المجلة العلمية لكلية الفنون الجميلة - جامعة الإسكندرية
SCIENTIFIC JOURNAL OF FACULTY OF FINE ARTS ALEXANDRIA UNIVERSITY
PRINT ISSN : 2356-8038 ONLINE ISSN : 2535-227X
DOI : 10.21608/SJFA.2025.374740.1114

التكنولوجيا الرقمية وديناميكية الزمن والفراغ والحركة في تحقيق السرد البصري للمشهد المسرحي

عمرو مصطفى عبد العزيز عبيد [1]

الملخص

يهدف هذا البحث إلى إعادة صياغة السرد البصري لأوبرا عايدة الكلاسيكية من خلال منظور تصميمي معاصر يجمع مستلهماً مبادئ مدرسة أدولف أبيا في تشكيل الفراغ المسرحي، واستخدام التقنيات الرقمية وأدوات العرض وغيرها، لتحقيق ديناميكية الزمن، الفراغ، الحركة في المناظر المختلفة. ينطلق البحث من فرضية أن الفراغ المسرحي قد أصبح فضاءً ديناميكيًا يتفاعل مع الأداء والموسيقى والحركة الدرامية.

تم تحليل المشاهد الأساسية في أوبرا عايدة اعتمادًا على روح العمارة المصرية القديمة ومن ثم إنشاء بناء معماري صلب في هيئته ومرن في إعادة صياغته تشكيلياً، يعتمد على المستويات المتعددة والمنصات القابلة للتفاعل والحركة باستخدام الذكاء الاصطناعي، مع توظيف الإضاءة الذكية والإسقاطات المتغيرة لتعزيز الحالة النفسية والرمزية للشخصيات. كما تم استخدام تقنيات الهولوجرام في إنشاء بيئات وأساطير بصرية تفاعلية غامرة تتجاوز حدود الديكور التقليدي. تعيد تشكيل العلاقة بين العرض والجمهور، تفاعلاً حيًا يثري التجربة المسرحية. أن المزج بين رؤية أبيا الصريحة والتكنولوجيا المعاصرة يمنح أوبرا عايدة بُعدًا سرداً بصرياً وروحيًا جديدًا، ويُعيد تقديمها كعمل حي نابض يتجدد مع كل عرض من خلال الترجمة البصرية والتفاعل مع حواس الجمهور.

الكلمات الدالة: التصميم المسرحي، أوبرا عايدة، الهولوجرام، الإسقاط الضوئي الرقمي، الشاشات التفاعلية، المسرح الرقمي، الذكاء الاصطناعي في المسرح، الزمن والفراغ المسرحي، المشهد المسرحي الديناميكي.

المقدمة

تُعدُّ **السينوغرافيا** أحد الأركان الأساسية في تشكيل التجربة المسرحية، إذ تعمل كوسيط بصري يُسهم في تحقيق التفاعل بين النص والأداء والفضاء المسرحي. شهدت العقود الأخيرة تطورًا ملموسًا في هذا المفهوم ليغدو المسرح اليوم فضاءً ديناميكيًا متغيّرًا؛ فلم يعد الفضاء المسرحي مجرد خلفية صامتة، بل أصبح عنصرًا متكاملاً يشارك في تطوير السرد عبر توظيف التكنولوجيا الرقمية.

يعتمد هذا البحث على **فلسفة أدولف أبيا** التي تدعو إلى تحرير الفضاء المسرحي من الديكور الثابت وإضفاء ديناميكية عليه عبر الإضاءة والمستويات المتغيرة، إلى جانب إدماج أحدث التقنيات الرقمية في تحقيق هذه الرؤية .(4; 2) ومن خلال هذه الفلسفة، نستكشف كيف يمكن للتكنولوجيا الرقمية أن تُفعّل ديناميكيات **الزمن** و**الفراغ** و**الحركة** من اجل تحقيق سرد بصري مبتكر في المشهد المسرحي المعاصر.

1.1.1 مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في محدودية السرد البصري التقليدي في تصميم المشاهد المسرحية الكلاسيكية، مما يستدعي إيجاد وسائل مبتكرة لاستغلال التكنولوجيا الرقمية بهدف تحقيق ديناميكية فعالة في الزمن والفراغ والحركة، وبالتالي إثراء التجربة المسرحية من خلال منظور تصميمي معاصر يستلهم فلسفته من مدرسة أدولف أبيا في التصميم.

[1] أستاذ مساعد بقسم الديكور شعبة الفنون التعبيرية ، كلية الفنون الجميلة ، جامعة الإسكندرية
Amr.Moustafa@alexu.edu.eg

DOAJ DIRECTORY OF OPEN ACCESS JOURNALS

1.1.2 أهداف البحث:

- استكشاف إمكانيات التطبيقات التكنولوجية الحديثة الرقمية في تطوير تصميم المسرحيات الكلاسيكية.
- دراسة إمكانية تحقيق ديناميكية مبتكرة في استخدام عناصر الزمن والفراغ والحركة ضمن العرض المسرحي.
- تقديم صيغة معاصرة لسرد بصري غني يدمج بين فلسفة أبيا والتقنيات الرقمية الحديثة.

1.1.3 أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث في إثراء العرض المسرحي الكلاسيكي بطرق تعبيرية جديدة، تحقق تفاعلًا أكبر مع الجمهور وتستجيب لتطورات العصر الرقمي. كما يساهم البحث في تطوير المنظومة المسرحية محليًا وتقديم العمل بشكل يواكب التطورات العالمية، وتقديم منهجية عملية يمكن اعتمادها في تصميم مسرحيات أخرى.

1.1.4 منهجية البحث:

- تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم تحليل المشاهد الرئيسية لأوبرا "عايدة" من منظور فلسفي.
- تطبيق المنهج التجريبي من خلال إعادة تصميم المشاهد عمليًا باستخدام منصات متعددة المستويات وتقنيات حديثة مثل الإسقاط الرقمي والهولوجرام والذكاء الاصطناعي.
- الاعتماد على دراسات سابقة وتجارب عالمية رائدة في مجال المسرح الرقمي.

1.1.5 هيكل البحث:

1. المقدمة والإطار النظري:
   - التعريف بفلسفة أدولف أبيا وتطور المسرح الرقمي.
2. التقنيات الرقمية في إعادة تشكيل المسرح:
   - الإسقاط الرقمي، الهولوجرام، الذكاء الاصطناعي، الواقع المعزز.
3. الجانب التطبيقي:
   - تصميم وتحليل مشاهد محددة من أوبرا "عايدة" باستخدام التكنولوجيا الحديثة وفق رؤية الباحث.

1. الإطار النظري

1.1. التعريف بفلسفة أدولف أبيا وتطور المسرح الرقمي:

تعتبر فلسفة أدولف أبيا (1862-1928) وهو مصمم مسرحي سويسري بارز يُعتبر من روّاد المسرح الحديث ويعتبر من المنعطفات الأساسية في تاريخ تصميم المسرح الحديث، حيث أكد أبيا على أهمية التفاعل بين العناصر البصرية والحركية والضوئية داخل العرض المسرحي. نادى أبيا بالتخلص من الديكورات المسرحية الواقعية الجامدة واستبدالها بمناظر تجريدية تعتمد على الضوء والظل والمنصات متعددة المستويات لإبراز الحالة الدرامية والنفسية للشخصيات (1). رأى أبيا أن الضوء يجب أن يكون العنصر الديناميكي الرئيسي الذي يربط بين المؤدين والفضاء المسرحي، مما يخلق وحدة متكاملة تعبر عن المشاعر والرموز الدرامية (2).

ومع ظهور التكنولوجيا الرقمية، شهد المسرح تحولًا جذريًا من المفاهيم التقليدية نحو فضاء مسرحي ديناميكي ومتفاعل، حيث أصبحت التقنيات الرقمية مثل الإسقاط ثلاثي الأبعاد (3D Projection Mapping)، الهولوجرام، الواقع المعزز (Augmented Reality)، والذكاء الاصطناعي من الركائز الأساسية في إنتاج مشاهد مسرحية متغيرة وآنية الاستجابة (3). أدى استخدام هذه التقنيات إلى إحداث تغيير جوهري في طبيعة التفاعل بين الجمهور والعرض، بحيث لم يعد المشاهد متلقيًا سلبيًا، بل أصبح جزءًا من التجربة المسرحية بشكل فعال (4). وأثبت المسرح الرقمي قدرته على تقديم سرد بصري جديد قادر على تجاوز قيود الفضاء والزمن التقليدية، مما يتيح إمكانية خلق تجارب مسرحية فريدة في كل عرض (5).

1.2. التكنولوجيا الرقمية وإعادة تشكيل السرد البصري

من الضروري في البداية في هذا البحث، الذي يجمع بين مفاهيم من مجالات متنوعة مثل المسرح، التصميم الرقمي، والذكاء الاصطناعي، أن أقدم تعريفًا مختصرًا لأهم المصطلحات التقنية المستخدمة.

التعريف	المصطلح
السينوغرافيا	الفن الذي يُعنى بتصميم الفضاء المسرحي بما يشمله من ديكور، إضاءة، حركة، ملابس، وظلال، بهدف تعزيز السرد المسرحي بصريًا.
الذكاء الاصطناعي(AI)	أنظمة رقمية قادرة على محاكاة التفكير البشري، تشمل القدرة على التعلم، اتخاذ القرار، والتفاعل مع المعطيات بشكل آلي.
التعلم الآلي (Machine Learning)	أحد فروع الذكاء الاصطناعي، يُمكّن الأنظمة من التعلم تلقائيًا من البيانات وتحسين أدائها دون برمجة صريحة.
أنظمة الاستشعار(Sensors)	أجهزة إلكترونية تلتقط التغيرات في البيئة (مثل الصوت، الحركة، الضوء) وترسل إشارات لمعالج رقمي للتفاعل معها.
الإسقاط الرقمي (Digital Projection Mapping)	تقنية عرض مرئية تُستخدم لإسقاط صور وفيديوهات على أسطح ثلاثية الأبعاد بطريقة تتماشى مع أبعادها الحقيقية.
التفاعل اللحظي-(Real time Interaction)	استجابة مباشرة من النظام الرقمي لحركة أو صوت أو انفعال يحدث أثناء العرض المسرحي.
السينوغرافيا الحية (Live Scenography)	نمط من التصميم المسرحي يتغير ويتفاعل في الزمن الحقيقي مع العرض، باستخدام أدوات تكنولوجية مثل الذكاء الاصطناعي والإسقاط.
تتبّع الحركة (Motion Tracking)	تقنية تستخدم مستشعرات أو كاميرات لالتقاط موقع واتجاه حركة أجسام أو أشخاص، بهدف توظيفها رقميًا في الزمن الحقيقي.
الهولوجرام(Hologram)	هو الصورة ثلاثية الأبعاد الناتجة عن تقنية الهولوجرافي، وهي صورة مجسمة تبدو واقعية وتظهر كأن لها عمقًا وأبعادًا، ويمكن رؤيتها من زوايا مختلفة كما لو كانت جسمًا حقيقيًا.
الهولوجرافي (Holographic)	مصطلح يصف التقنية أو الطريقة المستخدمة في إنتاج الهولوجرام. وهي العملية التي يتم فيها استخدام الضوء (مثل أشعة الليزر) لالتقاط وتسجيل البيانات عن الجسم وإعادة تكوينه في صورة ثلاثية الأبعاد.
الواقع المعزز (Augmented Reality)	تقنية رقمية تدمج عناصر افتراضية (كالنصوص أو الصور أو المجسمات ثلاثية الأبعاد) مع البيئة الحقيقية للمستخدم، مما يسمح بتجارب تفاعلية مباشرة في الزمن الحقيقي.

