https://doi.org/10.33261/jaaru.2019.26.2.015 *Association of Arab Universities Journal of Engineering Sciences (2019) 26(2): 117–130*

Association of Arab Universities Journal of Engineering Sciences
مجلة اتحاد الجامعات العربية للدراسات والبحوث الهندسية

كلية الهندسة - جامعة بغداد

جمعية كليات الهندسة اعضاء اتحاد الجامعات العربية

# دور المكننة في تحقيق التكامل والمرونة للقاعات متعددة الاستعمال

***شهد واقد صالح*[1,*]، *بهجت رشاد شاهين*[2]**

[1] قسم هندسة العمارة، جامعة بغداد، العراق، arch.shahadwakid@gmail.com

[2] قسم هندسة العمارة، جامعة بغداد، العراق، bahjatsha@yahoo.com

[*] الباحث الممثل: شهد واقد صالح، arch.shahadwakid@gmail.com

نشر في: 30 حزيران 2019

**الخلاصة** – تدخل التكنولوجيا والتقنيات الحديثة كعامل مؤثر في تحقيق مرونة الاستعمال وسهولة التغيير الشكلي والاستعمالي للقاعة والمنصة، مما ساعد على ظهور وانتشار نوع جديد من القاعات الادائية وهي القاعات متعددة الاستعمال. التي تصمم لاستضافة عدة انواع من الفعاليات الادائية في فضاء واحد. تعوداصولها للمسرح الشامل لكروبيس في بداية القرن العشرين. التقنيات الحديثة تشمل منظومات المكننة المحركة للارضات، والجدران، والسقوف. فتركزت المشكلة البحثية في قلة الدراسات المتوفرة حول تأثير التقنيات الحديثة والمكننة في تحقيق التكامل الاستعمالي للقاعات متعددة الاستعمال. وبالتالي يهدف البحث الى تحديد دور مكننة الارضيات في القاعة والمنصة لتحقيق التكامل الاستعمالي (الدراما، والموسيقى، والاوبرا، وغيرها) في ان واحد. ويفترض البحث بان مكننة الارضيات في القاعات الشاملة متعددة الاستعمال تمثل عامل رئيس في تحقيق الاحتمالات الاستعمالية المختلفة في ان واحد. حيث يتناول البحث استعراض مجموعة من الامثلة للقاعات الشاملة متعددة الاستعمال في القرن العشرين، والقرن الواحد والعشرين. كما يوضح البحث تطور هذا النوع من القاعات وأثر المكننة والتطور التكنولوجي عليها.

**الكلمات الرئيسية** – القاعات متعددة الاستعمال، التقنيات الحديثة، المكننة ومنظوماتها.

## 1. تعريف القاعات متعددة الاستعمال

- هي القاعات التي لها القابلية على التحول، ذات منصة متعددة التشكيل والاستعمال. فقد ظهرت المسارح والقاعات متعددة الاعراض والاستعمالات لاسباب اقتصادية، لضما اشتغال واستعمال القاعة بالشكل الكافي ولتحقيق اثل إنفاق لراس المال . [7]

- هي القاعات التي لها القابلية على التغيير الشكلي والصوتي لاستقبال اداء الفعاليات المختلفة. تعتمد على التقنيات الصوتية الكهربائية والمعالجات الحديثة للقاعة للوصول للصوت المثالي، فضلا عن التثنيات الميكانيكية الحديثة للتحكم في المنصة وتحريكها، والتحكم بسقف وارضية منطقة جلوس المشاهدين لتغيير الطاقة الاستيعابية للقاعة. [2]

- تعريف القاعات متعددة الاستعمال وفقا للدراسة الحالية: هي القاعات التي تستوعب اكثر من نوع ادائي وتتطلب معايير, واحكام محددة في التصميم, والمعدات المستخدمة في فضاء المنصة, وفضاء الاوركسترا . فضلا عن معدات واجهزة التوزيع الصوتي, زوزايا الرؤيا لمواقع المشاهدين, وفضاءات خزن المشاهد, وغرف السيطرة على مناسيب الصوت وشدة الاضاءة على المنصة. مع توفير قدر واسع في المرونة الاستعمالية بنجاح العروض وبتكلفة معقولة وباعلى مردود مالي على مدار السنة, حيث يعتمد نجاح القاعة متعددة الاستعمال على التوافق مع الانشطة المختلفة التي تستضيفها وباحدث الاساليب التقنية, والتي تعد ملائمة جدا للواقع العراقي المحلي.

## 2. العوامل التي ادت لظهور القاعات الشاملة متعددة الاستعمال

- العامل الاقتصادي: وما توفرة من كلف التصميم والتشييد. فضلا عن زيادة الربح المادي والعائد الاستثماري نتيجة لاستخدامها لانواع ادائية مختلفة (G.IZENOUR, 1996) .ويعد هذا العامل مهم جدا للواقع العراقي.

- انخفاض معدلات تشغيل واستغلال الابنية الادائية احادية الاستعمال، بسبب دخول التلفاز، والاسطوانات المدمجة[13] ، فضلا عن خدمات الانترينت، والهواتف الذكية التي سهلت الوصول لرؤية المحتوى الفني دون الحاجة لزيارة الأبنية المسرحية، مما قلل من عدد الزوار.

- لكونها تقدم عروض مختلفة فأنها تلبي مختلف الرغبات والاذواق، وبذلك فأنها تستقطب فئات مختلفة من الجماهير وبالتالي تزيد معدلات التشغيل وتنوعها على مدار العام.

- التطور التكنولوجي المتنامي والمتطور في مجال البناء والانشاء، فضلا عن التقنيات الحديثة في السيطرة على المتطلبات البصرية والسمعية وأساليب العرض الافتراضية(virtual reality) ، التي سهلت تحقيق التوازن بين الأنماط الوظيفية المختلفة.

## 3. مكننة المنصة المسرحية متعددة الاستعمال

تساعد المكننة المستخدمة في المنصة المسرحية على تغيير المشاهد المستخدمة في العرض بسهولة وسرعه, فضلا عن المساعدة باعاده تشكيل القاعة متعددة الاستعمال وتنظيمها وفقا لمتطلبات العروض المختلفة. قد تكون المكننة جزء من البنى التحتية للمبنى, او قد تثبت مؤقتا لعرض معين او خلال موسم لعرض خاص. فالانتاج الكبير الميزانية يوظف عدد كبير من الالات

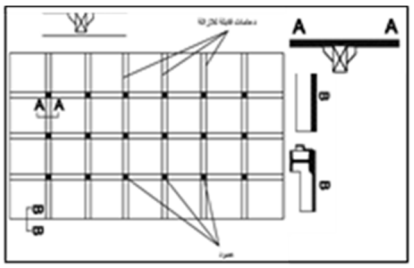
1726-4081© 2019 The author(s). Published by Association of Arab Universities Journal of Engineering Sciences. This is an open access article under the CC BY-NC license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

المصممة خصيصا لمشاهد العرض. في حين بعض المسارح الأخرى تبنى عروضها ومشاهدها وفقا لقابليات للمكننة الميكانيكية المتوفرة فيها [17] .

ومن أنواع مكننة المنصة المتوفرة في المسارح هي:

### 3.1 الارضيات المتحركة

وهي عبارة عن قطع صفائحية متحركة او منزلقة، بشكل مسطبة متكاملة فوق أرضية المنصة المسرحية، تتحرك بواسطة سكك خاصة، مع منافذ لدخول او خروج الممثل من المنصة. وهي من ابسط أنواع المكننة المستخدمة حيث تعتمد على الاثقال الموازنة لرفع الأرضية التي يقف عليها الممثل من العنبر الى مستوى أرضية المنصة، للظهور المباشر امام الجمهور، او قد تحمل مشهدا كاملا. (شهاب الدين، 2012, ص 88) وغالبا ما تكون الارضيات المتحركة في القسم الامامي من المنصة في منطقة الأداء والتمثيل الفعلي، وترتبط بالعنبر عن طريق عتلات كهربائية هيدروليكية تعمل على توازن الاثقال المعلقة، حيث تستوعب المؤثرات الفنية والدرامية المرتبطة. تعطي الارضيات المتحركة مرونة جيدة لتغيير المشهد، حيث ترتبط الارضيات المتحركة بالجسور الهيكلية المنظمة هيدروليكيا وبشكل موازي لخط الستائر لدعم أرضية المنصة، مع إضافة مفاصل لحمل الوزن، قابلة للازالة ومزودة بأجهزة ربط مناسبة لتحقيق الاستقرار والأمان لارضية المنصة. [10] كما في الشكل (1).

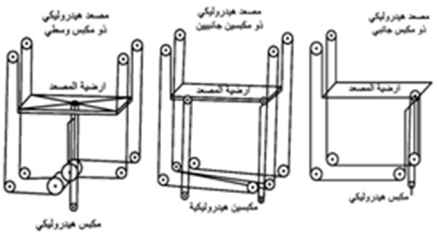



**الشكل (1):** مخطط ومقطع يوضح الأرضيات [16] المتحركة في المنصة

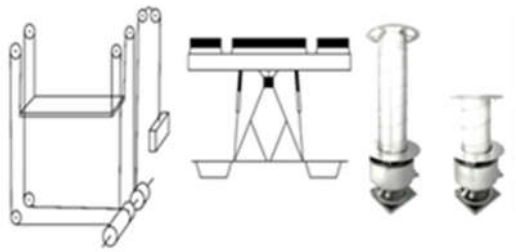
غالبا ما تكون الارضيات المتحركة في القسم الامامي من منطقة الاداء، حيث تستوعب المشاهد التي تضهر من أسفل المنصة او المؤثرات الدرامية المرتبطة بالفنانين.

