

January 2013

ملاحح تصميم المعارض العالمية بالقرن الحادي والعشرين

شريف محمد ربيع خشبة
أستاذ مشارك- كلية الهندسة المعمارية - جامعة بيروت العربية
arch_eg@yahoo.com

Follow this and additional works at: <https://digitalcommons.bau.edu.lb/apj>



Part of the [Architecture Commons](#), [Arts and Humanities Commons](#), [Education Commons](#), and the [Engineering Commons](#)

Recommended Citation

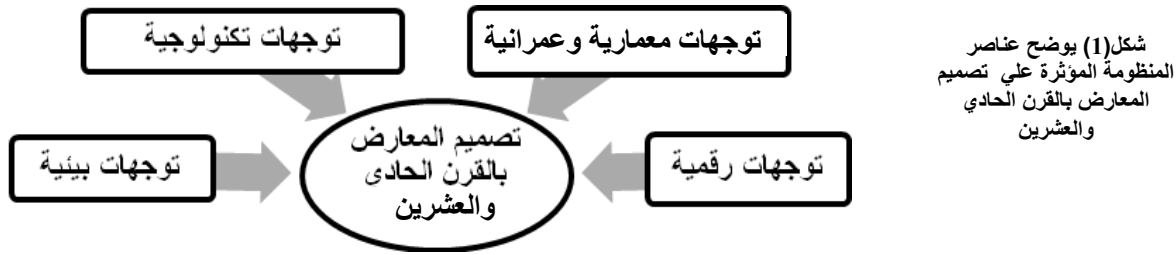
شخبة, شريف محمد ربيع (2013) "ملاحح تصميم المعارض العالمية بالقرن الحادي والعشرين" *Architecture and Planning Journal (APJ)*: Vol. 22: Iss. 1, Article 11.

DOI: <https://doi.org/10.54729/2789-8547.1114>

ملاحص تصملم المعارض العالمية بالقرن الحادي والعشرين

Abstract

بدراسة الوضع الحالي للمعارض العالمية بالقرن الحادي والعشرين لوحظ وجود ملاحص تصميمية تميزها ، على المستوى المعماري و العمراني وارتباطها بسمات مميزة نتيجة تأثيرها بالتطورات الحديثة ، مما أدى لظهور ملاحص تصميمية تميز تلك المعارض . وقد ركز البحث على دراسة أحدث المستجدات في تصميم المعارض ، لذلك فقد تم تحديد مجال الدراسة بالمعارض المقامة أو التي تم تطويرها في القرن الحادي والعشرين ، واقتصرت عمليات رصد وتحليل المعارض على تلك الفترة. ويحدد البحث أركان المنظومة المؤثرة على تصميم المعارض بالقرن الحادي والعشرين ، والتي قسمها البحث إلى ملاحص عمرانية ومعمارية مع التوجهات التكنولوجية والرقمية والبيئية ، وقام البحث بعمل استعراض مفصل لتلك الأقسام مع عمل دراسة تحليلية لها وبيان مدى تأثير تلك التوجهات على تصميم المعارض بالقرن الحادي والعشرين ، وذلك على المستويين المعماري والعمراني . وقد توصل البحث إلى تحديد أهم الملاحص التصميمية المميزة للمعارض بالقرن الحادي والعشرين عمرانيا ومعماريا شاملا تحديد تأثير الأبعاد التكنولوجية والرقمية والبيئية في تصميم تلك المعارض والتي يجب أن يراعيها المصمم المعماري عند البدء في عمل تصميم لمعارض جديدة .



شكل (1) يوضح عناصر المنظومة المؤثرة على تصميم المعارض بالقرن الحادي والعشرين

الملاحم والتوجهات العمرانية:

بدراسة وتحليل للتوجهات والملاحم العمرانية المميزة لأراضي المعارض العالمية الحديثة بالقرن الحادي والعشرين تم استخلاص الآتي :

1- مساحة الموقع العام للمعارض العالمية :

بدراسة مساحات المعارض العالمية بالقرن الحادي والعشرين لوحظ أن مساحات الموقع العام لأراضي المعارض تتراوح ما بين 1257.15 فدان إلى 35.71 فدان، والجدول التالي يوضح نماذج أمثلة مساحات أراضي الموقع العام للمعارض العالمية بالقرن الحادي والعشرين :

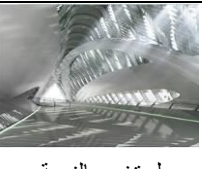
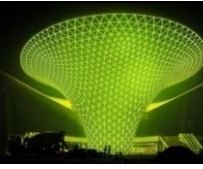
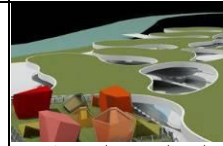
المعرض	أكسبو 2010 بشنغهاي الصين	أكسبو 2015 بميلانو إيطاليا	أكسبو 2010 بيوسو - كوريا	معرض ميونيخ 2008 ألمانيا	معرض ميونيخ شتوتجارت 2005- ألمانيا	معرض شنغهاي الدولي 2010	معرض مليون استراليا
المساحة م ²	5280000 م ²	2000000 م ²	1740000 م ²	700000 م ²	500000 م ²	400.000 م ²	150000 م ²
المساحة بالفدان	1257.15 فدان	476.19 فدان	414.28 فدان	166.66 فدان	119 فدان	95.2 فدان	35.71 فدان

جدول (1) يوضح مساحات أرض المعارض الدولية في القرن الحادي والعشرين (2)

2- تحليل لمسارات الحركة الرئيسية للزوار بالموقع العام للمعارض العالمية:

بتحليل مسارات الحركة الرئيسية للزوار بأراضي المعارض العالمية كانت النتائج كالتالي :

المعرض	معرض أكسبو شنغهاي 2010 Expo Shanghai	معرض أكسبو ميلان 2015 Expo Milano	معرض أكسبو 2008 سرقسطة- Expo 2008 Zaragoza	معرض أكسبو يوسو-كوريا Expo 2012 Yeosu	معرض ميونيخ 2008 - ألمانيا Messe Munich fair
شكل مسار الحركة	مسار دائري مغلق متصل بواسطة جسرين يعبران المجرى المائي	مسار خطي مستقيم بطول أرض المعارض.	مسار متشعب لحركة الجمهور داخل المعرض	مسار خطي متفرع إلى مسارين ووضع القاعات على جوانب المسار	مسار متعامد عبارة عن مسارين متوازيين يتعامد عليهما مساراً فرعياً
قطاع مسار الحركة					
مسار تغطية الحركة	المسار مغطى في بعض أجزائه	المسار مغطى بكاملة	المسار به جزء مغطى وجزء آخر غير مغطى	المسار به جزء مغطى وجزء آخر غير مغطى	المسار مغطى في بعض أجزائه

					المفردات المستخدمة في عملية التطوير طول المسار بالنسبة للجمهور
تم استخدام مسارات كهربائية متحركة داخل المسار الرئيسي .	تم استخدام المسار في العرض المرئي عن طريق وضع شاشات عرض الكترونية على جوانبه.	تم عمل تغير بالنسبة للاضاءة والاضلال بواسطة الكاسرات المتداخلة مع بعضها بطريقة تسمح بدخول ضوء النهار حسب أحجام الفتحات المختلفة.	تم استخدام سقف زجاجي متموج يعطي أشكالاً منحنية مع تواجد تشكيلات زجاجية في مناطق مختلفة من المسار	تم استخدام مفردات معمارية بالمسار بها تأثيرات ضوئية متغيرة في ألوانها كما تواجدت تأثيرات صوتية مما يعمل على جذب انتباه الزوار بصرياً وسمعياً.	
					النظام الانشائي بالجزء المغطي بالمسار
استخدام نظام الجمالونات المعدنية والجمالونات المعدنية الفراغية	استخدام نظام الجمالونات المعدنية والجمالونات المعدنية الفراغية	استخدام نظام الجمالونات المعدنية والجمالونات المعدنية الفراغية	الجمالونات المعدنية	استخدام نظام الجمالونات المعدنية والجمالونات المعدنية الفراغية	
تكسية بشرائح الألومنيوم	تكسية بشرائح الألومنيوم	الزجاج والأسقف الخرسانية	الزجاج	الزجاج ومادة التيفلون	مواد تغطية المسار
دور واحد	دور واحد	دور واحد	3 ادوار (في بعض أجزاء المسار)	دورين	عدد الأدوار
طول المسار المغطى 500 م أجمالي طول المسار 1980 م	طول المسار المغطى 600 م أجمالي طول المسار 2953 م	طول المسار المغطى 400 م	طول المسار المغطى 1000 م	طول المسار المغطى 300 م أجمالي طول المسار 3155 م	طول المسار
عرض المسار 20 م ارتفاع المسار 9 م	عرض المسار 30 م ارتفاع المسار 16 م	عرض المسار 30 م ارتفاع المسار 14 م	عرض المسار 25 م ارتفاع المسار 12 م	عرض المسار 50 م ارتفاع المسار 20 م	أبعاد المسار
يتوسط أرض المعارض	يتوسط أرض المعارض	يتوسط أرض المعارض	يتوسط أرض المعارض	يتوسط أرض المعارض	موقع المسار
مراكز خدمية (اتصالات - إنترنت)	مراكز خدمية (اتصالات - إنترنت - بنوك)	فنادق - مطاعم - مركز للخليل - مراكز شرطة - ملاعب أطفال	مطاعم - محلات تجارية - مراكز خدمية (اتصالات - إنترنت - بنوك)	مطاعم - محلات تجارية - مراكز خدمية (اتصالات - إنترنت - بنوك)	الخدمات بالمسار

