شكل وجود المتزوجين ٥١% وغير المتزوجين ٤٩%. أخيراً شكلت نسبة السعوديين ٩٧% فيما لم تتجاوز نسبة غير السعوديين ٣%.

| الخصائص | | النسبة المؤية |
|---|---|---|
| العمر | اقل من ١٨ سنه | 0.0% |
| | من ١٨- الى ٢٤ سنه | 34.4% |
| | من ٢٥ الى ٣٤ سنه | 58.0% |
| | من ٣٥ الى ٤٤ سنه | 5.1% |
| | من ٤٥ الى ٥٤ سنه | 1.3% |
| | من ٥٥ سنه و اكثر | 1.3% |
| المؤهل العلمي | أقل من الثانوية | 1.0% |
| | الثانوية | 8.8% |
| | دبلوم | 12.6% |
| | بكالوريوس | 66.7% |
| | دراسات عليا | 11.3% |
| | غير ذلك | 0.0% |
| الدخل الشهري | اقل من ٣٠٠٠ ريال | 22.2% |
| | من ٣٠٠١ - ٥٠٠٠ ريال | 17.0% |
| | من ٥٠٠١ - ١٠٠٠٠ ريال | 23.5% |
| | من ١٠٠٠١ - ٢٠٠٠٠ ريال | 28.8% |
| | اكثر من ٢٠٠٠٠ ريال | 8.5% |
| الجنس | ذكر | 52.9% |
| | انثى | 47.1% |
| الحالة الاجتماعية | متزوجون | 50.6% |
| | عزاب | 49.4% |
| | أرامل ومطلقون | 0.0% |
| الجنسية | سعودي | 97.5% |
| | غير سعودي | 2.5% |

**الجدول رقم (١) الخصائص الديموغرافية للمشارك بالاستبانة**

**(المصدر: إعداد الباحثين، ٢٠١٢م)**

## ٣-٢ بعد المساكن والمدة الزمنية التي تستغرقها الرحلة بالسيارة إلى شارع الأمير بندر بن عبدالعزيز:

شكلت النسبة الأكبر من الزوار لشارع الأمير بندر من مدينة الخبر بنسبة ٤٤% يليها مباشرة مدينة الدمام بنسبة ٣١% من ثم الظهران بنسبة ١٥% فيما كانت النسبة المتبقية (١٠%) من مدن رأس تنورة والجبيل والأحساء و الرياض.

ويوضح الجدول رقم (٢) أن ما يقارب ثلث العينة تبعد مساكنهم عن شارع الأمير بندر بأكثر من ٢٠ كلم، وما يقارب الخمس تبعد مساكنهم ما بين ١٠ إلى ٢٠ كم، وحوالي الربع تبعد مساكنهم ما بين ٥ إلى ١٠ كم. انخفضت نسبة الذين يسكنون قرب الشارع لتصل ١٤,٤% للذين يسكنون على مسافة أكثر من ٢كم الى ٥ كم، و ٦,٧% للذين يسكنون على مسافة أكثر من ١ كم إلى ٢ كم، وإلى ٣,١% للذين يسكنون على مسافة كيلو واحد أو أقل.

| | الإجابة | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| بعد المسكن عن شارع الأمير بندر | ١ كم أو أقل | 3.1% |
| | أكثر من ١ كم إلى ٣ كم | 6.7% |
| | أكثر من ٣كم الى ٥ كم | 14.4% |
| | أكثر من ٥كم الى١٠ كم | 26.8% |
| | أكثر من١٠ الى ٢٠ كم | 18.0% |
| | أكثر من٢٠ كم | 30.9% |

**الجدول رقم (٢) بعد المسكن عن شارع الأمير بندر**

بخصوص المدة الزمنية التي تستغرق للوصول إلى شارع الأمير بندر بالسيارة من مكان سكن المشاركين في المسح إفادة البيانات أن ما يقارب النصف (٤٤% ) يصلون خلال ١٠ دقائق إلى ٢٠ دقيقة. بينما تصل زمن الرحلة من ساعة لفئة محدودة من العينة لا تتجاوز ١٢% (جدول ٣).

| | الإجابة | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| المدة الزمنية التي تُستغرق للوصول بالسيارة الى شارع الأمير بندر من مكان سكنك | من ١٠ دقائق أو اقل | 15.5% |
| | اكثر من ١٠دقائق إلى ٢٠ دقيقه | 44.3% |
| | من ٢٠ - ٤٠ دقيقه | 25.3% |
| | اكثر من ٤٠ دقيقه الى ساعه | 3.1% |
| | اكثر من ساعه | 11.9% |

**الجدول رقم (٣) المدة الزمنية للوصول بالسيارة الى شارع الأمير بندر من مكان سكن المشاركين بالمسح**

## ٣-٣ خصائص زيارة الشارع :

بالنسبة لمدى تردد المتسوقين على شارع الأمير بندر أتضح من البيانات أن هناك تباين كبير بين المتسوقين. فكانت أخر زيارة للشارع قبل شهر لما يقرب لثلث العينة. فتدنت النسبة لتصل إلى ٧,٢% للذين زاروا الشارع بنفس اليوم والى ٨,٧% للذين زاروا الشارع قبل سنة (جدول ٤).

| | الإجابة | النسبة المؤية |
|---|---|---|
| أخر زيارهك لشارع الامير بندر | اليوم | 7.2% |
| | قبل ٣ ايام | 13.3% |
| | قبل اسبوع | 22.6% |
| | قبل شهر | 30.3% |
| | قبل ٦ شهر | 17.9% |
| | قبل سنه | 8.7% |

**الجدول رقم (٤) اخر زياره لشارع الامير بندر**

**(المصدر: إعداد الباحثين، ٢٠١٢م)**

ويوضح الجدول رقم (٥) السبب الرئيسي للزيارة شارع الأمير بندر فإفادة البيانات أن الغالبية (٧٧%) يأتون لشراء مستلزماتهم، بينما ٤,٧ البقية يأتون لاستبدال سلع سبق أن اشتروها من الشارع أو للترفيه أو أغراض تسوقية أخرى.

| | الإجابة | النسبة المؤية |
|---|---|---|
| **ما هو السبب الرئيسي لزيارتك الحالية لشارع الأمير بندر؟** | شراء | 76.7% |
| | استبدال | 4.7% |
| | للترفيه | 11.9% |
| | غير ذلك...حدد | 6.7% |

**الجدول رقم (٥) السبب الرئيسي للزيارة الحالية لشارع الأمير بندر**

ويوضح الجدول رقم (٦) أن أكثر من نصف المتسوقين يأتون بصحبة أفراد عائلاتهم وأن ما يقارب الخمس يأتون مع الأصدقاء، و نسبة محدودة (١,٥%) يأتون مع آخرين مثل الساقين والخدم، فيما يأتي ما يقارب الخمس بمفردهم.

| | الإجابة | النسبة المؤية |
|---|---|---|
| **من صاحبك في هذه الزيارة لشارع الأمير بندر ؟** | بمفردك | 22.1% |
| | الأصدقاء | 21.0% |
| | أفراد العائلة | 55.4% |
| | غير ذلك....حدد | 1.5% |

**الجدول رقم (٦) بعد المسكن عن شارع الأمير بندر**

ويوضح الجدول رقم (٧) الوقت الذي يقضيه الزائر في الشارع في الزيارة حيث أن أكثر من النصف (٥٨%) يقضون في الشارع أقل من ساعة. يدل هذا على أن أغلب الزوار يأتون لقضاء حوائجهم من شراء أو استبدال ولا يمكثون كثيراً هناك. يمكن أن تعزى هذه الظاهرة إلى أن الشارع يفتقر للمرافق والأنشطة التي تشجع الزوار على قضاء وقت أكبر.

| | الإجابة | النسبة المؤية |
|---|---|---|
| **الوقت الذي يقضيه المتسوق في الشارع** | أقل من ساعه | 57.2% |
| | من ساعة إلى ساعتين | 34.0% |
| | من ساعتين إلى ثلاث ساعات | 7.2% |
| | من ٣ ساعات إلى ٥ ساعات | 0.5% |
| | أكثر من ذلك | 0.5% |

**الجدول رقم (٧) الوقت الذي تقضيه في الشارع في هذه الزيارة**

ويوضح الجدول رقم (٨) وسيلة المواصلات التي تستخدم للوصول إلى شارع الأمير بندر. شكلت السيارة التي يقودها المتسوق أو أحد أفراد أسرته وسيلة المواصلات الرئيسة للوصول للشارع حيث يستخدمها ما يقرب ثلاثة أرباع المتسوقين. فيما يأتي ما يقارب الربع الآخر مع سائقين خاصين، وتتدنى نسبة الذين يأتون بالنقل العام إلى ٠,٥%.

| وسيلة المواصلات المستخدمة للوصول إلى شارع الأمير بندر | الإجابة | النسبة المؤية |
|---|---|---|
| | سيارة خاصه | 76.3% |
| | سيارة مع سائق خاص | 23.2% |
| | سيارة أجره | 0.0% |
| | نقل عام | 0.5% |
| | على الأقدام | 0.0% |
| | دراجه | 0.0% |

**الجدول رقم (٨) وسيلة المواصلات التي استخدمتها للوصول إلى شارع الأمير بندر في هذه الزيارة**

## ٣-٤ آراء المتسوقين حول الشارع:

يوضح الجدول رقم (٩) تقييم الوضع الحالي للشارع. قيم ٣٦,٤% من عينه الدراسة مواقف في الشارع برديء. فيما يرى ٧٨,٧% د المساحات الخضراء معدومة في الشارع، كما أفاد ٧٩,٥% بعدم وجود أماكن للجلوس في الشارع، ،اشار ٦٢,٩% بعدم توفر السلامة و الأمان في الشارع، ويرى ٧٢,٧% عدم وجود أي نوع من أنواع التسلية للأطفال، وذكر ٨٠,٥% عدم وجود أي نوع من المساحات المظللة، وأشار ٥٦,٣% إلى رداءة وسائل الترفيه. صرح ٧٧,٩% أنهم غير راضين عن مظهر الشارع-لا، ويرى ٤٤,٨% أن مستوى الشارع رديء مقارنة بالمجمعات التجارية.

| تقييم الوضع الحالي للشارع | | | | |
|---|---|---|---|---|
| السؤال | رديء | مقبول | جيد | ممتاز |
| موقع الشارع | 15.9% | 31.8% | 35.2% | 17% |
| سهوله الوصول الى الشارع | 36.4% | 33% | 26.1% | 4.5% |
| توفر المواقف للشارع | 36.4% | 33% | 6.7% | 0% |
| الأماكن المخصصه للجلوس في الشارع | 79.5% | 13.6% | 5.7% | 1.1% |
| الخدمات التجارية التي يقدمها الشارع | 8% | 37.5% | 47.7% | 6.8% |
| ممرات المشاة في الشارع | 32.6% | 33.7% | 23.6% | 10.1% |
| المساحات الخضراء في الشارع | 78.7% | 15.7% | 5.6% | 0% |
| المساحات المظللة في الشارع | 80.5% | 14.9% | 4.6% | 0% |
| المناظر الجمالية في الشارع | 77.9% | 18.6% | 2.3% | 1.2% |
| توفر السلامة و الأمان في الشارع | 62.9% | 30.3% | 4.5% | 2.2% |
| صيانة الشارع | 45.5% | 42% | 11.4% | 1.1% |
| نظافة الشارع | 34.5% | 42.5% | 18.4% | 4.6% |
| الأنشطة الحالية في الشارع | 33.3% | 42.5% | 20.7% | 3.4% |
| الترفيه الحالي في الشارع | 56.3% | 32.2% | 10.3% | 1.1% |
| اماكن العاب الاطفال في الشارع | 72.7% | 21.6% | 4.5% | 1.1% |
| توفر الخصوصية للعائلات في الشارع | 48.2% | 28.2% | 17.6% | 5.9% |
| التسوق في شارع السويكت مقارنة بالشوارع التجارية الاخرى | 17.2% | 33.3% | 37.9% | 11.5% |
| التسوق في شارع السويكت مقارنة بالمجمعات التجارية | 44.8% | 33.3% | 19.5% | 2.3% |

**الجدول رقم (٩) تقييم الوضع الحالي للشارع**

### ٣-٥ اقتراحات المشاركين وآراؤهم حول سبل تطوير الشارع:

يوضح الجدول رقم (١٠) اقتراحات وآراء المشاركين حول سبل تطوير الشارع وبعث الحياة فيه. أشارت ٤٧,٥% من عينة الدراسة إلى (موافق جدا) على مقترح أن يكون الشارع مخصصا للمشاة، ونسبة ٦٤,١% إلى وضع أماكن للجلوس فيه، وتوفير مطاعم بنسبة ٥٣,٨% ، و٦١,٧% إلى توفير مقاهي. إضافة إلى ذلك يرى ٧٥,٣% تخصيص مواقع للسلع المختلفة على سبيل المثال تجميع محلات الذهب بالقرب من بعضها، ومحلات الأقمشة بالقرب من بعضها وهكذا لباقي السلع. فضلاً عن ذلك اقترح ٦٤,٢% توفير سيارات كهربائية صغيرة لنقل المتسوقين على امتداد الشارع، واقترح ٤٨,١% توفير أماكن للعب الأطفال.

| اقتراحات لتطوير الشارع | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **السؤال** | **غير موافق اطلاقا** | **غير موافق** | **موافق** | **موافق جدا** |
| سهوله الوصول للشارع من مكان السكن | 7.4% | 19.8% | 45.7% | 27.2% |
| مواقف السيارات متوفرة في الشارع | 22.2% | 24.7% | 23.5% | 29.6% |
| توسعه الأرصفة على جانبي الشارع | 12.3% | 25.9% | 27.2% | 34.6% |
| سهوله التنقل بين جانبي الشارع | 5% | 28.8% | 38.8% | 27.5% |
| استطيع اختيار موقفي بالقرب من المحل المطلوب | 33.3% | 18.5% | 23.5% | 24.7% |
| توفر الراحة التامة للنساء أثناء التسوق | 17.3% | 23.5% | 28.4% | 30.9% |
| اراقب اطفالي بقلق اثناء التسوق | 7.4% | 9.9% | 38.3% | 44.4% |
| توفير اماكن مخصصه للعب الاطفال للمساهمة في راحة المتسوق | 6.2% | 8.6% | 37% | 48.1% |
| يلزم توفير انشطه ثقافيه في الشارع | 5% | 15% | 45% | 35% |
| يجب توفر دورات مياه عامه | 1.2% | 6.2% | 23.5% | 69.1% |
| يلزم توفير اماكن للجلوس | 2.6% | 2.6% | 30.8% | 64.1% |
| يخصص الشارع للمشاة فقط | 12.5% | 18.8% | 21.3% | 47.5% |
| توفير مواقف متعددة للأدوار خلف الشارع | 2.5% | 7.5% | 23.8% | 66.3% |
| تجميع محلات الذهب بالقرب من بعضها و محلات الأقمشة بالقرب من بعضها و على هذا الحال لكل باقي الأنشطة | 3.7% | 4.9% | 16% | 75.3% |
| توفير سيارات صغيرة كهربائية لنقل المتسوقين من امتداد الشارع | 1.2% | 12.3% | 22.2% | 64.2% |
| توفير مطاعم عالمية في الشارع | 10% | 8.8% | 27.5% | 53.8% |
| توفير مقاهي عالمية في الشارع | 7.4% | 7.4% | 23.5% | 61.7% |

**الجدول رقم (١٠) اقتراحات لتطوير الشارع**

### ٤- الخلاصه والتوصيات:

يتضح من الأجزاء السابقة من الدراسة أن شارع الأمير بندر في حالته الراهنة يفتقر للخدمات العامة و الصيانة ومواقف السيارات ويعاني من تدني مستويات النظافة فلا توجد أماكان مخصصة لحاويات القمامة. فضلاً عن ذلك لا توجد أماكن للجلوس والراحة وتصميم الشارع لا يتيح تقديم عروض ترفيهية أو نشاطات اجتماعية. ولتحسين بيئة التسوق، أيد أغلبية المشاركين تخصيص الشارع للمشاة فقط ومنع دخول المركبات خصوصاً في فترات ما بعد العصر والمساء حيث يزيد عدد المتسوقين ومرتادي الشارع. كما اقترح بعضهم تجميع الأنشطة التجارية التي تبيع السلع نفسها بالقرب من بعضها بعضاً لكي يتمكن المتسوقون من التعرف على مختلف البضائع ومقارنة الأسعار على غرار مراكز المدن الإسلامية التاريخية. فيخصص جزء من الشارع لمحلات الذهب وآخر لملابس النساء وهكذا. كما أكد عدد كبير من المتسوقين على ضرورة توفير أماكن للعب الأطفال ومطاعم ومقاهي لإعطاء الشارع الشعور بالحيوية والحياة.