### 3.2 المصاعد الهيدروليكية تحت المنصة

تستخدم المصاعد الهيدروليكية لرفع وخفض العناصر المشهدية الكبيرة، او مجموعه محدودة من الممثلين لادخالهم الى المنصة المسرحية من الأسفل وفقا لمتطلبات العرض المقدم، علما ان هذه العملية توسعت جدا في عمارة المسارح الشاملة، فالمسرح الشامل يختلف عن المسرح التقليدي بالقابلية على التغيير الشكلي والوظيفي، فيتغير شكل قاعة جلوس المشاهدين، كما تتغير العلاقة بين الخشبة ومنطقة جلوس المشاهدين في كل احتمال استعمالي. المصاعد تختلف بشكل كبير من ناحية الحجم وأسلوب العمل، الا انها تغطي كل منطقة المنصة وتتحرك للاسفل نحو عنبر المنصة. [4] وظيفته الأساسية هي جعل عملية تغيير المشاهد ممكنه وسريعة، فضلا عن الفضاء الموجود تحت المنصة (عنبر المنصة) التي تحولت الى مساحة عمل إضافية. ويوضح **الشكل (2)** المصاعد.




يوضح الشكل نظام الحركة الهيدروليكية لمقاطع منصة المنصة عموديا باستخدام المساند بانواعها المختلفة (المصاعد الهيدروليكية) [16]

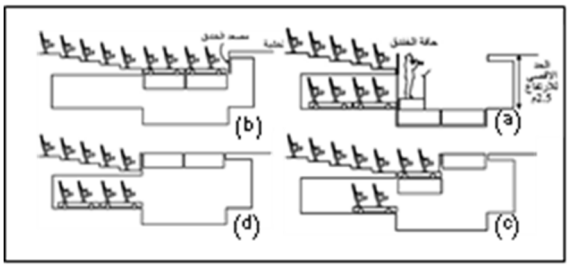


a. مصعد ذو الدوامه الدوارة وهو من المصاعد المعتمدة في الكثير من المسارح.
b. مقطع في المصاعد المعتمدة على الاعمدة القابلة للكبس.
c. مقطع في المصاعد المعتمدة على اسلاك الشد في السحب.

**الشكل (2):** يوضح المصاعد المستخدمة في المسرح (المصاعد الهيدروليكية والمصاعد الالكترونية). [16]

هنالك عده أنواع لمصاعد المنصة: حسب المصدر[16]

- المصعد المنفرد: يتكون بشكل عام من أرضية واحدة مستقلة، الا انها تضم بعض العيوب مثل بقاء مفصل الفتحة المستقلة واضحا في مستوى الأرضية، يعادل حجم سطح مصعد الأرضية مما قد يشكل خطرا على السلامة. فضلا عن قدرة مقاعد الشرفات القريبة على الرؤية، وسماع مناسيب الضوضاء القادمة من أسفل العنبر.
- مصاعد الأرضية المزدوجة: وهي الحل الانجع لمصاعد المنصة، التي تشكل من طبقتين من الأرضيات مع إمكانيات لغلق فتحات المصاعد على المنصة اثناء العرض.
- مصاعد رفع الأوركسترا ذات الطابقين: وهو القسم الأقرب الى مقدمة المنصة، والتي تكون موازية لخط الستارة، والتي تكون بشكل سطح مزدوج لتوفير فضاء للموسيقيين في المستوى الاوطأ، بينما السطح الأعلى يكون بمستوى المنصة، فيوفر مساحة إضافية للتمثيل في مقدمة المنصة في حالات أخرى. هذا وقد طورت هذه الفكرة بشكل كبير في المسارح الشاملة كما موضح في شكل (3).




a. يوضح تخزين مسطبة مقاعد الجلوس الامامية المتحركة في مستوى خندق الاوركسترا.
b. رفع مسطبة مقاعد الجلوس الامامية المتحركة حيث تحل محل الخندق .
c. رفع نصف مسطبة الجلوس في الخندق، حيث يعمل كمقدمة إضافية في المنصة والنصف الاخر يرفع عربة مقاعد الجلوس لمستوى الارضية الاساسية للمسرح.
d. كل مساطب الخندق تعمل كمقدمة للمنصة مع غلق الخندق وخزن عربه المقاعد أسفل الأرضية. (APPLETON, 2008, p. 151)

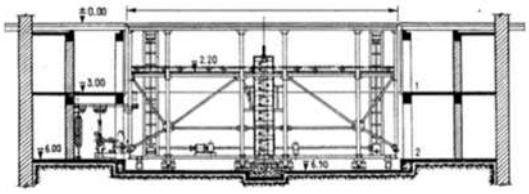
**الشكل (3):** قابلة التغيير هادروليكيا في خندق الاوركسترا وتفاصيل الارضيات المتحركة افقيا وعموديا.

كما تعتمد ميكانيكية عمل المصاعد في المنصة على حركتين:

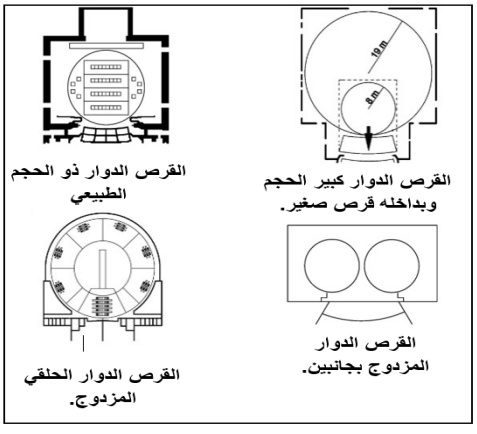
1. الحركة الهيدروليكية: ويمثل النظام القديم لتحريك مصاعد المنصة، حيث تعمل بواسطة مكابس عمودية في منتصف أرضية المصعد، تتحرك نحو الأعلى والاسفل. اما المصاعد كبيرة المساحة فتعمل عن طريق مكبسين عمودين مثبتين على جانبي أرضية المصعد، وأحيانا يستند على مكبس هيدروليكي من جانب واحد [12] .
2. الحركة الالكترونية: وهي منظومة أحدث من منظومة الحركة الهيدروليكية المستخدم لتحريك مصاعد المنصة، وهو عبارة عن مصعد بسيط يعتمد في عملة على نظام اثقال الموازنة. كما في الشكل (2).

### *3.3 القرص الدوار*

وظيفته الأساسية هي اظهار صور مختلفة للمشاهدين عن طريق مخطط دائري مقسم الى عده اقسام لاستيعاب أكثر من مجموعه واحدة من المشاهد الدرامية او اللغات التعبيرية. يمكن ان يكون القرص عبارة عن سطح دائري بسيط يبنى في اعلى المنصة او يثبت عليها، فالقاعدة هي ان أكبر قطر للقرص يمثل أعظم عدد للمشاهد التي ممكن ان تنظم علية، ويمكن اعدادها في الوقت نفسه لعدة مشاهد في نفس العرض المقدم [20] كما يمكن تقسيمة الى أجزاء بارتفاعات مختلفة، ويكون تبديل المشاهد عن طريق انخفاض أحد الأجزاء نحو عنبر المنصة، ويرتفع الاخر خلال دوران القرص .يعد القرص الدار من أشهر اليات تدوير المشاهد في العروض المسرحية والادائية، حيث تعود بعض اصول الاقراص الدوارة الى الحقبة الاغريقية والرومانية، كما يعد احدى الادوات المتميزة في المسرح الانكليزي. تكون الأقراص الدوارة على عده أنواع بحسب المصدر [16]: القرص الدوار ذو الحجم الطبيعي، القرص الدوار كبير الحجم، القرص الدوار الحلقي المزدوج. كما في شكل (4)، وشكل (5).



**الشكل (4):** مقطع في المنصة ذات القرص الوسطي الدوار مع إمكانية التحريك عموديا وعلاقته بعنبر المنصة. [6]




**الشكل (5):** انواع القرص الدوار في المنصة (Ogawa, 2001)

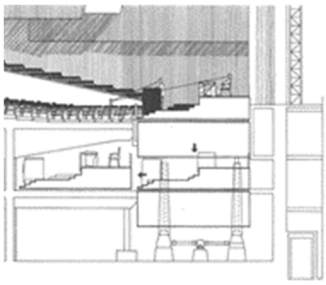
### *3.4 مسطحات المشاهد المتدحرجة*

يمكن تغيير المشاهد على المنصة عن طريق دحرجتها لمنصات جانبية في الجيوب، عن طريق بناء سكة ذات عجلات تحت المسطح الخشبي لعناصر المشاهد ذات الحجوم ثلاثية الابعاد، او بناء المشاهد المركبة والدعائم على سطح ارضيات مسطحة كبيرة مزودة بالعجلات المتدحرجة عبر سكك خاصة [17]وظيفتها الأساسية تكمن في قدرتها على تبديل المشاهد الكاملة ثلاثية الابعاد من مشهد وسط المنصة الى مشهد من الجيب المتاخم. قد تحتوي على قرص دوار ضمني فيها، او أبواب أرضية تكون بمحاذاة الفتحات الأرضية للمنصة او أرضية المنصة المتحركة. علما ان هذا النوع من تغيير المشاهد يعتمد في معظم المسارح العالمية.

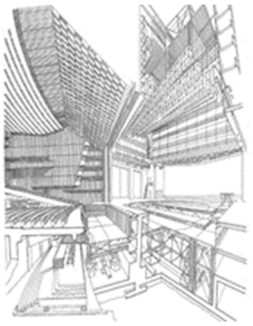
تكون مسطحات المشاهد المتدحرجة على عدة أنواع:

- منصات افقية منزلقة: يستخدم نظام عربة المنصة مع المكننة الأخرى للمنصة لتوفير المرونة والكفاءة، كما في اوبرا المتروبولتان.
- منصة المنصة المتحركة مع القرص الدوار المبني ضمنا: وتكون على نوعين: القرص الدوار القابل للحمل، والقرص الدوار المقسم الى مقاطع قابلة للحمل. هذا النوع يتكون بصوره عامه من 24 قسم، يمكن ان يعمل كل قسم بشكل منفرد.