جدول (2) يوضح تحليل مسارات الحركة الرئيسية للزوار بأراضي المعارض العالمية



شكل (2) يوضح القطار السريع بمعرض اكسبو 2012 بكوريا

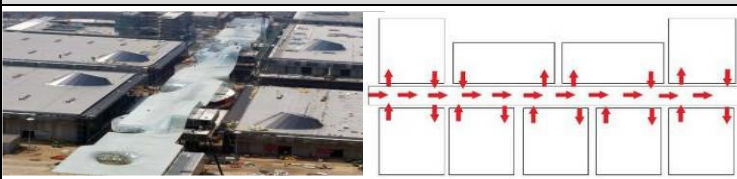
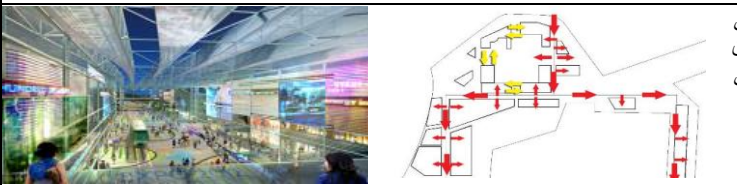
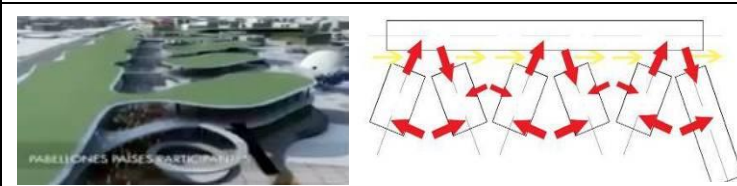
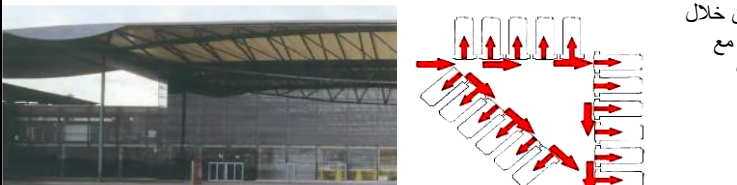
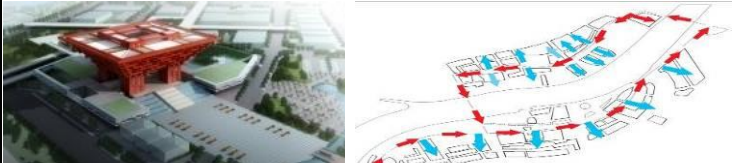
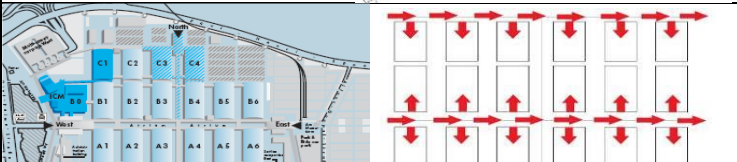
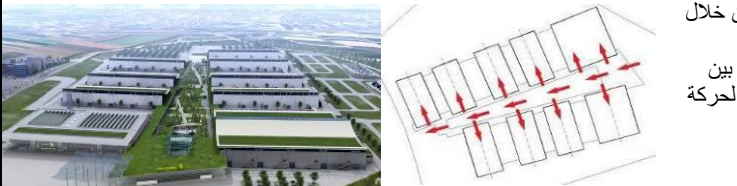
3- وسائل النقل الداخلية داخل الموقع العام بالمعارض العالمية بالقرن الحادي والعشرين :

تميزت المعارض بوجود وسائل نقل داخلية حديثة غير ملوثة للبيئة تعمل على نقل الزوار إلى جميع قاعات وأجنحة المعرض مثل القطارات والأوتوبيسات الكهربائية والتليفريك كالتالي :

- اعتمد معرض أكسبو 2012 المزمع اقامته ببوسو بكوريا ، علي استخدام أوتوبيسات كهربائية و قطار سريع لنقل الزوار بين الجزر القائم عليها المعرض (شكل 2) .
- تم استخدام سيارات غير ملوثة للبيئة لنقل الزوار بين جميع القاعات في معرض أكسبو 2010 بشنغهاي .
- تم استخدام التلفريك لنقل الزوار ، مع استخدام سيارات للنقل غير ملوثة للبيئة داخل أرض معرض أكسبو 2008 بسرقسطة باسبانيا وأيضاً في معرض أكسبو 2000 بهانوفر.

4- الأفكار الرئيسية لمسارات حركة الزوار بين القاعات وأجنحة العرض في المعارض الحديثة:-

بدراسة وتحليل الأفكار الرئيسية لمسارات حركة الزوار بين قاعات العرض للمعارض العالمية بالقرن الحادي والعشرين تم استخلاص الآتي :

حركة الزوار بين قاعات المعرض وعلاقتها باتصال القاعات ببعضها	المعرض
 حركة الزوار بين القاعات تتم من خلال مسار الحركة الرئيسي للمعرض فقط ، ولا يوجد اتصال مباشر بين القاعات (27) .	معرض اكسبو 2015 ميلانو – إيطاليا (Expo 2015-Milan)
 وجود اتصال مباشر بممر مغطى بين (Expo Digital Gallery) مجموعة من القاعات ، يعمل على انتقال الزوار بين تلك القاعات، والمجموعة الأخرى للقاعات لا يوجد بينها اتصال مباشر حيث يتم الدخول إليها من خلال مسار الحركة الرئيسي (29) .	معرض اكسبو 2012 - يوسو-كوريا Expo 2010 Yeosu
 حركة الزوار بين القاعات يمكن أن تتم دون اللجوء لمسار الحركة الرئيسي لوجود اتصال مباشر بين القاعات في كل الأدوار (17).	معرض اكسبو 2008 – سرقسطة -إسبانيا (Expo 2008 Zaragoza)
 حركة الزوار بين القاعات تتم من خلال مسار الحركة الرئيسي للمعرض مع وجود اتصال مباشر بين القاعات المتجاورة فقط (12).	معرض شنغهاي الدولي – الصين Shanghai International Centre
 حركة الزوار بين القاعات تتم من خلال مسار الحركة الرئيسي للمعرض فقط حيث لا يوجد اتصال مباشر بين قاعات وأجنحة العرض (13) .	معرض اكسبو 2010 شنغهاي-الصين Expo 2010 Shanghai
 حركة الزوار بين القاعات تتم من خلال مسارات الحركة الرئيسية فقط حيث لا يوجد اتصال مباشر بين القاعات (26).	معرض ميونيخ 2008 – ألمانيا Messe-Munich fair 2008
 حركة الزوار بين القاعات تتم من خلال مسار الحركة الرئيسي للمعرض فقط، حيث لا يوجد اتصال مباشر بين القاعات سوى عن طريق مسار الحركة الرئيسي (14).	معرض ميونيخ 2005 – ألمانيا Messe-Stuttgart 2005 Germany

جدول (3) يوضح علاقة الاتصال بين القاعات في القرن الحادي والعشرين

5- الفراغات العمرانية الخارجية :

بدراسة الفراغات العمرانية الخارجية يتضح الآتي:

المعرض	شكل الفراغ	علاقة الفراغات العمرانية الخارجية بالقاعات
معرض أكسبو 2015 ميلانو - إيطاليا	مستطيل	الفراغات الرئيسية هي فراغات خطية (مسار الحركة الرئيسي) مع تواجد ساحة خدمية (خلفية) شريطية تتواجد بها أرصفة الشحن (27).
معرض أكسبو 2012 يوسو كوريا (تحت الإنشاء)	فراغ مربع - فراغ مستطيل	يتواجد فراغ تجميعي لبعض القاعات (International Pavilions) بالمسار الرئيسي للحركة كما يوجد فراغ آخر مستطيل تتجمع حوله بعض القاعات الأخرى .
معرض شنغهاي الدولي 2010 الصين	فراغ مثلث الشكل	يتواجد فراغ تجميعي (ساحة رئيسية) محصورة بين قاعات العرض وتستخدم في العرض الخارجي وتتصل بالمسارات الرئيسية لحركة الزوار (8) .
المعرض	شكل الفراغ	علاقة الفراغات العمرانية الخارجية بالقاعات
معرض أكسبو 2015 ميلانو - إيطاليا	مستطيل	يتواجد فراغ تجميعي رئيسي (ساحة رئيسية) محصورة بين قاعات العرض وتستخدم في العرض الخارجي وتتصل بالمسارات الرئيسية لحركة الزوار (8) .
معرض أكسبو 2012 يوسو كوريا (تحت الإنشاء)	فراغ مربع - فراغ مستطيل	يتواجد فراغ تجميعي لبعض القاعات (International Pavilions) بالمسار الرئيسي للحركة كما يوجد فراغ آخر مستطيل تتجمع حوله بعض القاعات الأخرى .
معرض شنغهاي الدولي 2010 الصين	فراغ مثلث الشكل	يتواجد فراغ تجميعي (ساحة رئيسية) محصورة بين قاعات العرض وتستخدم في العرض الخارجي وتتصل بالمسارات الرئيسية لحركة الزوار (8) .