بناء على ما سبق توصي الدراسة بالتالي:

١. تخصيص الشارع للمشاة فقط ولكن، تم اتخاذ أسلوب فتح بعض الشوارع المتقاطعة مع شارع الأمير بندر لتلافي الازدحام في المنطقة و يسهل عملية مرور السيارات.
٢. توفير مباني مواقف متعددة الأدوار حول الشارع لاستيعاب أعداد سيارات زوار ومستخدمين الشارع.
٣. يجزأ الشارع إلى ٤ أجزاء رئيسية للنشاطات وهي (سوق الذهب ، وسوق الملابس والعبايات، وسوق الخياطين، وسوق الأواني والمستلزمات المنزلية ). و تتخللهم جميع النشاطات الباقية حيث أن هذه النشاطات الأربعة هي الأغلب في أرجاء الشارع.
٤. تخصيص ساحة للأنشطة الثقافية ووضع مسرح دائم فيها بدلاً عن الأرض الفضاء بحيث تقوم فيه مهرجانات على مدار السنة.
٥. توفير حديقة مركزية عامة في نهاية الشارع بدلاً عن محطة الوقود لكي تحافظ على التوازن البيئي في المنطقة.
٦. توفير ساحات في وسط التقاطعات المغلقة.
٧. توفير مظلات بين جانبي الشارع لحجب حرارة أشعة الشمس القوية.
٨. توفير سيارات كهربائية صغيرة لنقل الركاب وذوي الاحتياجات الخاصة بمبالغ رمزية.
٩. توفير مواقف للسيارات الكهربائية ومواقف للدراجات الهوائية في الشارع.
١٠.تنسيق اللافتات التجارية .
١١. معالجة الأرضيات والتنوع في عملية المعالجة .. (حجر ، رخام ، وغيرهما)، والتنوع في ألوانها وأحجامها، والتنوع في مستويات الأرضيات فترتفع عند المداخل و تهبط في المنتصف.
١٢. توفير اللوحات الإرشادية في أرجاء الشارع موضحاً عليها جميع المحلات التجارية.
١٣. التناسق بين الواجهات والمحافظة على الطابع العمراني (الهوية والنمط ).
١٤. توفير إنارة كافية في أرجاء الشارع تركز على ( الارتفاع ، تنوع التصميم ، المعالجة البصرية).
١٥. تأكيد المداخل والنهايات الشوارع ( باستخدام علامات مميزة ، ميادين، نقطة تجمع، وغيرها).
١٦. تناسب عرض الشارع مع ارتفاعات المباني .
١٧. الاهتمام بعملية التشجير وأن يكون حجم الأشجار مناسب .
١٨. تنوع الأنشطة الثقافية والتجارية .
١٩. استخدام الحواجز التي تسمح بمرور المشاة وتمنع دخول السيارات في التقاطعات الرئيسية لمراعاة السلامة المرورية.
٢٠. التنوع البصري والسمعي باستخدام (الألوان ، الأصوات ، الحركة).
٢١. توفر مقاعد للاستراحة وأماكن للجلوس.
٢٢. الجمع بين النشاطات التجارية والسكنية (التجارية في الأدوار الأرضية، والسكنية في الأعلى).
٢٣. توفير المرافق العامة مثل دورات المياه.
٢٤. توفير أماكن للعب الأطفال.
٢٥. توفير أكشاك تؤجر للبازارات.
٢٦. توفير مطاعم و مقاهي في أرجاء الشارع.

# المراجع

## المراجع العربية

- الحمود، مجد ( ٢٠٠٢ ) ، التصميم الحضري المستدام لمدينة جاوا التاريخية ، ندوة التنمية العمرانية في المناطق الصحراوية ومشكلات البناء فيها -الجزء الأول.
- الطويل، حاتم عبدالمنعم (٢٠٠٥) إعادة تأهيل المراكز التقليدية للمدينة العربية-التجربة اللبنانية-حالة دراسية، جامعة بيروت، كلية الهندسة المعمارية، بيروت.
- بدران، راسم الصباغ، سامي (٢٠٠١)، إستراتيجية وسياسات التخطيط لتنظيم الواجهة البحرية لمدينة صيدا، كلية الهندسة المعمارية ، جامعة بيروت العربية ، مؤتمر إعمار الجنوب.
- وزارة الشؤون البلدية والقروية (٢٠١٠م)، المخطط الهيكلي لحاضره الدمام، أمانة المنطقة الشرقية، أدارة التخطيط العمراني، الدمام.

## المراجع الاجنبية

- Alexander, Christopher, and Others (1977) A Pattern Language, Oxford University Pres,، New York.
- City of Florence (2010) Master Plan Update, USA, Florence.
- City of Santa Monica (1997) Park and Recreation Master Plan, USA, Santa Monica.
- Soderholm، Dennis (2008) The Commercial Structure of pedestrian Streets and Shopping Districts-Three Cases From Finland, Finland.

## الملحق

جامعة الدمام
UNIVERSITY OF DAMMAM
عمادة الدراسات العليا
Deanship of Graduate Studies

**بسم الله الرحمن الرحيم**

**اخي زائر / اختي زائرة شارع الأمير بندر (السويكت)**

السلام عليكم و رحمه الله و بركاته

الاستبيان الذي بين يديك جزء من دراسة بعنوان إعادة إحياء مراكز المدن – حاله دراسية شارع الأمير بندر بن عبدالعزيز بالخبر (السويكت) يقوم بإعدادها الباحثين بقسم التخطيط الحضري و الإقليمي بجامعه الدمام يؤمل ان تساهم الدراسة في وضع اقتراحات لتطوير الشارع.

ارجو استقطاع جزيء من وقتك الثمين للإجابة على هذا الاستبيان حيث المعلومات المقدمة من قبلك سوف تساهم في أعمال تطويرية للشارع و سوف يتم التعامل معها بسريه تامه.

و لك خالص تحياتي

الباحثـــــين

**اولا: أسئلة عامه**

- **مكان السكن ؟**

☐ الخبر ☐ الدمام ☐ الظهران

☐ غير ذلك (حدد).....

- **بعد المسكن عن شارع الأمير بندر ؟**

☐ 1 كم أو أقل ☐ اكثر من 1 كم إلى 2 كم ☐ اكثر من 2كم الى 5 كم

☐ اكثر من 5كم الى10 كم ☐ اكثر من10 الى 20 كم ☐ اكثر من20 كم

- **المدة الزمنية التي تستغرقها للوصول بالسيارة الى شارع الأمير بندر من مكان سكنك ؟**

☐ 10 دقائق أو اقل ☐ اكثر من 10دقائق إلى 20 دقيقه ☐ اكثر من 20 الى 40 دقيقه

☐ اكثر من 40 دقيقه الى ساعه ☐ اكثر من ساعه ☐ غير ذلك (حدد).....

---

**ثانيا: أسئلة حول هذه الزيارة**

- **متى كانت اخر زياره لك لشارع الامير بندر ؟**

☐ اليوم ☐ قبل 3 ايام ☐ قبل اسبوع

☐ قبل شهر ☐ قبل 6 شهور ☐ قبل سنه

☐ غير ذلك (حدد).....

- **ما هو السبب الرئيسي لزيارتك الحالية لشارع الأمير بندر؟**

☐ شراء ☐ استبدال ☐ للترفيه

☐ غير ذلك (حدد).....

- **من صاحبك في هذه الزيارة لشارع الأمير بندر ؟**

☐ بمفردك ☐ الأصدقاء ☐ افراد العائلة

☐ غير ذلك (حدد).....

- **كم الوقت الذي تقضيه في الشارع من هذه الزيارة؟**

☐ اقل من ساعه ☐ من ساعة الى ساعتين ☐ من ساعتين الى ثلاث ساعات

☐ من 3 ساعات الى 5 ساعات ☐ اكثر من ذلك

- **ما هي وسيلة المواصلات التي استخدمتها للوصول إلى شارع الأمير بندر في هذه الزيارة؟**

☐ سيارة خاصه ☐ سيارة مع سائق خاص ☐ سيارة اجره

☐ نقل عام ☐ على الأقدام ☐ دراجه

**ثالثا: تقييم الوضع الحالي للشارع**

| ما هو تقييمك للعناصر التالية: | ممتاز | جيد | مقبول | ردي، |
|---|---|---|---|---|
| ▪ موقع الشارع | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ سهوله الوصول الى الشارع | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ توفر المواقف للشارع | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ الأماكن المخصصة للجلوس في الشارع | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ الخدمات التجارية التي يقدمها الشارع | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ ممرات المشاة في الشارع | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ المساحات الخضراء في الشارع | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ المساحات المظللة في الشارع | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ المناظر الجمالية في الشارع | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ توفر السلامة و الأمان في الشارع | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ صيانة الشارع | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ نظافة الشارع | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ الأنشطة الحالية في الشارع | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ الترفيه الحالي في الشارع | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ اماكن العاب الاطفال في الشارع | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ توفر الخصوصية للعوائل في الشارع | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ التسوق في شارع السويكت مقارنه بالشوارع التجارية الاخرى | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ التسوق في شارع السويكت مقارنه بالمجمعات التجارية | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**رابعا: اقتراحات لتطوير الشارع**

| ما مدى موافقتك على الاقتراحات التالية لتطوير شارع الأمير بندر: | موافق جدا | موافق | غير موافق | غير موافق اطلاقا |
|---|---|---|---|---|
| ▪ توفير مواقف سيارات اكثر في الشارع | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ توسعه الأرصفه على جانبي الشارع | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ توضيح ممرات المشاه في تقاطعات الشارع | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ توفير اماكن مخصصه للعب الاطفال للمساهمة في راحه المتسوق | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ توفير انشطه ثقافيه في الشارع (عروض مسرحيه + اجتماعيه ) | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ يجب توفر دورات مياه عامه | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ يلزم توفير اماكن للجلوس و الراحة | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ تخصيص الشارع للمشاه فقط | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ توفير مواقف متعددة للأدوار خلف الشارع | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ تجميع محلات الذهب في بالقرب من بعضها و محلات الأقمشة بالقرب من بعضها و على هذا الحال لكل باقي الأنشطة | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ توفير سيارات صغيره كهربائيه لنقل المتسوقين من امتداد الشارع | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ توفير مطاعم عالميه في الشارع | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| ▪ توفير مقاهي عالميه في الشارع | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**خامسا: معلومات عن المشارك بالاستبانة**

- **العمر:**

☐ اقل من 18 سنه ☐ 19- الى 24 سنه ☐ 25 – 34 سنه

☐ 35 – 44 سنه ☐ 45 – 54 سنه ☐ 55 سنه و اكثر

- **المؤهل العلمي:**

☐ اقل من الثانوية ☐ الثانوية ☐ دبلوم

☐ بكالوريوس ☐ دراسات عليا ☐ غير ذلك (حدد).....

- **الدخل الشهري:**

☐ اقل من 3000 ريال ☐ 3001 - 5000 ريال ☐ 5001 – 10000 ريال

☐ 10001 – 20000 ريال ☐ اكثر من 20000 ريال

- **الجنس:**

☐ ذكر ☐ انثى

- **الحالة الاجتماعية:**

☐ متزوج ☐ اعزب ☐ ارمل

- **الجنسية:**

☐ سعودي ☐ غير سعودي (حدد).....

**جزاك الله خيرا و اتمنى لك قضاء وقت ممتع.**

Umm Al-Qura Univ. J. Eng.& Arch. Vol. 5, No.1, pp. 53-78 (2013) 34-04-003 © The University Press

# العمارة المعاصرة والتكنولوجيا: رؤية نقدية لتأثيرات التكنولوجيا الرقمية على التوجهات المعمارية السائدة مع مطلع القرن الحادي والعشرين

# Contemporary Architecture and Technology: Critical View to the Effects of Digital Technology on Architectural Trends at the Beginnings of Twenty First Century

**د. خالد محمود هيبة**

أستاذ العمارة المشارك

كلية الهندسة– جامعة الأزهر– مدينة نصر– القاهرة – جمهورية مصر العربية.

مدير مركز بحوث كلية العمارة والتخطيط– جامعة القصيم– المملكة العربية السعودية.

## Abstract:

A great deal of technological changes took place in the last two decades, such as computer sciences and applications, which guaranteed the absolute domination of Digital technologies above all; this was the beginning of so called digital revolution. Since architecture is very much connected to the community, its individuals and activities, there was a strong connection between contemporary architecture and Digital revolution;, since the architectural innovation has become integrally connected between human creativity and artificial intelligence, which is represented in tangible and intangible, and realist and virtual.

Considering architectural innovation and creation processes as represented in architectural design stages, they are considered the base point of professional interest of architects. This means that architectural design has a special significance as they represent the direct product of architectural innovation and creation process, and that is why the architects pay attention to involve the available cutting edge technologies for the interest of architecture, through the development of architectural innovation and creation process and the use of digital technology and its applications for the interest of the innovation process. That is why it was necessary to study the technological effects of the digital revolution and its applications in fields related to architecture, and the reflection of all that is on the contemporary architectural thinking, and the new architectural innovation and creation it represents. That is the field of this study.

## ملخص الدراسة:

شهد العالم خلال العقدين الأخيرين متغيرات تكنولوجية هائلة، حيث التقدم في علوم الحاسب الآلى وتطبيقاته، الأمر الذي أدى إلى سيادة (التكنولوجيات الرقمية) المتعلقة بعلوم الحاسب الآلي في كافة مجالات الحياة؛ ليشهد العالم منذ ذلك الحين وللآن ما اصطلح على تسميته بعصر (الثورة الرقمية)، ونظراً لتعلق (العمارة) بالمجتمع وأنشطته المختلفة وارتباطها به، ارتبطت العمارة المعاصرة ارتباطاً وثيقاً بتلك (الثورة الرقمية)، حيث أصبح (الإبداع المعماري) مرتبطاً بالتكامل ما بين (الإبداع البشري) و(الذكاء الإصطناعي) والمتمثل فيما بين (الملموس) و(اللاملموس)، وكذا مابين (الواقعي) و(الافتراضي).

ونظراً لما تمثله مرحلة (التصميم المعماري) من أهمية خاصة للمعماريين؛ كونها تمثل النتاج المباشر للتوجه الفكري المعماري للمصمم، حيث تمثل جوهر عملية الإبداع والخلق المعماري، لذلك يسعى المعماريون المعاصرون إلى توظيف أحدث التكنولوجيات المتاحة لخدمة العمارة وأغراضها، وذلك من خلال تطوير تصميماتهم، وتطويع تلك التكنولوجيات الرقمية الحديثة وتطبيقاتها لخدمة العملية الإبداعية تلك؛ لذلك كان من الأهمية بمكان ضرورة دراسة التأثيرات التكنولوجية للثورة الرقمية وتطبيقاتها في المجالات المتعلقة بالعمارة، وانعكاس ذلك كله على الفكر المعماري المعاصر، وبما يمثله من إبداع معماري جديد، لتظهر العديد من التوجهات المعمارية الحديثة المتعلقة بذلك، وهو ما تبحث فيه هذه الدراسة.