يُعتبر **المسرح الرقمي** تطورًا حاسمًا في تكوين الفضاء المسرحي؛ فقد حلّت التكنولوجيا الرقمية والذكاء الاصطناعي محل الديكور التقليدي، مما أتاح **مرونة غير مسبوقة** في إعادة تشكيل المشهد المسرحي. بفضل هذه الأدوات، بات بإمكان المصممين والمخرجين خلق فضاءات ديناميكية تستجيب آنيًّا لحركة الممثلين وتطورات الحبكة الدرامية. لقد أحدث المسرح الرقمي ثورة في أساليب تصميم الفضاء، إذ لم يعد الديكور المادي العنصر الأساسي في تشكيل المشهد؛ بل أصبحت الأدوات الرقمية (كالإسقاطات البصرية والذكاء الاصطناعي) عناصر رئيسية في خلق بيئات متغيرة تتفاعل مع أداء الممثلين. هذا التحول يؤكد فكرة أن الفضاء المسرحي يمكن أن يكون شريكًا فعّالاً في السرد، وليس مجرد خلفية جامدة. (صوره رقم ٢،١)

صوره رقم ٢،١ نماذج من استخدامات الاسقاطات البصرية لخلق بيئات متعددة على المسرح
المصدر: https://esignals.fi/pro/en/2024/06/12/lessons-learned-the-harmonious-blend-of-technology-and-storytelling-in-cirque-du-soleil/

1.3. التحولات الرقمية البصرية في المسرح

يستخدم المسرح الرقمي تقنيات **الإسقاط ثلاثي الأبعاد** (3D Projection Mapping)لإنشاء بيئات بصرية متغيرة، حيث يمكن تحويل خشبة المسرح إلى فضاء متعدد الأبعاد يتفاعل مع تطوّر السرد الدرامي .(10) يعتمد هذا الأسلوب على إسقاط صور متحركة على أسطح خلفية شفافة أو صلبة، مما يسمح بابتكار مشاهد قابلة للتبدّل اللحظي وفقًا لحركة الأحداث. على سبيل المثال، في أوبرا *عايدة* يمكن استخدام الإسقاطات الضوئية للانتقال السلس بين المشاهد المختلفة، كتحويل فضاء القصر الملكي تدريجيًا إلى ساحة معركة حافلة بالجنود دون توقف زمني يذكر. وقد اتّبعت العديد من العروض المسرحية العالمية هذا النهج؛ فعلى سبيل المثال، استخدم عرض "انجذب للحياه" **"Drawn to Life"** 2021لفرقة *سيرك دو سوليه* تقنية الإسقاط الرقمي المكثّف لدمج الرسوم المتحركة مع المشهد الحي، حيث أُسقطت صور من أفلام ديزني على منصات متحركة بالتزامن مع حركة المؤدّين، مما حوّل فضاء المسرح إلى لوحة تفاعلية نابضة بالحياة. أظهر هذا العرض كيف يُمكن للتقنيات البصرية الحديثة إثراء السرد المسرحي دون التغطية على أداء الممثلين، عبر خلق تجربة غامرة تمحو الحدود بين الواقع والصورة. (صوره رقم ٤،٣)

صوره رقم ٤،٣ "انجذب للحياة" هو أول تعاون على الإطلاق بين سيرك دو سوليه، والت ديزني أنيميشن، ووالت ديزني إمجينيرينغ. تدور القصة حول جولي وهي تكتشف مكتب والدها للرسوم المتحركة وتشاهد أعماله تنبض بالحياة.
المصدر: https://www.cirquedusoleil.com/drawn-to-life

1.4. المسرح التفاعلي والواقع المعزز

يمكن أيضًا توظيف تقنيات **الواقع المعزّز** (Augmented Reality – AR)لإضافة طبقات جديدة من التفاعل بين الجمهور والفضاء المسرحي .(12) فمن خلال نظارات الواقع المعزز أو التطبيقات التفاعلية، يُمكن للمشاهدين استكشاف العرض من زوايا متعددة ورؤية عناصر رقمية تظهر فوق المشهد الحي. يُحدِثُ ذلك تحولًا نوعيًّا في طريقة تلقي الجمهور للعرض، حيث يصبح جزءًا من التجربة التفاعلية بدلًا من متلقٍّ سلبي. على سبيل المثال، قدّمت فرقة شكسبير الملكية البريطانية (Royal

تجربة رائدة في مسرحية **"العاصفة "**عام 2016، حيث استُخدمت تقنية التقاط الحركة لتحويل شخصية *أرييل* الخيالية إلى صورة رقمية حية تتفاعل آنيًا مع الممثلين على الخشبة. في هذا العرض عالي التقنية – الذي وُصف بأنه شكل من" *دمى القرن الواحد والعشرين* – "ارتدى الممثل جهاز استشعار لتتبع حركاته وتعابير وجهه، فنقلها إلى شخصية افتراضية مجسّدة على المسرح بشكل لحظي .(1) يوضح هذا المثال كيف يمكن إدماج الكائنات الرقمية في العرض الواقعي بطريقة تعزّز الإحساس بالسحر والخيال، دون التضحية بالحضور الحي للممثل البشري. (صوره رقم ٥)

(صوره رقم ٥)THE TEMPEST at the Royal Shakespeare Theatre2016

كل الإسقاطات العملاقة والصور التي تم إنشاؤها بواسطة الحاسوب المصدر: https://www.martin.com/en/news/royal-shakespeare-company-brings-the-tempest-to-life-at-the-iconic-london-theater-with-martin-by-harman

1.5. أنظمة الإضاءة الذكية وديناميكية المشهد

من أبرز التطورات في المسرح الرقمي اعتماد **أنظمة الإضاءة الذكية** القابلة للبرمجة، بحيث تتغير تلقائيًا استجابةً لحركة الممثلين أو للموسيقى التصويرية .(3) هذا النوع من الإضاءة يُجسّد عمليًا أفكار أدولف أبيا (وإن لم يستخدمها بالطبع لحداثتها) حول استخدام الضوء كمكوّن ديناميكي في المشهد؛ حيث يمكن ضبط شدّة الإضاءة وألوانها ومواضع سقوطها لتعكس الحالات النفسية للشخصيات، أو لتوجيه انتباه الجمهور نحو بقعة معينة في الفضاء. فعلى سبيل المثال، يمكن لإضاءة مبرمجة بعناية أن تنتقل من نغمة دافئة إلى باردة تزامنًا مع تحوّل الحالة الشعورية على خشبة المسرح، أو أن تلاحق الممثلين أثناء حركتهم لتبقي التركيز مسلطًا عليهم. ومثلما رأينا في عرض *Drawn to Life* أعلاه، تكامل تصميم الإضاءة المبتكر مع الإسقاطات البصرية لتعزيز اللحظات الدرامية؛ إذ تضافرت الأضواء المتحركة مع الصور المُسقَطة لتشكيل مشهد راقص يحاكي رسوم *ديزني* بأسلوب مبتكر. إن توظيف الإضاءة الذكية بهذه الصورة التفاعلية يمنح العرض **إيقاعًا بصريًا** متجدّدًا، ويسهم في تعميق ارتباط الجمهور باللحظة الدرامية.

1.6. استخدام الذكاء الاصطناعي في تصميم المشهد المسرحي

لم يعد دور التقنيات الرقمية في المسرح مقتصرًا على ما هو مرئي؛ إذ يُمكن لأنظمة **الذكاء الاصطناعي** أن تحلّل المعطيات الآنية أثناء العرض وتعيد تكوين عناصر المشهد بشكل حيّ ومباشر. تشير دراسات حديثة إلى إمكانية تصميم أنظمة ذكاء اصطناعي تراقب حركة الممثلين وأدائهم لتعديل مناظر المسرح أو خلفياته أو إضاءته على الفور، بحيث يختلف العرض في كل مرة يُقدَّم فيها (2).

توجد أمثلة بارزة في المسرح العالمي تبيّن كيف بدأ الذكاء الاصطناعي يتسلّل تدريجيًا إلى فضاء الأداء الحي. في عرض **The Uncanny Valley** (2020)، تم إشراك روبوت ذكي قادر على التفاعل مع حوارات الممثلين والتجاوب معها على الخشبة، مما خلق حوارًا حيًّا بين الإنسان والآلة، وأثار أسئلة فلسفية حول طبيعة التمثيل والأداء (11). كذلك، في عرض Infernoللفنان ستيلارك(*Stelarc*) ، تم توصيل جسد المؤدي بهيكل آلي يتحكم فيه الذكاء الاصطناعي، ما جعله يتحرك أحيانًا رغمًا عنه، في استعراض جسدي صادم يجمع بين الأداء البشري والإجبار التقني (9). وهذه النماذج سوف يأتي الحديث عنها لاحقا.

1.7. إعادة تعريف الفضاء المسرحي في العصر الرقمي

لقد غيّرت التكنولوجيا الرقمية بشكل جذري مفهوم الفضاء المسرحي. لم يعد المسرح مجرد مكان ثابت، بل أصبح فضاءً مرنًا يمكن أن يتوسع ويتطور رقميًا. اليوم، يمكن تقديم العروض باستخدام تقنيات مثل الإسقاطات الهولوغرافية، مما يتيح عرض مشاهد ثلاثية الأبعاد لجمهور من جميع أنحاء العالم دون الحاجة إلى مسرح تقليدي (4). هذا التحول يعكس بُعدًا فلسفيًا عميقًا يتعلق بتفكيك الحدود المكانية والزمنية في العروض الحية، وهو ما يتماشى مع فكرة الفضاءات المتغايرة التي طرحها الفيلسوف الفرنسي ميشيل فوكو. هذه الفضاءات تشير إلى أماكن تتداخل فيها الأبعاد الواقعية والمتخيلة، مما يخلق تجربة فريدة تعيد تشكيل العلاقة بين الإنسان والمكان. (21)

في عالم المسرح الرقمي، لم تعد الخشبة مجرد نقطة ثابتة تواجه جمهورًا جالسًا في مكان معين. بل أصبحت بُنية سائلة يمكن إعادة تشكيلها وتوزيعها عبر وسائط متعددة، في مساحات افتراضية تتجاوز القاعات التقليدية. هذا يغير تمامًا مفهوم العلاقة بين العرض والمتلقي، حيث يصبح الجمهور موزعًا جغرافيًا ومندمجًا في التجربة من خلال الوسائط الرقمية، دون أن يفقد الإحساس بالمشاركة الحية.