جدول (4) يوضح تحليل للفراغات العمرانية الخارجية

6- تشكيل الموقع العام :

بتحليل تشكيل الموقع العام والشبكات المستخدمة لبعض نماذج المعارض بالقرن الحادي والعشرين يتضح الآتي :

معرض أكسبو 2010 شنغهاي	معرض أكسبو 2012 يوسو	معرض أكسبو 2015 ميلانو	معرض أكسبو 2008 سرقسطة
تشكيل عضوي انسيابي يتماشى مع الأرض الطبيعية (الاتجاه نحو تأكيد طبيعة الموقع)	تم عمل شبكة متعامدة على محور الحركة الرئيسي .	تم عمل تشكيل شبكي موديولي متعامد .	الاتجاه نحو تأكيد طبيعة الموقع .

جدول (5) يوضح تشكيل الموقع العام لبعض المعارض العالمية

7- مسارات الحركة الرئيسية للسيارات داخل الموقع العام :

بدراسة مسارات حركة السيارات داخل الموقع العام للمعارض بالقرن الحادي والعشرين أمكن استخلاص الآتي:

معرض أكسبو 2010 شنغهاي	معرض أكسبو 2012 يوسو كوريا	معرض أكسبو 2015 ميلانو - إيطاليا	معرض أكسبو 2008 سرقسطة - إسبانيا
مسار حركة السيارات خارجي ولا يتقاطع مع مسارات حركة المشاة	مسار حركة السيارات خارجي ولا يتقاطع مع مسارات حركة المشاة	مسارات حركة السيارات خارجية، ولا تتقاطع مع مسارات حركة المشاة	مسار حركة السيارات خارجي ولا يتقاطع مع مسارات حركة المشاة داخل أرض المعارض.
معرض أكسبو 2010 شنغهاي	معرض أكسبو 2012 يوسو كوريا	معرض أكسبو 2015 ميلانو - إيطاليا	معرض أكسبو 2008 سرقسطة - إسبانيا
مسار حركة السيارات خارجي لا يتقاطع ولا يجاور مسارات حركة المشاة (26).	مسار حركة السيارات خارجي لا يتقاطع ولا يجاور مسارات حركة المشاة (26).	مسار حركة السيارات خارجي يحيط بالمشروع ولا يتقاطع ولا يجاور مسارات حركة المشاة (14).	مسار حركة السيارات خارجي يحيط بالمشروع ولا يتقاطع ولا يجاور مسارات حركة المشاة (14).

جدول (6) يوضح تحليل لمسارات حركة السيارات بالموقع العام لبعض المعارض بالقرن الحادي والعشرين

الملاحم والتوجهات المعمارية :

بدراسة الملاحم والتوجهات المعمارية للمعارض في القرن الحادي والعشرين يتضح الاتي:

1- الأفكار الرئيسية للمعارض :

بدراسة المعارض العالمية الحديثة يتضح أن لكل معرض هدف رئيسي من إنشاءه ويعتمد التصميم المعماري للمعرض على دعم ذلك الهدف ، والجدول التالي يوضح الأهداف الرئيسية لتلك المعارض وتأثيرها على التصميم المعماري للمعرض.

المعرض	الهدف الرئيسي للمعرض	تأثير الهدف الرئيسي للمعرض علي التصميم المعماري
معرض اكسبو 2015 – ميلانو - إيطاليا Expo 2015 The New Fiera Milan (تحت الإنشاء)	فكرة المشروع تدور حول تغذية الكوكب وطاقة مدى الحياة . Feeding the planet, energy for life	 - الاعتماد بالقدر الكبير على الاضاءة الطبيعية في اضاءة القاعات عن طريق استخدام المسطحات الزجاجية والاقلاق من استهلاك الكهرباء . - استخدام مصادر طاقة متجددة ونظيفة لتوليد الطاقة الكهربائية للمعرض.
معرض اكسبو 2012- كوريا Expo 2012 – Yeosu- Korea (تحت الإنشاء)	فكرة المشروع تدور حول الحياة البحرية في المحيطات والسواحل . The Living Ocean and Coast	 - تم اختيار موقع المشروع على ساحل مدينة يوسو . - عمل التصميم علي تواجد قاعة (aqua valley) بها أحواض ذات مسطحات تصل إلى 16500 م2 تحتوى على كائنات بحرية مختلفة. - التصميم اهتم بإقامة ميناء للمركبات البحرية للزوار لعمل رحلات داخل أعماق المحيط. - التصميم اهتم بإقامة قاعات أسفل مياه المحيط ليتعايش الزوار مع الحياة البحرية . - اهتم التصميم ببناء جسور متحركة ذات أرضيات زجاجية تكشف شواطئ المحيط .
معرض اكسبو 2010 شنغهاي- الصين Expo 2010 Shanghai	فكرة المشروع تدور حول حياة أفضل – مدن أفضل. Better City, Better Life	 - تم استخدام تكنولوجيا وتقنيات متقدمة في اسلوب عرض المعارضات. - تم استخدام مواد بناء حديثة بأسلوب غير تقليدي في قاعات العرض . - الاهتمام بالجوانب البيئية مع استخدام الطاقات النظيفة والتي تعمل على الحفاظ على البيئة و استخدام وحدات لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية. - استخدام وسائل نقل داخلية غير ملوثة للبيئة.
معرض اكسبو 2008 – اسبانيا Expo 2008 Zaragoza	فكرة المشروع تدور حول الاستدامة وسبل الحفاظ على البيئة الطبيعية. (Water and Sustainable development)	 - تم وضع القاعات بتشكيل حر (FREE FORM) لدعم الفكرة الرئيسية للمشروع. - تم زراعة اسطح بعض القاعات بنباتات طبيعية خضراء . - تم استخدام وحدات توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية أعلي قاعات العرض . - استخدام وسائل نقل داخلية غير ملوثة للبيئة. - تم استخدام مواد طبيعية بيئية مثل الاخشاب في انشاء بعض القاعات.
معرض اكسبو 2000 هانوفر – ألمانيا Expo 2000 – Hanover - Germany	فكرة المشروع تدور حول الجنس البشرى و الطبيعة و التكنولوجيا. Humankind, Nature, Technology	 - استخدام تقنيات تكنولوجية حديثة تعمل بالكهرباء و غير ملوثة للبيئة . - ظهر الاهتمام باستخدام التكنولوجيا الرقمية بصورة كبيرة في المعرض. - استخدام نظم لجمع مياه الأمطار وإعادة تنويرها واستخدامها بعد تنقيتها.

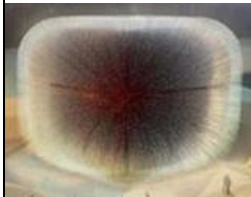
جدول(7) يوضح الأهداف الرئيسية للمعارض العالمية وتأثيرها علي تصميم تلك المعارض

2- الشكل والتكوين :

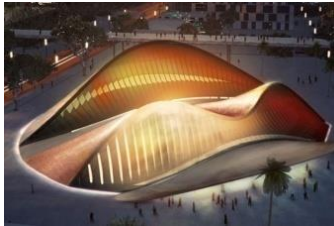
بدراسة أشكال وتكوين كتل المباني بالمعارض الحديثة بالقرن الحادي والعشرين ، نجد ظهور كتل مبتكرة وعناصر مميزة في تشكيل وتكوين هذه المعارض كالآتي :

■ استخدام تكوينات رمزية صريحة :

تميزت المعارض الحديثة بوجود تكوينات رمزية كالتالي :

جناح إسرائيل - معرض اكسبو 2010 شنغهاي	جناح بريطانيا - معرض اكسبو 2010 شنغهاي
 ترمز كتلة المبنى إلى تعانق الأرض مع السماء باستخدام كتلتين، أحدهما من الزجاج ترمز إلى السماء والأخرى ترمز إلى الأرض .	 ترمز كتلة المبنى إلى إشعاع الحضارة البريطانية في كل الاتجاهات وتم تمثيل ذلك باستخدام 60686 قضيب مصنوع من الأكليريك (13)

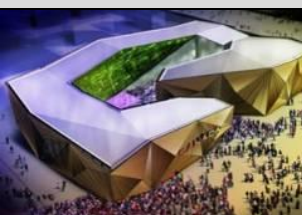
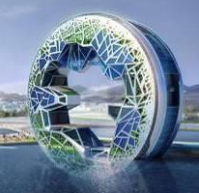
- استخدام كتل معمارية مستوحاة من الطبيعة والبيئة التي تعبر عنها قاعة العرض (في المعارض المتضمنة أجنحة لعدة دول مختلفة):

جناح الإمارات بمعرض اكسبو 2010 شنغهاي	جناح هولندا في معرض اكسبو 2000 بهانوفر
 التصميم مستوحى من شكل الكثبان الرملية والتي تعد من مشاهد البيئة الطبيعية المنتشرة بدولة الإمارات العربية المتحدة .	 تصميم جناح هولندا مستوحى من البيئة المحلية فالمبنى مكون من خمسة ادوار كل دور يمثل جزءا من الطبيعة الهولندية ، فدور السطح به مراوح تولد الطاقة الكهربائية للتعبير عن طواحين الهواء في هولندا مع تواجد بحيرة صناعية به ، والدور الخامس مزروع بالنباتات ، والدور الرابع به منطقة مزروعة بالأشجار والشجيرات البرية ، والدور الأرضي به نماذج لبعض المساكن والمحال الهولندية (5).