**كلمات الفهرسة: الحداثة الجديدة– التفكيكية– التوجهات الفكرية– الثورة الرقمية– تكنولوجيا البناء.**

**(١) التطور التكنولوجي وتأثيراته على العمارة الحديثة والمعاصرة:**

**(١– ١) مقدمة ومدخل تمهيدي:**

خلال منتصف القرن التاسع عشر ظهر تأثير (الثورة الصناعية) على العمارة؛ ومع التطور الذي لحق صناعة مواد البناء ومنها: (الزجاج) و(الحديد والصلب) و(الخرسانة المسلحة) وغيرها من مواد. أدى ذلك إلى إمكانية الامتداد الرأسي للمباني بصورة غير مسبوقة، وبخاصة مع ابتكار (المصعد الكهربائي) على يد المخترع الأمريكي (إليشا أوتيس) (Elisha Otis) (١٨١١– ١٨٦١م) وذلك عام (١٨٥٤م)، وهو الأمر الذي دفع في ذات الاتجاه (فرغلي، ٢٠٠٤م).

وخلال القرن العشرين كانت التأثيرات المباشرة للتكنولوجيا على (العمارة) سواء من ناحية مواد أم أساليب البناء ووسائل التنفيذ وغيرها، والتي بدت من خلال العديد من التوجهات المعمارية التي سادت طيلة ذلك القرن بدءاً من التوجه نحو عمارة (الحداثة)، وعمارة (الطراز الدولي)، مروراً بعد ذلك بعمارة (الحداثة المتأخرة)، وصولاً إلى عمارة (ما بعد الحداثة) وعمارة (توظيف التقنيات المتقدمة) والعمارة (التفكيكية) وغيرها.

**(١– ٢) التكنولوجيا الرقمية وعمارة نهاية القرن العشرين وبدايات القرن الحادي والعشرين:**

شهدت نهايات القرن العشرين تقدماً مطرداً في مجالات العلوم المرتبطة بالحاسب الآلي الذي يتحكم في كافة مجالات الحياة من خلال ما عرف بمصطلح (الثورة الرقمية)، والتي غيرت شكل الحياة ونمطها، وكما غيرت تلك الثورة من شكل الحياة في شتى المجالات، كان لها تأثيراتها على العمارة؛ حيث تم الاستفادة من برامج الحاسب الآلي من خلال مجالات عدة، لعل من أهمهما مساهمتها في إخراج تشكيلات معمارية جديدة؛ عرفت بمسمى (الأشكال الرقمية) (يوسف، ٢٠٠٧م)، من خلال إيجاد نماذج تخيلية ثلاثية الأبعاد لمحاكاة الواقع تظهر فيها التفاصيل الفراغية بصورة دقيقة، وغيرها من تطبيقات.

**(٢) التطور التكنولوجي وتأثيراته على التوجهات المعمارية المعاصرة:**

شهد العالم خلال العقدين الأخيرين ثورة غير مسبوقة في مجالات تطوير التكنولوجيا الرقمية وتطبيقاتها وتطويعها لرسم لغات ومفردات جديدة للتشكيل المعماري (عصام الدين، ٢٠٠٤ م)، حيث تنوعت وتعددت تلك اللغات وهذه المفردات المستجدة للتشكيل ما بين استخدام (الأشكال التفكيكية) أو (الأشكال الفراغية الهندسية الأساسية)، أو (الأشكال

العضوية) ، أو (الأشكال الهجين) بأنواعها، وغيرها من التوجهات المعمارية كالتوجه نحو (الحداثة الجديدة) و(العمارة التخيلية / الافتراضية) وغيرها من التوجهات، وهي التوجهات التي لم يكن من الممكن تطويرها والدفع في اتجاهها؛ لولا التقدم في مجالات التقنيات الرقمية وتطبيقاتها في مجال العمارة، ومن أهم تلك التوجهات الفكرية المعمارية الحديثة والمعاصرة:

**(٢- ١) العمارة التفكيكية :**

تعتبر العمارة (التفكيكية) من أهم تطورات عمارة (ما بعد الحداثة)، وهذا التوجه يشير بإيجاز إلى أن التفكير العقلاني يتكامل بالتعارض بين نقيضين، فهي على سبيل المثال تعمل بالتشكيك في جدية المعنى الظاهري والشكل والتمييز الظاهري بينهما، وفي ذلك يقول المعماري (بيتر إيزنمان) (Peter Eisenman) (رأفت، ٢٠٠٥م). يجب أن تنتقل العمارة بعيداً عن جمود هذه المتناقضات وقيمتها كالتناقض بين الإنشاء والزخارف وبين التجريد والتشخيص، وما وبين الشخص والأرض، وعلى العمارة أن تبدأ استكشاف الوسط بين كل هذه المتناقضات. والتفكيكية عدو العمارة التقليدية حيث تؤكد أن القيم والمعتقدات التقليدية لا أساس لها من الصحة، فهي تسعى إلى هدم مبادئ وطرق في استعمال مواد ونظم وتشكيلات متعارف عليها. وبينما لا يزال ذلك الاتجاه يثير الجدل على المستوى العالمي حيث يرفضه بعضهم كأمثال الناقد (وولف جانج بهنت) (Wolfgang Pehnt) الذي يصفها بأنها كارثة جمالية جمال العبث والقبح والاعتداء (رأفت ٢٠٠٥م). وفي ذات الوقت الذي يتبناها العديد من رواد العمارة العالمية أمثال المعماري الشهير (فيليب جونسون) (Philip Johnson) وغيره، تُعنى تلك العمارة وذلك الاتجاه الفكري المعماري المعاصر بتفكيك الكتلة المعمارية إلى مجموعة من الوحدات المتشابهة وغير المتطابقة (جريشة، ٢٠١١م)، ثم إعادة ترتيبها وتجميعها بشكل مختلف مغاير ومخالف لكل ما هو تقليدي ومعتاد. وما يميز هذا الاتجاه الفكري المعماري تحطيم الفروق ما بين الرسم والنحت وإعادة خلطهما وصهرهما في بوتقة معمارية جديدة ومعاصرة، وهي تصف الأشكال الطبيعية كالجبال وأمواج البحر أو أفرع الشجر أو أوراق الشجر أو كرات الثلج وغيرها.

وينقسم هذا التوجه المعماري بصورة عامة إلى ثلاثة أنماط رئيسية تتمثل في: عمارة (القطاعات السينمائية)-، و(الأشكال المنكسرة)، وكذا عمارة (الأشكال التصادمية والمائلة).

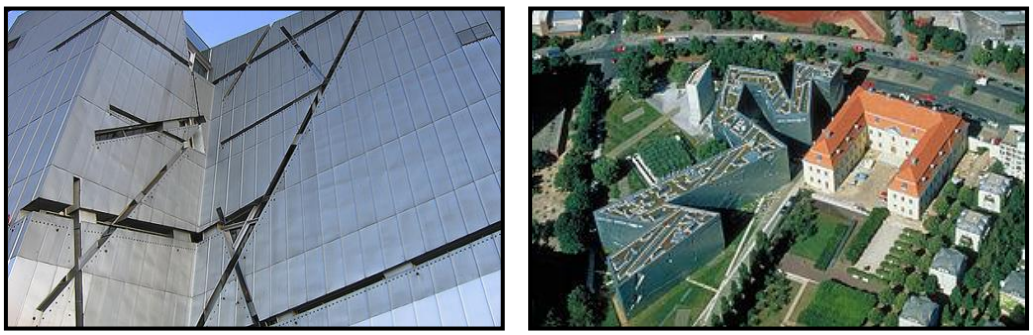
(٢- ١- ١) عمارة (القطاعات السينمائية): شَبَّه المعماري والمنظر الشهير (تشارلز جينكز) (Charles Jencks) عمارة (التفكيك) بأنها: صورة من صور التقطيع السينمائي الذي تسجله كاميرات السينما؛ حيث الصور فيها تكون متتابعة متشابهة وليست متطابقة ولكنها تكون في النهاية الكل أو المجموع، أو بالمفهوم السينمائي تمثل المشهد الذي يكون في النهاية الفيلم بأكمله (جريشة، ٢٠١١م).

ويعتبر من أهم المباني المنفذة من خلال ذلك التوجه (ميناء يوكوهاما الدولي) (Yokohama Pier Port Terminal) باليابان عام (١٩٨٧- ٢٠٠٢م)، تصميم مجموعة (معماريين المكتب الأجنبي) (FOA) – (شكل ١).

(شكل ١): مشروع (ميناء يوكوهاما الدولي) (The Yokohama Pier Port Terminal)
تصميم: مجموعة (معماريين المكتب الأجنبي) (FOA) عام (١٩٨٧– ٢٠٠٢م)
المصدر :http://en.wikipedia.org/wiki/%C5%8Csanbashi_Pier/17-12-2012

وهو عبارة عن محطة ركاب بحرية، تم تصميمها كامتداد للبيئة المحيطة عبر مجموعة من الأسطح التصادمية التي تغطي عناصر المشروع المختلفة؛ حيث يتم تحويل الأحمال عبر هذه الأسطح إلى الأرض وهو ما يتناسب مع الطبوغرافية اليابانية المتأثرة بالزلازل. ويعبر المبنى عن ثورة حقيقية في التشكيل المعماري والتوافق مع البيئة من حيث انسيابية الشكل وانعكاس ذلك على المسقط الأفقي والفراغات الداخلية.

(٢– ١– ٢) عمارة (الأشكال المنكسرة): تعد أعمال المعماري الأمريكي اليهودي (دانيال ليبسكيند) Daniel (Libeskind) من أبرز الأعمال المميزة لذلك التوجه الفكري المعماري المعاصر، ففي تصميمه لمبنى (المتحف اليهودي) ببرلين في (ألمانيا) عام (١٩٩٩م) تم استخدام أشكال منكسرة في تنفيذ للمبنى عبارة عن انكسارات مفاجئة لا تربطها أية محددات أو زوايا، وهي تمثل تفكيكاً لخطوط (النجمة السداسية اليهودية)– (نجمة داوود)، كما استخدم محور رئيسي للحركة يشير في بعض نقاطه المختارة إلى أماكن إقامة مشاهير اليهود في (برلين)، وهو ما يعبر عن الاستمرارية وديموية الوجود اليهودي في (ألمانيا) برغم المحرقة والنفي– (طبقاً لإدعاءات اليهود)؛ والتي عبر عنهما بمحورين آخرين يتقاطعان مع المحور الرئيسي، ويعبر الخط المتعرج عن مسار التاريخ والشعور بالاضطراب لتقاطع السائر مع كمرات مائلة طائرة داخل المبنى (Agnoletto, 2006). كما نفذت فتحات المبنى الخارجية بشكل طولي عشوائي غير منتظم؛ لتصبح بمثابة الطعنات التي تلقاها الجسد اليهودي من الأعداء– (طبقاً لادعاءاتهم)– عبر تاريخ اليهود الممتد عبر عشرات القرون!– (شكل ٢).



(شكل ٢): مبنى (المتحف اليهودي) في (برلين) بألمانيا.
للمعماري: (دانيال ليبسكيند) (Daniel Libeskind) عام (١٩٨٩– ١٩٩٩م)
المصدر :http://en.wikipedia.org/wiki/Jewish_Museum_Berlin/17-12-2012

(٢– ١– ٣) عمارة (الأشكال التصادمية والمائلة): يُعد المعماري الشهير (فرانك جيرى) (Frank Gehry) أحد رواد هذا التوجه. إذ يرى أن العمارة ديمقراطية تعبر عن تصارع الأفكار المتنوعة؛ فعبر عن ذلك باستخدم الأشكال التصادمية بمبانيه، ومن أشهر المباني التي صممها في إطار ذلك التوجه مبنى (معمل ستاتا للكمبيوتر والعلوم الذكية) ( Ray and Maria Stata Center) بولاية (ماساتشوستس) الأمريكية عام (٢٠٠٤م)، والذي جاء تصميم كتله معبراً عن تصارع أفكار العلماء من التخصصات المختلفة العاملين بداخله (Isenberg, 2009). مما ينتج بالتالي توالد الأفكار ويدعم روح الابتكار والاختراع– (شكل ٣).

بالإضافة للعديد من النماذج الأخرى التى نفذها (جيري) في إطار ذلك التوجه المعماري كمبنى (قاعة والت ديزني للحفلات) (Walt Disney Concert Hall) بمدينة (لوس أنجلوس) الأمريكية عام (٢٠٠٣م)، ومشروع (المبنى الراقص) (Dancing House) بمدينة (براغ) التشيكية عام (١٩٩٢– ١٩٩٦م)، والذي يعد نموذجاً لعمارة (التفكيك) وتوجهها نحو إنتاج عمارة (الأشكال التصادمية والمائلة) (Isenberg, 2009)، وغيرها من مشروعات لمباني نفذت في إطار ذلك التوجه المعماري الحديث والمعاصر.

(شكل ٣): مبنى (معمل ستاتا للكمبيوتر والعلوم الذكية) (Ray and Maria Stata Center) بولاية (ماساتشوستس) الأمريكية.
للمعماري: (فرانك جيرى) (Frank Gehry) عام (٢٠٠٤م)
المصدر : http://en.wikipedia.org/wiki/Stata_Center/17-12-2012

**(٢- ٢) عمارة (الأشكال الفراغية الهندسية الأساسية) :**

ارتبط التشكيل المعماري للمباني منذ القدم بالأشكال الفراغية الهندسية الأساسية كالكرة والمخروط والأسطوانة والهرم والمكعب والمنشور وغيرها من أشكال، وهي أشكال سهلة الإدراك والاستيعاب، ترسخت في ذاكرة الإنسان عبر تاريخه الطويل، واقترنت بمفاهيم متنوعة تتراوح بين الثبات والحركة، وتكمن مهمة المعماري في التأكيد على رواسم الأشكال بالخطوط الزخرفية على جسم الكتلة أو بتقاطع الشكل المنحني مع شكل مماثل أو مستو وبدون تلك الرواسم يفقد الشكل الكثير من تأثيره على المتلقي (عصام الدين، ٢٠٠٤م). ومع (الثورة الرقمية) وتطبيقاتها من خلال ذلك التوجه في مجالات العمارة والتصميم، كانت المعالجات المبتكرة لتلك الأشكال الفراغية الهندسية الأساسية؛ بهدف تحقيق أغراض وأهداف متنوعة تتراوح بدورها ما بين تفعيل كفاءة المبنى الوظيفية أو رفع كفاءة معالجاته المناخية والبيئية، أو حتى لمجرد الأهداف التشكيلية والبصرية ذاتها، وغيرها من أغراض وأهداف.

ويعتبر من أهم المباني التي تم تنفيذها من خلال ذلك التوجه؛ مبنى (بلدية لندن) (London City Hall) عام (٢٠٠٠- ٢٠٠٢م) من تصميم المعماري (نورمان فوستر) (Norman Foster)، حيث تبدو كتلة المشروع على هيئة (كرة بيسبول) أو (بيضة مائلة ومنبعجة)؛ صممت لتعطي أقل مساحة سطحية معرضة للشمس، كما تم تغطية الواجهة البحرية الشمالية بزجاج عادي، بينما صممت الواجهة الجنوبية بحيث تغطي الأدوار العلوية فيه باقي الأدوار السفلية لتحجب عنها أشعة الشمس. وللوصول إلى ذلك التشكيل فقد تم استخدام تقنيات وبرامج الحاسب الآلي ليحقق المبنى أعلى كفاءة بيئية ممكنة؛ حيث يوفر حوالي ٦٥% من مقدار الطاقة بالمقارنة مع مباني المكاتب التقليدية الأخرى المماثلة. كذلك تم استخدام برمجيات خاصة لدراسة تأثير أشعة الشمس على الغلاف الزجاجي للمبنى وفراغاته، وكذا لعمل التحليل الإنشائي للمبنى (Foster, 2005)- (شكل ٤).