جميع التقنيات الميكانيكية المذكورة تعمل على اسناد العرض الادائي المقدم حيث تقدم المشاهد المسرحية بطرق مختلفة وفقا لما يتناسب مع العرض، فضلا عن خلق البيئة المشهدية المحيطة بالعرض والطبوغرافية الارضية الملائمة للعرض الادائي عن طريق التلاعب باجزاء الخشبة والديكورات وفقا بما يتناسب مع متطلبات العرض المسرحي او الادائي (دراما، اوبرا، بالية، رقص، موسيقى). مثال على مكننة المنصة في قاعة قصر الاجتماعات في الكرملين المنفذ في ستينات القرن الماضي :المنصة مقسمة الى (16 قسم) قابلة للحركة ميكانيكيا صعودا او نزولا بمقدار (2,8م) نحو عنبر المنصة. كما تضم قرص دوار بقطر (17م) في وسط المنصة، قابل للدورات والحركة بارتفاعات مختلفة. كما توجد على جانبي المنصة جيوب متحركة افقيا انزلاقيا، ومصممة بعلاقة مباشره مع مستوى الارض الخارجية للموقع، حيث يوجد مصعد قابل لتحريك الديكورات المستلمة عموديا. [18] كما في شكل (6) ، وشكل (7).



**الشكل (6):** يوضح منظومة المقاطع المتحركة الثلاث لمقدمة المنصة، المتحركة عموديا وافقيا لتغيير الاستعمال ما بين قاعة اجتماعات رئاسيه، وقاعة مسرحية درامية، واوبرالية مع ظهور خندق الاوركسترا.



**الشكل (7):** منظور في القاعة يوضح المنصة والمنظومة الميكانيكية لها حول تغيير الاستعمال.

اما مقدمة المنصة فتكون متغيرة الابعاد، ففي حاله الاجتماعات الدولية والمحلية العليا تكون بابعاد(14*32م)، وفي حالة الفعاليات المسرحية

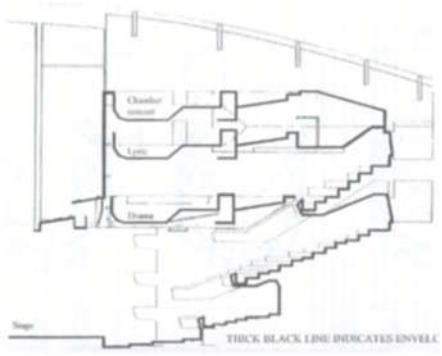
الدرامية، والاوبرالية، والبالية، والمهرجانات الراقصة، فتقلل الابعاد الى (18*10م). كما تقسم مقدمة المنصة الى ثلاث مقاطع قابلة للحركة عموديا وافقيا، عند رفع هذه المقاطع الى مستوى المنصة نحصل على اعلى استخدام لمقدمة المنصة، وعند تخفيض الأقسام الثلاثة او أحد اجزائها نحصل على حالة الفعاليات المسرحية، والاوبرالية مع ظهور خندق الأوركسترا. [18].

## 4. مكننة منطقة جلوس المشاهدين

تتميز القاعات الشاملة متعددة الاستعمال المعاصرة بالقدرة على التحول الشكلي لاوضاع مختلفة، لاستضافة الوظائف الادائية والاحتفالية المختلفة كعروض الاوبرا، والمسرحيات الدرامية، والحفلات الموسيقية، والمعارض، والمناسبات الاحتفالية، والمأدب، والمؤتمرات. حيث ان ميكانيكية التغيير الشكلي والاستعمالي تعتمد على الارضيات المتحركة، والجدران المتحركة، والسقوف المتحركة التي تساعد على تتغير التكوين الشكلي للقاعة، اعتمادا على نوع التقنيات التي تعتمد عليها القاعة. وسيتم توضيح عدد من التقنيات في العينات الدراسية المنتخبة.

## 5. مكننة منظومة السقف

تتميز منظومة السقف في القاعات متعددة الاستعمال بقابليتها على الحركة نحو الاعلى والاسفل لتغيير الحجم الكلي للقاعة وتوفير زمن ترديد يتلاءم مع الفعالية المقدمة، فضلا عن التلاعب بالطاقة الاستيعابية للقاعة وفقا لنوع العرض الادائي. كما تمتاز الوحدات العاكسة المكونة لمنظومة سقف القاعة بالقابلية على الحركة باتجاهات وزوايا مختلفة [1] كما في مسرح ميلتون كينز في انكلترا حيث يتحرك السقف بثلاث مستويات، والمسافة بين اعلى مستوى وأدنى مستوى (10م) وتتم عملية التغيير الحجمي للقاعة بسرعه وسهولة خلال دقائق. (Orlowiski, 2010) كما في شكل 8.



**الشكل (8):** يوضح موضع السقف في الحالات الاستخدامية المختلفة لقاعة مسرح ميلتون كينز. (orlowski, 2010)

## 6. منظومة المواد الماصة المتغيرة في القاعات متعددة الاستعمال

تعد المواد الماصة، والعاكسة، والمبعثرة المتغيرة الاكثر استخداما، لتغيير الحالة الصوتية للقاعات. وتعد اللافتات الصوتية أكثر الاساليب استخداما لاضافه المادة الماصة للقاعة للتقليل من السطوح العاكسة في الفعاليات التي تتطلب ذلك. فضلا عن الستائر الصوتية الا ان وضعها في منطقة المنصة يمكن ان يؤثر على جوده الصوت، حيث يمكن ان يؤدي الى كتم صوت الالات الصاخبة القريبة من الجدران. اما بلنسبة للتاثير على زمن الترديد فان استعمال المادة الماصة لابد ان يكون على منطقة كبيرة جدا، قابلة للمقارنة مع منطقة جلوس المشاهدين(Barron, 2010, p. 389,390) . المشكلة الاساسية لاستخدام المواد الماصة هي التاثير على مستوى الصوت, فالمستوى الكلي للطاقة الصوتية يعتمد على الكمية الكلية للمواد الماصة, كما يمكن ان تقمع الانعكاسات الاولية القوية, الا ان تاثيرها يقتصر فقط على العروض الكلامية.

## 7. مفردات الإطار النظري

بعد استعراض المعلومات أعلاه تم التوصل للصيغة النهائية، للقاعدة المعلوماتية الخاصة بمفردات استخدام المكننة لتحريك الارضيات والسقوف والجدران في القاعات الشاملة متعددة الاستعمال. وتشمل مفردات الإطار النظري الاتي:

**(اولا) المفردة الاولى: استخدام المكننة في التغيير الاستعمالي:**

تتناول هذه الفقرة دراسة مؤشرات الإمكانيات، والقابليات التي توفرها المكننة المستخدمة في القاعات الشاملة، ودورها في تحقيق التغيير الاستعمال، وتضم المؤشرات التالية:

- مكننة تحريك الارضية: وتشمل مصاعد المنصة الهيدروليكية والالكترونية والارضيات المتحركة وفقا لنوع الفعالية لتوفير البيئة الملائمة والمشاهد المطلوبة وفقا لمتطلبات العرض المقدم، حيث تتغير وفقا للفعالية الاستعمالية للقاعة.
- مكننة موقع الاوركسترا: توفر مكننة الأوركسترا المرونة اللازمة للخندق ليتماشى مع المتطلبات العروض. حيث توفر امكانية تغير مستوى العازفين في الخندق، فضلا عن امكانية غلق الخندق وجعله امتداد للخشبة او قاعة جلوس المشاهدين.
- امكانية تغير عرض إطار الفتحة: مرونة التلاعب بعرض إطار الفتحة، وفقا لمتطلبات الفعالية المقدمة (موسيقى، دراما، اوبرا، مؤتمرات).
- المرونة المعيارية للقاعة: تغيير ابعاد القاعة والحجم الكلي للقاعة، تلبية للمتطلبات المعايير الصوتية لكل فعالية، والمحددات الفيزيائية لبيولوجية الانسان كبعد اخر مقعد عن الخشبة، وعرض القاعة المناسب لكل فعالية.
- المنظومة الميكانيكية لتحريك مقاعد جلوس المشاهدين: وهو المؤشر الاساسي لتغيير الاستعمالي لقاعة جلوس المشاهدين ليتناسب مع تقديم مدى واسع من العروض المتنوعة، وتغيير الطاقة الاستيعابية للقاعة. متمثلا بإمكانية تحريك المقاعد بشكل قطاعات، او صفوف، او بشكل مفرد او خزنها في الأسفل او تدويرها ب زاويه180.°

**(ثانيا) المفردة الثانية: امكانية التغيير الاستعمالي:**

تتناول هذه الفقرة اهم مؤشرات استعمال القاعة لتناسب فعاليات متعددة كخطوه من خطوات بنات الإطار النظري. وصولا لحل المشكلة البحثة. وتشمل المؤشرات التالية:

- منظومة تحريك السقف: لتلاعب بحجم القاعة وحسب المعايير المعتمدة (متر3/ شخص) مع مراعاة المتطلبات الصوتية للفعاليات الادائية المقدمة سوآءا موسيقية، او كلامية. ولتوفير زمن ترديد مناسب لكل فعالية.
- تغيير نسب المواد الماصة والمواد العاكسة لضمان التوزيع الصوتي: أحد مؤشرات التغيير الاستخدامي تمثل التلاعب بنسب المواد الماصة في القاعة وفقا لما يتناسب مع المتطلبات الصوتية، لتعديل من الترديد وفقا لما يتناسب مع الفعالية الادائية (موسيقى، دراما، اوبرا، مؤتمرات).
- امكانية تحريك زوايا واشكال الجدران الجانبية والخلفية وفقا للفعالية: يضمن هذا المؤشر ملاءمة شكل القاعة لكل نوع من الفعاليات الادائيه لضمان توفير الانعكاسات الملائمة.
- وجود حجم فضائي علوي متغير: للتحكم بزمن الترديد الملائم لكل فعالية، فيمكن اضافي حجم فضائي علوي في القاعات لتوفير زمن الترديد المطلوب.
- انظمة التعديل الصوتي: حيث استخدام الانظمة الالكتروصوتية للتلاعب بالحالة الصوتية للقاعة وفقا لنوع العرض المقدم ومتطلباته الكترونيا.