جناح السعودية في معرض اكسبو 2010 شنغهاي	جناح الصين - معرض اكسبو 2010 شنغهاي
 تم تصميم المبنى على شكل سفينة تحيط بها الصحاري والبحار جنباً إلى جنب من جميع الجهات للتعبير عن طبيعة البيئة في المملكة العربية السعودية (13) .	 صمم المبنى على هيئة أناء للزهور مستمد فكرته من التراث الصيني (13) .

- استخدام أشكالاً غير مألوفة بهدف جذب انظار الزوار:

تميزت أجنحة المعارض بظهور أشكال غير مألوفة لجذب أنظار الجمهور كالتالي:

جناح كندا في معرض اكسبو 2010 شنغهاي	جناح كوريا بمعرض اكسبو 2012 بيوسو - كوريا	جناح ألمانيا في معرض اكسبو 2010 شنغهاي
 الجناح الكندي تميز بتشكيله وتكوينه المتفرد المصنوع من الأخشاب (13).	 التكوين على شكل حلقة دائرية تعبر عن شريحة من الكرة الأرضية مرتكزة في وضع رأسي وتتكون من 6 قاعات تعبر كل قاعة عن أهم المناطق البحرية في العالم وكيفية الحفاظ على البيئة البحرية (22).	 تميز الجناح الألماني بتشكيل كتلي متميز مكون من أربعة أقسام تمثل بنية الجناح (13).

3- الواجهات :

بدراسة وتحليل واجهات القاعات والأجنحة للمعارض العالمية ، أمكن استخلاص العناصر الآتية بالواجهات:

- استخدام المفردات المحلية في الواجهات (في المعارض المتضمنة أجنحة لعدة دول مختلفة) :

شهدت أجنحة المعارض استخدام مفردات محلية في الواجهات للتعبير عن البيئة المحلية ، كالتالي:

جناح إقليم أراجون - معرض اكسبو 2008 بسرقسطة	جناح كوريا- معرض اكسبو 2010 بشنغهاي
 تميزت واجهات جناح إقليم أراجون بتصميمه الذي يعرض فنون المقاطعات المختلفة للإقليم والمستمد فكرة من شكل السلال التقليدية في الإقليم.	 الواجهات الخارجية للجناح الكوري تتميز بوجود كتابات وزخارف بالأحرف الكورية، تصف جوانب الحياة في كوريا، شاملة التكنولوجيا المتطورة و المظاهر الثقافية والفنية (13).

■ استخدام الحوائط المتغيرة الاتجاه والميل :

ظهر استخدام الحوائط المتغيرة في الاتجاه والميل في بعض الأجنحة ، كما في أجنحة روسيا وألمانيا كالتالي:

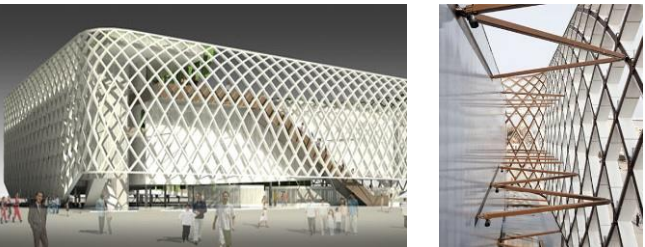
جناح ألمانيا في معرض اكسبو 2010 بشنغهاي	جناح روسيا بمعرض اكسبو 2010 بشنغهاي
 استخدام الحوائط الخارجية المائلة بجناح ألمانيا	 استخدام الحوائط الخارجية المائلة بجناح روسيا

■ استخدام المواد علي طبيعتها في واجهات بعض الأجنحة:

ظهر استخدام المواد المحلية علي طبيعتها في واجهات بعض أجنحة المعرض للتعبير عن البيئة المحلية للدولة التي ينتمي إليها الجناح كالتالي:

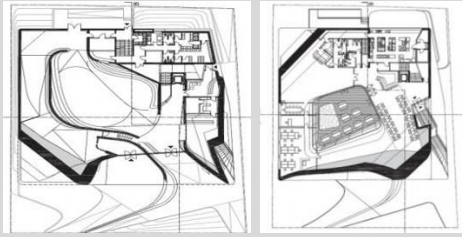
جناح اسبانيا في معرض اكسبو 2008 - بسرقسطة	جناح اسبانيا في معرض اكسبو 2010 بشنغهاي	جناح كندا في معرض اكسبو 2010 بشنغهاي
 تم تصميم واجهات الجناح علي شكل أعمدة من الخيزران (750 عمود) مصنوعة من الفخار (الطيني) لمحاكاة البيئة الطبيعية (25).	 تم تكسيه الواجهات بالجناح من قطع صغيرة من الصفصاف كأحد المنتجات الحرفية اليدوية الاسبانية (21).	 تم استخدام حوالي 4000 م² من خشب الأرز الكندي الأحمر في واجهات الجناح الكندي للتعبير عن البيئة الطبيعية المحلية (13).

■ استخدام الواجهات ذات الغلاف المتعدد (Two layers facades):

جناح تركيا في معرض اكسبو 2010 بشنغهاي	جناح فرنسا في معرض اكسبو 2010 بشنغهاي
 تم تشكيل الغلاف الخارجي للواجهة بحيث يعبر عن البيئة المحلية لمنطقة تركية قديمة تدعي Catalhoyuk (13).	 الغلاف الأمامي للواجهة يتعد عن الواجهة الرئيسية بمسافة ، وهذا الغلاف الخارجي يحيط بجميع واجهات المبنى، مما يعطي تأثيراً في التشكيل الخارجي للمبنى ، كما أن له تأثيراً بيئياً (13) .

■ مساقط أفقية ذات أشكال مركبة وعضوية (Irregular shapes):

المثالين التاليين يوضحان وجود بعض المساقط الأفقية لاجنحة المعارض ذات التشكيل المركب والعضوي

جناح النمسا في معرض اكسبو 2010 بشنغهاي	جناح الحياة البحرية بالمحيطات (Oceanic Pavilion) في معرض يوسو- اكسبو 2012
 المسقط الأفقي يجمع ما بين الأشكال العضوية والخطوط المسقيمة .	 اتخذ المسقط الأفقي شكلا عضويا ، مستخدما خطوطا منحنية وموجة .

7- تصميم وتنفيذ القاعات يسمح بتفكيكها وإعادة استخدامها في مشروعات أخرى يمكن آخر:

- استخدم المصمم في جناح المكسيك مواد خفيفة لها إمكانية الفك و إعادة التركيب ، حيث سيعاد استخدام الحديد والزجاج المستخدم في إنشاء الجناح فيما بعد في إنشاء مكتبة بعد إجراء التعديلات اللازمة. (3)
- تم تنفيذ جناح النرويج وجناح إيطاليا بمعرض اكسبو 2010 بشنغهاي ، بحيث يمكن فك وإعادة استخدام المواد التي استخدمت في التنفيذ بعد انتهاء فترة المعرض (13).

التوجهات التكنولوجية :

اعتمدت المعارض العالمية الحديثة في القرن الحادي والعشرين على مسيرة التطور التكنولوجي في الإنشاء وفي مواد البناء ، لتحقيق الأفكار التصميمية للمصممين، وجذب أنظار الزوار، و علي أحداث الإبهار التكنولوجي بالنظم والمواد الإنشائية الحديثة وظهر تأثير ذلك من خلال الاتي :

1- الاستفادة من التكنولوجيا الحديثة في نظم الإنشاء:-

عمل المصممون علي الاستفادة من التطور في النظم الإنشائية وتمثل ذلك في التالي:

- استخدام نظام إنشائي من هيكل من جمالونات معدنية محمل علي ركائز خرسانية مجوفة (core) :



شكل(5) يوضح النظام الإنشائي في جناح الصين بمعرض اكسبو 2010

النظام الإنشائي في قاعة الصين بمعرض اكسبو 2010 بشنغهاي يتكون من أربعة ركائز خرسانية مجوفة (core) من الخرسانة المسلحة و أبعاد الركيزة الواحدة (15*15) متر وتحمل الركائز منشأ معدنيا (steel structure) مكونا من جمالونات ختية معدنية في وضع تحميل متعكس بعدد 6 أدوار لتشكل هرم ناقص مقلوب و يصل إجمالي ارتفاع المبنى إلى 70 مترا، وتصل أبعاد الدور الأخير إلي (90*90) مترا ،ويصل بروز الدور الأخير(cantilever) عن أعمدة المدخل نحو 36 مترا، ويبلغ إجمالي مسطح القاعات 160000 متر مربع (13) .