(شكل ٤): مبنى (بلدية لندن) بمدينة (لندن) بإنجلترا.
للمعماري: (نورمان فوستر) عام (٢٠٠٠- ٢٠٠٢م)
المصدر :http://en.wikipedia.org/wiki/City_Hall_(London)/17-12-2012

**(٢- ٣) العمارة العضوية :**

يهدف الاتجاه العضوي في العمارة (سامي، ١٩٦٨م). إلى التكامل في الجمال، وهو يعنى تكامل الأعضاء في تأدية وظائفها، وتتكيف طبيعة تشكيل المبنى مع البيئة المحيطة، وهي تقسم بصورة عامة إلى نمطين رئيسيين يتمثلان في: عمارة الأشكال العضوية النباتية (Flora Forms) وعمارة الأشكال العضوية الجسدية (Fauna Forms).

(٢- ٣- ١) عمارة الأشكال العضوية النباتية: تعتبر الأشكال العضوية النباتية من الأشكال الملهمة والمفجرة للإبداع المعماري (بدران، ٢٠٠٨م). وقد وظفها المعماري (فرانك لويد رايت) في ابتكار العمود المشرومي لمبنى (معامل

جونسون) خلال النصف الأول من القرن العشرين (بغدادي وحسن، ٢٠٠٩م)، ليعود المعماري البريطاني (نورمان فوستر) (Norman Foster) ليوظف ذات التوجه من خلال مبنى (سويس ري) (Swiss Re or 30 St. Mary Axe) في (لندن) بإنجلترا عام (١٩٩٧– ٢٠٠٤م) – (شكل ٥).

(شكل ٥): مبنى شركة (سويس ري) (Swiss Re or 30 St. Mary Axe) في (لندن) بإنجلترا.
للمعماري: (نورمان فوستر) (Norman Foster) عام (١٩٩٧– ٢٠٠٤م)
المصدر: http://en.wikipedia.org/wiki/30_St_Mary_Axe/17-12-2012

ومن خلال رؤيته العضوية لذلك المبنى، طور (فوستر) من شكل ثمرة (الأناناس) الشهيرة باستخدام برامج الحاسب الآلي من خلال توظيف شبكة خارجية على شكل خلايا معينة الشكل كبديل للأعمدة التقليدية، كما أن المبنى بتصميمه المبتكر يحقق توفيراً في استهلاك الطاقة يصل إلى حوالي ٥٠% مقارنة بالمباني المماثلة التقليدية باستخدام الأفنية الحلزونية التي تسبب فروقاً في ضغط الهواء تعمل على توليد تيار هواء داخلي، كما تتكون واجهة المبنى من طبقتين من الزجاج تحيطان بتجويف يتم تهويته بالستائر الموجهة الكترونياً (Foster, 2005).

(٢– ٣– ٢) عمارة الأشكال العضوية الجسدية : وهي عمارة تستلهم تشكيلاتها من التكوينات الجسدية سواء أكانت بشرية أم حيوانية (بدران، ٢٠٠٨م). ومن أهم المباني المنفذة في إطار ذلك التوجه المعماري (برج الجذع الملتوي) بمدينة (مالمو) بالسويد عام (٢٠٠١– ٢٠٠٦م) للمعماري الإسباني (سانتياجو كالترافا) ( Santiago) Calatrava، الذي استلهم هيئة الجذع البشري في تصميمه النحتي لكتلة المبنى، فجاء تشكيل مبنى البرج على شكل تسعة عقول منفصلة؛ يخترقها قلب خرساني بما يماثل النخاع الشوكي في الجسد البشري، ويحتوي ذلك القلب على عناصر التوزيع الرأسي وعناصر الخدمات لمبنى البرج، وتبرز البلاطات الخرسانية من القلب الإنشائي ملتوية بزاوية قائمة من قاع البرج حتى قمته على ارتفاع ١٩٠ متراً (كامل ٢٠١٢م)– (شكل ٦).

كما كرر (كالترافا) التوظيف العضوي للعناصر الجسدية في مبنى (مدينة الفنون والعلوم) بمدينة (فالنسيا) بإسبانيا عام (١٩٩٦– ٢٠٠٩م)، حيث مثل المبنى بهيئة العين البشرية وحركة الجفون من حولها وذلك في تصميمه لكتلة المبنى الصاعدة من داخل الماء؛ والتي تفتح وتغلق بسقفية بارزة ترتفع وتنخفض بما يماثل حركة الجفون، حيث نفذ هيكل المبنى على هيئة العين، فجاء تصميم كتلة مبنى القبة السماوية مماثلاً لشكل حدقة العين، والسقف بمثابة الجفن الذي يفتح ويغلق محاكياً العين الحقيقية، وبانعكاس الشكل في الماء تظهر صورة العين كاملة، كما أن الجفن يضمن نظام محاور مركبة على جذوع مركزية مثبتة بوقفات. فعندما يفتح الهيكل المتحرك تكشف الكرة الداخلية وتضيئها، مما يجعلها تبدو وكأنها عائمة وبالتالي الفضاء المتاخم للقبة السماوية يكون مغطى تماماً أو جزئياً أو مكشوفاً حسب وضع السقف (Agnoletto, 2006)– (شكل ٧).

(شكل ٦): مبنى (برج الجذع الملتوي) بمدينة (مالمو) بالسويد

للمعماري: (سانتياجو كالترافا) (Santiago Calatrava) عام (٢٠٠١- ٢٠٠٦م)

المصدر: http://en.wikipedia.org/wiki/Turning_Torso/17-12-2012

(شكل ٧): مبنى (مدينة الفنون والعلوم) (Ciutat de les Arts i les Ciències) بمدينة (فالينسيا) بإسبانيا

للمعماري: (سانتياجو كالترافا) (Santiago Calatrava) عام (١٩٩٦- ٢٠٠٩م)

المصدر: http://en.wikipedia.org/wiki/Ciutat_de_les_Arts_i_les_Ci%C3%A8ncies/17-12-2012

ومن المباني التي استلهمت تشكيلاتها من التكوينات الجسدية (مركز فاينو للعلوم) (Phaeno Science Center) بمدينة (ولفسبرج) الألمانية للمعمارية (زها حديد) (Zaha Hadid) عام (٢٠٠٥م)، والتي استوحت في تصميمه التركيب الجسدي للحيوانات، حيث صمم المبنى مرفوعاً على أرجل مخروطية الشكل مختلفة الأحجام كنمط أعمدة المعماري السويسري (لوكوربوزييه) (Le Corbusier )، والتي وظفها لرفع مبنى عمارة (مارسيليا) (عبد الجواد، ٢٠١١م). والمبنى يقع فوق طريق للمشاة يتصل بالمخروط المكون لجسد المبنى، حيث تقع عناصر التوزيع الرأسي من مصاعد وسلالم تؤدي إلى صالات العرض، وهو يحتوي على فتحات خارجية صغيرة منشورية الشكل غير منتظمة التوزيع (Jodidio, 2012)- (شكل ٨).

(شكل ٨): (مركز فاينو للعلوم) (Phaeno Science Center) بمدينة (ولفسبرج) بألمانيا

للمعمارية: (زها حديد) (Zaha Hadid) عام (٢٠٠٥م)

المصدر: http://en.wikipedia.org/wiki/Phaeno_Science_Center/17-12-2012

**(٢- ٤) العمارة الهجين (Hybrid Forms):**

**(٢- ٤- ١) عمارة الشكل التموجي:** تعد عمارة الشكل التموجي أحد اتجاهات العمارة المعاصرة التي اعتمدت في نشأتها على التقنيات الرقمية وتطبيقاتها في مجالات العمارة، ويطلق عليها (العمارة التموجية) وهي عمارة تستخدم برامج الحاسب الآلي لاستنباط أشكال رقمية تموجية، وكذا أشكال رخوية مرنة لم يكن من الممكن الحصول عليها بوسائل التصميم والرسم التقليدية (بدران، ٢٠٠٨م).

ويعتبر من أهم نماذج ذلك التوجه المعماري مبنى (عاطفة الموسيقى) (Experience Music Project, Seattle) عام (٢٠٠٠م) بمدينة (سياتل) بواشنطن الأمريكية، من تصميم المعماري (فرانك جيرى) (Frank Gehry) حيث يظهر من خلال تصميمه توظيفه للأسطح الرخوية في تشكيل كتلة المبنى الخارجي (Isenberg, 2009)- (شكل ٩).

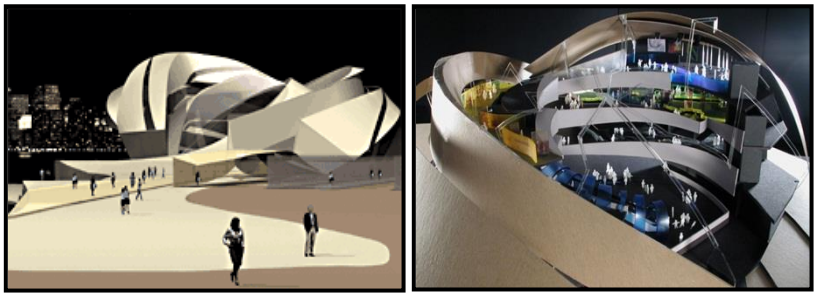
(شكل ٩): مبنى (عاطفة الموسيقى) (Experience Music Project, Seattle) بمدينة (سياتل) الأمريكية
للمعماري: (فرانك جيرى) (Frank Gehry) عام (٢٠٠٠م)
المصدر: http://en.wikipedia.org/wiki/EMP_Museum/17-12-2012

كما يعتبر من أهم نماذج المباني الحديثة المنفذة من خلال ذلك التوجه المعماري الفكري مبنى (مركز ساج جيتسهيد) (Sage Gateshead) بمدينة (جيتسهيد) بإنجلترا عام (٢٠٠٤م) للمعماري (نورمان فوستر) (Norman Foster)، وهو عبارة عن مبنى مركز لتعليم الموسيقي والفنون، وقد وضع تصميمه لتعبر كتلته الخارجية عن الشكل التموجي، كما تم تكسية الواجهة الشمالية بالزجاج، بينما غلف باقي جسم المبنى بالألواح المعدنية العاكسة بغرض تقليل الحمل الحراري داخل المبنى (Foster, 2005)- (شكل ١٠).

(شكل ١٠): مبنى (مركز ساج جيتسهيد) (Sage Gateshead) بمدينة (جتشيد) بإنجلترا
للمعماري: (نورمان فوستر) (Norman Foster) عام (٢٠٠٤م)
المصدر: http://en.wikipedia.org/wiki/The_Sage_Gateshead/17-12-2012

**(٢- ٤- ٢) عمارة الشكل الحلزوني:** وظف الشكل الحلزوني من خلال العمارة الإغريقية بابتكار النظام الأيوني للأعمدة. أما من خلال العمارة الحديثة. فقد تم إعادة توظيفه بصورة مغايرة على يد المعماري (فرانك لويد رايت) في مبنى (متحف جوجنهايم) بمدينة (نيويورك) الأمريكية، من خلال فكرته في تحقيق الفراغ الحلزوني الصاعد بتوظيف الفراغ الرئيسي لمبنى المتحف على هيئة منحدر (قبيسي، ١٩٩٢م). ويعبر الشكل الحلزوني من المنظور الهندسي والمعماري عن الانتقال المستمر حول مركز خطي مع الصعود إلى أعلى والانطلاق للخارج إلى ما لا نهاية، مما يعظم الطاقة الديناميكية الحيوية في الفراغ وبما يزيد من التوافق النفسي مع المحيط، وهو ما حاولت العمارة المعاصرة تناوله بشكل فلسفي مجرد.

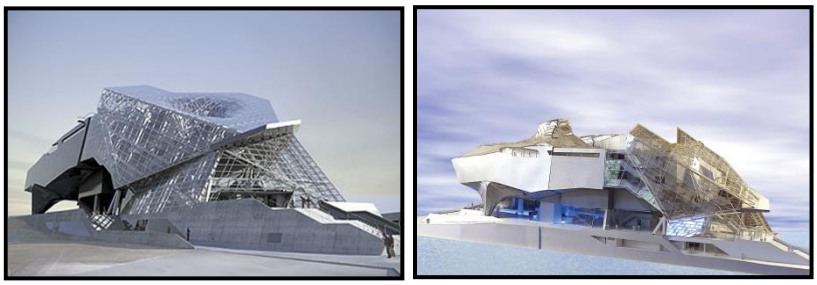
ويعتبر من أهم المباني المنفذة من خلال ذلك التوجه (معهد جزيرة ستاتن للفنون والعلوم) من تصميم المعماري الأمريكي (بيتر إيزمان) (Peter Eisenman) بجزيرة (ستاتن) بنيويورك في الولايات المتحدة عام (١٩٩٧-٢٠٠١م)، حيث تم المزج من خلال التصميم بين نماذج الحركة وشكل المبنى من خلال وضع حلزونات شريطية بيضاء بين الزجاج نصف الشفاف، مما جعل حركة المرور مبعثاً للشكل الحلزوني. وقد استخدم الحاسب الآلي في ترتيب مجموعة من الألواح والقطاعات ترتفع وتنحني في مماسات لتعطي نتاجاً تصميمياً متفاعلاً مع الحركة (Hendrix, 2006)- (شكل ١١).



(شكل ١١): (معهد جزيرة ستاتن للفنون والعلوم) (Staten Island Institute for Arts and Sciences) بجزيرة (ستاتن) بنيويورك
للمعماري: (بيتر إيزمان) (Peter Eisenman) عام (١٩٩٧- ٢٠٠١م)
المصدر: http://www.eisenmanarchitects.com/17-12-2012

**(٢- ٤- ٣) عمارة الشكل الكريستالي:** عبر رواد مدرسة (الباوهاوس) عن فكرهم تجاه عالم (الكريستال) بأنه: عالم الرمزية وانطلاق الروح وبمثابة الجسر إلى ما وراء الطبيعة. فقد استخدم المعماري الألماني الأصل (والتر جروبيوس) (Walter Gropius) (١٨٨٣- ١٩٦٩م) (الكريستالية) أو(التبلور) للتعبير عن التوجه نحو كسر الشكل الجامد للأسطح المتعامدة، بإدخال الأسطح المائلة الديناميكية (بغدادي وحسن، ٢٠٠٩م).

ومع نهايات القرن العشرين وبدايات القرن الحادي والعشرين، اتجه المعماريون إلى توظيف تقنيات الحاسب الآلي للحصول على الشكل الكريستالى المنشوري، ويعتبر من أهم المباني المنفذة من خلال ذلك التوجه المعماري مشروع مبنى (متحف إلتقاء النهرين) بمدينة (ليون) الفرنسية عام (٢٠٠٧- ٢٠١٤م)، من تصميم مجموعة (كوب هيملبلاو) (Coop Himmelblau- I- au) النمساوية، وهو عبارة عن مبنى متحف مخصص للعلوم الطبيعية وحضارة الإنسان، حيث تم استخدام التشكيلات الزجاجية الكريستالية الزرقاء والرمادية والمضاءة من الداخل للتعبير عن ذلك التوجه ليكون بمثابة الجسر إلى ما وراء الطبيعة (Monninger, 2010)- (شكل ١٢).