هذا التحول لا يتعلق فقط بالإبهار البصري أو التقني، بل ينبع من منظور فلسفي يرى في المسرح كيانًا يمكن إعادة تشكيله والتفاعل معه. هذا يتيح تجديد تجربة المشاهدة وإعادة تأطيرها بعيدًا عن حدود الزمان والمكان التقليديين. وبالتالي، يصبح المسرح في العصر الرقمي أشبه بـــ "فضاء ذهني وجسدي متداخل"، حيث تُبنى معالمه في اللحظة، وتتشكل ملامحه بناءً على تفاعل العناصر الرقمية مع الحضور البشري.

لقد استعان **المسرح الوطني البريطاني** بالمصممة "*Bunny Christie* " وهي من أبرز مصممات السينوغرافيا المعاصرات في المسرح البريطاني والعالمي. في إنتاجه لمسرحية *"الحادث الغريب للكلب في الليل"* (2012)حيث استعانت المصممة بمنصات رقمية لإعادة تصور فضاء المسرح بطريقة غير معتادة ومألوفة في شكل العرض المسرحي. وذلك من خلال تصميم الخشبة المسرحية كصندوق سحري مغلق بجدران من الشاشات الرقمية، عُرضت عليها مؤثرات بصرية تفاعلية تجسّد العالم الداخلي لبطل القصة "*كريستوفر*." ومن خلال هذا الأسلوب المبتكر، تحوّلت الخشبة إلى ما يشبه خريطة رقمية لعقلية البطل، حيث عُرضت على الجدران بيانات ورسوم تُحاكي طريقته الفريدة في رؤية العالم. لقد وصف هذا العرض بأنه من أكثر التجارب المسرحية غمرًا وإدهاشًا إذ اعتمد بشكل كبير على تقنية الـــ *Pixel-Mapping* لإضفاء حياة على الجدران الرقمية وجعلها تنبض بأفكار البطل ومشاعره.

يظهر هذا المثال قدرة التكنولوجيا على توسيع حدود الفراغ المسرحي إلى ما وراء خشبة محدودة، وتحويله إلى بيئة افتراضية شاسعة تُحيط بالجمهور من كل جانب، مما يكسر الإيهام بالزمان والمكان التقليديين ويضع المشاهد في قلب الحدث الدرامي. (صوره رقم ٦،٧)

صوره رقم ٧،٦ يروي العرض قصة كريستوفر، فتى في الخامسة عشرة من عمره مصاب بنوع غير مسمى من التوحد، يحاول حل لغز جريمة قتل غير متوقعة لكلب بودل أليف لجاره. واجهت مصممة الإضاءة بول كونستابل تحديًا فريدًا: ترجمة تجارب كريستوفر الحسية الذاتية إلى تجربة يمكن للجمهور تجربتها. تقول كونستابل: "تخيلت كيف كان كريستوفر سيُبدع العرض". ولتجسيد واقع كريستوفر المتناغم بدقة على خشبة المسرح، حوّل الفريق الإبداعي للعرض مسرح باريمور إلى ما يشبه "صندوقًا سحريًا"، جدرانه مصنوعة من بكسلات مربعة فردية، مما يخلق تمثيلًا بصريًا لواقع كريستوفر الداخلي. المصدر: https://www.etcconnect.com/About/News/The-Curious-Incident-of-the-Dog-in-the-Night-time-showcases-pixel-mapping-and-Eos-Ti.aspx

1.8. ديناميكية الزمن في المسرح الرقمي

1.8.1. العلاقة بين الزمن النفسي والسينوغرافيا: يُعد **الزمن المسرحي** عنصرًا جوهريًا في تشكيل السينوغرافيا. فإلى جانب الزمن الفيزيائي للأحداث، هناك ما يمكن تسميته *الزمن النفسي* للشخصيات، والذي يمكن تجسيده بصريًا عبر تحولات الإضاءة والإيقاع البصري وسرعة تفاعل الفضاء مع مجرى الأحداث .(13) في المسرح الرقمي، أصبح من الممكن ترجمة هذا الزمن الداخلي إلى مؤثرات حية؛ كأن تتغير شدة الإضاءة وألوانها لتعكس شعور الشخصية ببطء الوقت أو تسارعه من منظورها الخاص. على سبيل المثال، إذا مرّت دقائق معدودة في واقع القصة لكنها بدت كشهور طويلة في وجدان إحدى الشخصيات، يمكن إبراز ذلك عبر إظلام الخشبة تدريجيًا مع تركيز حزمة ضوء على تلك الشخصية، تتغير شدتها ولونهاكما لو أن الزمن حولها يسير بإيقاع مختلف عما حولها. هذه المعالجة الحسية تُعمّق من تجربة المشاهد، إذ تجعله يتلمس الحالة النفسية للشخصية زمنيًا وبصريًا في آن واحد.

1.8.2. إعادة تعريف الزمن عبر التقنيات الرقمية: تشير الأبحاث الحديثة إلى أن التلاعب بالزمن المسرحي عبر التقنيات الرقمية قد يخلق تداخلاً فريدًا بين الماضي والمستقبل في اللحظة الحاضرة .(3) ففي أوبرا *عايدة* مثلاً، يمكن لمشهد الوداع بين عايدة وراداميس أن يُبرز إحساسًا بتجمّد الزمن أو انقسامه، عبر استخدام إسقاطات شفافة وهولوغرام تستحضر **الذكريات** على هيئة صور متحركة باهتة تظهر على خلفية المشهد ثم تتلاشى ببطء. بهذه الطريقة، يرى الجمهور طبقتين زمنتين متزامنتين: الحاضر الماثل أمامهم، والماضي المستعادة في صور ضبابية، مما يضفي بُعدًا دراميًا عميقًا عبر إظهار تأثير الذكريات على اللحظة الحالية. إن القدرة على إظهار عدة أزمنة في وقت واحد على خشبة المسرح تمنح المخرج أدوات غير مسبوقة لسرد القصة بطريقة غير خطية، حيث يمتزج ما كان بما سيكون في آنٍ واحد.

1.8.3. التكنولوجيا الرقمية وتسريع الزمن المسرحي: في المسرح التقليدي، كان الانتقال بين المشاهد أو الأزمنة يستغرق زمنًا محسوسًا يتناسب مع تغييرات الديكور والإضاءة وربما تبديل الستائر. أما في المسرح الرقمي، فقد أصبح بالإمكان **ضغط الزمن المسرحي أو تسريعه** بفضل الانتقالات الفورية بين المشاهد. تتيح الإسقاطات الرقمية وتقنيات الواقع الافتراضي التنقّل اللحظي بين أمكنة وأزمنة مختلفة، مما يؤدي إلى تسريع إيقاع السرد وزيادة تأثير المشاهد على الجمهور .(11) لم يعد المشاهد بحاجة للانتظار في الظلام بين فصل وآخر؛ فبضغطة زر أو بأمر برمجي يمكن أن يتحول مشهد نهاري في قصر إلى ليلة حالكة في صحراء أو إلى مشهد مستقبلي خيالي خلال ثوانٍ معدودة. هذا التسارع يعكس إيقاع العصر الحديث ويلبي تطلعات جمهور اعتاد التنقل السريع في عوالم القصص عبر السينما والتلفزيون، مع الحفاظ على فرادة التجربة المسرحية الحية.

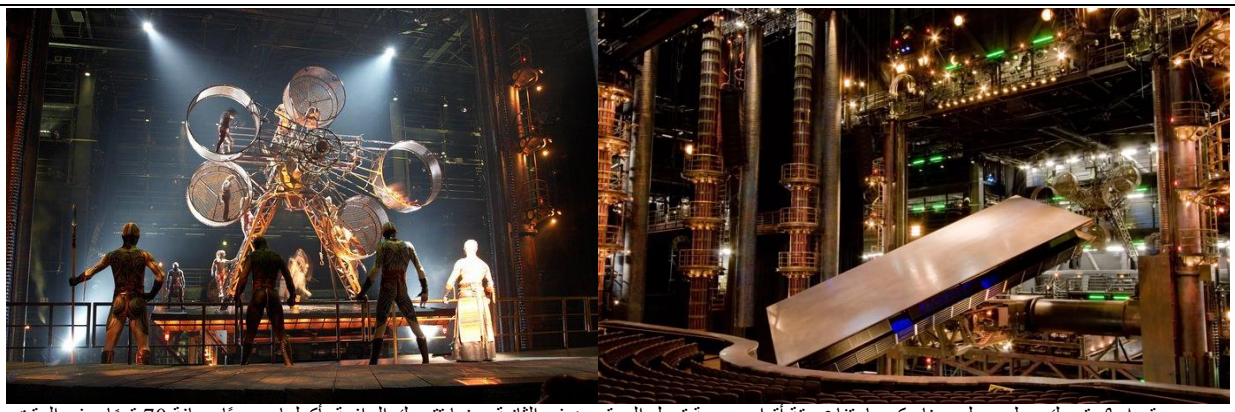
1.9. الفراغ المسرحي بين الثبات والتحول

1.9.1. المسرح كفضاء ديناميكي متفاعل: تتوافق رؤية أدولف أبيا بشكل رائع مع التطورات الحديثة في عالم تصميم المسرح. فقد اقترح أبيا فكرة الفضاء المسرحي المفتوح الذي يتشكل بواسطة الضوء والمستويات المتغيرة، بدلاً من المناظر الثابتة التي كانت تسيطر على المسرح الكلاسيكي. في هذا الإطار، تعتبر المنصات الهيدروليكية المتحركة،

والإضاءة المبرمجة، والشاشات التفاعلية من أبرز التقنيات الحديثة التي يمكن استخدامها لخلق مشهد ديناميكي يتغير باستمرار وفقًا لتتابع الأحداث الدرامية.

لم يعد المسرح مجرد مساحة ثابتة محاطة بالجدران؛ بل أصبح هيكلًا مرنًا يتحرك في الاتجاهين الأفقي والرأسي. تتغير ارتفاعاته وأعماقه لتوجيه نظر المشاهد وتعزيز الأبعاد النفسية والبصرية للعرض .

نموذج تطبيقي: عرض – KÀ سيرك دو سوليه (2004): صمّم المصمم العالمي **مارك فيشر** فضاء عرض *KÀ* كهاوية مفتوحة بلا خشبة تقليدية. اعتمد التكوين على منصتين عملاقتين، تزن كل منهما عشرات الأطنان، قادرتين على الدوران والارتفاع والانخفاض بمرونة شديدة. بلغ عدد محاور الحركة المؤتمتة في هذا العرض أكثر من 200 محور.
التحليل بصري للعرض (الصورة ٨،٩) تُظهر الصورة سطحًا رمليًا ديناميكيًا يتحرك بارتفاع يصل إلى ستة أقدام، بسرعة تقارب قدمين في الثانية. تتفاعل المنصة مع الممثلين وتُشكّل تضاريس المشهد بدقة، ما يعزّز الإحساس بالخطر والمغامرة. كذلك، تتحرّك الرافعة عموديًا لمسافة 70 قدمًا، بينما تدور المنصة إلى زاوية تصل لـ 100 درجة، ما يمنح المشهد تنوّعًا بصريًا مستمرًا. هذا المثال يُعد تجسيدًا عمليًا لرؤية أبيا في فضاء حي ومتغيّر يتفاعل مع الأداء والموسيقى. إذ يصبح الفضاء المسرحي ليس مجرد خلفية جامدة، بل كيانًا نابضًا، يُشارك في تكوين الحدث الدرامي بكل عناصره الحسية والبصرية.