- استخدام الجمالونات المعدنية الفراغية لعمل تكوين غير متماثل وغير منتظم :



شكل(6) يوضح النظام الإنشائي بجناح إسرائيل بمعرض اكسبو 2010

النظام الإنشائي في قاعة إسرائيل بمعرض اكسبو 2010 بشنغهاي ، عبارة عن جمالونات فراغية معدنية بارتفاع 24 متر (13).

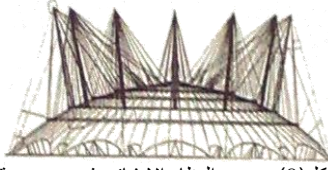
- استخدام الجمالونات الفراغية المعدنية لعمل تشكيل منتظم ومتماثل:

النظام الإنشائي في قاعة بريطانيا بمعرض اكسبو 2010 بشنغهاي، عبارة عن جمالونات فراغية معدنية (13).



شكل(7) يوضح جناح بريطانيا بمعرض اكسبو 2010

■ استخدام نظام الكابلات المعدنية (10):



شكل(8) يوضح النظام الإنشائي في معرض قبة الألفية بالمملكة المتحدة عام 2000
(16)

النظام الإنشائي في معرض قبة الألفية بالمملكة المتحدة عام 2000 ، يعتمد علي الكابلات المعدنية التي تحمل القبة والمحملة علي اثنا عشر عمودا معدنيا ، التي ترتفع إلى 90 مترا، وترتكز الأعمدة علي قواعد خرسانية بارتفاع 10 أمتار ، وقد أبعدت الركائز عن المركز لكي تهيئ فراغا بقطر مائتي متر خاليا من الأعمدة، وبارتفاع 50 مترا في منتصف القبة(4) .

■ استخدام أفكارا مستحدثة في عمل الهيكل الإنشائي ، مثل استخدام اسطوانات الكارتون المقوي وألواح خشب الابلكاش والخشب الحبيبي :



شكل(9) يوضح النظام الإنشائي في جناح اليابان بمعرض اكسبو 2000 بهانوفر

تم إنشاء جناح اليابان في معرض هانوفر 2000 من اسطوانات من الورق المقوي (الكارتون) مع الخشب الحبيبي والابلكاش وذلك لخلق فراغ بطول 72 م وعرض 25 متر ، ويتميز الهيكل الإنشائي بخفة وزنه ،مع عمل التغطية من غشاء شفاف استخدمت فيه مادة (PVC) (20) .

2- الاستفادة من التطور في مواد البناء :

بدراسة المواد المستخدمة بالمعارض الحديثة بالقرن الحادي والعشرين ، يتضح وجود تطور في مواد البناء المستخدمة كالآتي:

■ استخدام المواد الذكية (Smart Materials) :

تعرف المواد الذكية بأنها المواد التي تحمل خصائص معينة تعمل وفقها عند وجود المحفز لذلك (7) ، وهذه المواد تتيح إمكانيات جديدة متنوعة تم الاستفادة بها في المعارض الحديثة كالتالي:



شكل(10) يوضح جناح كرواتيا بمعرض اكسبو 2005 اليابان (11) .

أ) استخدمت المواد الذكية في إنتاج خرسانة شفافة (transparent concrete) في جناح كرواتيا بمعرض أكسبو 2005 باليابان ،مما أتاح بناء حائط خرساني سمك 20 سم ذو شفافية مناسبة يسمح برؤية الأشخاص والعناصر من الجهة الأخرى (11).

ب) استخدمت مادة النانوجل (Nanogel) في واجهات جناح كرواتيا في معرض أكسبو 2005 باليابان ،وهي مادة شفافة ،تم استخدامها لفاعليتها الكبرى في تقليل عملية الانتقال الحراري من خارج الجناح ، مع الحفاظ علي درجة الشفافية المطلوبة (11).

ج) استخدمت الخرسانة الخفيفة (light concrete) في بلاطات الأدوار ، مع استخدام الحوائط المصنوعة من الاكليريك سمك من 20 -25 مم والتي تعطي قدر كبير من الشفافية في الحوائط ، وذلك بمعرض سربنتاين (Serpentine pavilion) ببريطانيا عام 2009 (28).

■ استخدام المواد الحديثة في التكسيات :

تميزت المعارض بالقرن الحادي والعشرين باستخدام المواد الحديثة في التكسيات الخارجية كالتالي :

أ) استخدمت تغطية من مادة التيفلون في معرض قبة الألفية بالمملكة المتحدة عام 2000 ، والتي تتميز بمقاومتها للتآكل وعوامل التعرية ، وتسمح بنفاذ الإضاءة الطبيعية للفراغات الداخلية (1).

ب) استخدمت ألواح من خشب الابلكاش والخشب الحبيبي المكونين من قش الأرز مع الفيبيرجلاس و الكارتون في جناح اليابان بمعرض أكسبو 2000 بهانوفر (4).

ج) استخدمت تكسيات من الواح من الاستنلس استيل (stainless steel) العاكس علي الواجهات الخارجية، كما في قاعة بيرتلسمان (Bertelsmann) بمعرض أكسبو 2000 بهانوفر (19).



شكل(13) يوضح معرض قبة الألفية بالمملكة المتحدة عام 2000



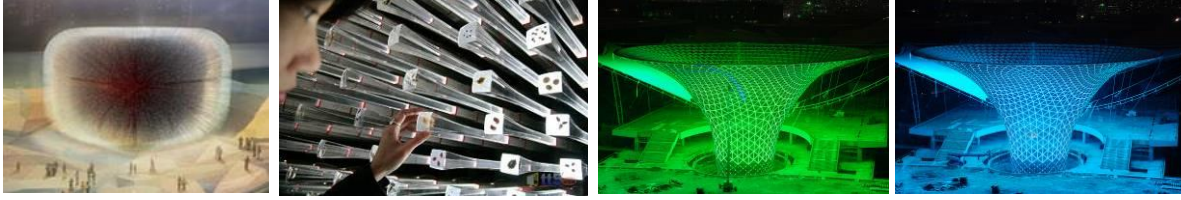
شكل(12) يوضح جناح اليابان بمعرض أكسبو 2000 بهانوفر



شكل(11) يوضح قاعة Bertelsmann بمعرض أكسبو 2000 بهانوفر

(د) استخدمت تكسية من قضبان من مادة الأكليريك علي الكتلة الخارجية في جناح بريطانيا بمعرض أكسبو 2010 بشنغهاي ، لإضافة بريق على جسم القاعة من الخارج يعبر عن أشعاع الحضارة البريطانية على العالم .

(هـ) استخدمت ألواح البولي كاربونيت في تكسية العناصر المعمارية (المخروطية الشكل) الموجودة بالمسار الرئيسي في معرض أكسبو 2010 بشنغهاي ، وهي مزودة بوحدات إضاءة تعطي إضاءة ذات ألوان متغيرة.



شكل (15) يوضح جناح بريطانيا بمعرض أكسبو شنغهاي 2010

شكل (14) يوضح العناصر المعمارية بالمسار الرئيسي بمعرض أكسبو شنغهاي 2010

(و) استخدمت أنابيب من الأكليريك الشفاف علي الواجهات الخارجية بكامل مسطح المبنى من الجهات الأربعة ، في جناح شنغهاي بمعرض أكسبو 2010 ، وتحوي هذه الأنابيب علي وحدات ضوئية مما يتيح تواجد مؤثرات علي الواجهات الخارجية (13) .

(ز) تم استخدام المسطحات الزجاجية لتغطية مسار الحركة الرئيسي بمعرض أكسبو 2015 بميلانو (10).



شكل (17) يوضح جناح شنغهاي بمعرض أكسبو 2010 بشنغهاي

شكل (16) يوضح المسطحات الزجاجية بالمسار الرئيسي بمعرض أكسبو 2015 بميلانو

3- استخدام معدات ميكانيكية متحركة يستقلها الزوار في العرض:

تم استخدام وسائل ميكانيكية متحركة للعرض كالتالي:

■ استخدام عربة متحركة للزوار :

العنصر الرئيسي المستخدم في العرض للزوار بجناح ألمانيا بمعرض أكسبو 2005 باليابان هو الكابينة المتحركة (شكل 18) التي يمكن أن تحمل ستة أشخاص، ويبلغ وزنها 150 طناً وتتحرك على مسار طوله نحو 300 متراً وحوائطها شفافة تمكن الزوار من مشاهدة المعروضات علي الشاشات الموضوعة علي جانبي الممر الذي تسير به العربة⁽³⁰⁾.

■ استخدام قطار متحرك داخل الجناح للزوار :

تم استخدام القطار الهوائي المتحرك بالجناح السويسري في معرض أكسبو شنغهاي 2010 ، (شكل 19) ، بحيث يستقله الزوار ويقوم بالمرور بهم علي كافة أنحاء الجناح (13) .