(شكل ١٢): مشروع (متحف إلتقاء النهرين) (Musée Des Confluences) بمدينة (ليون) الفرنسية
تصميم: مجموعة (كوب هيملبلاو) (Coop Himmelblau- I- au) عام (٢٠٠٧- ٢٠١٤م)
المصدر: http://fr.wikipedia.org/wiki/Mus%C3%A9e_des_Confluences /17-12-2012

**(٢- ٥) عمارة (الحداثة الجديدة):**

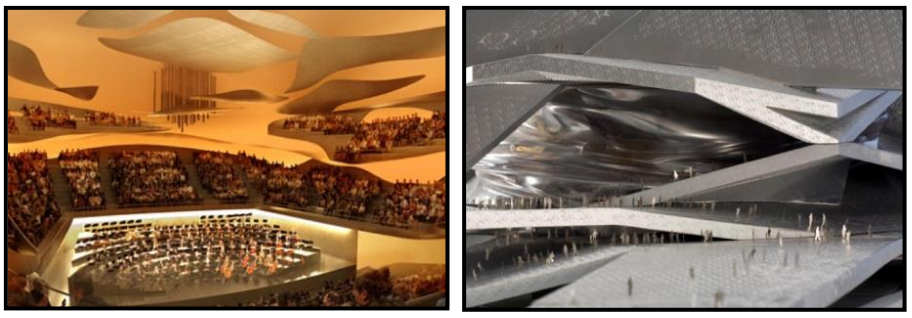
خلال العقود الثلاثة الأخيرة من القرن العشرين، ظهرت اتجاهات مختلفة للتعبير عن العمارة في المستقبل، فخلال عقدي السبعينيات والثمانينيات اهتم المعماريون بصياغة اتجاه (ما بعد الحداثة) والذي عكس صورة المستقبل من خلال إعادة إحياء تراث الماضي بصورة مغايرة باحترام الموروث المعماري والثقافي والحضاري للمجتمعات بصورة مستحدثة وأسلوب غير تقليدي، وقد يرى بعضهم (عيسى، ٢٠٠٨م) أن ذلك الاتجاه قد أوجد صورة محافظة اعتمدت على إحياء الماضي من دون أن تعبر عن التوجهات التكنولوجية المعاصرة، وبخاصة مع بروز دور ثورة المعلومات وتأثيراتها المختلفة. ولعل أبرز ما يدلل به أصحاب ذلك الرأي يتمثل في اختفاء أعمال عدد كبير ممن تبنوا هذا الاتجاه، وفي مقدمتهم رائد ذلك التوجه المعماري (مايكل جريفز) (Michael Graves)، على العكس من المعماريين الذين تبنوا التوجه نحو عمارة (الحداثة المتأخرة) قبل ذلك، حيث كان اهتمامهم منصباً على المستقبل في محاولة الوصول إلى عمارة حديثة معاصرة متطورة تحقق قدراً كبيراً من المرونة؛ ومن خلال اتجاه الاستخدام الأمثل والطموح المعبر صراحة عن التكنولوجيا، أمكن تحقيق ذلك بما تحمله هذه العمارة من ملامح مستقبلية عن العلوم والتقدم التقني وما سيتم اكتشافه في عالم الغد.

ومع بدايات عقد التسعينيات من القرن العشرين كان التوجه نحو (التفكيكية)، حيث اختلفت الرؤى للمستقبل من خلال التناقض التام مع الماضي، مع تقديم صيغ جديدة غير مألوفة باستخدام المنجزات التكنولوجية، والتي لا تحمل بداخلها السكينة النابعة من الحنين لأشكال الماضي، حيث تبحث (التفكيكية) عن أفكار جديدة لم يتم تناولها من قبل سواء في عمارة (الحداثة) أو عمارة (ما بعد الحداثة)، وقد يرى بعض الباحثين (عيسى، ٢٠٠٨م). من معارضي ذلك التوجه أن هذه الرؤية ضد الماضي وفي ذات الوقت هي كذلك ضد المستقبل، وأنها ظهرت كنتاج لحالة اليأس الثقافي في ظل الصراعات والنزاعات التي يشهدها العالم والبشرية؛ لذلك فهي مبنية على أن الحاضر هو الأرض النهائية للوجود؛ ليمهد ذلك كله لظهور توجه فكري جديد أطلق عليه مسمى عمارة (الحداثة الجديدة)، حيث تبتعد عمارة (الحداثة الجديدة) تلك عن معظم الرؤى المستقبلية الكبيرة التي دعت إليها عمارة (الحداثة)؛ ولكنها بدلاً عن ذلك فإنها تحاول معالجة المشاكل الحالية باستخدام التكنولوجيا الرقمية وتوظيفها، مع توقع أكثر تفاؤلاً نحو المستقبل.

ومن أبرز دعاة التوجه المعماري نحو (الحداثة الجديدة)، المعماري الفرنسي (جان نوفيل) (Jean Nouvel) والذي يرى أن العامل الأكثر أهمية في المرحلة القادمة لا يتمثل من خلال التاريخ الكامل للعمارة، ولكن كل شيء

يستمر في العالم في الوقت الحالي، لأنه لا يفكر في أن المباني تخص المستقبل، ولكن يؤكد أنها لابد أن تكون ذكية بقدر الإمكان وتستفيد من المنجزات التكنولوجية المتاحة، كما لابد لها أن تناشد الأحاسيس والمشاعر، ويمكن إيجاز فكر ذلك التوجه من خلال المقولة: (غداً لكل حادث حديث) (Orringer, 2011). أي أن هذه الرؤية ترتكز على أن الاهتمام بالحاضر يعني الاهتمام بالمستقبل وأن ما يحدث الآن يؤثر بقوة على العمارة في المستقبل. ومن أبرز مباني (جان نوفيل) المصممه من خلال توجه (الحداثة الجديدة)، مشروع مبنى (أوركسترا باريس) (Paris Philharmonic) في (فرنسا)، والذي شرع في تنفيذه بدءاً من عام (٢٠٠٦م) والمتوقع الانتهاء من تشييده وافتتاحه عام (٢٠١٤م)، حيث استوحى فلسفة تصميماته من ذلك الشعور الآني الخفي الذي تولده الموسيقى لدى المتلقي من تدفق للخيالات وتحليق في السماء، فجاءت خطوط المبنى متدفقة تطفو بسلاسة وانسيابية من الداخل والخارج. والمبنى لا يتكون من طوابق بالمعنى التقليدي، ولكنه يتكون من مستويات مكانية تتدفق من خلال بعضها بعضاً بحيث تدمج وتطفو، ويتحقق ذلك الشعور تكنولوجياً من خلال اتباع نظام التعليق الإنشائي الذكي لتلك المستويات المصنوعة من الصلب، وقد تم اختبار التشكيل المكون من مستويات ومنحيات وكذا أصغر التفصيلات بالوسائل التكنولوجية الحديثة لتمنح أدق مستوى صوتي داخل القاعات، ليمنح المتلقي ذلك الإحساس وهذا الشعور الجذاب المطلوب بصرياً، قبل أن يتحقق كذلك صوتياً من خلال ما يؤدى داخل القاعات في تناغم متواصل ما بين كافة العناصر (Casamonti, 2009)- (شكل ١٣).

لذا سوف تقوم الدراسة المستقبلية للعمارة على دراسة ما يحدث الآن على أرض الواقع، واختباره وتسليط الضوء عليها كفرضية للمستقبل، وبذلك يمكن تأسيس رؤية مستقبلية للعمارة تعتمد صياغة أبعادها على ملامح التكنولوجيا الحديثة التي تطورت بشكل كبير مع بداية القرن الحادي والعشرين، وهو ما يشكل بدوره المدخل لعمارة المستقبل.



(شكل ١٣): مشروع (مبنى الموسيقى) (Paris Philharmonic- Philharmonie de Paris)- تحت الإنشاء
بمدينة (باريس) بفرنسا عام (٢٠٠٦- ٢٠١٤م)
للمعماري: (جان نوفيل) (Jean Nouvel)
المصدر: http://en.wikipedia.org/wiki/Jean_Nouvel/17-12-2012

ومن استعراض تلك التوجهات المختلفة للفكر المعماري المعاصر، يتضح مدى إسهام الحاسب الآلي وتقنياته وتطبيقاته في تطوير التشكيلات المعمارية وتحويلها من مجرد أفكار مجسمة إلى واقع ملموس باستخدام برمجيات لتصميم الأشكال المعمارية غير التقليدية، حيث تم الاستفادة من برامج الحاسب الآلي في إخراج تلك (الأشكال الرقمية) بإيجاد نماذج تخيلية ثلاثية الأبعاد لمحاكاة الواقع تظهر فيها التفاصيل الفراغية بصورة دقيقة.

كما لم يقتصر دور التكنولوجيا الحديثة والمعاصرة فقط في وتطويع البرمجيات وتطويعها لرسم لغات ومفردات جديدة للتشكيل المعماري، بل امتد دور التطور التكنولوجي الذي شهدته مجالات التشييد والإنشاء وتطوير مواد البناء وغيرها من تكنولوجيات متطورة أحدثتها الثورة الرقمية في مجالات عدة حديثة كصناعة التقنيات الضوئية وصناعة اللدائن وغيرها من التطبيقات، لتقوم بدور كبير وفاعل في دفع المعماريين للإبداع. وبالتالي كان لذلك كله تأثيراته على التوجهات الفكرية للعمارة العالمية المعاصرة.

**(٣) تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري العالمي:**

كان للكثير من التطورات والابتكارات في مجال التشييد والإنشاء دور كبير في دفع المعماريين للإبداع، وبالتالي تحقيق أفكارهم وأحلامهم المعمارية الإبداعية، حيث أصبحت التكنولوجيا المستخدمة في الإنشاء في كثير من المباني المحرك الرئيسي للفكر المعماري وبخاصة خلال القرن العشرين. فقد أدت متطلبات الإنشاء وما يحتاجه من ابتكار مواد جديدة، وما ينتج عنها من شكل إنشائي إلى بزوغ الفكرة المعمارية من منطلق الإنشاء في المبنى (حسن، ٢٠٠٥م).

ويعتبر من أهم نماذج المباني المنفذة من خلال ذلك التوجه المعماري، مبنى (الجناح الألماني بمعرض مونتريال الدولي) (Pavilion at the Expo 67, Montreal) عام (١٩٦٧م) من تصميم المهندس الإنشائي الألماني (فراي أوتو) (Frei Otto)، حيث يعد المنشأ الخفيف الذي استخدمه (أوتو) على هيئة (الخيمة) في تغطية الفراغ الكبير لذلك المعرض من الأفكار التي ظهرت كصيغة مبتكرة (حسن ٢٠٠٥). ففكرة (الخيمة) فكرة قديمة، لكن الصياغة المعمارية وتوافقها مع مسقط المبنى والفراغ الداخلي بجانب التطوير الإنشائي لها جعل شكلها المعماري من الأشكال المبتكرة. كما يعتبر من أهم الأمثلة التي توضح مدى تأثير التطور التكنولوجي على التشكيل المعماري خلال النصف الثاني من القرن العشرين، مبنى (دار أوبرا سيدني) (Sydney Opera House) عام (١٩٥٧– ١٩٧٣م) من تصميم المعماري الدانماركي (جون أوتزن) (Jørn Utzon)، فمن خلال مبنى (أوبرا سيدني) ساعدت التكنولوجيا الحديثة في تنفيذ سقفه القشري الخرساني، والمصنوع من الخرسانة القشرية على شكل أشرعة متداخلة، والتي تشكل التكوين المعماري للمبنى، وليصبح بذلك بمثابة العلامة المميزة لمدينة (سيدني) ليصبح المبنى بعد ذلك بمثابة أيقونة للمعماريين، حيث قام المعماري الإسباني (سنتياجو كالاترافا) (Santiago Calatrava) باستخدام ذات التشييد الخرساني القشري عند وضعه لتصميم مبنى (دار أوبرا تينيريفي) (Tenerife Opera House) عام (٢٠٠٣م) بجزر الكناري الأسبانية (Agnoletto, 2006).

ومع ظهور تقنيات (الثورة الرقمية) التي شملت انعكاساتها وتأثيراتها في مجال العمارة تطوير التكنولوجيا الرقمية وتطويعها لرسم لغات ومفردات جديدة للتشكيل المعماري، لم تقف قدرات التكنولوجيا الرقمية الحديثة على مجرد تحقيق الإبداع التصميمي للشكل المعماري؛ وإنما امتد تأثيرها ليشمل طرق التنفيذ ومواد البناء؛ حيث تفاعلت التكنولوجيا الرقمية لإنتاج مواد حديثة ذكية (Smart Materials) تم ابتكارها كنتاج لتداخل المواد التقليدية مع الأنظمة الإلكترونية الدقيقة (بدران، ٢٠٠٨م). وتعرف هذه (المواد الذكية) على أنها مواد ذات خصائص تكنولوجية متطورة لها القدرة على التغير والتحول بما يلائم الظروف المحيطة، كما أن لها القدرة على الإحساس بالطاقة وتخزينها وإطلاقها حسب الحاجة، إضافة لكونها خفيفة الوزن وقوية الاحتمال ويمكن التحكم فيها عن بعد، كما أنها سهلة الفك والتركيب، وقد تم توظيف مواد جديدة بصورة متطورة في الشكل المعماري لما تتمتع به من إمكانات واسعة في مجال التشكيل الفني الحر ومن هذه

المواد: التيتانيوم والزجاج والألومنيوم والمواد البلاستيكية، وكذا التقنيات الضوئية مثل (شاشات الكريستال السائل) (LCD) وغيرها، وقد كان لهذه المواد دور كبير في تغير لغة التشكيل المعماري، ومن تلك المواد:

**(٣- ١) مادة (التيتانيوم) والتوجه المعماري نحو (العمارة النحتية):**

عرفت العمارة النحتية منذ فجر التاريخ. فمن خلال العديد من الحضارات التاريخية كان الإنسان ينحت مسكنه ويشكله بطرق عدة، وخلال العصر الحديث وظف العديد من المعماريين قدراتهم التشكيلية في توظيف التقنيات المتاحة لإنتاج (العمارة النحتية). ومن أبرز هؤلاء المعماريين (أنطونيو جاودي) (Antoni Gaudí) الذي برع من خلال أعماله المتميزة في توظيف مواد البناء الحديثة المتاحة حينذاك لخدمة توجهه المعماري نحو إنتاج (العمارة النحتية) (بغدادي وحسن، ٢٠٠٩م). كما في عمارة (كازاميلا) (Casa Mila) ببرشلونة (١٩٠٥- ١٩١٠م)، وكنيسة (سكرردا- العائلة المقدسة) (Sagrada Familia) ببرشلونة أيضاً، وغيرها، وخلال النصف الثاني من القرن العشرين كان توظيف الخرسانة القشرية لإنتاج (العمارة النحتية) (شيرزاد، ١٩٨٧م)، كما في مبنى شركة (TWA) بمطار (جون كينيدي) بنيويورك عام (١٩٦٢م) للمعماري (إيرو سارنين) (Eero Saarinen)، ومبنى (أوبرا سيدني) وغيرها.

ومع ظهور التقنيات الرقمية كان توظيف مادة (التيتانيوم) لتقوم بالدور الفاعل في إنتاج (العمارة النحتية)، و(التيتانيوم) فلز خفيف الوزن، قوي، ذو لمعان ومقاوم للصدأ، ولونه معدني أبيض فضي، ويستخدم (التيتانيوم) في تصنيع السبائك القوية خفيفة الوزن (وخصوصاً مع الحديد والألمنيوم)، وتعود أول البدايات لاكتشاف معدن التيتانيوم إلى عام (١٧٩١م) ولم يستخدم خارج المختبر حتى (١٩٣٢م) حين تم تجهيزه للاستخدام التجاري، حيث يعمل فلز (التيتانيوم) كعنصر سبك مهم حيث تستخدم الصناعات الحربية كميات هائلة من سبائك (التيتانيوم) في صناعة الطائرات والمحركات النفاثة لأنها قوية وخفيفة.