**جدول (1):** مفردات ومؤشرات الإطار النظري. (الباحثة)

| المفردة الرئيسة | مؤشرات القيم الممكنة | مقومات المؤشر | الرمز | التقييم | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | جيد جدا | جيد | متوسط | ضعيف | ضعيف جدا |
| استخدام المكننة في التغيير الاستعمالي | مكننة تحريك الارضيات | تشمل مصاعد المنصة الهيدروليكية والالكترونية والارضيات المتحركة وفقا لنوع الفعالية | 1.1 | | | | | |
| | مكننة موقع الأوركسترا | تغيير مستوى العازفين في الخندق وإمكانية غلق الخندق كامتداد للمنصة او المقاعد | 1.2 | | | | | |
| | إمكانية تغيير عرض اطار الفتحة | لتلبية نوع الفعالية | 1.3 | | | | | |
| | المرونة المعيارية للقاعة | المعايير البعدية للقاعة وحسب نوع الفعالية | 1.4 | | | | | |
| | المنظومة الميكانيكية لتحريك مقاعد جلوس المشاهدين | إمكانية تحريك قطاعات جلوس المشاهدين او خزنها او تدويرها نحو الاسفل | 1.5 | | | | | |
| امكانية التغيير الاستعمالي | منظومة تحريك السقف | لتغير حجم القاعة وتوفير زمن الترديد المناسب للفعالية الادائية للقاعة | 2.1 | | | | | |
| | تغيير نسب المواد الماصة والمواد العاكسة لضمان التوزيع الصوتي | لتعديل زمن الترديد بما يتناسب مع الفعالية الادائية ( موسيقي, دراما, اوبرا, مؤتمرات) | 2.2 | | | | | |
| | امكانية تحريك زوايا واشكال الجدران الجانبية والخلفية وفقا للفعالية. | توفير الشكل الملاءم لكل نوع من الفعاليات الادائية لضمان الانعكاسات الملائمة. | 2.3 | | | | | |
| | وجود حجم فضائي علوي متغير | امكانية اضافة حجم فضائي علوي في القاعة المسرحية للتحكم بزمن الترديد المطلوب | 2.4 | | | | | |
| | امكانية عزل البرج المسرحي | في حالة الفعاليات التي لا تتطلب برج مسرحي ( الموسيقية, والكلامية) لتقليل زمن الترديد المناسب للفعالية. | 2.5 | | | | | |

## 8. العينات الدراسية المنتخبة

### *8.1 مركز توبن للفنون الادائية*

الموقع: يقع في مدينة سان انطونيو في ولاية تكساس، الولايات المتحدة الامريكية .

سنة التشييد: افتتحت القاعة التاريخية لاول مره في العام (1926)، وخضعت القاعة لاعادة الاحياء والتطوير. بدات اعمال التطوير والاضافة في العام (2011) وافتتح في العام.(2014)

الجهه المصممة: صممت الاضافة الجديدة للمبنى من قبل شركة (LMN ARCHITECTUR)بالتعاون مع شركة (zachry construction group).

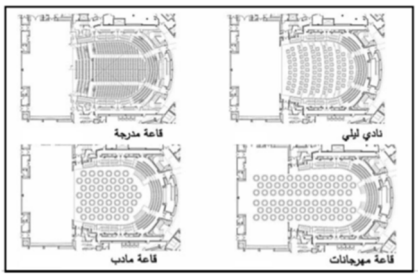
الطاقة الاستيعابية للقاعة: (1750) مقعد. يتمتع بامكانه التحول، والقدرة على التكيف والتنوع الشكلي تظهر على اعلى تعبير في تصميم القاعة. فالقاعة توظف مجموعة متنوعة من انظمة مخصصة، ففضاء جلوس المشاهدين. والصفات الجيومترية للخشبة، وانظمة الاضاءة، واللون، وصوتيات القاعة لتتناسب مع متطلبات كل عرض ادائي مقدم. فالتصميم يوفر امكانية بصرية غير محدودة في التنظيم الشكلي للقاعة والتعبير البصري [19] .تتميز القاعة الرئيسة بالمرونة العالية حيث يمكن ان تستوعب العروض الادائية الكبيرة والصغيرة، القاعة مجهزة بنظام (GALA) لإعادة التشكيل ل (750 مقعد). مما يمكن من تحويل القاعة التقليدية المنحدرة الى مجموعه من التشكيلات المتنوعة حسب متطلبات العرض كالأرضية المدرجة او الأرضية المسطحة وغيرها. نظام (GALA) ذو الرافعات المنفصلة لصفوف المقاعد، يوفر تنوع وسرعه بالتحول المطلوب وفقا لمتطلبات العرض المقدم. حيث يمكن تغيير اقاعة جلوس المشاهدين من الارضية المدرجة المناسبة للفعالية الدرامية او الاوبرالية الى الارضية المدرجة بتدرجات واسعه، او الى الارضية المستوية بسرعه مع هذا النظام حسب الطلب، حيث يتوفر اثني عشر تنظيما شكليا مختلفا للقاعة يشمل تغير الوظيفة الاستخدامية للقاعة وتغيير حالة ارضية منطقة جلوس المشاهدين من حيث التدرج وتنظيم المقاعد وممرات الحركة مما يزيد من استخدام القاعة. ان العائد الاستثماري المتوقع من إضافة المنظومة الميكانيكية للارضية والمنظومة الميكانيكية للمقاعد ساعد على زيادة العروض الادائية المقدمة في القاعة بنسبة (54%) على الأقل [25] . حيث تتكون هذه المنظومة من عدد من المصاعد من نوع الدوامة الدوارة الذي عاده ما يستخدم في خندق الاوركسترا. تدور المقاعد حول محورها العمودي (Z) وتخزن المقاعد تحت الارضية. وتستغرق عملية التحويل من تنظيم شكلي الى اخر (25دقيقة ,[19] .كما يتغير تنظيم ومستوى ارضيات الخشبة بما يتلاءم مع التغيرات الحاصة بمنطقة جلوس المشاهدين للحصول على علاقه جيدة صوتيا وبصريا بين المشاهد والاداء المقدم.

**الاحتمالات الاستعمالية للقاعة:**

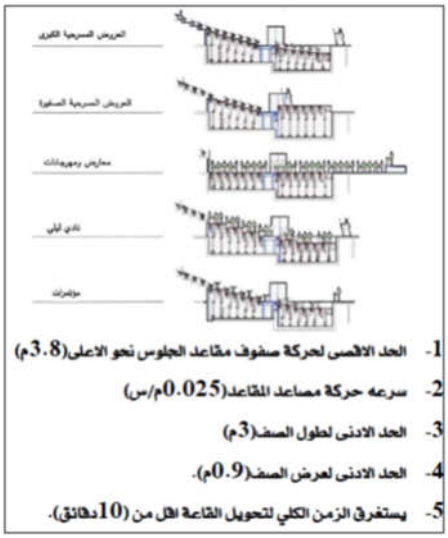
- العروض المسرحية: تكون قاعة جلوس المشاهدين بشكل قاعة مدرجة مناسب للفعالية الدرامية المسرحية والاوبرالية، ففي حالة العروض الاوبرالية يستخدم خندق الاوركسترا اما في العروض المسرحية الصغيرة فيغلق الخندق ويصبح امتدادا مكملا للمنصة المسرحية.
- معارض ومهرجانات: تختفي تدرجات الارضية وتتحول الى ارضية مستوية بمستوى المنصة، كما تصبح المنصة جزءا مكملا لقاعة جلوس المشاهدين.

قاعة مأدب: تختفي تدرج الارضية وتتحول الى ارضية مستوية كما يتم غلق خندق الاوركسترا وتظهر منصة مؤتمرات مستوية.

نادي ليلي: الارضية مدرجة الا ان التدرجات تكون اوسع من تدرجات العروض المسرحية، فعرض الدرجه لا يقل عن (90سم) ليتناسب مع الوظيفة الاستخدامية التي تتضمن طاولات ومقاعد جلوس. (www.archdaily.com) كما موضح في الاشكال شكل (9)، شكل (10)، شكل (11)، شكل (12).




**الشكل (9):** يوضح مخططات التنظيمات الشكلية لترتيب القاعة مركز توبين وفقا لنوع الوظيفة الاستخدامية. (www.archdaily.com)

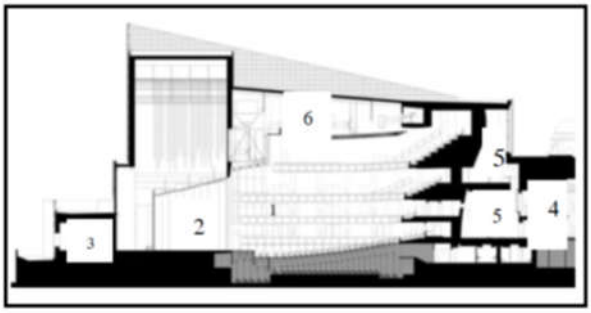



**الشكل (10):** يوضح المنظومة الميكانيكية لتحريك مقاعد صفوف المشاهدين.

**جدول (2):** تطبيق مفردات ومؤشرات الإطار النظري على مركز توبن. (الباحثة)

| المفردة الرئيسة | مؤشرات القيم الممكنة | مقومات المؤشر | الرمز | التقييم | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | جيد جدا | جيد | متوسط | ضعيف | ضعيف جدا |
| استخدام المكنة في التغيير الاستعمالي | مكننة تحريك الارضيات | تشمل مصاعد المنصة الهيدروليكية والالكترونية والارضيات المتحركة وفقا لنوع الفعالية | 1.1 | | - | | | |
| | مكننة موقع الأوركسترا | تغيير مستوى العازفين في الخندق وإمكانية غلق الخندق كامتداد للمنصة او المقاعد | 1.2 | | - | | | |
| | إمكانية تغيير عرض اطار الفتحة | لتلبية نوع الفعالية | 1.3 | | | | | - |
| | المرونة المعيارية للقاعة | المعايير البعدية للقاعة وحسب نوع الفعالية | 1.4 | | | | | - |
| | المنظومة الميكانيكية لتحريك مقاعد جلوس المشاهدين | إمكانية تحريك قطاعات جلوس المشاهدين او خزنها او تدويرها نحو الاسفل | 1.5 | - | | | | |
| امكانية التغيير الاستعمالي | منظومة تحريك السقف | لتغير حجم القاعة وتوفير زمن الترديد المناسب للفعالية الادائية للقاعة | 2.1 | | | - | | |
| | تغير نسب المواد الماصة والمواد العاكسة لضمان التوزيع الصوتي | لتعديل زمن الترديد بما يتناسب مع الفعالية الاداائية | 2.2 | | | - | | |
| | امكانية تحريك زوايا واشكال الجدران الجانبية والخلفية وفقا للفعالية | توفير الشكل الملاءم لكل نوع من الفعاليات الادائية لضمان الانعكاسات الملائمة | 2.3 | | | | | - |
| | وحجم حجم فضاءي علو متغير | امكانية اضافة حجم فضائي علوي في القاعة المسرحية للتحكم بزمن الترديد المطلوب | 2.4 | | | | | - |
| | امكانية عزل البرج المسرحي | في حالة الفعاليات التي لا تتطلب برج مسرحي ( الموسيقية, والكلامية) لتقليل زمن الترديد المناسب للفعالية | 2.5 | - | | | | |

❖ التقويم حدد من قبل الباحثة بالاعتماد على مجموعة المؤشرات والمواصفات المعتمدة في مصادر المثال.