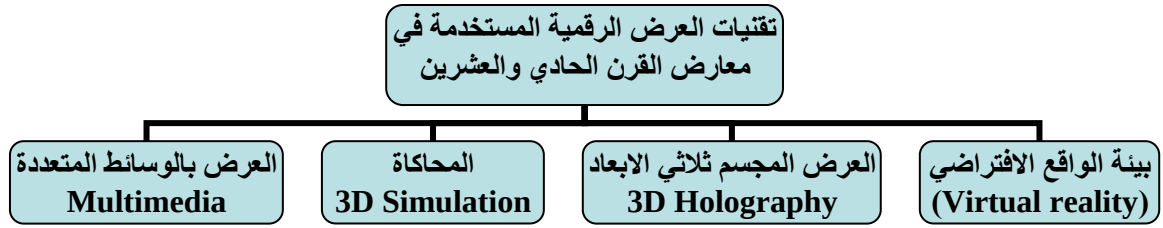
شكل (18) يوضح العربة المتحركة للزوار بجناح ألمانيا بمعرض أكسبو 2005 باليابان



شكل (19) يوضح القطار الهوائي بالجناح السويسري بمعرض أكسبو 2010 بشنغهاي

التوجهات الرقمية (الاعتماد على التقنيات الرقمية في العرض):

استخدام التقنيات الرقمية الحديثة أدت الي حدوث تغيير في أساليب العرض وطريقة تعامل المشاهد مع المعروضات داخل القاعات ، وتمثلت تلك التقنيات في الآتي:



شكل (20) يوضح التقنيات الرقمية المستخدمة في معارض القرن الحادي والعشرين



شكل (21) يوضح بيئة الواقع الافتراضي بجناح الصين بمعرض أكسبو 2010 بشنغهاي

1- العرض باستخدام بيئة الواقع الافتراضي (VIRTUAL REALITY) :
 تتيح بيئة الواقع الافتراضي للمشاهد رؤية المعروضات من جميع الجهات بصورة تخيلية والتفاعل والتعامل معها وتم استخدامها كآلاتي:

- تم استخدام تقنيات (Virtual Reality) بمعرض أكسبو 2010 بشنغهاي بجناح الصين ، حيث يمكن للمشاهد التعامل مع صور رقمية ثلاثية الأبعاد ومجسمة (3D) للمعروضات ورؤية كامل تفاصيلها من جميع الجهات (360 درجة) والتفاعل معها دون أن يكون للعنصر الأصلي المعروض وجود بالمعرض (13).

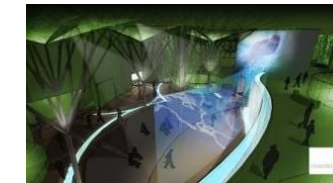


شكل (22) يوضح غرفة (XIM) التي تتيح استخدام بيئة الواقع التخليبي بجناح سويسرا بمعرض أكسبو 2005 باليابان

- تم خلق بيئة افتراضية (Virtual Reality) داخل جناح سويسرا بمعرض أكسبو 2005 باليابان عن طريق تصميم غرفة سميت باسم (XIM) مجهزة بأجهزة استشعار وحساسات خاصة وميكروفونات وسماعات و3 شاشات عرض ذات أبعاد (4x5.5م) للشاشة الواحدة تتيح بيئة افتراضية ، وتمكن الأفراد من التفاعل مع تلك البيئة الافتراضية ، وصممت الأرضية من 72 وحدة تتأثر بحركة المشاهدين عليها ، معطية تأثيرات ضوئية نتيجة تلك الحركة (18) .



شكل (23) يوضح استخدام البيئة الافتراضية بجناح أمريكا بمعرض أكسبو 2005 باليابان
 الأبعاد (3D Holography)



شكل (24) يوضح استخدام 3D Holography في قاعة أمريكا اللاتينية معرض أكسبو 2008 سرقسطة

2- استخدام العرض المجسم ثلاثي :

تعتمد هذه الطريقة علي تسليط ما والحصول على عدة صور الصور المتحركة لإمكانية عرضها استخدم هذا الأسلوب في قاعة أمريكا بسرقسطة حيث زودت القاعة لعرض ثلاثي الأبعاد أمام توجد بمكان آخر (17).

أشعة ضوئية على جسم معين في مكان متحركة من جهات مختلفة ويتم نقل تلك في مكان آخر بصورة ثلاثية الأبعاد وقد اللاتينية بمعرض أكسبو 2008 بأجهزة عرض (3D Holography) المشاهدين داخل القاعة لمعروضات



شكل (25) يوضح استخدام تقنيات المحاكاة في قاعة فرنسا بمعرض أكسبو 2005 باليابان

3- العرض باستخدام تقنيات المحاكاة (3D Simulation) :

تقنيات المحاكاة (3D Simulation) تعمل علي محاكاة الوضع الأصلي ، و تستخدم شاشات عرض ذات أنظمة حديثة يتم وضعها علي حوائط وأسقف القاعات ، كما زودت القاعات بنظارات تجسيم الرؤية (رؤية ثلاثية الأبعاد) .

وقد تم استخدام نظام (Dassault Systems) للمحاكاة بقاعة في جناح فرنسا بمعرض أكسبو 2005 باليابان ، بقاعة ذات أبعاد (13متر عرض ، وارتفاعها 5 أمتار) وهذا النظام ثلاثي الأبعاد يدعم عملية المحاكاة في العرض علي حوائط وسقف القاعة (30).

4- استخدام أنظمة العرض بالوسائط المتعددة (Multimedia) :

- استخدمت أنظمة العرض المرئي (multimedia) بجناح إسرائيل بمعرض أكسبو 2010 بشنغهاي بوضع شاشات للعرض بارتفاع 15 متر لعرض تاريخ الدولة ، وزودت قاعة (رقم2) بالجناح والتي سميت بقاعة الصوت والضوء ، بشاشات عرض صغيرة أمام كل مقعد لزوار القاعة (13) .



شكل (26) يوضح استخدام العرض بالوسائط المتعددة بجناح إسرائيل بمعرض أكسبو 2010 بشنغهاي



شكل (27) يوضح استخدام العرض الرقمي بجناح ألمانيا بمعرض أكسبو 2000 بهانوفر



شكل (28) يوضح شاشات قاعة العرض الرقمي بقاعة (EXPO Digital Gallery) بمعرض أكسبو 2012 بيوسو بكوريا

تم استخدام شاشات عرض رقمية بكامل الحوائط الجانبية للقاعة (شكل 27) ، وبلغ ارتفاعها 5 م وإجمالي طولها 350 م ، وذلك في جناح ألمانيا بمعرض أكسبو 2000 بهانوفر (24).

التصميم عمل علي خلق فراغ داخلي تخيلي عن طريق العرض المرئي على الشاشات الجانبية والأسقف داخل قاعة العرض الرقمي (EXPO Digital Gallery) وذلك في معرض أكسبو 2012 المزمع إقامته في مدينة بيوسو بكوريا (29).

تم استخدام جميع حوائط جناح بلجيكا بمعرض أكسبو 2005 باليابان في العرض المرئي للزوار .

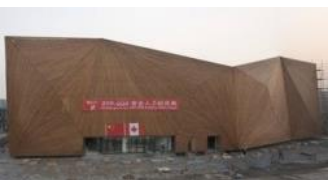
5- المميزات والمتطلبات التصميمية للتقنيات الرقمية المستخدمة بالمعارض :

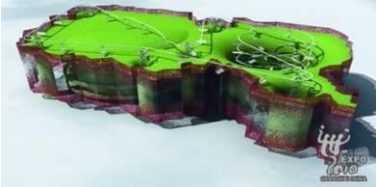
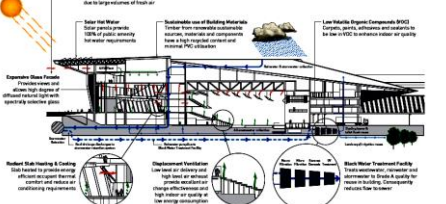
المتطلبات التصميمية لاستخدام التقنية الرقمية	مميزات استخدام التقنية الرقمية في العرض	التقنية الرقمية المستخدمة
وجود قاعة خاصة مجهزة بأدوات سمعية وبصرية وشاشات عرض وقفازات ونظارات رؤية خاصة ، وأجهزة استشعار وحساسات خاصة ، بالإضافة إلي أجهزة حاسب الي وبرامج (software) مخصصة لهذه التقنية.	- تتيح للمشاهد الانتقال الي بيئة تخيلية افتراضية والانغماس في تلك البيئة والتعايش الكامل بها والتفاعل والتعامل مع المعروضات الموجودة بتلك البيئة . - سهولة رؤية كافة تفاصيل المعروضات بواسطة النظارات . - تزيد من عملية التشويق لدى المشاهد - عدم التقيد بمساحات مخصصة للمعروضات - سهولة تغير أشكال ونوعية المعروضات حسب طبيعة المعرض.	بيئة الواقع الافتراضي (Virtual reality)
توفير أجهزة عرض مجسم ثلاثي الأبعاد (3D Holography) ومعدات خاصة و أجهزة حاسب الي وبرامج مخصصة لهذه التقنية	- الحفاظ علي المعروضات الثمينة والأثرية والتاريخية عند تعامل المشاهدين معها. - توفير تصور كامل ثلاثي الأبعاد للمشاهد عن العنصر المعروض. - سهولة تغير أشكال ونوعيات المعروضات حسب نوع المعرض.	العرض المجسم ثلاثي الأبعاد 3D Holography
وجود قاعة خاصة مجهزة ، وأجهزة حاسب الي وبرامج مخصصة لهذه التقنية	- تزيد من عملية التشويق لدى المشاهد . - تتيح محاكاة الوضع الأصلي للعنصر المعروض . - تواكب أحدث التقنيات الحديثة في أساليب العرض .	المحاكاة 3D Simulation
تتطلب توفير مسطحات علي الحوائط بالقاعات والممرات تسمح بوضع شاشات العرض .	- تغير مفهوم استغلال الحوائط ، وذلك باستخدامها في العرض بوضع شاشات العرض عليها ، مما يعمل علي جذب أنظار الزوار سمعيا وبصريا . - تتيح مجالا أكبر للعرض للزوار .	الوسائط المتعددة السمعية والبصرية Multimedia