أما في مجال العمارة، فيرجع الفضل في استخدام (التيتانيوم) كمادة بناء للمعماري (فرانك جيري) ( Frank) Gehry الذي وظف ألواح (التيتانيوم) في تكسية الكثير من أعماله، ومن أهم المباني التي استخدم فيها (جيري) مادة (التيتانيوم) (متحف جوجنهايم بلباو) (Guggenheim Museum, Bilbao) في (بلباو) بإسبانيا عام (١٩٩٧م) حيث استعار (جيري) شكل السفينة عند تصميمه لمبنى المتحف في تلك المدينة الساحلية، واستخدم ألواح (التيتانيوم) والتي تبدو كقشور السمك، مما ساهم في إضفاء التعبير العضوي على المبنى (Isenberg, 2009). كما تم الاستعانة بتقنية الحاسب الآلي باستخدام أحد أهم البرامج المتوفرة حينذاك وهو برنامج (كاتيا) (Catia) لمحاكاة الهيكل الإنشائي وشكل المبنى، والذي كان يستحيل تصميمه بطرق الرسم أو التصميم التقليدية. ويمثل المتحف بشكله الفريد نموذجاً مهماً من أعمال (جيري) التي تعد من أهم النماذج للعمارة النحتية، والذي وظف فيها (التيتانيوم) كمادة بناء (بدران، ٢٠٠٨م)- (شكل ١٤).

(شكل ١٤): مبنى (متحف جوجنهايم بلباو) (Guggenheim Museum, Bilbao)
بمدينة (بلباو) بأسبانيا عام (١٩٩٧م)
للمعماري: (فرانك جاري) (Frank Gehry)
المصدر: http://en.wikipedia.org/wiki/Frank_Gehry/17-12-2012

**(٣- ٢) الزجاج والتوجه المعماري الفكري نحو (عمارة الشفافية الجديدة):**

استمرت سيادة الزجاج كمادة بناء حديثة منذ استخدمها لأول مرة بشكل معاصر في منتصف القرن التاسع عشر في تشييد مبنى (القصر البللوري) في لندن عام (١٨٥١م)، ليشهد النصف الأول من القرن العشرين الاعتماد على الزجاج من خلال العديد من التوجهات المعمارية الفكرية كتوجه (الطراز الدولي)؛ والذي اعتمد مفاهيم (الشفافية) و(البساطة) في تصميم الواجهات الخارجية وتنفيذها كمنهاج فكري استطاع تحقيقه عبر استخدام مسطحات الزجاج في تكسية تلك الواجهات، ليشهد النصف الثاني من القرن العشرين تطوير هائل في صناعة (الزجاج) وتطبيقاته، فظهرت أنواع جديدة من الزجاج، كما تم تطوير العديد من الأنواع المتاحة منه كالزجاج المسلح والطوب الزجاجي والألياف الزجاجية وغيرها، ومع التقدم التكنولوجي خلال تلك الفترة عُرف الزجاج ذو الحساسية الخاصة للإضاءة والحرارة، والذي يتكيف مع كمية الإضاءة والحرارة بداخل المبنى (عصام الدين، ٢٠٠٤م).

وبذلك أصبح للزجاج دور كبير في التشكيل المعماري في عصر التكنولوجيا الرقمية كمادة شفافة أو عاكسة تتواصل مع ما حولها من طبيعة ومباني، كما أنه يضفي على الشكل المعماري الحياد إذا ما استخدم كمساحة مستوية، أما إذا استخدم كألواح منفصلة ومتحركة، فيعطي شكلاً مبهراً متغيراً.

ويعتبر من أهم نماذج المباني الذي تظهر مدى تأثير التكنولوجيا الرقمية على إعادة إبراز دور (الزجاج) كمادة بناء مهمة خلال تلك الفترة مبنى (برج أجبار) (Torre Agbar) بمدينة (برشلونة) الإسبانية عام (١٩٩٩- ٢٠٠٤م) من تصميم المعماري الفرنسي (جان نوفيل) (Jean Nouvel) والذي يعتبر ثالث أعلى مبنى في مدينة (برشلونة) الإسبانية (Casamonti, 2009)- (شكل ١٥).

ويعتبر ذلك المبنى من المباني المتغيرة والمتعددة في الألوان نتيجة وجود تكسية خارجية بكامل مسطح الواجهات الخارجية من الزجاج المعالج الخاص تقوم بالتبديل اللوني، حيث تم وضع أجهزة استشعار ذكية للحرارة على محيط البرج وهي التي تنظم عملية فتح شرائح الستائر الزجاجية أو غلقها بما يؤدي إلى تقليل الطاقة المستهلكة بواسطة أجهزة تكييف الهواء، كما يكتسب المبنى من خلال تلك التغطية الشفافية والوضوح طيلة النهار.

(شكل ١٥): مبنى (برج أجبار) (Torre Agbar)
بمدينة (برشلونة) بأسبانيا عام (١٩٩٩- ٢٠٠٤م)
للمعماري: (جان نوفيل) (Jean Nouvel)
المصدر: http://en.wikipedia.org/wiki/Torre_Agbar/17-12-2012

ويعتبر من أهم نماذج المباني التي اعتمدت توظيف (الزجاج) كمادة بناء رئيسية لتحقيق مفهوم الشفافية، وكذلك مبنى شركة (سويس ري) (Swiss Re or 30 St. Mary Axe) في (لندن) للمعماري (نورمان فوستر) (Norman Foster) (Foster, 2005). كما يعتبر من أهم المباني التي استخدم فيها (الزجاج) حيث وظف بطريقة مغايرة مبنى (مركز برادا التجاري) (Prada Store, Tokyo) في (طوكيو) باليابان عام (١٩٩٩- ٢٠٠٣م)، من تصميم المعماريين السويسريين (هيرزوج ودي ميرون) (Herzog & de Meron)، حيث تم استخدام (الزجاج) في واجهات المبنى على شكل وحدات من (الزجاج الكريستال)، والتي يصفها المصممان بكونها وحدات بصرية تفاعلية، حيث تصنع الانحناءات في حواف وحدات الزجاج بعض الحركة؛ مما يخلق نوعاً من التفاعل ما بين المستخدم للمبنى والبيئة المحيطة (كامل، ٢٠١٢م).

**(٣- ٣) التقنيات الضوئية والتوجه المعماري الفكري نحو إنتاج (العمارة التخيلية والافتراضية):**

صاحب العصر الرقمي زيادة الاعتماد على التكنولوجية الرقمية الحديثة، حيث ظهرت تلك التكنولوجيا من خلال المباني (بدران، ٢٠٠٨م). ومن نماذج ذلك استخدام الشاشات في المبانى كجزء من تكوينات الحوائط، فتحولت تلك الحوائط إلى ناقلات للمعلومات لتدخل في العديد من التصميمات الحديثة والمستقبلية. ويختلف تأثير الواجهات الإلكترونية تبعاً لنوعية التقنية المستخدمة. فهناك عدة أنواع من هذه التقنيات المتقدمة، منها: تقنية (LED) وتقنية (Pix) الضوئية وتقنية (شاشات الكريستال السائل) (LCD) وغيرها من التقنيات الضوئية الحديثة. ومن تلك التقنيات:

**(٣- ٣- ١) تقنية (LED):** وهي اختصار لمسمى (الصمام الثنائي الباعث للضوء)، وتتميز تلك التكنولوجيا الحديثة بكونها تعتمد على تكسية الواجهة بمجموعة من الأقراص الزجاجية، ومن خلال برنامج للحاسب الآلي يتم التحكم في إضاءة كل قرص بتقنية (LED Lighting)، حيث يتم تحويل واجهات المبنى إلى واجهات تفاعلية نشطة تستخدم

كشاشة عرض، حيث يمثل كل قرص منها الوحدة البنائية للواجهة. وفي النهار تستخدم الأقراص كمرآة عاكسة للإضاءة (كامل، ٢٠١٢م).

ويعتبر من أهم نماذج المباني المعاصرة التي نفذت بها هذه التكنولوجيا المعاصرة واجهة مبنى (المركز التجاري الكوري) في مدينة (سيول) بكوريا الجنوبية عام (٢٠٠٣- ٢٠٠٤م)، من تصميم المجموعة المعمارية (يو إن ستوديو) (UN Studio) (Jaeger, 2009)- (شكل ١٦).

(شكل ١٦): استخدم تقنية (LED) في الواجهات الخارجية.
(المركز التجاري الكوري) (Korean Shopping mall building)
بمدينة (سيول) بكوريا الجنوبية عام (٢٠٠٣- ٢٠٠٤م)
تصميم: مجموعة (يو إن ستوديو) (UN Studio)
المصدر: http://www.e-architect.co.uk/korea/galleria_department_store_seoul.htm/17-12-2012

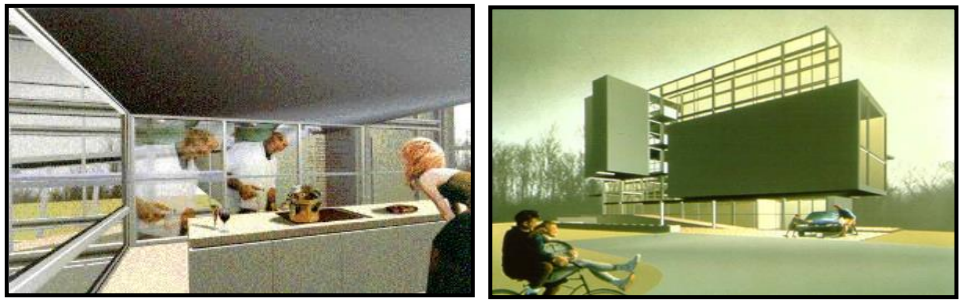
(٣- ٣- ٢) **تقنية (PIX) الضوئية:** وهي عبارة عن وحدات إضاءة فلورسنتية دائرية الشكل تدمج بالواجهات، ومن خلال برامج خاصة بالحاسب الآلي يتم تحويل الواجهة كشاشة عرض كمبيوترية ضخمة (كامل، ٢٠١٢م).

ويعتبر من أهم المباني التي نفذت بها تكنولوجيا (PIX) الضوئية؛ مبنى (متحف الفن المعاصر- كونستهاوس) (Grazer Kunsthaus, or Graz Art Museum) بمدينة (جراتس) بالنمسا عام (٢٠٠٠- ٢٠٠٣م) لفريق المعماريين البريطانيين (بيتر كوك) (Peter Cook) و(كولن فورنييه) (Colin Fournier)، حيث تم استخدام التكنولوجيا الحديثة ومنها تقنية (PIX) الضوئية في الواجهات الخارجية وجسم المبنى ليعبر المبنى عن رؤية المصممين الخاصة بضرورة (قبول الآخر) أو التآلف مع كل ما هو غريب وغير تقليدي (Bogner, 2004). وهو ما يمثل فلسفة (كوك) بدمج عناصر التكنولوجيا بما تمثله من معاصرة مع المباني التقليدية المحيطة والمغطاه بالقرميد الأحمر التقليدي- (شكل ١٧).

(شكل ١٧): استخدم تقنية (PIX) الضوئية في مبنى (متحف مدينة جراتس للفن المعاصر- كونستهاوس)
(Grazer Kunsthaus, or Graz Art Museum)
بمدينة (جراتس) بالنمسا عام (٢٠٠٠- ٢٠٠٣م)
تصميم: فريق من المعماريين (بيتر كوك) (Peter Cook) و(كولن فورنييه) (Colin Fournier)
المصدر: http://en.wikipedia.org/wiki/Kunsthaus_Graz/17-12-2012

**(٣- ٣- ٣) شاشات الكريستال السائلة (LCD):** وهي شاشات مسطحة صغيرة السمك تتكون من ستة طبقات متتالية مكونة من عدد من الجزيئات الملونة أو أحادية اللون تعمل من خلال كميات ضئيلة من الطاقة الإلكترونية، وتستخدم للعرض باستخدام الحاسب الآلي، وقد تستخدم شاشات خاصة بتكنولوجيا (TFT- LCD)، والتي يمكن رؤيتها في ضوء الشمس المباشر، حيث تستخدم شدة إضاءة تعادل أربعة أضعاف شدة الإضاءة العادية (كامل، ٢٠١٢م)

وقد تم استخدام تقنية (شاشات الكريستال السائلة) (LCD) في تصميم العديد من المباني الحديثة والمعاصرة، ومنها مشروع مبنى (المنزل الرقمي) بالولايات المتحدة عام (١٩٩٧- ١٩٩٨م) من تصميم المعماريتين الإيرانيتين (هاريري وهاريري) (Hariri & Hariri) حيث تم توزيع عناصر ذلك المنزل الرقمي حول محور رقمي هيكله من الحديد المغلف بالزجاج المصنوع من مادة (الكريستال السائل)، حيث تحتوى جميع حوائط الغرف السكنية على (شاشات كريستال سائلة) (LCD) لتحل محل شاشات أجهزة الحاسب الآلي الشخصية المعتادة، حيث من الممكن لمستخدمي ذلك المنزل على سبيل المثال في غرف النوم مشاهدة أحلامهم التي يرجونها على الشاشات الحائطية قبل النوم، أو متابعة برنامج طهي افتراضي داخل شاشة المطبخ، أو تناول الطعام مع أحد الزوار الافتراضيين في غرفة الطعام، وغيرها من تطبيقات تقنية تشمل كافة فراغات المنزل (Hariri, 2006) ليمثل ذلك المنزل الرقمي نموذجاً متفرداً للعمارة التخيلية أو العمارة الافتراضية بمعناها الشامل- (شكل ١٨).



(شكل ١٨): استخدم تقنية شاشات الكريستال السائلة (LCD) بمبنى (المنزل الرقمي) (Digital House) بالولايات المتحدة عام (١٩٩٧- ١٩٩٨م) للمعماريتين: (هاريري وهاريري) (Hariri & Hariri) حيث تم استخدام محور رقمي من تلك الشاشات لتتوزع عليه عناصر المسكن المختلفة.
المصدر: http://www.haririandhariri.com/17-12-2012

وبذلك نجد أن العمارة قد تأثرت كثيراً من جراء ذلك التطور التكنولوجي الهائل الذي شهده العالم خلال عصر ثورة المعلومات والثورة الرقمية، وقد شمل هذا التطور كل جوانب العمارة، حيث بدأ المعماريون استخدام كل ما هو جديد ومتاح من طرق للتعبير المعماري ونظم للإنشاء ومواد للبناء، لتصبح التكنولوجيا في حالة دائبة من التحديث الدائم لخدمة العمارة والفكر والإبداع المعماري، حيث تسارعت وتيرة التطوير في مجالات صناعة البرمجيات المتخصصة وكذا في صناعة مواد البناء ووسائل التنفيذ ونظم الإنشاء المستخدمة، والتي أصبحت تلبي الكثير من متطلبات العمارة المعاصرة.

**(٤) التأثيرات التكنولوجية على مستقبل العمارة والتوجهات الفكرية المعمارية خلال القرن الحادي والعشرين:**

أحدثت تكنولوجيا الاتصالات ثورة في عالم البنيات المؤسسية وأماكن العمل في المكاتب أو المبانى الإدارية، وصولاً إلى إجراء الجراحات الطبية ومعاملات البنوك وعمليات البيع والشراء والخدمات الحكومية والمكتبات والمتاحف وغيرها، كل ذلك أصبح يتم الآن من خلال تقنيات وتطبيقات الحاسب الآلي.

ومع تعاظم الاستفادة من إمكانات أنظمة وشبكات المعلومات بصورة أكثر تطوراً في القرن الحادي والعشرين، فإن المتوقع أن يحدث تغيير جذري في أنظمة الحياة والعمل داخل المدينة، وبالتالي تغير نمط المباني الحالية بكافة أنواعها ومختلف وظائفها، وكذا طريقة أدائها لتلك الوظائف المختلفة، وبشكل عام فالمتوقع أن يشمل التغيير مكونات العمارة الرئيسية الثلاث: الوظيفة والشكل والإنشاء (عويضة، ٢٠٠٠م).