صوره رقم ٩،٨ يتحرك سطح رملي ديناميكي بارتفاع ستة أقدام بسرعة تصل إلى قدمين في الثانية، بينما تتحرك الرافعة بأكملها عموديًا مسافة 70 قدمًا. وفي الوقت نفسه، تدور منصة الأداء الخاصة بها، التي تبلغ أبعادها 25 × 50 قدمًا، إما مع عقارب الساعة أو عكسها، وتتحرك من وضعية مستوية إلى إمالة أمامية بزاوية 100 درجة. المصدر: https://www.theatrecrafts.com/pages/home/shows/ka-cirque-du-soleil/

1.9.2. التكنولوجيا وإعادة تصوّر العمق المسرحي :تسهم تقنيات الإسقاط الرقمية في تحقيق وهم العمق والامتداد المكاني على خشبة المسرح، مما يسمح بإعادة تشكيل مساحات المشهد وفقًا للرؤية الإخراجية من دون بناء هياكل مادية ضخمة. تشير الأبحاث إلى أن استخدام الإسقاطات التفاعلية وتقنيات الواقع المعزز يتيح **توسيع حدود الخشبة** إلى ما هو أبعد من إطارها المادي .(12)

في أوبرا عايدة، يمكن لمشهد الموكب الملكي أن يترك انطباعًا بصريًا قويًا وكأنه يمتد عبر مدينة ممفيس بأكملها، وذلك من خلال استخدام تقنيات الإسقاطات الرقمية التي تضيف عمقًا للمنظور على خشبه المسرح. كما يمكن ان تعرض الشاشات الخلفية معابد وأشكال معمارية تمتد نحو الأفق، مما يضفي على العرض شعورًا باتساع الفضاء، رغم أن الخشبة الحقيقية لا تتجاوز بضعة أمتار.
تعتبر هذه المعالجة البصرية وسيلة لربط الجمهور بالمشهد المسرحي، حيث يشعر المشاهد بامتداد وهمي يتجاوز الحدود المادية للفراغ. بهذه الطريقة، ينغمس الجمهور في العرض كما لو كان بلا حدود أو قيود .هذا الأسلوب المبتكر يمكّن المخرجين من خلق مشاهد ملحمية ومهيبة دون الحاجة لبناء ديكورات ضخمة أو مواجهة تعقيدات فنيه، مما يحقق توازنًا فعّالًا بين الإبهار البصري وكفاءة الإنتاج.

1.10. الحركة المسرحية: الجسد والتقنية في تفاعل دائم

1.10.1. تتبع الحركة والتفاعل بين الممثلين والتكنولوجيا:

يتيح التكامل بين جسد الممثل والتكنولوجيا خلق نوع جديد من التفاعل الحيّ على المسرح. عبر أنظمة **تتبّع الحركة** (Motion Tracking Systems)، يمكن برمجة المشاهد الرقمية لتتغير بناءً على مواضع الممثلين وتحركاتهم على خشبة المسرح. يسمح ذلك بابتكار تفاعل حركي ديناميكي بين الفضاء والممثلين، حيث تؤثر حركة الممثل في البيئة الرقمية المحيطة به مباشرة. وقد رأينا تطبيقًا مبهرًا لهذا المبدأ في عرض *Drawn to Life* لسيرك دو سوليه، حيث استعان مصممو العرض بمستشعرات حركية متقدمة لرصد مواقع الفنانين أثناء أدائهم للألعاب البهلوانية، مما مكّنهم من إسقاط رسومات متحركة تتبع أجساد المؤدين وهي تطير في الهواء. (صوره رقم ١٠) بهذا التناغم، تصبح خطوات الراقص أو حركة الأكروبات جزءًا من عملية رسم المشهد اللحظية، فيتضاعف تأثير الحركة الواحدة بصريًا وصوتيًا. إن هذا التفاعل الفوري بين **الحركة البشرية** والعنصر الرقمي يضفي على العرض طابعًا عضويًا، حيث يشعر المشاهد بأن الفضاء ذاته *يتنفس* ويتحرك استجابة لأداء الممثل.

صوره رقم ١٠ المصدر: https://disneyworld.disney.go.com/entertainment/disney-springs/cirque-du-soleil/

1.10.2. التفاعل الذكي بين الأداء والتقنيات الرقمية:

أدى التزاوج بين الأداء الحي والتكنولوجيا الرقمية إلى تغييرات جوهرية في بنية المسرح الحديث. فمن خلال استخدام الذكاء الاصطناعي، وأجهزة الاستشعار، وتقنيات التعلم الآلي، أصبح من الممكن ضبط وتحسين مفردات العرض المسرحي في الوقت الفعلي. وقد تناولت دراسات متعددة هذا التحوّل، مثل ما أشار إليه موراي (Murray) في تحليله لتأثير الذكاء الاصطناعي على الأداء الحي (14)، وكذلك دراسة وويتشيكي (Woycicki) حول المسرح ما بعد الرقمي (19). إلى أن اعتماد الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي يمكن أن يخلق **سينوغرافيا حية** تتجاوب لحظيًا مع حركات الممثلين وأدائهم .(3) على سبيل المثال، يمكن لنظام مدعم بالذكاء الاصطناعي تحليل نبرة صوت الممثل وانفعالاته في اللحظة ذاتها، ليقوم بتعديل الإضاءة أو الخلفية الموسيقية بما يتناسب مع حدة المشهد. وإذا ما ارتجل أحد الممثلين حركة غير متوقعة، تستطيع المستشعرات المرتبطة بمعالجة آلية أن تغيّر إسقاطًا بصريًا أو موضع إضاءة لتتلاءم مع تلك الحركة فورًا. هذا النوع من **التكيّف اللحظي** يجعل العرض أكثر انسيابية ويقلل الفجوة بين ما تم التخطيط له مسبقًا وما يحدث فعليًا على الخشبة، حيث تصبح التقنية بمثابة شريك مرتجل في الأداء.

1.10.3. التفاعل الحي بين الممثلين والتكنولوجيا:

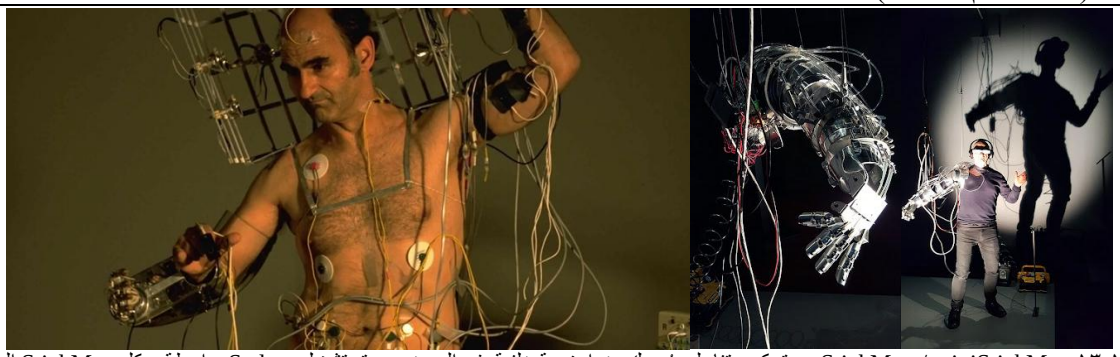
في السنوات الأخيرة، شهدنا تجارب رائدة في توظيف الذكاء الاصطناعي بشكل حي في المسرح، حيث باتت التقنيات قادرة على *التكيّف* مع أداء الممثلين في الوقت الحقيقي. من الأمثلة البارزة على ذلك مشروع **Deep Space** الذي قدمته فرقة *Future Theatre* التجريبية، حيث استُخدمت مستشعرات حركة متطورة لمزامنة تفاعل الممثلين مع بيئات افتراضية متغيّرة باستمرار أثناء العرض .(5) وجد الممثلون أنفسهم يؤدون ضمن فضاء يتغيّر ويتشكل تبعًا لحركاتهم، ما أضفى عنصر المفاجأة والتجديد الدائم على كل مشهد.

1.10.4. نماذج لدور الذكاء الاصطناعي في المسرح:

مسرحية *"The Uncanny Valley":* استخدمت هذه المسرحية روبوتات مدعومة بالذكاء الاصطناعي لتحليل حوارات الممثلين والتفاعل معهم على خشبة المسرح، مما خلق حالة غير مسبوقة من الحوار بين الإنسان والآلة .(11) أثار ذلك تساؤلات عميقة حول حدود الأداء البشري وإمكانية منح **الكيانات الاصطناعية** دورًا دراميًا حقيقيًا .(صورة رقم ١١)

صوره رقم ١١ حيث يقوم الروبوت بالأداء التمثيلي والحركي جنبا الى جنب بجوار الممثل المصدر:
https://spectrum.ieee.org/review-the-uncanny-valley

عرض *"Inferno" للمخرج :Stelarc* اعتمد هذا العرض على الذكاء الاصطناعي للتحكم في حركات جسم المؤدي عبر أنظمة إلكترونية تفاعلية، حيث رُبط جسد الفنان بأجهزة استشعار ومحركات جعلته يتحرك أحيانًا **رغمًا عنه** تبعًا لإشارات رقمية .(9) قدم *Inferno*تجربة صادمة عن فقدان الجسد البشري لتحكمه لصالح آلة ذكية، في استعراض مستقبلي للتكامل المرعب بين الإنسان والتقنية. (صورة رقم ١٢،١٣)



صوره رقم ١٢،١٣ StickMan / miniStickMan هو تركيب تفاعلي مُحرك بخوارزمية خلفية. في العرض، سيتم تشغيل Stelarc بواسطة هيكل StickMan الخارجي، حيث يمكن للزوار إدخال حركاتهم الخاصة عن طريق ثني أطراف miniStickMan، مما يُسهم في تصميم الرقصات. يستطيع Stelarc الدوران على ساق واحدة، مُتحكمًا بظله المُسقط وتعديل ردود الفعل المباشرة للفيديو - تفاعل بين الحركات الآلية والارتجالية. تُولّد المستشعرات الموجودة على هيكل الهيكل الخارجي المشهد الصوتي.
المصدر: https://rmitgallery.com/events/stelarc-stickman-ministickman-performan /

خاتمه:

تستعرض هذه الدراسة في الجزء الأول منها الإمكانيات المتطورة والمتجددة التي توفرها التكنولوجيا الرقمية في إعادة تشكيل الزمن والفضاء والحركة داخل العروض المسرحية. من خلال دمج العديد من الإمكانات الغير تقليديه مثل، أدوات الذكاء الاصطناعي، والإضاءة الذكية، والإسقاطات التفاعلية، والتي تمكنا من خلق تجربة مسرحية حية ومتغيرة تتفاعل بشكل فوري مع أداء الممثلين وتجاوب الجمهور. لقد أصبح المسرح الرقمي مجالًا إبداعيًا واعدًا، يتجاوز فقط تحقيق الرؤية التقليدية الكلاسيكية، بل ينطلق نحو فضاء مليء بالتفاعل الذكي والانفتاح المتجدد. وهكذا، تتجه العروض المعاصرة نحو كسر النمطية، وتحويل كل عرض إلى تجربة فريدة لا تتكرر، مما يعزز من بقاء المسرح كفن حي ومُلهم في عصر التكنولوجيا المتسارعة.