جدول (9) يوضح التقنيات الرقمية المستخدمة في معارض القرن الحادي والعشرين والمتطلبات التصميمية لها

التوجهات البيئية:

بتحليل الملامح البيئية المتواجدة بمعارض القرن الحادي والعشرين يتضح أن الاهتمام بالجوانب البيئية وما يتضمنها من تحقيق لمبادئ الاستدامة والعمارة الخضراء من الملامح المميزة للمعارض بالقرن الحادي والعشرون ، والتي ظهر تأثيرها بوضوح علي التصميم المعماري ، والجدول التالي يوضح تأثير تلك الجوانب البيئية علي التصميم المعماري:

شكل الجناح (القاعة)	تأثير الملامح البينية علي التصميم المعماري	الملامح البينية
 شكل (29) يوضح وحدات الخلايا الضوئية علي سطح قاعة Theme Pavilion بمعرض اكسبو 2010  شكل (30) يوضح وحدات الخلايا الضوئية بأسطح بعض القاعات المجمع بمعرض أكسبو 2008 بسرقسطة أسبانيا (15) Expo 2008 Zaragoza  شكل (31) يوضح مجمع توليد الطاقة (Energy Park) بمعرض اكسبو 2012 بيوسو، كوريا (21)	ظهر الاهتمام بتوليد الطاقة النظيفة المتجددة باستخدام الخلايا الضوئية (Photovoltaic) لتوليد الطاقة الكهربائية ،واستخدامها في قاعات العرض كالتالي: 1-تم وضع وحدات خلايا ضوئية (Photovoltaic) على أسطح العديد من أجنحة العرض لتلبية جزء من احتياجات الطاقة الكهربائية، مثل جناح الصين وقاعة (Theme Pavilion) في معرض اكسبو 2010 شنغهاي بمسطح اجمالي للوحدات (26000م2) ، وأيضا في جناح فرنسا بمعرض اكسبو 2010 شنغهاي بمسطح (2م1000)(13). 2-تم استخدام وحدات الخلايا الضوئية (Photovoltaic) على أسطح بعض القاعات المجمع بمعرض اكسبو 2008 بسرقسطة باسبانيا وذلك بمسطح اجمالي (2م4500) لتلبية احتياجات القاعات من الطاقة الكهربائية ، مع زراعة أسطح القاعات بعناصر نباتية خضراء(17). 3-تم انشاء مبني أطلق عليه مجمع لتوليد الطاقة (Energy Park) واستخدمت أسطحه في وضع وحدات الخلايا الضوئية (Photovoltaic) بعدد (2800) وحدة توليد طاقة ، لتولد الطاقة الكهربائية للمشروع وذلك بمعرض أكسبو 2012 بيوسو باليابان (تحت الانشاء)(29) . 4- معرض نيو ميونخ بالمانيا يعمل على توليد الطاقة الكهربائية من خلال الخلايا الضوئية المتواجدة على أسطح القاعات (26).	استخدام وحدات الخلايا الضوئية (Photovoltaic) لتوليد الطاقة الكهربائية لتقليل كمية إمدادات الطاقة الكهربائية التي تحتاجها المعارض تقليل استهلاك الطاقة وتوليد الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة
شكل (32) يوضح جناح هولندا بمعرض اكسبو 2000 بهانوفر 	ظهر اهتمام كبير باستخدام طاقة الرياح كأحد موارد الطاقة النظيفة ومتجددة في توليد الطاقة الكهربائية حيث وضعت وحدات لتوليد الطاقة الكهربائية من الرياح أعلى سطح جناح هولندا بمعرض أكسبو 2000 بهانوفر (5)	استخدام طاقة الرياح في توليد الطاقة الكهربائية
شكل (33) يوضح موسير البولي كاربونيت المعاد تدويرها بجناح شنغهاي بمعرض اكسبو 2010 بشنغهاي . 	واجهة جناح شنغهاي بمعرض اكسبو 2010 شنغهاي تكسوها موسير البولي كاربونيت الشفافة المعاد تدويرها (Polycarbonate recycled plastic) ويمكن إعادة تدويرها مرة أخرى بعد انتهاء المعرض أو عمر المبني الافتراضي (13).	استخدام المواد المعاد تدويرها
شكل (34) يوضح واجهات الجناح الكندي المصنوعة من خشب الارز الكندي بجناح كندا بمعرض اكسبو 2010 	1-تم تصميم واجهات جناح كندا في معرض اكسبو شنغهاي 2010 من نحو 4000 م2 من خشب الأرز الكندي الأحمر 2-الهيكل الانشائي لجناح الترويج في معرض اكسبو شنغهاي 2010 مصنوع بالكامل من أخشاب الخيزران (مادة محلية صديقة للبيئة).	استخدام مواد بينية محلية صديقة للبيئة
شكل (35) يوضح جناح سنغافورة بمعرض اكسبو 2010 	تم زراعة كامل سطح جناح سنغافورة بمعرض اكسبو 2010 بشنغهاي.	استخدام عناصر بينية في التصميم الفناء الداخلي - زراعة الأسطح -الواجهات متعددة مراعاة الظروف المناخية بعمل المعالجات البينية في التصميم

	تم عمل فناء داخلي مفتوح بجناح سويسرا بمعرض اكسبو 2010 بشنغهاي مع استخدام العناصر النباتية أعلى سطح المبني ، وقد استخدمت ستائر من الالمونيوم علي الواجهات الخارجية تعمل علي تخزين الطاقة من الإشعاع الشمسي واستخدامها في إنارة الواجهة ليلا.	
شكل(36) يوضح جناح سويسرا بمعرض اكسبو 2010 شكل (37) يوضح وسائل التهوية بجناح النرويج بمعرض اكسبو 2010 بشنغهاي 	3-تم استخدام ملاقف موجهة باتجاه الرياح المستحبة مع انشاء غرف خاصة لاعمل تهوية فراغ قاعة العرض وذلك بجناح النرويج في معرض اكسبو شنغهاي 2010.	
 شكل(38) يوضح الغلاف الخارجي لواجهات جناح فرنسا بمعرض اكسبو 2010 بشنغهاي	- الواجهات الخارجية من غلافين بجناح فرنسا في معرض اكسبو شنغهاي 2010 ، مع عمل فناء داخلي مفتوح ، وزراعة معظم مسطح سطح الجناح مع ترك مساحة استخدمت في وضع خلايا ضوئية (Photovoltaic) لتوليد الطاقة الكهربائية .	
شكل (39) يوضح معرض قبة الالفية بالمملكة المتحدة عام 2000 	1-تم استخدام مادة التيفلون والتي تمتاز بإدخال الإضاءة الطبيعية ومقاومتها للحرارة والأمطار في معرض قبة الالفية بالمملكة المتحدة عام 2000 (5). 2-تغطية جناح النرويج في معرض اكسبو شنغهاي 2010 من نسيج يمنع دخول ضوء الشمس المباشر ويسمح بدخول الضوء الغير مباشر لتوفير الإضاءة الطبيعية المطلوبة.	الإضاءة الطبيعية مواد التغطية تسمح بدخول الإضاءة الطبيعية للقاعات
شكل(40) يوضح معرض نيوميونخ بألمانيا 	1-معرض نيوميونخ بألمانيا يعمل على تجميع مياه الأمطار وإعادة استخدامها (26). 2-تضمن تصميم الجناح الكندي بمعرض اكسبو 2010 بشنغهاي نظام خاص لجمع مياه الأمطار لاستخدامها فيما بعد في استخدامات داخلية. 3- جناح النرويج في معرض اكسبو شنغهاي 2010 يعمل علي تجميع مياه الأمطار و تنقيتها وإعادة استخدامها.	إعادة تدوير واستخدام مياه الأمطار
 شكل(41) يوضح معرض ملبورن بأستراليا	معرض ملبورن بأستراليا به معالجة لمياه الصرف الصحي والأمطار وإعادة استخدامها في المبني و في أعمال الري ، والمبني به تسخين المياه بالطاقة الشمسية.	إعادة تدوير مياه الصرف الصحي

جدول (10) يوضح تحليل للملامح البنائية بمعارض القرن الحادي والعشرين

الخلاصة

ملاحص تصميم المعارض العالمية بالقرن الحادي والعشرين :

أولاً : على مستوى الموقع العام:

- تتراوح مساحة الموقع العام للمعارض العالمية بين 35.7 فدان إلى 1257.1 فدان.
- وجود مسار حركة رئيسي للزوار بالموقع العام ، يمكن الزائرين من الوصول لجميع قاعات وأجنحة العرض ، و يكون مغطى في معظم الحالات ، ويكون ذو شكل خطي أو متشعب أو دائري مغلق ، ويتخلله مناطق خدمية للزوار وعناصر معمارية ، ومؤثرات صوتية وضوئية ، تعمل على التغلب على شعور الزائر بالملل بسبب طول المسار .
- مسارات حركة السيارات تحيط بأرض المعارض ولا تتقاطع مع مسارات حركة الزوار.
- تواجد وسائل نقل داخلية غير ملوثة للبيئة مثل القطارات والأنبوبيسات الكهربائية والتليفريك لنقل الزوار لجميع المناطق المختلفة في الموقع العام.