**(٤- ١) الشق الوظيفي في النمط المعماري الجديد:**

من المتوقع أن يحدث تغيير في النمط الوظيفي للمباني، ويتمثل هذا التغيير من خلال محورين (عويضة، ٢٠٠٠):

**الأول:** تداخل الوظائف في المباني بحيث يمكن أن تجتمع وظائف عديدة ومتنوعة تحت سقف واحد وفي مبنى واحد، وهي ما يمكن أن تتقارب في هيئتها ومفهومها مع المنشآت متعددة الوظائف (المنشآت العملاقة).

**الثاني:** إلغاء بعض الوظائف؛ وبالتالي إلغاء بعض الفراغات التي كانت تقوم بهذه الوظائف في أنماط المباني التقليدية، بل قد يصل إلى إلغاء مباني بكاملها بسبب إلغاء وظيفتها في المجتمع.

**(٤- ١- ١) المنشآت المتعددة الوظائف (المنشآت العملاقة):** وهي المنشآت التي تحتوي على أكثر من وظيفة أو نشاط في وقت واحد داخل مبنى عملاق واحد، أو تلك التي يسميها رواد فكر مجموعة (الأركيجرام) (Archigram) بالمنشآت العملاقة، وهي المباني التي تحتوي على كل أو جزء من نشاط مدينة كاملة، ويمكن للمبنى الواحد أن يحتوي على مجاورة سكنية أو حي سكني كامل (حسن أ، ٢٠٠٠م).

ويعتبر من رواد ذلك التوجه من المعماريين المعاصرين، المعماري الياباني (أراتا إيسوزاكي) (Arata Isozaki)، والذي اقترح فكرة تكوين مجتمع متكامل عبارة عن نواة حضرية تحتوي على مجمع المنشآت الخدمية من المستشفى والمعامل والمكاتب ومركز الخدمات الاجتماعية والمركز التجاري وصالة الاجتماعات وغيرها من خدمات (كامل، ٢٠١٢م). وكل هذه الأشياء متواجدة داخل مبنى واحد وتحت سقف واحد، وقد أخذ في الاعتبار نظم الخدمات المختلفة مثل نظام المدرسة ونظام المكتبة ونظام التحكم في التلوث ونظام الخدمات الفنية وغيرها، وبذلك فقد صنف ثلاثة أنظمة لعمل المدينة: (التحكم) و(الخدمات) و(المعلومات)، ويرتبط المركز بالمجاورات السكنية عن طريق شبكة مولدات خاصة بإنتاج الطاقة- (شكل ١٩).

(شكل ١٩): محاولة تحقيق فكر المنشآت متعددة الوظائف (المنشآت العملاقة)
في مشروع (حياة المدينة) بمدينة (ميلانو) الإيطالية عام (٢٠١١- ٢٠١٤م)
للمعماري: (أراتا إيسوزاكي) (Arata Isozaki) وآخرين.
المصدر: http://www.flickriver.com/photos/batrace/358446273/17-12-2012
http://en.wikipedia.org/wiki/CityLife_%28Milan%29/17-12-2012

**(٤- ١- ٢) إلغاء بعض الفراغات التقليدية:** أدت الحياة الجديدة في عصر تقنية المعلومات اللاهث إلى تراجع أواصر العلاقات الاجتماعية بين الناس. ومن هنا، يُتوقع أن تلغى بعض الفراغات الوظيفية التي كان عمادها هو تلك العلاقات الاجتماعية. ومن أمثلة تلك الفراغات (قاعات وفراغات استقبال الضيوف) في المباني السكنية، وقد ألغيت بالفعل حالياً في كثير من المساكن بسبب التقارب الذي أحدثته وسائل الاتصالات المتطورة وبشكل خاص الهاتف وشبكة الانترنت وتطبيقاتها وغيرها (حسن أ، ٢٠٠٠م).

كما يتوقع أن تلغى بعض الفراغات الأخرى من المباني كصالات التعامل مع الجمهور في المباني الإدارية والبنوك وغيرها بسبب الامكانات الهائلة التي ستتيحها شبكات المعلومات من إمكانية الحصول على الخدمات الإدارية ومعرفة حركة الأرصدة في البنوك من دون الحاجة للتحرك من أمام الحاسب الآلي في محل السكن أومحل العمل، وهو الأمر الذي بدأ في كثير من الدول باتباع نظم (الحكومة الإلكترونية) وتطبيقاتها في مجالات تقديم الخدمات للمواطنين. كما ستتحول المتاجر إلى مخازن للسلع، بينما تعرض المعروضات على مواقع خاصة على شبكة الإنترنت، ويستطيع الإنسان أن يختار السلع التي يرغب فيها وبعد تحويل قيمتها إلى حساب المتجر عن طريق الشبكة تصله البضاعة المشتراة، بل في إمكان المشتري تتبع سير البضاعة منذ تعبئتها وحتى وصولها إلى مكانه، وهو ما يمكن ملاحظته وإدراكه خلال وقتنا الحاضر في كثير من تطبيقات مجالات (التجارة الإلكترونية)، كما يتوقع خبراء المستقبليات والرعاية الصحية أن الاتجاهات الحالية تبتعد عن النمط التقليدي للمستشفى، وتتجه نحو مستشفيات الطوارئ والعيادات الخارجية.

ومع تطور إمكانات البريد الإلكتروني الحالية والتي وصلت إلى إرسال الرسائل الرقمية والصور وغير ذلك، يتوقع أن يؤثر ذلك على مباني الوكالات البريدية التقليدية، وقد يؤدي إلى إلغائها أو تقليص مساحتها على أقل حالة متوقعة، وهو ما تم بالفعل في العديد من دول العالم، ومع تعاظم فكرة المؤتمرات المرئية فقد حلت بدلاً من المؤتمرات الحالية، ولربما يقود ذلك إلى التخلي عن العديد من القاعات داخل المباني، والتي تخصص من أجل هذا الغرض، وكذا المباني التي تقام لهذا الاستخدام (قاعات المؤتمرات)، بجانب التوفير في تكاليف السفر والتنقل.

**(٤- ٢) الشق التشكيلي في النمط المعماري الجديد:**

أصبح من المؤكد تأثيرات الثورة المعلوماتية في القرن الحادي والعشرين على أنماط العمارة المعاصرة وكذا عمارة المستقبل، حيث يرتبط ذلك بمجموعة من الاعتبارات، من أهمها روح التكنولوجيا التي تسود العصر والتي تؤثر ولاشك على هيئة المباني وأشكالها وأساليب تنفيذها، بالإضافة إلى ذلك التغير المتوقع حدوثه في تصميم المباني الداخلي وفي وظائفها وتشكيل فراغاتها المختلفة، والذي سينعكس بالتالي على الهيئة الخارجية، فالشكل الذي سيأخذه المنزل المعلوماتي على سبيل المثال سيختلف عن الشكل المتعارف عليه للمنزل التقليدي. كما يتوقع أن تسود النمطية في البناء وتتداخل عوامل أخرى في عملية التشكيل المعماري، ومن أهمها أساليب التحكم في إدارة المنزل، وكيفية توصيل الأجهزة الإلكترونية الخاصة وشبكات المعلومات، كما أن الشكل المعماري والوظيفي للمتجر الجديد سيكون مختلفاً عنه بالنسبة للمتجر المتعارف عليه، حيث أن الشكل الذي يجذب العملاء إلى داخل المتجر أصبح عملياً غير ذي جدوى؛ فالعملاء ينجذبون لنوع السلع التي بإمكانهم مشاهدتها على المواقع الإلكترونية.

**(٤- ٣) الشق الإنشائي في النمط المعماري الجديد:**

نظراً للانتشار المتوقع للتشغيل الآلي للمباني من خلال مفهوم (العمارة الرقمية) المتقارب والمتداخل مع مفهوم (العمارة الذكية)، فإن المباني ستتطور من خلال سطح حساس بين الفراغ الداخلي والبيئة الخارجية، وسيصبح الغلاف الخارجي للمبنى عبارة عن غطاء خارجي متطور يغلب عليه طابع الجودة والإبداع المستمد من التقنية المستخدمة في الإنشاء (حسن أ، ٢٠٠٠م).

أما في حالة انتشار (المباني الرقمية) بمفهومها الشامل عن طريق التحكم في جميع الأنشطة الداخلية للمبنى؛ فإن ذلك سيؤثر بالتالي على اختيار مواد البناء والأسلوب الإنشائي المناسبين للمبنى، كما أن العلاقة بين (الإنشاء) و(العمارة) ستتنوع على حسب طبيعة كل مبنى على حدا.

ففي حالة (المنشآت العملاقة) المتعددة الوظائف، والمتوقع انتشارها وبروز دورها خلال العقود القادمة؛ فقد يكون نوع العلاقة ما بين (الإنشاء) و(العمارة) من ذلك النوع المسمى (تقنيات الإنشاء الحقيقي) وكذا في حالة (المباني الرقمية) ذات أنظمة التحكم الإلكتروني، فقد يكون أيضاً نوع العلاقة بين (الإنشاء) و(العمارة) من النوع المسمى (الإنشاء الرمزي).

تتبدل العمارة وتتطور تبعاً للتطور التكنولوجي الذي سيشهده العالم، لتصبح (العمارة) كفن وعلم وصناعة- دائماً وأبداً- مرآة لكل تطور وتقدم تكنولوجي يشهده العالم المعاصر.

**(٥) النتائج والتوصيات:**

**(٥- ١) نتائج الدراسة:**

١- قدمت الثورة الرقمية إمكانات هائلة ساعدت في تطوير التكنولوجيا الرقمية وتطويعها لرسم لغات ومفردات جديدة للتشكيل المعماري وهو ما جعل من عملية التصميم المعماري عملية إبداعية من دون عوائق، وفتح أفاقاً جديدة أمام المعماري للانطلاق والإبداع؛ مما أفرز تشكيلات معمارية غير مسبوقة بالاستعانة بأحدث التقنيات البرامجية للحاسب الآلي.

٢- إن ما تشهده الساحة المعمارية عالمياً من تأثيرات الثورة الرقمية والمعلوماتية وتكنولوجيا البرمجيات والحاسب الآلي سواء في مجالات التصميم المعماري أم مجالات تصنيع مواد البناء المتطورة والذكية أم أساليب الإنشاء الحديثة، يمثل مرحلة جديدة تعتبر بمثابة الانطلاقة في تحول العمارة العالمية مع بدايات العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين، وهو بدوره ما يشكل المدخل لعمارة المستقبل.

٣- نتيجة لحالة الإنطلاق والإبداع المعماري التي قدمتها التكنولوجيا الرقمية المعاصرة في مجالات رسم لغات ومفردات جديدة للتشكيل المعماري، سمح ذلك بتطوير العديد من التوجهات الفكرية المعمارية السابقة كالتوجه نحو العمارة (العضوية)، ولكن بصيغ وصور وأساليب تقنية مبتكرة. كما ظهرت توجهات أخرى جديدة لم يكن لها أن تنفذ من دون الاستعانة بالتقنيات الرقمية كالتوجه نحو إنتاج العمارة (التفكيكية)، وعمارة (الأشكال الفراغية الهندسية الأساسية) — وعمارة (الأشكال الهجين)، وعمارة (الحداثة الجديدة) وغيرها.

٤- مع ظهور تقنيات (الثورة الرقمية) لم تقف تأثيرات التكنولوجيا الرقمية الحديثة في مجال العمارة على مجرد تحقيق الإبداع التصميمي للشكل المعماري؛ وإنما امتد تأثيرها ليشمل طرق التنفيذ ومواد البناء؛ حيث تفاعلت التكنولوجيا الرقمية لإنتاج مواد حديثة ذكية تم ابتكارها كنتاج لتداخل المواد التقليدية مع الأنظمة الإلكترونية الدقيقة.

٥- نتيجة لكون تلك (المواد الذكية) المنتجة من خلال تقنيات الثورة الرقمية، تعتبر مواداً ذات خصائص تكنولوجية متطورة لها القدرة على التغير والتحول بما يلائم الظروف المحيطة، كما وأن لها القدرة على الإحساس بالطاقة وتخزينها وإطلاقها تبعاً للاحتياج، فقد تم توظيفها بصورة متطورة في الشكل المعماري وذلك لما تتمتع به من إمكانات واسعة في مجال التشكيل الفني الحر، لتظهر بذلك توجهات معمارية جديدة كالتوجه نحو إنتاج العمارة (التخيلية أو الافتراضية) وغيرها من توجهات معمارية معاصرة.

٦- مع تعاظم الاستفادة من إمكانات أنظمة وشبكات المعلومات بصورة أكثر تطوراً في المستقبل القريب، يُتوقع أن يحدث تغيير جذري في أنظمة الحياة والعمل داخل المدينة، وبالتالي تغير نمط المباني والمنشآت الحالية بكافة أنواعها ومختلف وظائفها، وكذا طريقة أدائها لتلك الوظائف المختلفة، مما يتطلب من المعماريين إعادة دراسة العناصر الفراغية المكونة للمباني على تنوعها.

٧- نتيجة التطور التكنولوجي والتقني سيحظى المعماريون في المستقبل القريب بخبرات واسعة نتيجة إمكانية محاكاة المباني رقمياً والمعايشة والتجول داخل فراغاتها المختلفة، وتصحيح الأخطاء التصميمية قبل التنفيذ. وهذا متاح حالياً على نطاق محدود.

٨- إن المعماري جزء من البيئة والمجتمع المحيط به، يتفاعل ويتكامل معه بمعطياته المتجددة والمتفاوتة في ظل منظومات ومنجزات العصر، مما أوجب عليه أن يتفاعل إيجابياً مع ما يقدمه العلم لا أن يتجاهله ويستنكره، بل على العكس لابد أن يقدمه لمجتمعه لكي يلبي احتياجاته ومتطلباته الواقعية بصورة تنموية واعية صادقة.

**(٥- ٢) توصيات الدراسة:**

١- ضرورة سعي المعماريين إلى الاستفادة القصوى من جميع أوجه التطور التكنولوجي في العمل المعماري في جميع المجالات المتعلقة به، سواء فيما يختص بالتصميم المعماري من إيجاد لغات ومفردات جديدة للتشكيل المعماري تتناسب وروح العصر، أم فيما يختص بتوظيف مواد البناء الحديثة وأساليب الإنشاء والتنفيذ التقنية وغيرها لخدمة العمل المعماري وتطويره حتى لا تتخلف العمارة عن ركب التطور المجتمعي الحادث في عصر الثورة الرقمية.

٢- ضرورة تحول المعماريين من مستخدمين للتطبيقات التكنولوجية الرقمية في مجال العمارة إلى المساهمة بالبحث والتطوير لتطبيقات الحاسب الآلي لخدمة أغراضهم التصميمية.

٣- ضرورة أن يبحث المعماري عن التوجه الفكري الذي يتلاءم ويتوافق وبيئة العمارة المنتجة، وكذا التأثيرات المكانية والمحلية بخصائصها المتنوعة، في ذات الوقت الذي لا يهمل فيه الجانب التكنولوجي الذي يعبر عن روح العصر.

٤- ضرورة تطوير البرامج الدراسية الأكاديمية بمؤسسات التعليم المعماري، سواء فيما يختص بمقررات التصميم المعماري أم غيرها، لتتناسب وتلك المتغيرات التكنولوجية الحديثة التي أنتجتها الثورة الرقمية، من أجل تعريف الطلاب وتدريبهم على التقنيات الرقمية الحديثة وتطبيقاتها المختلفة والمتنوعة في كافة مجالات العمل المعماري.

٥- ضرورة اهتمام المراكز البحثية المعمارية المتخصصة سواء في الجامعات أم الهيئات البحثية ذات الصلة وغيرها، بدعم البحوث العلمية الجادة بهدف توظيف التكنولوجيا الرقمية الحديثة وتطبيقاتها وتطويرها في مجالات العمارة بما يتوافق مع ظروف المجتمع وإمكاناته ومتطلباته.