2 الجانب التطبيقي

تحليل تصميم أوبرا "عايدة" بالاعتماد على مدرسة أدولف أبيا وتوظيف التقنيات الرقمية الحديثة: دراسة مسرحية

تُعد أوبرا *"عايدة"* للموسيقار الإيطالي جوزيبي فيردي واحدة من أبرز الأعمال الأوبرالية الكلاسيكية في التاريخ. (22) تجسّد هذه الأوبرا صراعًا دراميًا بين الحب والواجب في مصر القديمة، وتمتاز بجمالها الموسيقي وثراء مناظرها التقليدية المهيبة. في هذا الجزء التطبيقي من البحث، نعتمد منهج مدرسة أدولف أبيا في التصميم المسرحي من منظور معاصر، ونوظّف أحدث التقنيات المسرحية مثل الإسقاط الضوئي الرقمي وتقنية الهولوغرام، للوصول إلى قراءة مسرحية حديثة لـ*عايدة* تدعم عمقها الدرامي والبصري وتمنحها روحًا جديدة.

2.1 الأساس النظري للتصميم (رؤية أدولف أبيا)

يستند التحليل التصميمي المقترح إلى مبادئ **أدولف أبيا (1862–1928)**، أحد روّاد تطوير لغة المشهد المسرحي الحديث، الذي شدّد على أهمية الدمج بين الضوء والحركة والموسيقى ضمن فضاء ثلاثي الأبعاد. يرى أبيا أن الديكور المسرحي ينبغي أن يكون *وظيفيًا لا زخرفيًا*، أي يخدم التفاعل الدرامي بين الشخصيات بدلًا من أن يكون مجرد خلفية مزخرفة. بالاعتماد على هذه المبادئ، أُعيد بناء أوبرا *"عايدة"* برؤية جديدة تستخدم منصات متعدّدة المستويات، وإضاءة درامية متغيرة، وشاشات رقمية تعكس التوتّرات النفسية، مما أضفى على العرض طابعًا تعبيريًا وتجريديًا معاصرًا يتماشى مع جوهر العمل .(15 ;4) لقد أتاح التركيز على الوظائف الدرامية للمنظر – عوضًا عن واقعيته الزخرفية – إبراز العلاقة الحيّة بين الممثل والفضاء، بحيث يتشكل المشهد وينبض تفاعلًا مع حركة الشخصيات وتصاعد الموسيقى، تمامًا كما تصور أبيا في نظرياته. هذه الخلفية النظرية وفرت إطارًا صلبًا لتوظيف التقنيات الرقمية بطريقة تحافظ على *روح* العمل الأصلية، وفي الوقت نفسه تُكسبه بعدًا بصريًا وحركيًا جديدًا.

2.2 التقنيات المسرحية الحديثة المستخدمة:

2.2.1 تقنية الهولوغرام(Hologram):

وتستخدم لتمثيل الشخصيات أو الرموز الأسطورية بشكل ثلاثي الأبعاد في الفضاء المسرحي. على سبيل المثال، إظهار تماثيل الآلهة المصرية أو أرواح الشخصيات على هيئة أطياف مضيئة تتحرك بحريّة، مما يُضفي بُعدًا أسطوريًا وسحريًا على المشهد ويثير الدهشة لدى الجمهور. وفي التطبيق العملي تم تطبيق نظام العرض بتقنية الشاشات الشفافة التي يتم تثبيتها في اعلى المسرح ويتم الاسقاط على هذه الشاشات من خلال اجهزه العرض.

صوره رقم ١٤،١٥ تُستخدم تقنية **Holo-Gauze**لتحقيق خدعة الإسقاط ثلاثي الأبعاد داخل الفراغ المسرحي. وتعتمد هذه التقنية على قماش شفاف شبكي يُثبّت أمام الجمهور بزوايا دقيقة، ويتم الإسقاط عليه من الأمام أو من الأسفل باستخدام أجهزة عرض عالية الدقة. عندما تُظلم الخشبة وتُضبط الإضاءة المحيطة، يظهر العنصر المرئي وكأنه يطفو في الهواء، مجسَّمًا وثلاثي الأبعاد.
ويمكن للمؤدين الحقيقيين التفاعل معه على المسرح، مما يُعزز وهم التفاعل المباشر بين العنصر الرقمي والممثل الحي، ويوسّع إمكانيات السرد البصري دون الحاجة إلى ديكورات مادية. المصدر: https://varioproductions.com/portfolio/allergan/

تعتمد تقنية "Holo-Gauze"وهي مادة شبكية شفافة ومتخصصة تُستخدم بشكل واسع في تقنية الإسقاط الهولوجرافي. تتميز هذه المادة بقدرتها على استقبال وعكس الضوء من أجهزة العرض بدقة عالية لتكوين صور ثلاثية الأبعاد (هولوجرام) تبدو عائمة في الهواء. غالبًا ما تُستخدم هذه التقنية في العروض المسرحية والحفلات الموسيقية والمؤتمرات والتقديمات البصرية المتقدمة. وتتكوّن عملية تنفيذ الخدعة من ثلاث مراحل رئيسية:

- **التحضير والتثبيت:**
تُثبت الشبكة (القماش الشفاف) بزاوية رأسية في المناطق المراد الاسقاط عليها، وتُضبط الإضاءة بعناية بحيث تُظلم الخشبة تمامًا ويُسلّط الضوء فقط على الشاشة الشفافة.
- **الإسقاط:**
يُستخدم جهاز عرض عالي الدقة لعرض صورة أو فيديو مصمم مسبقًا عبر برامج متخصصة مثل After Effectsأو Unity ، بحيث يظهر العنصر بشكل مجسّم. يعتمد نجاح التأثير على زاوية الإسقاط ودقة الحركة.
- **النتيجة:**
تظهر العناصر المرئية وكأنها تطفو في الهواء، متحررة من السطح، مما يخلق خداعًا بصريًا بالغ الواقعية. ويمكن للمؤدين التفاعل مع هذه العناصر دون لمسها، مما يعزّز الإيهام السردي ويكسر الحواجز بين الفضاء الواقعي والافتراضي.

2.2.2 الإسقاط الرقمي :(Digital Projection Mapping):

هي من أبرز التقنيات التي مكنت من احداث تحولًا نوعيًا في المشهد المسرحي المعاصر. بحيث تسمح هذه التقنية بعرض صور وفيديوهات متحركة على أسطح ثلاثية الأبعاد داخل المسرح، مثل الجدران، الأرضيات، أو حتى أجساد المؤدين، مما يُضفي طابعًا ديناميكيًا متغيرًا على الفضاء المسرحي.

يُستخدم الإسقاط الرقمي لإعادة تشكيل البيئة البصرية للمشهد دون الحاجة إلى تبديل الديكورات يدويًا، إذ يمكن الانتقال اللحظي بين مواقع أو أزمنة مختلفة بضغطة زر، مما يحقق ديناميكية في الزمن والفراغ ويُعزز السرد البصري.
كما يتيح للمخرج والمصمم تحقيق تجارب بصرية مبتكرة تُعبّر عن حالات شعورية أو رمزية، تتكامل مع الأداء الحي وتفتح المجال لتفاعل أكثر انفتاحًا بين المؤدين والجمهور.

وفي التطبيق العملي يقترح الباحث استخدام

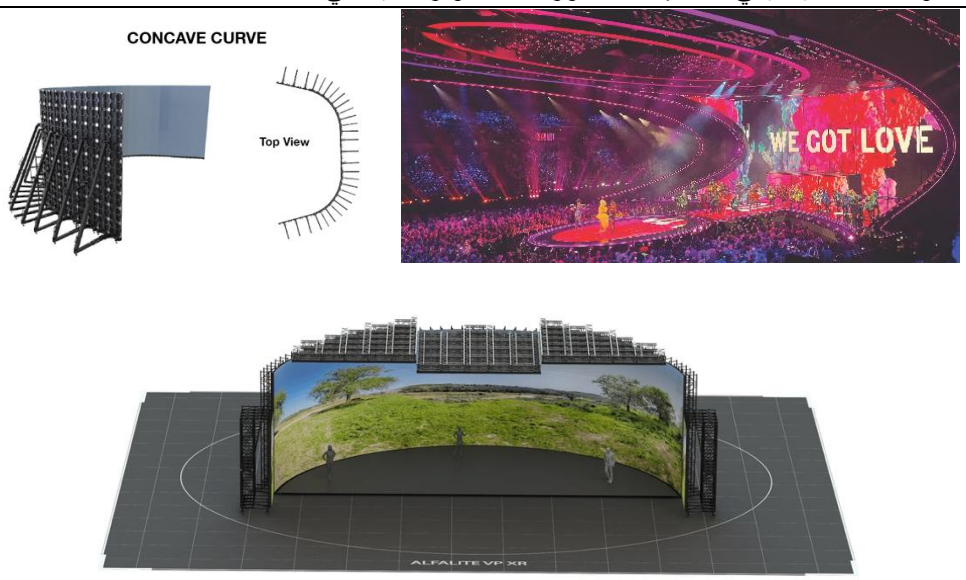
- **الإسقاط ثلاثي الأبعاد (3D Projection Mapping)**
يُسقط الصور والفيديوهات على المجسمات والديكورات الثلاثية الأبعاد، بحيث تتوافق الصورة مع الشكل الفعلي للسطح، مما يعطي انطباعًا بالحركة والعمق والواقعية.
- **الإسقاط الديناميكي:(Real-time Live Mapping)**
حيث يتم تحديث محتوى العرض لحظيًا من خلال الأداء المباشر، مثل تغيير الخلفية بحسب انفعالات الممثل أو إيقاع الموسيقى، وغالبًا ما يُستخدم مع الذكاء الاصطناعي أو تتبع الحركة.

2.2.3 الشاشات التفاعلية (LED Backdrop Screens) المدمجة :

تستخدم كخلفيات تعرض صورًا متحركة أو مشاهد فيديو تُغيّر المنظر المسرحي في اللحظة. تتيح هذه الشاشات إظهار التحولات النفسية أو الزمنية على هيئة أنماط لونية وأشكال مجردة، والتبديل بينها فورًا بالتزامن مع الأداء، بحيث يصبح بوسع الخشبة أن تعكس *عالم الشخصية الداخلي* أو جوّ المشهد العام بشكل مرئي مباشر.

تُعد شاشات LED الخلفية واحدة من أبرز بدائل الديكورات الثابتة في المسرح المعاصر. وهي عبارة عن وحدات ضوئية تُركّب لتشكّل جدارًا رقميًا يُثبّت في خلفية المسرح.
تُستخدم هذه الشاشات لعرض مشاهد متغيرة، مناظر طبيعية، فيديوهات تفاعلية، أو مؤثرات بصرية آنية تتماشى مع الحدث الدرامي.