1. القاعة ومنظومة تحريم الارضيات، وموقع الاوركسترا.
2. المنصة مع امكانية عزل البرج المسرحي وتغيير إطار الفتحة .
3. قاعة ثانوية صغيرة.
4. قاعة استراحة المؤسسية.
5. بهو.
6. ممرات مشي للكادر التقني ومنظومة تحريك السقف

**الشكل (11):** مقطع في قاعة توبين، سان اطونيو، تكساس امريكيا(www.archdaily.com)

**الشكل (12):** الاحتمالات الاستعمالية لقاعة مركز توبين في سان انطونيو، تكساس، امريكا.

### *8.2 ركز الابتكار التكنولوجي*

الموقع: يقع في اشبيليا، في جزيرة لاكارتوجا، في اسبانيا.

سنه التشييد: صمم المشروع وبدا تنفيذة في العام (2006) وتم افتتاح المركز في العام.(2013)

الجهة المصممة: شركة.(Garcia dieguez consulting)

الطاقة الاستيعابية للقاعة: (2000 مقعد في حالة الارضية المدرجة 0 350 مقعد في حالة الارضية المستوية في بعض الاستعمالات الموسيقية كالروك) .

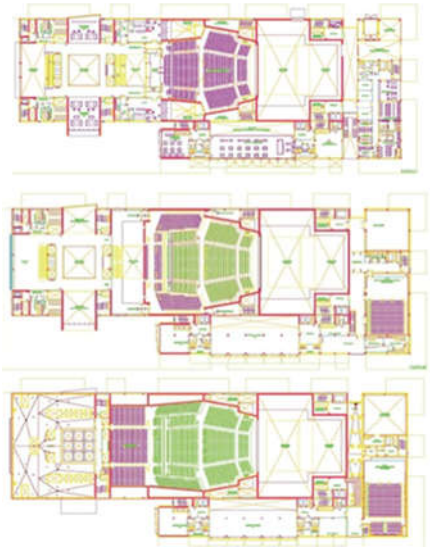
تضم القاعة أكبر منظومة مصاعد لمقاعد الجلوس، وهي الثالثة من نوعها في اوروبا والثانية في اسبانيا، تتكون المنظومة من مجموعه من المنصات المتحركة المستقلة حيث يمكن اظهار (1000مقعد) بسرعه من موقع التخزين الخاص بها تحت الارضية الى الوضع المفتوح تلقائيا فوق الارضية [9] . تعود هذه المنظومة المتطورة الى نظام ,(GALA) حيث اعتمد المركز نظام (GALA)التقني المتطور الرائد في انشاء الفضاءات المرنة متعددة الوظائف كما ذكر سابقا, وهو نظام فعال جدا في التحويل الشكلي والوظيفي للفضاءات كما يسمح بتشكيل عده تكوينات شكلية ووظيفة متغيره على مدى اليوم. وتستغرق مده التغيير الاستعمالي ما بين (40-10 دقيقة كمعدل) بكل سهولة، تتم عمليه تغير التنظيم الشكلي الكترونيا حيث يستطيع عامل تقني واحد اداره عملية التحويل، مما يسمح باستيعاب عدة فعاليات ذات وظائف مختلفة في يوم واحد [25] .

يتكون نظام (GALA) من عدد من صفوف المقاعد المستقلة ذات التوجيه الذاتي، وفقا لنظام(123GALA SYSTEM SPIRALIFT) ، والتي تتكون من مجموعه من المصاعد من نوع مصعد ذو الدوامة الدوارة. حيث يمكن الحصول على تنظيمات شكلية مختلفة للقاعة، مبرمجه كليا يمكن الحصول عليها عن طريق شاشه تعمل باللمس واختيار التكوين الشكلي المطلوب، تتميز عملية التحول الشكلي بالسرعة والسهولة. وهذا ما يضمن استخدام المركز الى اقصى حد محتمل، حيث تستغرق عملية تحويل القاعة من مسرح درامي، الى اوبرا، او احتفالي، او قاعة حفلات روك، او ارضية مسطحه تماما في اقل من (15دقيقة) [9] حيث يساعد GALA) (SYSTEMعلى ان تكون الفضاءات اقتصادية أكثر وذات مرونة استخدامية أوسع، مما يزيد من الامكانات المتاحة لاشغال الفضاء وصولا الى اعلى مردود اقتصادي متوقع. وان استخدام هذه المنظومه في القاعات يساعد معماريا بالتلاعب بتنظيم صفوف مقاعد المشاهدين وتدرج الارضية، وممرات الحركة في منطقة جلوس المشاهدين تراعي الضوابط البصرية والصوتية لتصميم القاعة وبذلك يمكن استضافة انواع مختلفة من العروض الادائية ضمن فضاء معماري واحد.

الاحتمالات الاستعمالية للقاعة:

الاحتمال الاستعمالي الاول: تتخذ القاعة شكلا متناظرا وغير متنظم وهو مناسب لعدد من الفعاليات الادائية، وبحسب الطاقة الاستيعابية المطلوبة للعرض.

- الاحتمال الاستعمالي الثاني: تتخذ القاعة شكلا مروحيا، وهي مناسبا للفعاليات الكلامية والدرامية.
- الاحتمال الاستعمالي الثالث: تتخذ القاعة شكلا يجمع بين الشكل المستطيل في الجزء الخلفي من القاعة، وشكلا مروحيا في الجزء الامامي من القاعة. وهي مناسبة للعروض الفية التي تتطلب طاقة استيعابية عالية كالفحلات الغنائية او العروض الموسيقية الملائمة للفضاء الكبير لزيادة زمن الترديد. (www.arqhys.com) كما في شكل (13) وشكل (14).

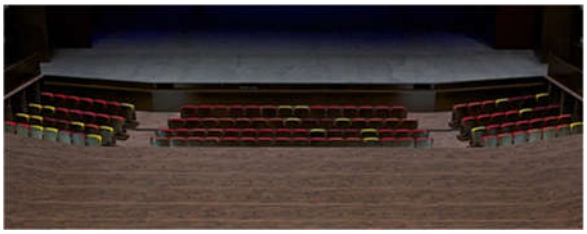


**الشكل (13):** يوضح التنظيمات الشكلية الثلاث للقاعة، وامكانية عزل واضافية قطاعات الجلوس لتغيير الحجم الكلي للقاعة بما يتناسب مع الفعالية المقدمة (http://www.arqhys.com)

a. الشاشة اللوحية التي يتم عن طريقها التحكم بالتنظيم الشكلي للقاعة وتحويلها من ترتيب.

b. توضح تقنية طي ودوران المقاعد نحو الاسفل وخزنها أسفل القاعة بواسطة منظومة المصاعد من نوع الدوامة.

**الشكل (14):** المنظومة الميكانيكية لتحريك مقاعد الجلوس في مركز الابتكار [25]



**الشكل (15):** توضح الصورة حركة المقاعد نحو الاسفل وخزنها. وتحويل الارضية المدرجة الى ارضية منبسطة.

**جدول (3):** تطبيق مفردات ومؤشرات الإطار النظري على مركز الابتكار التكنولوجي. (الباحثة).

| المفردة الرئيسة | مؤشرات القيم الممكنة | مقومات المؤشر | الرمز | التقييم | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | جيد جدا | جيد | متوسط | ضعيف | ضعيف جدا |
| استخدام المكنة في التغيير الاستعمالي | مكننة تحريك الارضيات | تشمل مصاعد المنصة الهيدروليكية والالكترونية والارضيات المتحركة وفقا لنوع الفعالية | 1.1 | - | | | | |
| | مكننة موقع الأوركسترا | تغيير مستوى العازفين في الخندق وإمكانية غلق الخندق كامتداد للمنصة او المقاعد | 1.2 | - | | | | |
| | إمكانية تغيير عرض اطار الفتحة | لتلبية نوع الفعالية | 1.3 | - | | | | |
| | المرونة المعيارية للقاعة | المعايير البعدية للقاعة وحسب نوع الفعالية | 1.4 | - | | | | |
| | المنظومة الميكانيكية لتحريك مقاعد جلوس المشاهدين | إمكانية تحريك قطاعات جلوس المشاهدين او خزنها او تدويرها نحو الاسفل | 1.5 | - | | | | |
| امكانية التغيير الاستعمالي | منظومة تحريك السقف | لتغير حجم القاعة وتوفير زمن الترديد المناسب للفعالية الادائية للقاعة | 2.1 | | | | | |
| | تغير نسب المواد الماصة والمواد العاكسة لضمان التوزيع الصوتي | لتعديل زمن الترديد بما يتناسب مع الفعالية الاداائية | 2.2 | | | | - | |
| | امكانية تحريك زوايا واشكال الجدران الجانبية والخلفية وفقا للفعالية | توفير الشكل الملاءم لكل نوع من الفعاليات الادائية لضمان الانعكاسات الملائمة | 2.3 | | | | | - |
| | وحجم حجم فضاءي علوي متغير | امكانية اضافة حجم فضائي علوي في القاعة المسرحية للتحكم بزمن الترديد المطلوب | 2.4 | | | - | | |
| | امكانية عزل البرج المسرحي | في حالة الفعاليات التي لا تتطلب برج مسرحي ( الموسيقية, والكلامية) لتقليل زمن الترديد المناسب للفعالية | 2.5 | - | | | | |

❖ التقويم حدد من قبل الباحثة بالاعتماد على مجموعة المؤشرات والمواصفات المعتمدة في مصادر المثال

### *8.3 اوبرا دبي*

الموقع: تقع في قلب مدينة دبي في شارع محمد بن راشد وتطل على برج خليفة.