٦- ضرورة البحث في مستقبل العمارة وماهيتها من خلال النظر في المتغيرات المجتمعية الرهيبة الحادثة والتي أنتجتها الثورة الرقمية وتطبيقاتها المختلفة، والتي غيرت من شكل الوظائف الأساسية لكثير من المباني، وكيفية التوافق المعماري مع متطلبات ذلك.

## (٦) المراجع:

**(٦- ١) المراجع العربية:**


١- بدران، عصام الدين. (٢٠٠٨م). القدرات الإبداعية للتقنيات الحديثة في التشكيل المعماري، مجلة البحوث الهندسية- جامعة حلوان، القاهرة، ص ص. ٩- ١٩.

٢- بغدادي، مصطفى عدلي. حسن، نوبي محمد. (٢٠٠٩م). نظريات العمارة- دراسة التغير في الفكر المعماري الغربي عبر التاريخ، النشر العلمي والمطابع- جامعة الملك سعود، الرياض، ص ص. ١٤١- ١٧٨.

٣- جريشة، هشام. (٢٠١١م). النسبية والتفكيكية، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ص ٧٤.

٤- حسن، نوبي محمد. (إبريل ٢٠٠٥م). قيم الإبداع في التصميم المعماري. مجلة تقنية البناء- وزارة الشئون البلدية والقروية، العدد السادس، الرياض، ص ص. ١١- ١٢.

٥- حسن، نوبي محمد. (٢٠٠٠م). العمارة المعلوماتية: رؤية لإشكالية الإبداع المعماري في القرن الحادي والعشرين، المؤتمر المعماري الدولي الرابع، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، أسيوط، ص ص. ٥- ١١.

٦- رأفت، علي. (مارس ٢٠٠٥م). تفكيك المضمون عن الشكل والمحيط، دورية البناء العربي- العدد الأول، القاهرة، ص ٣٣.

٧- سامي، عرفان. (١٩٦٨م). نظريات العمارة العضوية، مؤسسة طباعة الألوان المتحدة، القاهرة.

٨- شيرزاد، شيرين إحسان. (١٩٨٧م). لمحات من تاريخ العمارة والحركات المعمارية وروادها، مكتبة اليقظة العربية، بغداد، ص ص. ١٢٤- ١٢٥.

٩- عبد الجواد، توفيق. (٢٠١١م). العمارة الحديثة في القرن العشرين، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ص ص. ٣٥٢- ٣٥٣.

١٠- عصام الدين، محمد. (٢٠٠٤م). التطور التكنولوجي كمدخل لعمارة القرن الحادي والعشرين، رسالة ماجستير- كلية الهندسة- جامعة القاهرة، القاهرة، ص ص. ٥- ٥٣.

١١- عويضة، محمد محمود. (٢٠٠٠م). عمارة المستقبل، مجلة عالم البناء- العدد ٨٤، القاهرة، ص ٣١.

١٢- عيسى، حنان سليمان. (٢٠٠٨م). دور التقنية الحديثة في صياغة عمارة المستقبل، رسالة ماجستير- كلية الهندسة- جامعة حلوان، القاهرة، ص ٤٤.

١٣- فرغلي، ياسر أحمد. (٢٠٠٤م). الفكر المعماري في نهاية القرن العشرين، رسالة ماجستير- كلية الفنون الجميلة- جامعة الإسكندرية، ص ١٢.

١٤- قبيسي، حسان. (١٩٩٢م). مشاهير الفكر الهندسي المعماري- فرانك لويد رايت، دار قابس للطباعة والنشر، بيروت، ص ٢٠٥.

١٥- كامل، أحمد. (٢٠١٢م). العمارة والتكنولوجيا، رسالة ماجستير- كلية الهندسة- جامعة الأزهر، القاهرة، ص ص. ٤٦- ٩٨,

١٦- يوسف، عبير سامي. (٢٠٠٧م). رؤية جدلية نحو بعد جديد لمستقبل التصميم المعماري وتكنولوجيا البناء، المؤتمر الدولي الثالث للجمعية العربية للتصميم المعماري بمساعدة الحاسب، القاهرة، ص ص. ١- ٥.

**(٦- ٢) المراجع الأجنبية:**

1- Agnoletto, M. (2006). *Masterpieces of Modern Architecture*, VMB Publishers, Vercelli, pp. 32- 273.

2- Bogner, Dieter. (2004). Peter Cook and Colin Fournier: Friendly Alien, Hatje Cantz Publishers, Germany, pp. 9- 55.

3- Casamonti, Marco. (2009). Jean Nouvel (Minimum, Essential Architecture Library), Motta Publishers, Milano, Italy, pp. 63- 113.

4- Foster, Norman. (2005). *Reflections*, Prestel Publishers, London, pp. 27- 109.

5- Hariri, Gisue and Mojgan. (2006). Hariri and Hariri Houses, Rizzoli Publishers, New York, pp. 17- 128.

6- Hendrix, John Shannon. (2006). *Architecture and Psychoanalysis: Peter Eisenman and Jacques Lacan*, Peter Lang Publishing, New York, pp. 78- 153.

7- Isenberg, Barbara. (2009). *Conversations with Frank Gehry*, Knopf; First Edition, New York, pp. 12- 164.

8- Jaeger, Falk. (2009). *UN Studio*, Jovis, Berlin, pp. 30- 71.

9- Jodidio, Philip. (2012). *Zaha Hadid*, Taschen, Germany, pp. 24- 76.

10- Monninger, Michael. (2010). Coop Himmelblau, Taschen, Germany, pp. 41- 83.

11- Orringer, Julie. (2011). The Invisible Bridge, Vintage, New York, pp. 34- 79.

**(٦- ٣) المواقع الإلكترونية على شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت):**

1- http://en.wikipedia.org/wiki/Charles_Jencks/17-12-2012.

2- http://en.wikipedia.org/wiki/Frank_Gehry#Works/17-12-2012.

3- http://en.wikipedia.org/wiki/City_Hall_(London)/17-12-2012.

4- http://en.wikipedia.org/wiki/Santiago_Calatrava/17-12-2012.

5- http://en.wikipedia.org/wiki/Phaeno_Science_Center/17-12-2012.

6- http://en.wikipedia.org/wiki/The_Sage_Gateshead/17-12-2012.

7- http://en.wikipedia.org/wiki/Peter_Eisenman/17-12-2012.

8- http://fr.wikipedia.org/wiki/Mus%C3%A9e_des_Confluences/17-12-2012.

9- http://en.wikipedia.org/wiki/Jean_Nouvel/17-12-2012.

10- http://www.philharmoniedeparis.com/17-12-2012.

11- http://en.wikipedia.org/wiki/Titanium/17-12-2012.

12- http://en.wikipedia.org/wiki/CATIA/17-12-2012.

13- http://en.wikipedia.org/wiki/Torre_Agbar/17-12-2012.

14- http://www.galinsky.com/buildings/pradatokyo/index.htm/17-12-2012.

15- http://en.wikipedia.org/wiki/Light-emitting_diode/17-12-2012.

16- http://www.e-architect.co.uk/korea/galleria_department_store_seoul.htm/17-12-2012.

17- http://www.museum-joanneum.at/de/kunsthaus/17-12-2012.

18- http://en.wikipedia.org/wiki/Kunsthaus_Graz/17-12-2012.

19-http://www.moma.org/interactives/exhibitions/1999/unprivatehouse/Project_05.html /17-12- 2012.

20- http://www.haririandhariri.com/17-12-2012.

21- http://www.flickriver.com/photos/batrace/358446273/17-12-2012.

Volume 5 Number 1 – Safar 1435 November 2013

# ARABIC SECTION

## Mechanics

Using Glass Fiber-Reinforced Polymer (GFRP) to improve the resistance of masonry-infilled concrete frames under lateral loading – Numerical study
Rahaf Munir Sheikh ground, Mostafa Hussein watermelon 15 – 30

## ELECTRICAL ENGINEERING

Views of shoppers about revitalizing city centers: The Case of Prince Bandar bin Abdul Aziz Street، Al Khobar

**Eng. Mishal Alshuaibi & Dr. Faez Saad al-shihri & Prof. Fahd A. AlHarigi & Prof. Ahmed J. Al-Jarallah** 31 – 52

Contemporary Architecture and Technology: Critical View to the Effects of Digital Technology on Architectural Trends at the Beginnings of Twenty First Century

D. Khaled Mahmoud prestige 53 – 78

# DATABASE

Please fill in following details, in order that we can update our database.

TITLE: …….

SURNAME:……..

FIRST NAME:…….

SPECIALTY:……

INSTITUTE:…….

ADDRESS:……

TEL NO. :…….

FAX NO. :……

E-MAIL:……..

# To Home It May Concern

Author Name:

Scientific Position:

Department:

College:

University:

Paper Title:

Co-author (if any):

I herby sign on the behave of myself (and co-author's, if any) that this paper has not published nor send for publication to any other journal locally or internationally. And I am welling to follow authors instructions at Umm Al-Qura University Journal of Engineering & Architecture.

Author Signature Date:

Bartee, T.C.1969. Computer design of multiple output logical networks. *IEEE* Transactions on Electronic Computers EC-10 (1): 21-30.

Book

Jenny, H. 1980. The soil resource. Springer-Verlag, Berlin, 377pp.

Muroga, S. 1974. Logic design and switching theory. Wiely, New York, 617 pp.

**Edited volume or Book chapter**

Kaszab, Z. 1981. Coleoptera: Family Tenebrionidae. In: Fauna of Saudi Arabia (Edited by Wittmer, W.&Buttiker, W.) Vol. 1, pp257-288. Ciba-Geigy, Basel, Switzerland.

**Conference or Symposium Paper**

Darwish, M.A. 1983. Better arrangement of desalting plants using multi effect boiling system. The |First Saudi Engineering Conference, King Abdul Aziz University, Jeddah, Saudi Arabia.

**Dissertation.**

Yilbas, B.S. 1985. Heat transfer mechanisms initiating the laser drilling of metals. Ph.D. thesis, University of Birmingham, U.K.

**Discussion** should be pertinent to the data presented, findings and conclusions. It should be clearly related the objective of the study with a reference to previous relevant studies.

**Acknowledgements** should be as brief as possible.

**References** should be pouted in the text with authors name and date of publication in parenthesis, and listed at the end of the paper in alphabetical order.*

**Tables** should be typed on a separate sheet using double spacing. The size of the of the table should not exceed 13 18cm. Table number and informative heading should be written at the top of table. Table number and heading with footnotes legends (abbreviations, comments, and statistical treatment) should be provided on another separate sheet.

**Figures and photographs** should be provided on a separate sheet size 10x12cm. Legends should enable the reader to understand the information contained in figures, or tables without reference to the text.

**Units** The recommended System International (SI) units should be used.

**Offprint** Author will receive fifteen off-prints free of charge. Extra copies can be ordered when the proofs are returned. Price will be indicated on the order form.

***References** are indicated in the text by Harvard System (name and date). e.g "Recent studies (Sultan 1996; Al-Amoudi 1997; Richards 1998) found……" or Recently, Sultan (1998) found……". When referring to a work by more than two authors, give the name of the first author followed by et al. (Fjuimoto et al. 19992). More than one work by the same author(s) in the same year should by the letters a, b etc. Following the year of publication. The name of the journal should be written as in the Index Medicus. For example:

**Journal Paper**

Chen, L. & Twu, H.1995. Synthesis of multilevel NAND gati circuits for incompletely specified multi-output Boolean functions and **CAD** using permissible cubes and **PCRM** graphs. International Journal of Electronics 78 (2): 303-319.

Reusch, B. 1975. Generation of prime implicants from sub functions and a unifying approach to the covering problem. *IEEE* Transactions on Computers C-24: 924 – 930.

# Instructions to Authors

Umm Al-Qura University Journal for Engineering and architecture is please to published original research, scientific revision and reports.
The submitted manuscript should be on white paper size A4, original and four copies (photographs should be five original). Should be typed double-space with a 3 cm margin in all sides, Using time roman font size 12 normal for the text, use size 12 bold upper case for main title. Submitting must be directed to Editor-in-chief with a letter of submission stating that the manuscript sent to this journal has not been submitted or published elsewhere. In case of co-authors a letter of delegation to corresponded author should be attached. The content of the manuscript should follow the following order.

1- Title page with author's name, affiliation and address.

2- Title Page (Page numbering starts from this page).

3- Summary followed by a list of key words (should not exceed 10 words).

4- Text should follow the following order: Introduction, Methods, Results, Discussion, Acknowledgments, References, Tables, Figures, and Photographs. And legend of tables, figures, and photographs if necessary.

**Title** should not exceed 20 words and should represent the content of the manuscripts, or indicate main finding (conclusion), (use size 16, Bold).

**Authors Names** should be in English and Arabic in the following order:
First Name --- Middle name --- Surname OR initials followed by surname accompanied with affiliations and full address of the author. (use size 12, Bold)

**Summary** should be in English and Arabic (Approx. 250-300 words) and should indicate the aim, execution of the work and the findings.

**Introduction** should include the purpose and justification of the project. Primary references should not exceed 15. Should not include methods, data, results, discussion, or conclusion from the work being reported.

**Materials and Methods** should be precise, clear, complete and objectively acceptable to the readers.

**Results** should be presented in a clear and logical sequence in the text avoiding repetition of data given in Tables and figures. Results should be supported by appropriate statistics.

**GENERAL SUPERVISOR**
DR BAKRI BIN M'ATOOG BIN BAKRI ASSAS
CHANCELLOR, UMM AL-QURA UNIVERSITY

**VICE-GENERAL SUPERVISOR**
Dr. Thmer Hamdan AlHarbi
VICE-CHANCELLOR FOR HIGHER STUDIES AND RESEARCH

**EDITOR-IN-CHIEF**
D. Mohammad Hasan Alawi
FACULTY OF ENGINEERING AND ISLAMIC ARCHITECTURE
UMM AL-QURA UNIVERSITY

**EDITORS**
Prof. ADEL MOHAMMAD BIN- YASEEN
Prof. Abdulhameed Mohammad Albis
Prof. Imtiaz a. Ahmed
Prof. Dr. Ahmed Farouk Abdel Gawad
D. Mohammed Ahmed Mohammed Noor Saif
D. Ahmed Hasan Backar
D. Mohammed Abdullah Othman Al-Saleh
D. Muhammad Arshad Malik
D. Adnan Ghazi Mohammed Abuarafah

**Aims and Scope**

The Journal publishes original research, reviews and cases reports in the Arabic and English languages in the fields of Engineering and Architecture. Manuscripts will be reviewed by the editors and the appropriate referees.

All correspondence should be directed to the Editor-in-Chief.
All papers accepted become copyright of the Journal.

Visit University Web Site
*http://www.uqu.edu.sa*
email: jea@uqu.edu.sa

Copyright © 1435 / 2013 by the
Umm Al-Qura University
Makkah, Saudi Arabia

All Rights Reserved.

Registered at
Umm Al-Qura University
Under Legal Deposit No. 3168/20/1435-2013/ISSN 1658-4635

Printed in the Kingdom of Saudi Arabia by
Umm Al-Qura University Press
http://www.uqu.edu.sa
email: jea@uqu.edu.sa

# Umm Al-Qura University Journal of Engineering & Architecture

**Volume 5 Number 1 Safar 1435, November 2013**

Copyright © 1435 / 2013 by the
Umm Al-Qura University
Makkah, Saudi Arabia

All Rights Reserved.

Registered at
Umm Al-Qura University
Under Legal Deposit No. 247/1435-2013/ISSN 1658-4635

Printed in the Kingdom of Saudi Arabia by
Umm Al-Qura University Press
http://www.uqu.edu.sa
email: jea@uqu.edu.sa

**ISSN 1658-4635**