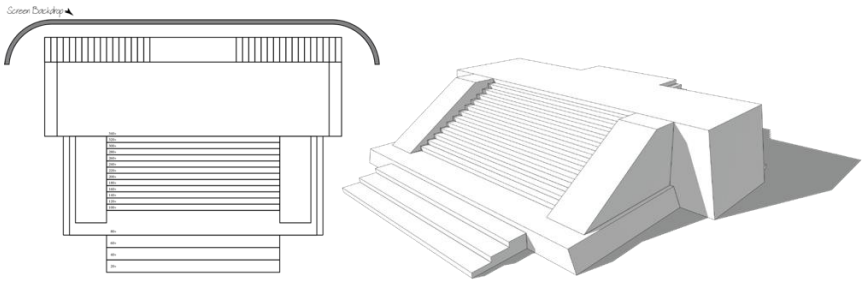
تمنح هذه التقنية نطاقاً واسعًا من الإمكانيات البصرية، حيث يمكن تغيير بيئة العرض بالكامل بضغطة زر، مما يوفّر المرونة في الانتقال السلس بين المشاهد، ويعزّز تجربة الانغماس البصري لدى الجمهور. وتُعتبر مثالية لتصميم العروض التي تعتمد على الزمن المتحوّل أو الفضاء الديناميكي، مثل إعادة تصور مشاهد أوبرا عايدة في هذا البحث.



صوره رقم ١٥،١٦،١٧ تُوفر شاشات LED ميزات متعددة تجعلها من أكثر الحلول التقنية فاعلية في تصميم العروض المسرحية المعاصرة، ومن أبرزها المرونة البصرية العالية بحيث يمكن تغيير المشاهد والخلفيات لحظيًا، مما يتيح التفاعل مع الإيقاع السردي للعرض في الزمن الحقيقي. التوفير في التكلفة والوقت وتُقلل من الحاجة إلى إنشاء ديكورات مادية مكلفة أو تغييرها يدويًا بين المشاهد. جودة عرض فائقة :تدعم دقة تصل إلى K4، مما يضمن عرض صور ومؤثرات ذات وضوح عالٍ وألوان مشبعة حتى من مسافة بعيدة. الوضوح في الإضاءة العالية :تعمل بفاعلية حتى في البيئات ذات الإضاءة القوية أو العروض الخارجية، دون التأثير على جودة الصورة. المصدر: https://alfalite.com/alfalite-screens-the-centerpiece-of-spains-largest-audiovisual-studio/?lang=en

2.3 تحليل منصة العرض المسرحي

التحليل المعماري والبصري:



شكل رقم ٢،١ يظهر الشكل المنظوري لتصميم منصة العرض لأوبرا عايدة والمسقط الافقي للمنصة ووجود شاشه العرض من تصميم الباحث

المنصة متعددة المستويات:

- تتضمن درجًا مركزيًا واسعًا يمتد على كامل عرض المسرح، يوحي بالقوة والسيطرة، ويُستخدم رمزيًا لصعود الشخصيات نحو السلطة أو القدر.
- وجود سلالم أمامية وسفلية يدعم التدرج المكاني والحركي، ويُوظَّف بصريًا لتمثيل التباين الطبقي مثلاً: راداميس على مستوى مرتفع، عايدة في الأسفل.

الهندسة البنائية البسيطة:

- يُستغنى عن الزخرفة، وهو ما ينسجم مع مدرسة أبيا، حيث يتم التركيز على الشكل المعماري كوسيط تعبيري من خلال الظل والضوء.
- الأسطح المسطحة والزوايا الحادة توفر **مساحات إسقاط مثالية** لتقنيات الإسقاط الرقمي والهولوجرام.

الفراغ المحيط والمركز البصري:

- توجه السلالم المركزية أنظار الجمهور نحو نقطة التقاء رمزية في منتصف المنصة، وهي منطقة مثالية للحوارات أو اللحظات الدرامية القوية.

الرمزية المسرحية (من منظور أبيا):

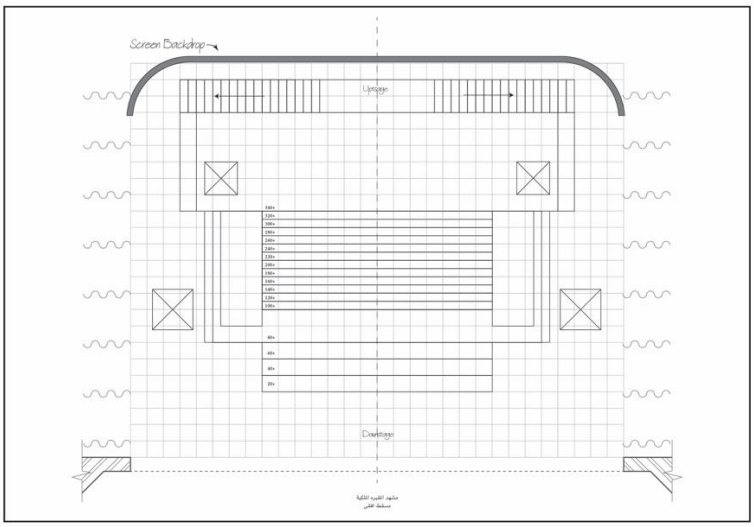
- **الحركة الرأسية :(Verticality)** تُستخدم للتعبير عن التحوّلات النفسية أو الاجتماعية؛ فالصعود يرمز للسلطة أو القدسية، والنزول يُعبّر عن الخيانة أو الهزيمة.
- **الفراغ والتجريد :**عدم وجود تفاصيل زخرفية يفسح المجال للإضاءة أن تلعب دور "الراوي البصري"، فتُوجه المشهد نحو معناه الرمزي.

هذه المنصة تمثّل تجسيدًا دقيقًا للرؤية المعمارية، بحيث تكون جزءًا جوهريًا في سينوغرافيا عرض *عايدة* المعاصر. لتسمح بتوظيف التكنولوجيا الحديثة لتعزيز الرموز البصرية والدرامية، وتفتح المجال لخلق تفاعل ديناميكي بين الحركة، الإضاءة، والفراغ.

2.4 المشاهد الرئيسية:

2.4.1 المشهد الأول – القاعة الملكية في ممفيس:

شكل رقم ٣ المشهد الأول – الفصل الاول المصدر: الباحث



شكل رقم ٤ المشهد الأول – المسقط الافقي للشهد الأول للفصل الأول والثاني المصدر: الباحث

تم تصميم الفضاء بمنصّة مركزية مرتفعة تحيط بها سلالم تقود إلى مستويات متعدّدة، بما يسمح بحركة رأسية ذات دلالة رمزية (تعبير عن الهرمية والسلطة). استُخدمت شاشة LED خلفية ضخمة لعرض صور متبدلة.

الفضاء المعماري (شكل رقم ٣):

- **الدرج المركزي** يشكّل محورًا بصريًا واضحًا، يتدرج من الأسفل إلى الأعلى، مما يعكس مفهوم **الصعود الرمزي نحو السلطة أو القدر**، ويُستخدم في توظيف الحركة الدرامية رأسياً(vertical dramaturgy) .
- العناصر العمودية في الخلفية (المستطيلات الضخمة بأحجام مختلفة) تخلق **فراغًا معماريًا تجريديًا** يُستغل كخلفية ديناميكية تُسهم في بناء التوتر الدرامي. وتُعد هذه العناصر مثالية لعرض الإسقاطات الضوئية المتغيرة.
- الشكل الهرمي المائل على جانبي السلالم يُعيد توظيف الرموز المصرية القديمة برؤية معاصرة، ويعزز **البعد التاريخي المحاكي بصريًا** دون الوقوع في الزخرفة التقليدية.

التكوين المسرحي يُجسّد رؤية بأسلوب حداثي، حيث يُستخدم الفضاء لا كخلفية وإنما كعنصر درامي تعبيري بحد ذاته. إن توظيف العمارة التجريدية، الإضاءة الموجهة، والتقنيات الرقمية في هذا المشهد يخلق **تجربة بصرية عميقة ومعاصرة** تعكس الصراع الدرامي لأوبرا *عايدة* بأبعاد جديدة.

تطور الخلفية المسرحية باستخدام تقنيات الإسقاط الرقمي(Digital Projection Mapping) ، يُجسد الانتقال الدرامي داخل نفس الموقع المكاني (بهو القصر الملكي)، لكنه **ينقل تغيرًا داخليًا في الإحساس الدرامي والزمني**، وهو ما يتماشى تمامًا مع الرؤية الفنية للبحث المعتمد على مدرسة أدولف أبيا المطوّرة بالتكنولوجيا المعاصرة.

2.4.2 المشهد الأول – القاعة الملكية في ممفيس (شكل رقم ٤)

شكل رقم ٥ المشهد الأول – الفصل الثاني المصدر: الباحث

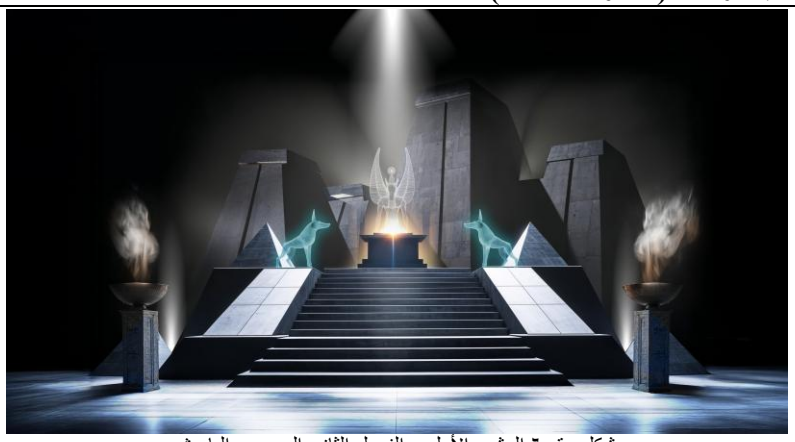
التحول البصري:

- بالمقارنة مع المشهد السابق (نفس التكوين المعماري)، نلاحظ أن الإسقاط الرقمي هنا غيّر جوهر المشهد بشكل كامل دون تعديل فعلي على العناصر المادية.
- الخلفية أُعيد تشكيلها بصريًا لتبدو **كسلسلة من الدرجات التصاعدية**، ما يمنح شعورًا بالقدسية أو الاستدعاء إلى "العالم الآخر"، وهذا يدعم لحظة درامية مثل:
  - صعود راداميس للحكم.
  - لحظة التكريم أو اللقاء بالآلهة (كما في نهاية المشهد الثاني من الفصل الأول).
  - محاكاة للارتقاء الروحي أو الرمزي.