ثانياً : على مستوى تصميم القاعات :

- الابتكار في التشكيل الكتلي مع استخدام التعبير الرمزي في التكوين .
- سيطرة التشكيل الكتلي المستمد من الطبيعة والبيئة المحلية على التصميم (في المعارض المتضمنة أجنحة لعدة دول مختلفة).
- ظهور استخدام أشكالاً غير مألوفة في التكوين .
- ظهور استخدام الألوان الصريحة الواضحة في الواجهات و توظيفها للتعبير عن البيئة المحلية (في المعارض المتضمنة أجنحة لعدة دول مختلفة).
- توظيف استخدام المواد المحلية بشكل حديث .
- اعتماد التصميم المعماري على دعم الفكرة الرئيسية للمعرض.
- الدمج ما بين الأشكال المنتظمة والتكوينات العضوية في التشكيل .
- ظهور استخدام المفردات المحلية والمواد على طبيعتها في الواجهات (في المعارض المتضمنة أجنحة لعدة دول مختلفة) .
- تنوع أشكال المساقط الأفقية ، ما بين الأشكال الهندسية الأولية و الأشكال الأولية المتداخلة أو الأشكال المركبة والعضوية .

التوجهات المعمارية والعمرانية

- الاتجاه ألي الإبهار التكنولوجي بالنظم والأساليب الإنشائية الحديثة .
- الاستفادة من القدرات الإنشائية الحديثة لخدمة عمليات التشكيل الكتلي المعماري .
- تعاظم الاتجاه نحو استخدام المواد الحديثة مثل استخدام التغطية بمادة التيفلون في قاعة قبة الألفية بالملكة المتحدة ، واستخدام قضبان من الاكليرك بواجهات جناح بريطانيا بمعرض اكسبو 2010 ، مع الاتجاه ألي الإبهار المشاهدين بالمواد المعبرة عن التطور التكنولوجي مثل المواد الذكية (smart material).
- الابتكار في أساليب العرض باستخدام القدرات التكنولوجية الحديثة ، وذلك باستخدام معدات ميكانيكية يستغلها الزوار للمرور بهم على المعروضات ، مثل العربة المتحركة بجناح ألمانيا بمعرض اكسبو 2005 والقطار الهوائي المتحرك بالجناح السويسري بمعرض اكسبو 2010.

التوجهات التكنولوجية

- الابتكار في أساليب تعامل الجمهور مع المعروضات باستخدام التقنيات الرقمية الحديثة.
- الاتجاه ألي إبهار الزوار وجذب انتباههم باستخدام التقنيات الرقمية الحديثة .
- استخدام أساليب العرض الرقمي أدى إلي اختلاف أسلوب تعامل الزوار مع المعروضات حيث أتاحت تقنيات (Virtual reality) للمشاهد الانتقال إلي بيئة تخيلية والانغماس في تلك البيئة والتعايش الكامل معها ، والتفاعل والتعامل مع المعروضات بتلك البيئة ، كما أتاحت تقنيات (3D Holography ، 3D Simulation) توفير تصور كامل ثلاثي الأبعاد للمشاهد عن العنصر المعروض ، بالإضافة الي سهولة تغيير أشكال ونوعيات المعروضات حسب طبيعة المعرض .
- تم استخدام الحوائط في عمليات العرض المرئي والصوتي (Multimedia) ، والتي تطلبت توفير مسطحات علي الحوائط تسمح بوضع شاشات العرض .

التوجهات الرقمية

الاهتمام بتحقيق الجوانب البيئية وما يتضمنها من تطبيق لمبادئ الاستدامة والعمارة الخضراء ، وتقليل استهلاك الطاقة وتوليد واستخدام الطاقة الغير ملوثة للبيئة مع استخدام المواد الطبيعية و المواد المعاد تدويرها ، والاهتمام بتوفير الإضاءة الطبيعية وعمل المعالجات البيئية المطلوبة للوصول للراحة الحرارية للزوار .

التوجهات البيئية

التوصيات

- 1- العمل علي متابعة أحدث المستجدات في تصميم المعارض عالمياً .
- 2- العمل علي تطوير أراضي المعارض المحلية القائمة بما يتماشى مع التطورات العالمية .
- 3- الاستفادة من التجارب العالمية في تصميم المعارض عند إقامة معارض مشاركة في المحافل الدولية .

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

أحمد ، رفعت: " تأثير التكنولوجيا والبيئة على الفراغ المعماري " ، بحث غير منشور للحصول علي درجة الماجستير ، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة ، القاهرة ، جمهورية مصر العربية ، 2006 .
 خشبة ، شريف : " رؤية معمارية لتطوير أرض المعارض والأسواق الدولية بالقاهرة " ، مجلة القطاع الهندسي لجامعة الأزهر ، المجلد الخامس ، العدد (14) ، القاهرة ، جمهورية مصر العربية ، يناير 2010 .
 دسوقي ، شريف و الشنواني، حسين: " نحو مدخل متكامل لمفهوم التنمية المستدامة لأوضاع البناء " ، المؤتمر العلمي الاول ،العمارة والعمران في اطار التنمية المستدامة، كلية الهندسة، جامعة القاهرة ، 2004 .
 رأفت ، علي: " المضمون والشكل ، بين العقلانية والوجدانية " ، مركز أبحاث انتركونسلت ،الجيزة ، جمهورية مصر العربية ،2007 .
 رأفت ، علي: " عمارة المستقبل - الدورة البيئية " ،مركز أبحاث انتركونسلت،الجيزة ، جمهورية مصر العربية، 2007 .
 خلوصي ، محمد: "الأبنية الثقافية الفنية – معارض – قاعات مؤتمرات وبرلمانات" ، دار قابس للطباعة ،بيروت، لبنان ، 2001.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Addington ,M. & Schodek,D. : "Smart Material and New Technologies for Architecture and design Professions" , Architectural Press , Oxford, UK , 2005.
 Burry ,M.: "Cyber Space", Deakin University, New York, USA, 2000.
 Cattermole ,P.: " Buildings For Tomorrow " , Thames & Hudson , London , United Kingdom, 2006.
 Chilton ,J.: "Space Grid Structures", Architectural Press, Jordan Hill, Oxford, UK, 2000.
 Kronenburg ,R.: " Flexible - Architecture That Responds To Change", Laurence King Publishing, London, UK, 2007.
 Minguet ,J. : " Architecture Overview " , Atlas De Edifices , Institute Monsa de ediciones, Barcelona, Spain , 2006.

ثالثاً : مراجع الشبكة الدولية للمعلومات (الانترنت) :

<http://en.expo2010.cn/>.
<http://cms.messe-stuttgart.de/cms/fileadmin/messestuttgart/messegelaende> .
<http://current.com/13o7k4c>.
<http://luxuryarchitecturedesign.blogspot.com/2009/05/millennium-dome-london-modern.html> .
<http://my.opera.com/Henar/blog/index.dml/tag/exhibition>.
http://specs.upf.edu/research_in_mixed_and_virtual_reality.
http://www.architectureweek.com/2001/1003/tools_1-2.html .
http://www.designboom.com/history/ban_expo.html
<http://www.designboom.com/weblog/cat/9/view/9535/spanish-pavilion-at-expo-2010.html>
<http://www.designboom.com/weblog/cat/9/view/8425/unsangdong-architects-studio-visit-ocean-imagination.html>.
<http://www.expo2005.or.jp/en/nations/3d.html>.
http://www.gerriets.com/en/custom_manufacturing/projection_screens.php.
http://www.interiorsfromspain.com/icex/cda/controller/pageGen/0,3346,1549487_6031034_6030653_4116136,00.html
<http://www.messe-muenchen.de>.
<http://www.nuovopolofieramilano.it.com>.
<http://www.serpentinegallery.org/>
<http://www.scribd.com/doc/27756259/The-Living-Ocean-and-Coast-Expo-2012-Yeosu-Expo-Arabic> .
<http://www.siainteractive.com/Sitio2/eng-02010503.htm>.
<http://www.solo-photography.com/vrpav98.htm>.