سنة التشييد: بدات اعمال التشييد في العام (2013)، وافتتح المبنى في العام (2016).

الجهة المصممة: تم تصميم اوبرا دبي من قبل شركة اتكنز حيث تولى المهندس المعماري الدنماركي (JANUS ROSTOCK) تصميم الاوبرا، وهي قاعد متعددة التشكيل والاستعمالات.

الجهة المنفذة(Consoildated Contractors Company) :

الطاقة الاستيعابية للقاعة: تصل الطاقة الاستيعابية للقاعة الى (2000) مقعد. يتميز تصميم اوبرا دبي بإمكانية التحول الشكلي الى ثلاث وضعيات مختلفة، بحسب متطلبات العرض الادائي المقدم، فتتحول من مسرح الى قاعة حفلات موسيقية، او الى أرضية منبسطة للمادب والفعاليات الاحتفالية. كما تستضيف مجموعة واسعه من العروض الادائية كالمسرحيات الدرامية، وعروض الاوبرا، والبالية، والحفلات الغنائية، والاوركسترا، والعروض الحية، وعروض الأزياء، والمعارض، والمؤتمرات، والاحداث الرياضية، والمعارض الفنية والتجارية، حيث يمكن إخفاء ما لا يقل عن (900) مقعد مع إمكانية التنويع بين الأنماط الاستخدامية الثلاث [21] [8] .

الاحتمالات الاستعمالية للقاعة:

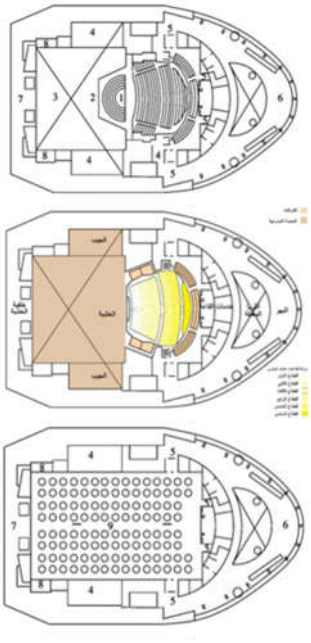
- الاحتمال الاستعمالي الأول (وضعية المسرح): تكون وضعية المسرح مثالية لعروض المسرحيات الغنائية، والبالية، والمحاضرات، والمؤتمرات. حيث تكون جميع المقاعد قريبة الى المنصة وتوفر أفضل خطوط نظر. مصاعد خندق الأوركسترا تقع امام إطار الفتحة حيث تساعد على التغير الاستخدامي للخندق بين مجموعه موسيقية صغيرة، وتوفير خندق كبير للعروض الاوبرالية عن طريق مصاعد تقع امام إطار الفتحة. مصاعد الأوركسترا قابلة لان ترتفع لمستوى المنصة وتمتد لداخل قاعة جلوس المشاهدين في حاله العروض الترفيهية الأخرى. في هذا التنظيم الشكلي للقاعة تتخذ القاعة شكلا مروحيا مناسبا للفعالية المسرحية، وتضم ارضية جلوس المشاهدين المدرجة (889مقعد)، وفي الشرفة الملكية(457مقعد)، وفي الشرفة الكبرى (529مقعد). فتكون الطاقة الاستيعابية للقاعة هذه الحالة (1875مقعد) .
- الاحتمال الاستعمالي الثاني: تتحول الى صالة للحفلات الموسيقية، فهي مزودة بالتكنولوجيا والتقنيات الحديثة في مجال الصوتيات، مجهزة بمجموعة من الأبراج، والمعالجات الصوتية التقنية الموزعة على أرضية المسرح والسقف وبذلك تخلق البيئة المثالية للعروض الموسيقية الحية. كما ان منطقة إطار الفتحة قابلة للتعديل الكلي حيث يمكن ان تستوعب العرض المطلوب وفقا لمتطلبات العرض، مع إمكانية عزل خلفية الخشبة، والبرج، وجيوب المنصة للخشبة بواسطة قشرة الاوركسترا، ويختفي خندق الأوركسترا في حالة الطلب ويصبح مكملا لمنطقة جلوس المشاهدين. في هذا التنظيم الشكلي يضم مستوى الارضية المدرجة (915 مقعد)، وتضم الشرفة الملكية (457مقعد)، والشرفة الكبرى (592مقعد)، فتكون الطاقة الاستيعابية الكلية للقاعة(1901)
- الاحتمال الاستعمالي الثالث: تختفي الأرضية المدرجة للقاعة وتتحول الى وضعية الأرضية المنبسطة. هذه الوضعية تستخدم كصالة للمناسبات الاجتماعية، والولائم، وحفلات الزفاف، والمعارض. تندمج الخشبة المسرحية مع الارضية ويختفي إطار الفتحة كليا ويغلق البرج المسرحي، وخلفية الخشبة، والجيوب الجانبية وتتحول الفضاءات الى قاعة مستطيلة الشكل منبسطة الارضية. كما تختفي الشرفات الجانبية وتحل محلها جدران مسطحة عدا الشرفة الخلفية تبقى بارزه. كما موضح في شكل (16) وشكل (17)، وشكل (18).

a. الاحتمال الاستعمالي الأول.

b. الاحتمال الاستعمالي الثاني.

c. الاحتمال الاستعمالي الثالث.

**الشكل (16):** الاحتمالات الاستخدامية لقاعه اوبرا دبي



a. موقع الاوركسترا على المنصة.

b. قشرة الاوركسترا حيث تعزل الاوركسترا عن جيوب وخلفية المنصة.

c. المنصة.

d. الجيوب.

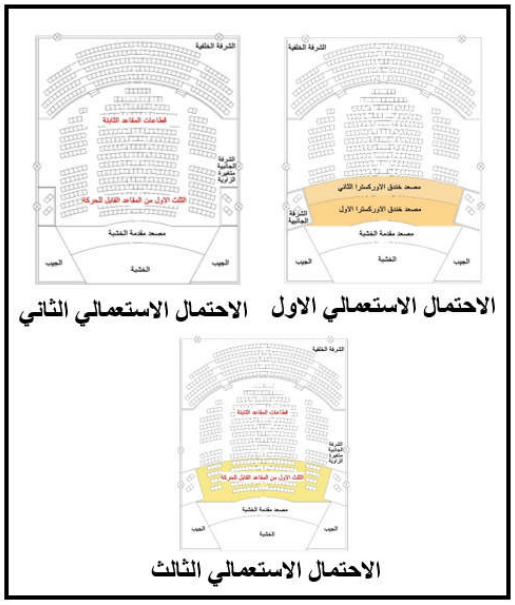
**الشكل (17):** مخططات الاحتمالات الاستخدامية الاساسية لاوبرا دبي للتنظيمات الشكلية المختلفة وحسب الاستخدام الاني لكل حالة.

**الشكل (18):** الاحتمالات الاستخدامية الاجمالية

### *8.4 دار الاوبرا السلطانية*

الموقع: تقع دار الاوبرا السلطانية في العاصمة مسقط، في منطقة شط القرم، شارع السلطان قابوس.

سنه التشييد: بدات اعمال التشييد في العام (2007)، وافتتح المبنى في العام (2011).




**الشكل (19):** الاحتمالات الاستعمالية لدار الاوبرا السلطانية

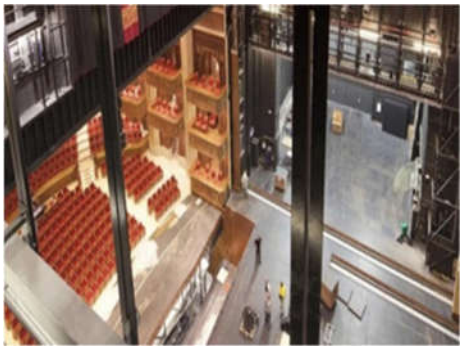
الجهة المصممة: تم تصميم دار الاوبرا من قبل شركه (WATG) المتخصصة للحلول المعمارية.

الجهة المنفذة: شركة كارليون علوي.

الطاقة الاستيعابية للقاعة: تصل الطاقة الاستيعابية الى (1100) مقعد.