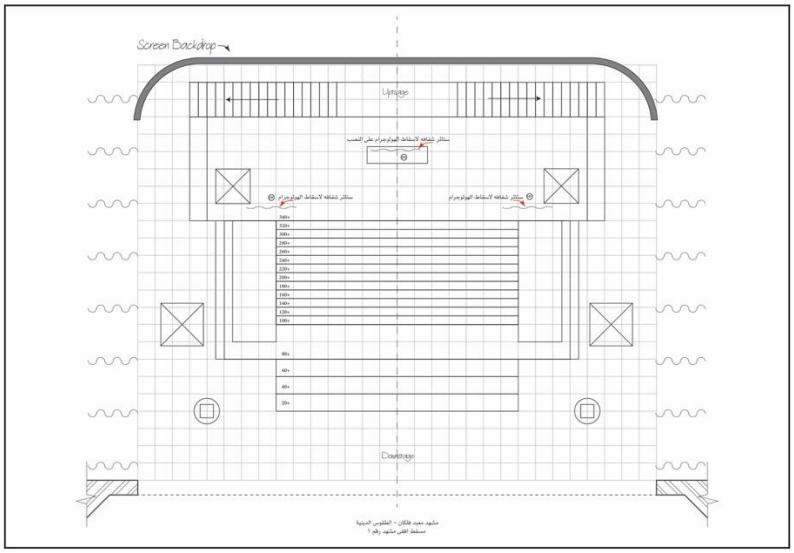
هذا التغير لا يُقصد به تغيير "المكان" بل تغيير **الزمن الشعوري الداخلي**، وهو ما ناقشه أدولف أبيا كثيرًا، حين رأى أن الإضاءة والمكان ليسا ثابتين، بل أدوات للتعبير عن الحالة وليس الواقع. بالتالي، يتحول المشهد من "قصر سلطوي جامد" إلى "بوابة مصير" وكل ذلك من خلال الخلفية وحدها.

هذا المشـهد لا يُغيّر المشـهد مكانيًا، بل **يُحوّله زمنيًا ونفسـيًا**، مما يعمق من إمكانات السـينوغرافيا الرقمية في سـرد القصـة. الإسـقاط الضوئي، بل أداة سردية تبني إحساسًا بالتحول الدرامي.

2.4.3 المشهد الثاني – معبد فولكان (الطقوس الدينية):



شكل رقم ٦ المشهد الأول – الفصل الثاني المصدر: الباحث



شكل رقم ٧ المشهد الأول – المسقط الافقي للمشهد ويتضح عليه أماكن اسقاط الهولوجرام من خلال نزول الستائر الشفافة من اعلى المنصة المصدر: الباحث

تم تصميم هذا المشهد ليمثل تحويل الفضاء المسرحي إلى تجربة شعورية باستخدام الضوء والمستوى، مطوّرة من خلال **الهولوجراف، الإسقاط الرقمي، والمؤثرات الذكية** .من خلال تجسيد الطقوس الدينية كحدث بصري ونفسي يجمع بين الرمز والأسطورة والتكنولوجيا، ويُبرز كيف يمكن **لأوبرا كلاسيكية مثل *عايدة* أن تتجدّد مسرحيًا في قالب معاصر**.

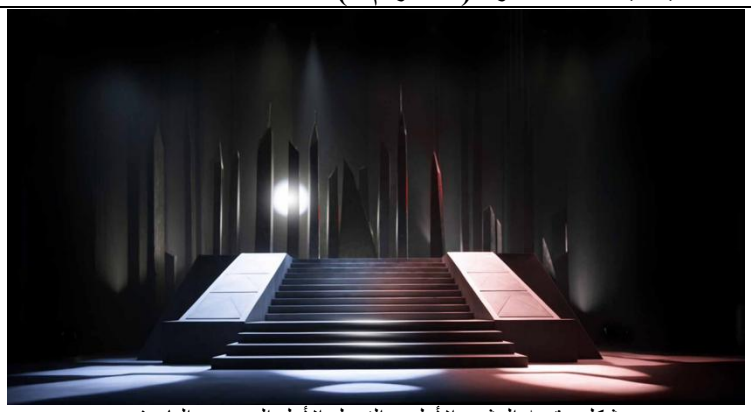
الفضاء المعماري (شكل رقم ٥):

- اعتمد التكوين على **درج مركزي يرتفع تدريجيًا نحو المذبح المقدس**، مما يُجسّد الصعود الروحي والرهبة الدينية، وهو ما يتماشى مع فلسفة أبيا في استخدام الارتفاعات للتعبير عن السمو والمعنى الدرامي.
- الكتل الحجرية الكبيرة في الخلفية تُحاكي المعابد المصرية القديمة لكنها مصممة بأسلوب **تجريدي حداثي**، وتسمح بإسقاط رموز رقمية عليها أو دمجها مع إسقاطات ضوئية.
- **وجود عناصر هرمية** جانبية يعزز رمزية "الثبات" و"القوة الإلهية."

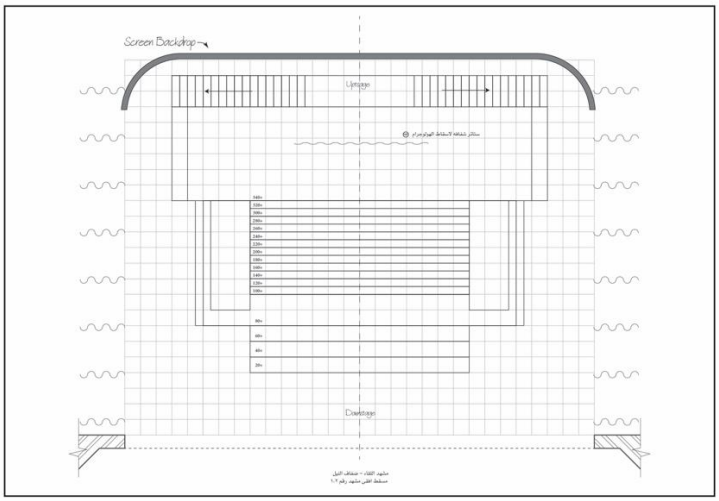
التقنيات المستخدمة:

التقنية	التوظيف
الهولوجرام	تجسيد شخصيات رمزية (مثل الآلهة المجنحة، وأنوبيس) بهيئة ثلاثية الأبعاد شفافة، مما يخلق حضورًا أسطوريًا دون ديكور مادي
الهولوجراف	اعتمد التصميم المسرحي على تقنية الإسقاط **الهولوجرافي** لإنشاء بيئات بصرية ديناميكية.
الاسقاط الرقمي	لإضاءة الخلفيات، وتحويل جدران المعبد لأسطح ديناميكية تعكس أجواء الطقوس.
الإضاءة الذكية الموجهة	خلق هالة روحية فوق المذبح، مع استخدام الضوء العمودي كدلالة على "الاختيار الإلهي" أو "نزول البركة"
الدخان التفاعلي	من المباخر الجانبية، يُعطي إحساسًا بالقداسة والاحتفال، ويمكن برمجته ليتغير حسب الإيقاع الموسيقي.

2.4.4 المشهد الثالث – ضفاف النيل ليلًا الفصل الأول (شكل رقم ٦):



شكل رقم ٨ المشهد الأول – الفصل الأول المصدر: الباحث



شكل رقم ٩ المشهد الأول – المسقط الافقي للمشهد ويتضح عليه أماكن اسقاط الهولوجرام من خلال نزول الستائر الشفافة من اعلى المنصة والشاشة الخلفية تكون عباره عن خلفيات متحركة المصدر: الباحث

هذا المشـهد اعتمد على ترجمة بصـرية من خلال الضـوء واللون وهما عناصـر درامية قائمة بحد ذاتها، وليسـت مجرد أدوات للرؤية. التكوين المجرد، والتدرج اللوني الحاد، والفراغ المعماري المليء بالرمزيات يجعل من هذا المشـهد لحظة مسـرحية عميقة تخدم السـرد البصري بأسلوب عصري.

ومن هنا ندرك **كيفية توظيف الإضـاءة الرقمية والفضـاء التجريدي** لإعادة تشـكيل السـرد الدرامي في أوبرا *عايدة* بعيدًا عن الزخرفة، وبالقرب من جوهر التعبير البصري الحديث.

الفضاء المعماري:

- **غياب العناصر الهرمية** التي كانت حاضرة في المشاهد السابقة يعكس **تحولًا رمزيًا في الفضاء الدرامي**؛ حيث ننتقل من فضاء السلطة والمؤسسة الدينية (القصر والمعبد) إلى **فضاء داخلي وشاعري مفتوح** يُمثل لحظة تأمل وصراع نفسي.
- تستمر السلالم المركزية في لعب دور العمود الفقري للمشهد، لكن استخدامها هنا لا يُشير إلى الصعود نحو السلطة، بل ربما إلى **الانحدار الداخلي أو الانفصال العاطفي**.

يُقسم المشهد لونيًا إلى جانبين متقابلين:

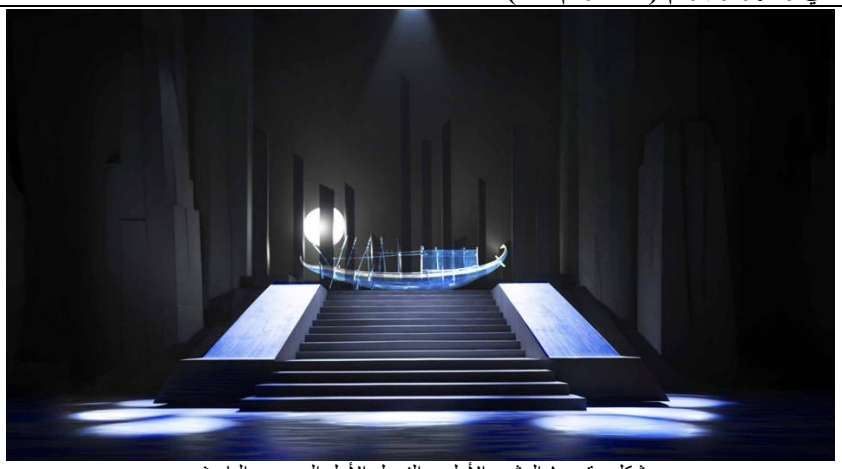
- **الأزرق البارد (يمين الصورة)** :يرمز إلى الصفاء، الحزن، التأمل، وربما الضعف أو الأمل الباهت.
- **الأحمر الدافئ (يسار الصورة)** :يرمز إلى التوتر، العاطفة، وربما الغضب أو الغيرة.

- التباين بين هذين اللونين يُستخدم لتجسيد **الصراع الداخلي**، أو بين الحب والواجب الذي يواجهه راداميس.
- الضوء الأبيض المركزي المسلط على قمة الدرج يخلق **نقطة محورية رمزية**، قد تمثل المصير أو لحظة القرار.

التقنيات المستخدمة:

التقنية	التوظيف
الإسقاط الضوئي الخفيف	إعطاء الانعكاس المائي لنهر النيل بطريقة رمزية دون تجسيد مادي
الإضاءة الموجهة بالألوان	تقسيم الفضاء النفسي بين الشخصيات وإبراز التوتر
الظل والفراغ	لإظهار العزلة الداخلية، مع تعمد إبقاء الجوانب داكنة وغير محددة، مما يعمّق البُعد الشعوري.