تتميز اوبرا مسقط بالتطور التكنولوجي، حيث تستضيف قاعة دار الاوبرا السلطانية فعاليات ادائية مختلفة كالاوبرا، والمسرحيات الدرامية، والحفلات الموسيقية، والمؤتمرات، وغيرها. فالقاعة ملائمة لمختلف انواع الاداء الفني وذلك لكونها مجهزة بمنظومة سقف عاكس متكون من لوحات قابلة للحركة لتنظيم التوزيع الصوتي، المنظومة توفر امكانية رفع وخفض السقف وفقا لمتطلبات العرض المتقدم ومتطلبات التوزيع الصوتي. كما تتميز بمرونة التصميم الداخلي للقاعة حيث يمكن تغيير زوايا المقصورات الامامية للتناسب مع الفعالية المقدمة، فضلا عن تغير وحدات الانهاء المكونة للجدران الجانبية والجدار الخلفي وفقا لما يتناسب مع الفعالية الادائية، وانهاء الارضيات فيمكن ان تفرش بالسجاد او تترك الارضية الخشبية عارية وفقا لما يتطلبه الاداء الفني. كما يمكن ان يتوسع عرض القاعة او تضيق. فالشكل الهندسي للقاعة قابل للتغير من الداخل، فأما ان يتخذ شكلا مستطيلا مناسب للفعالية الموسيقية، او تميل الجدران الجانبية بزاوية فتتخذ القاعة شكلا مروحيا مناسب للفعالية الكلامية. [5] اي ان التغيير في شكل القاعة ينحصر في الداخل فقط ولا تأثير له على الشكل الخارجي للمبنى. كما تمتاز القاعة بالمرونة المعيارية حيث يتغير الطول الاساس للقاعة بمقدار(9م) ففي حاله الحفلات الموسيقية يزيد طول القاعة بمقدار (9م) بسبب انعدام الحاجة لخندق الأوركسترا، فتحل محلة مقاعد جلوس المشاهدين، ويكون موقع الاوركسترا على الخشبة المسرحية حصرا. ويقل طول القاعة بمقدار(9م) في حالة العروض الاوبرالية بسبب الحاجة لظهور الخندق اوركسترا كبير مناسب للعروض الاوبرالية، فتختفي الصفوف الاولى لمقاعد جلوس المشاهدين ويحل محلها خندق الاوركسترا. (www.independent.co.uk, 2012) [5] .تتميز دار الاوبرا السلطانية بالاورغن العملاق الذي يزن (500طن) ، والمنزلق على سكه حديدية، يتحرك الاورغن الى الخلف لمسافة (20م) ليخزن في القسم الخلفي من الخشبة، لتظهر جيوب الخشبة وخلفية الخشبة في حاله العروض المسرحية الدرامية والاوبرالية. [5] وتوضح الاشكال 19,20,21 الاحتمالات الاستخدامية للقاعة وحسب الاتي:

- الاحتمال الاستعمالي الأول: في حالة العروض الدرامية والاوبرالية، يقترب الجمهور من الاداء والعازفين. مما يساعد على رؤية تعابير وجه المؤدين، ويعزز التاثير العاطفي للأداء المقدم. الشرفات تكون موزعه على ثلاث مستويات. التوزيع الصوتي يعتمد على شكل القاعة الذي يتخذ شكل حدوة الفرس التقليدي عن طريق الشرفات. كما ان سقف الخندق نفسه مرفوع فوق مصعدين ميكانيكيين، نحافة الحافة الامامية للسقف المعلق فوق الخندق يساعد الموسيقيين في الخندق على رؤية الجمهور وتجربة استجابة القاعة [15] .
- الاحتمال الاستعمالي الثاني: التغيير الشكلي في حالة الحفلات الموسيقية، يتغير زاوية اتجاه المقصورات والشرفات الامامية فيصبح شكل القاعة مستطيل، وتندمج المنصة مع قاعة جلوس المشاهدين. التصميم الصوتي للقاعة يدعم الموسيقى الكلاسيكية الغربية، والموسيقي العربية الكلاسيكية، والفرق الشرقية.

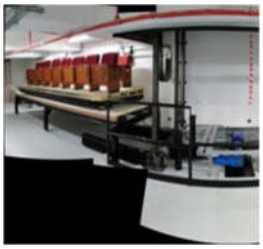


a. الصورة توضح علاقة المنصة مع الجيوب والبرج المسرحي، فضلا عن علاقة مقدمة المنصة مع خندق الاوركسترا وقاعة جلوس المشاهدين.

b. الصورة توضح علاقة المنصة والجيوب مع الاورغن العملاق وانسحابه على سكك حديدية وخزنة في خلفية المنصة.

**الشكل (20):** يوضح منصة دار الاوبرا السلطانية.

a. يوضح الشكل حركة مساطب خندق



b. يوضح الشكل منظومة تحريك مقاعد المشاهدين والرافعة الخاصة به

**الشكل (21):** يوضح منظومات مصاعد الاوركسترا، ومنظومة تحريك صفوف مقاعد المشاهدين في دار الاوبرا السلطانية.

**جدول (4):** تطبيق مفردات ومؤشرات الإطار النظري على دار الاوبرا السلطانية.

| المفردة الرئيسة | مؤشرات القيم الممكنة | مقومات المؤشر | الرمز | التقييم | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | جيد جدا | جيد | متوسط | ضعيف | ضعيف جدا |
| استخدام المكنة في التغيير الاستعمالي | مكننة تحريك الارضيات | تشمل مصاعد المنصة الهيدروليكية والالكترونية والارضيات المتحركة وفقا لنوع الفعالية | 1.1 | - | | | | |
| | مكننة موقع الأوركسترا | تغيير مستوى العازفين في الخندق وإمكانية غلق الخندق كامتداد للمنصة او المقاعد | 1.2 | - | | | | |
| | إمكانية تغيير عرض اطار الفتحة | لتلبية نوع الفعالية | 1.3 | - | | | | |
| | المرونة المعيارية للقاعة | المعايير البعدية للقاعة وحسب نوع الفعالية | 1.4 | | - | | | |
| | المنظومة الميكانيكية لتحريك مقاعد جلوس المشاهدين | إمكانية تحريك قطاعات جلوس المشاهدين او خزنها او تدويرها نحو الاسفل | 1.5 | | - | | | |
| امكانية التغيير الاستعمالي | منظومة تحريك السقف | لتغير حجم القاعة وتوفير زمن الترديد المناسب للفعالية الادائية للقاعة | 2.1 | | - | | | |
| | تغير نسب المواد الماصة والمواد العاكسة لضمان التوزيع الصوتي | لتعديل زمن الترديد بما يتناسب مع الفعالية الاداائية | 2.2 | | - | | | |
| | امكانية تحريك زوايا واشكال الجدران الجانبية والخلفية وفقا للفعالية | توفير الشكل الملاءم لكل نوع من الفعاليات الادائية لضمان الانعكاسات الملائمة | 2.3 | - | | | | |
| | وحجم حجم فضاءي علو متغير | امكانية اضافة حجم فضائي علوي في القاعة المسرحية للتحكم بزمن الترديد المطلوب | 2.4 | | - | | | |
| | امكانية عزل البرج المسرحي | في حالة الفعاليات التي لا تتطلب برج مسرحي ( الموسيقية, والكلامية) لتقليل زمن الترديد المناسب للفعالية | 2.5 | - | | | | |

❖ التقويم حدد من قبل الباحثة بالاعتماد على مجموعة المؤشرات والمواصفات المعتمدة في مصادر المثال

## 9. نتائج التطبيق على العينة الدراسية وتحليل النتائج

تتناول هذه الفقرة تحليل نتائج التطبيق العملي على العينة الدراسية، وضمن نطاق مفردات الإطار النظري المنتخبة والتي تشمل مفردتين:

(اولا) النتائج المرتبطة بمفردة (استخدام المكننة في التغيير الاستعمالي): ظهرت قيمة الوسط الحسابي لهذا المجال (4.20) وهي أكبر من قيمة الوسط الفرضي والبالغ (3) وهذا يعني بان التقييم لهذا المجال اتجه نحو الجيد جداً والجيد. وكما موضح في الجدول التالي:

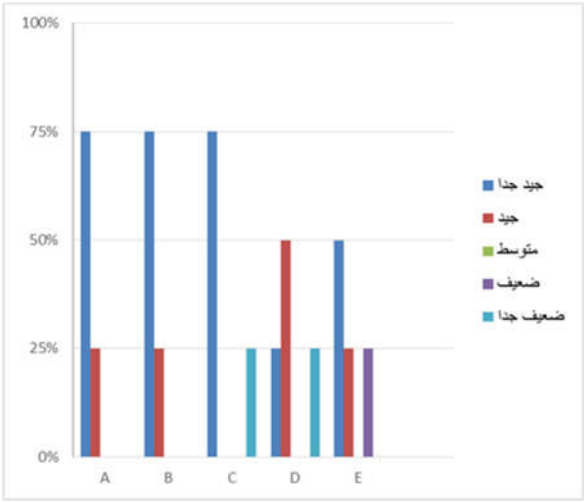
**جدول (5):** النسب والوسط الحسابي لمجال استخدام المكنة في التغيير الاستعمالي

| المؤشرات | جيد جداً | جيد | متوسط | ضعيف | ضعيف جداً | الوسط الحسابي |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مكننة تحريك الارضيات | %75 | %25 | -- | -- | -- | 4.75 |
| مكننة موقع الاوركسترا | %75 | %25 | -- | -- | -- | 4.75 |
| امكانية تغيير عرض اطار الفتحة | %75 | -- | -- | -- | %25 | 4.00 |
| المرونة المعيارية للقاعة | %25 | %50 | -- | -- | %25 | 3.50 |
| المنظومة الميكانيكية لتحريك مقاعد جلوس المشاهدين | %50 | %25 | -- | %25 | -- | 4.00 |
| المجموع | | | | | | 4.20 |

(ثانيا) النتائج المرتبطة بمفردة (امكانية التغيير الاستعمالي): ظهرت قيمة الوسط الحسابي لهذا المجال (3.50) وهي أكبر من قيمة الوسط الفرضي والبالغ (3) وهذا يعني بان التقييم لهذا المجال اتجه نحو الجيد جدا والجيد.

**جدول (6):** النسب والوسط الحسابي لمجال استخدام المكنة في التغيير

| المؤشرات | جيد جداً | جيد | متوسط | ضعيف | ضعيف جداً | الوسط الحسابي |
|---|---|---|---|---|---|---|
| منظومة تحريك السقف | -- | %75 | %25 | -- | -- | 3.75 |
| تغير نسب المواد الماصة والمواد العاكسة لضمان التوزيع الصوتي | -- | %50 | %25 | %25 | -- | 3.25 |
| امكانية تحريك زوايا واشكال الجدران الجانبية والخلفية وفقا للفعالية | %50 | -- | -- | -- | %50 | 3.00 |
| وجود حجم فضائي علوي | | %25 | %25 | %25 | %25 | 2.50 |
| امكانية عزل البرج المسرحي | %100 | -- | -- | -- | -- | 5.00 |
| المجموع | | | | | | 3.50 |




a. مكننة تحريك الارضيات.

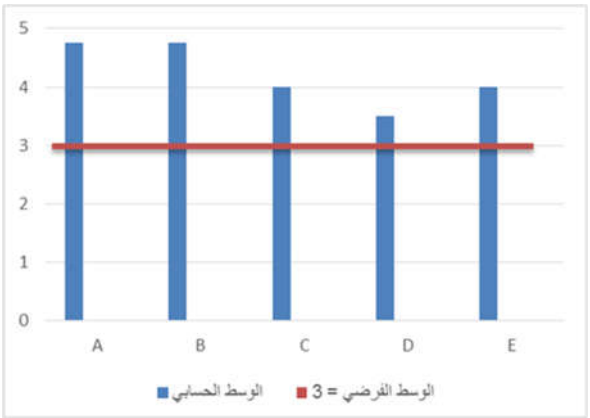
b. مكننة موقع الاوركسترا.

c. امكانية تغيير عرض إطار الفتحة.

d. المرونة المعيارية للقاعة.

e. المنظومة الميكانيكية لتحريك مقاعد جلوس المشاهدين

**الشكل (22):** يوضح النسب المئوية المختلفة التي حققتها المؤشرات في الدراسة التطبيقية على العينة الدراسية.



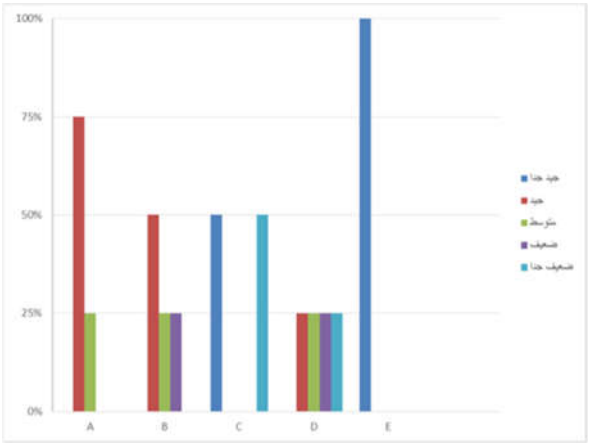

**a.** مكننة تحريك الارضيات.

**b.** مكننة موقع الاوركسترا.

**c.** امكانية تغيير عرض إطار الفتحة.

**d.** المرونة المعيارية للقاعة.

**الشكل (23):** يوضح القيمة التي حققها كل مؤشر. مما يشير الى نجاح مفردة (استخدام المكننة في التغيير الاستعمالي) عن طريق العلاقة بين الوسط الحسابي لكل مؤشر والوسط الفرضي.




a. منظومة تحريك السقف.

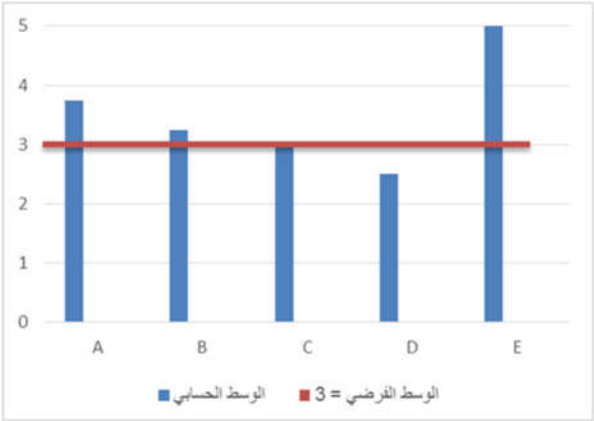
b. تغيير نسب المواد الماصة والمواد العاكسة لضمان التوزيع الصوتي.

c. امكانية تحريك زوايا واشكال الجدران الجانبية والخلفية وفقا للفعالية.

d. وجود حجم فضائي علوي.

e. امكانية عزل البرج المسرحي.

**الشكل (24):** يوضح النسب المئوية المختلفة التي حققتها المؤشرات في الدراسة التطبيقية على العينة الدراسية.




a. منظومة تحريك السقف.
b. تغيير نسب المواد الماصة والمواد العاكسة لضمان التوزيع الصوتي.
c. امكانية تحريك زوايا واشكال الجدران الجانبية والخلفية وفقا للفعالية.
d. وجود حجم فضائي علوي.
e. امكانية عزل البرج المسرحي.

**الشكل (25):** يوضح القيمة التي حققها كل مؤشر. حيث يوضح ان مؤشر (وجود حجم فضائي علوي) حقق قيمة أدني من قيمة الوسط الفرضي.

## 10. الاستنتاجات

1. ساعدت التقنيات الحديثة على توفير متطلبات الأنماط الوظيفية المختلفة، حيث تمتاز القاعات الادائية متعددة الاستعمال بإمكانية التغيير الشكلي والوظيفي السريع، عن طريق مجموعة من المنظومات الالكترونية والميكانيكية.

2. الهدف من انشاء المسارح الشاملة هو تامين فضاء موحد في المدينة او البلد، يضم جميع أنواع الفنون الادائية فضلا عن الاحداث الثقافية الأخرى. وذلك لزيادة استغلال وتشغيل المبنى، وبذلك زيادة الأرباح المادية العائدة منه، لكونه يكون فعال طوال العام.

3. تتنوع المرونة المعيارية في القاعات الادائية متعددة الاستعمال ما بين المرونة المعيارية. والمرونة الشكلية. حيث تشمل المرونة المعيارية إمكانية التلاعب بأبعاد القاعة، وحجم القاعة. اما المرونة الشكلية فتشمل مرونة العناصر المعمارية كتغير اشكال وزوايا الجدران والسقف لتغير الشكل الكلي للقاعة بما يتلاءم مع العالية المقدمة.

4. يظهر ان خاصية عزل البرج المسرحي تتوفر في جميع امثلة القاعات الادائية والمسارح متعددة الاستعمال، وهذا يمهد لتراجع دور البرج التقليدي في العروض المسرحية الدرامية والاوبرالية نتيجة لتطور التقنية الحديثة.

5. إمكانية التغيير الاستعمالي أصبحت امرا شائعا في اغلب القاعات السمعية المعاصرة، فحلت محل القاعات ذات الاستخدام المفرد الا ان القاعات متعددة الاستعمال المعاصرة تلبي كافة الضوابط الصوتية والضوابط البصرية لكل احتمال استعمالي وبجودة عالية.

## المصادر


[1] الخفاجي، صبا جبار، وسوزان عبد حسن، (2003)، التقنيات وأثرها في المرونة التصميمة للقاعات
[2] السمعية، بحث، مجلة الهندسة/ جامعه بغداد، العدد (1)
[3] سوزان عبد حسن، (2002)، دور المنظومة التقنية في رفع كفاءة الاداء الصوتي للقاعات متعددة الفعاليات، رسالة ماجستير، جامعة بغداد
[4] شروق محمد، (2012)، الواقع الافتراضي في فضاء المسرح، رسالة ماجستير، جامعة القاهرة
[5] هينيسي، كاثرين .(2012) .دار الاوبرا السلطانية في مسقط .البوابة التاسعة.
[6] محددات وضوابط تصاميم الفضاءات المسرحية باللغة الروسية، (1970)، موسكو، مركز العلوم التكنولوجية للعمارة والبناء، المسارح. (المصدر باللغة الروسية)


## Refrences


[7] Appleton, Ian. (2008). Building for the Performing Arts.

[8] Atkins. (2016). How Atkins Made Dubai Opera A Landmark.

[9] Consulting, D. G. (2013). Beauty Within Capacity And Functionality Have Been Exploited To Create A State-Of-The-Art, Multi-Functional Creative Space For Performers In Seville. Auditoria, 89, 90.

[10] Dechiara, Joseph. & Crosbie, Michael. (2001). Time-Saver Standerd for Building Types.

[11] Georgy.Izenour. (1996). Theater Design.

[12] Georgy, Olenin. (2016). Design Of Hydraulic Scissors Lifting Platform. Finland: Saimaa University of Applied Sciences.

[13] Ham, Rodrick. (1988). Theatres Palnning Guidance for Design& Adaptation. London: Butterwoth Architecture.

[14] Holden, Mark. (2016). Acoustics of Multi-Use Art Centres.

[15] Idibri. (2011). Acoustic Design of the Royal Opera House Muscat.

[16] Ogawa, Toshiro. (2001).Theatre Engineering and Stage Machinery.

[17] Strong, Judith. (2010). Theatre Buldings A Design Guide.

[18] The Kremlin Palace of Congresses. (1965). Moscow.

[19] Lmn Architecture+Marmon Mok. (2014), Tobin Center for the Performing Arts.

[20] www.britannica.com

[21] www.dubaiopera.com

[24] www.radiomarconi.

[25] www.galasystems.com

[22] www.Theatreprojects.Com

[23] www.radiomarconi.it.

# The Role of Automation in Achieving Integration and Flexibilty in Multi-Use Auditoriums

***Shahad Waqid Salih*[1,*], and *Bahjat Rashad Shaheen*[2]**

[1] *Department of Architecture, University of Baghdad, Baghdad, Iraq, arch.shahadwakid@gmail.com*

[2] *Department of Architecture, University of Baghdad, Baghdad, Iraq, bahjatsha@yahoo.com*

* *Corresponding author: Shahad Waqid Salih, arch.shahadwakid@gmail.com*

Published online: 30 June 2019

**Abstract—** Modern techniques and technology are introfuced as an effictove factor in achiving the flexible use and in changing the foem and the utilization of the auditoriums and the stage eeasily. Which helped the emergance and spread of new types of performance events in one place. The orign of ghese auditoriums return to Gropius's tatal theatre at the beginning of the 29th centuey. Modern technologies include mechanization systems foe floor, wall, and ceiling. The research problem focuse on the lake of available studies on the impact of modern technology and mechanization on the intgration of the use of the multi-use auditoriums. Thus the research amis to determining the role of the floor automation in the auditorium and the stage to achieve functional intgration (dramatic, musical, operatic, ect.) in one. The research suggests that the flooe automation in multi-use auditoriums if akey factor in achieving different uses. The research review a number of examples of multi-use auditoriums of the 20th and the 21st centuryillustrates the evolution of this tupe of auditoriums and the impact of mechanication and technology development.

**Keywords—** Multi-use auditoriums, modern techniques, automation systems.