الانتقال عبر الإسقاط الرقمي والهولوجرام (شكل رقم ١٠)



شكل رقم ١٠ المشهد الأول – الفصل الأول المصدر: الباحث

التحول البصري:

- بالمقارنة مع المشهد السابق (نفس التكوين المعماري)، حيث يتحول الفضاء المسرحي من **مكان للصراع إلى مكان للسلام النفسي والرمز الروحي**، دون تغيير مادي في عناصر الديكور. بل يتم كل شيء من خلال **الضوء، الهولوجرام، وتوزيع اللون**

اعتمد الباحث في هذا المشهد، على **التغيير في الطاقة البصرية**:

- تم استبدال الصراع اللوني (الأحمر/الأزرق) بحالة ضوئية أكثر انسجامًا، يغلب عليها **اللون الأزرق البارد والضوء القمري**.
- عنصر جديد أُضيف للمشهد :**القارب الهولوجرافي الشفاف**، والذي يمثل رمزًا غنيًا بالمعنى في السياق المصري القديم، سواء كمركب للشمس أو وسيلة انتقال إلى "العالم الآخر"

الدلالات الرمزية للمشهد:

القارب الهولوجرافي يرمز إلى الانتقال:

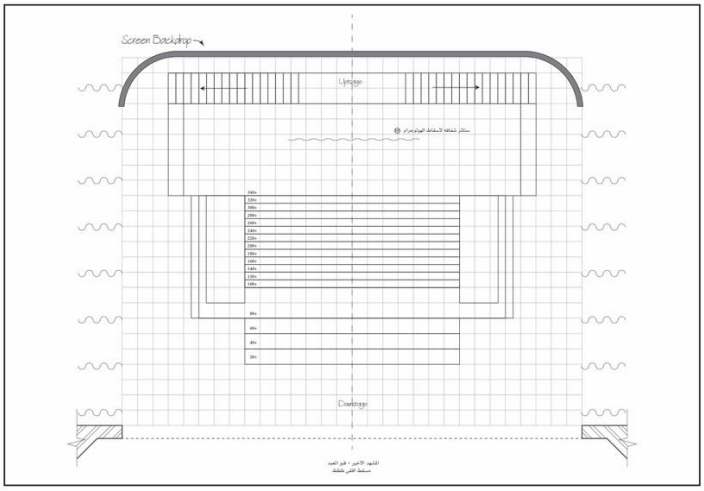
- من الحياة إلى الموت.
- من الألم إلى السلام.
- من الصراع الداخلي إلى التسليم بالمصير..

التقنيات المستخدمة:

التقنية	التوظيف
الهولوجرام	ظهورمثيل القارب بشكل شفاف غير مادي، يطفو بصريًا، مما يضيف إحساسًا بالسحر أو الحلم
الإسقاط الضوئي	محاكاة سطح النهر بلون أزرق متموج على الأرضية
الإضاءة الباردة الموجهة	التركيز على القارب، وتخلق ظلالًا خفيفة ناعمه تعزز التأمل
توزيع الظل والفراغ	العناصر المادية غير مرئية جزئيًا، فيساهم في الإيحاء بعدم الواقعية.

2.4.5 المشهد الأخير – القبو تحت المعبد (شكل رقم ١١):

شكل رقم ١١ المصدر: الباحث



شكل رقم ٩ المشهد الأول – المسقط الافقي للمشهد ويتضح عليه أماكن اسقاط الهولوجرام من خلال نزول الستائر الشفافة من اعلى المنصة والشاشة الخلفية تكون عباره عن خلفيات متحركة المصدر: الباحث

في هذا المشهد والذي يُجسّد **المقبرة الملكية** في الفصل الأخير من أوبرا *عايدة*، والذي يُعد من أكثر المشاهد تعبيرًا عن الختام الوجداني والروحي للعمل. ويظهر في هذا التكوين البصري **توظيف للرمز واللون والضوء.**

الفضاء المعماري:

- يتكوّن الفضاء من **سلالم واسعة تصعد إلى بوابة عملاقة مغلقة بستائر حمراء**، مما يرمز إلى **العزلة والانفصال عن العالم الخارجي** .وهو انعكاس بصري لموت الشخصيات (راداميس وعايدة) ودفنهما حيّين.
- يتخلى التصميم عن العناصر الزخرفية لصالح **عمق فراغي وتكوين معمار تجريدي**، لخلق مشهد شعري بالضوء والمستوى وليس بالديكور.

يُقسم المشهد لونيًا:

- اللون الأحمر الذي يغمر السلالم والستائر يرمز إلى:
  - **الدم/التضحية**
  - **الحب المصيري**
  - **الخطر والموت**
- بينما تظهر بقع ضوئية باللون الأزرق البارد على الأرضية، وهو تباين **درامي** يعكس التوتر الداخلي: بين الألم والسلام، بين الحياة والموت.
- الإضاءة الجانبية الصفراء الهادئة تضفي طابعًا "إلهيًا" أو "خالدًا"، كما لو أن هناك قوة عليا تراقب الحدث بصمت.

التقنيات المستخدمة:

التقنية	التوظيف
الستائر الحمراء	التحكم بها رقميًا لتُفتح في لحظة النهاية، كرمز للتحرر أو العبور
الإضاءة الموجهة بالألوان	لتكثيف التركيز على مركز السلالم، مكان التقاء الأرواح
الظل والفراغ	لإظهار العزلة الداخلية، مع تعمد إبقاء الجوانب داكنة وغير محددة، مما يعمّق البُعد الشعوري.

2.4.6 المشهد الختامي – المقبرة الملكية (شكل رقم ٩):

شكل رقم ٩ المصدر: الباحث

في المشهد الختامي لا يختم العرض كمجرد نهاية قصة، بل حاول الباحث ان **ينتقل به إلى مستوى أسطوري وفلسفي** .إنه يعكس قدرة التصميم المسرحي الحديث على **تحويل الخاتمة من مشهد موت إلى لحظة ولادة روحية**، وذلك عبر أدوات بصرية عميقة مستلهمة من فكر أبيا ومدعومة بالتكنولوجيا الحديثة.

الفضاء المعماري:

- نلاحظ تكوينًا معقدًا يتكوّن من **هرميات ضخمة، مستويات متعددة، وعناصر دائرية متشابكة،** تُكوّن فضاءً يشبه "كونًا مغلقًا"، وكأنه معبد أزلي أو نهاية للعالم المادي.
- الدائرة العملاقة التي تحيط بالمشهد ترمز إلى **الخلود والدورة الأبدية للحياة والموت،** وهو توظيف بصري مذهل لرمز بسيط يحمل أبعادًا فلسفية عميقة.
- هذا الفضاء لم يعد فقط "مقبرة"، بل **تجسيد بصري لفكرة المصير النهائي والالتحام بالسر الكوني.**

يُقسم المشهد لونيًا:

- لإضاءة العلوية المركّزة تُبرز عناصر من الكتلة المعمارية بينما تُغرق البقية في الظل، مما يعكس فلسفة في استخدام الضوء لكشف ما هو "مهم دراميًا"، وترك البقية غامضة.
- السلم المركزي لا يقود إلى مكان مرئي، بل إلى عمق تتوسطه هذه الكتلة المتداخلة، مما يُجسّد بصريًا **نهاية مفتوحة، روحية، وليست حرفية.**
- اللون الأسود والرمادي مع توزيع الضوء الأبيض يعزّز **الإحساس بالموت لا كعقوبة، بل كتحوّل سرمدي.**

الدلالات الرمزية:

العناصر	التوظيف
الدائرة الحجرية	الخلود، الزمن، التكرار الأبدي
الهرم	رمز للخلود المصري القديم والسلطة الإلهية
التراكيب الهندسية	تشويش، صراع داخلي، أو التحوّل ما بعد الحياة.

2.5 دور الذكاء الاصطناعي في التطبيق العملي:

لم يعد الذكاء الاصطناعي مجرد أداة مساعدة في مرحلة ما قبل الإنتاج المسرحي، بل أصبح جزءًا هاماً من العرض نفسه، بحيث يساهم في إعادة تشكيل الزمن والفضاء والحركة بشكل لحظي .

في التطبيق العملي، يمكن استخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتحليل أداء الممثلين الحي من خلال أنظمة تتبع الحركة أو التعرف على الصوت والانفعالات. ومن هنا تُترجم هذه البيانات في الوقت الحقيقي إلى تغييرات في الإضاءة، الخلفيات، أو حتى ظهور عناصر بصرية مثل الهولوجرام.

على سبيل المثال، عندما يرتفع صوت الممثل أو تزداد سرعة حركته، يقوم النظام الذكي بتعديل شدة الإضاءة أو تحريك عناصر رقمية على المسرح، بما يتناسب مع الحالة الدرامية. كما يمكن تدريب خوارزميات الذكاء الاصطناعي على أنماط تفاعل الجمهور لقياس مدى استجابتهم العاطفية، واستخدام هذه المعلومات لتعديل إيقاع السرد في العروض.

بهذه الطريقة، يتحول الذكاء الاصطناعي من تقنية صامتة إلى شريك ارتجالي بصري وصوتي في العرض الحي، مما يعزز التفاعل اللحظي ويخلق مشهدًا ديناميكيًا متغيرًا يتماشى مع فكرة البحث حول المسرح الحي المتجدد.

خاتمة

يأتي اختيار الباحث لأوبرا "عايدة" كنموذج تطبيقي لهذا البحث لما تتمتع به هذه الأوبرا من قيمة فنية وتاريخية متميزة؛ إذ تُعتبر إحدى أبرز الأعمال الأوبرالية الكلاسيكية العالمية، وتتميز بثراء عناصرها الدرامية والموسيقية والبصرية. كما أن السرد الدرامي في "عايدة"، الذي يدور في أجواء مصر القديمة، يوفر مساحة مثالية لتوظيف مفاهيم التصميم المسرحي الحديث، خاصةً فيما يتعلق بالتفاعل بين الفراغ المسرحي والزمن والحركة. هذا بالإضافة إلى أن البنية الرمزية والعناصر والايقونات في الأوبرا تتيح للمصمم فرصة استكشاف وتطبيق التقنيات الرقمية المبتكرة مثل الإسقاطات الضوئية والهولوجرام والذكاء الاصطناعي، لإعادة تقديم العمل بطريقة معاصرة تتجاوز القيود التقليدية وتنسجم مع تطلعات الجمهور المعاصر. يُثبت التصميم المُقترح لأوبرا *"عايدة "* أن المزج بين رؤية أدولف أبيا الكلاسيكية والتقنيات المسرحية الرقمية الحديثة يُقدّم تجربة مسرحية متكاملة تمزج البعد النفسي بالبعد التقني. لقد تحوّل الفضاء المسرحي إلى بيئة ديناميكية تستجيب للحالة الدرامية والموسيقية على الفور، مما أتاح قراءة معاصرة للأوبرا تحتفي بجمالها الخالد وتضيف إليه بُعدًا جديدًا. بهذه الرؤية، لم يعد العرض مجرد إعادة إحياء لماضي العمل، بل أصبح **إعادة خلق** تُبرز راهنيه المشاعر الإنسانية فيه عبر أدوات العصر الرقمي. إن التقنيات الحديثة، حين توضع في خدمة رؤية فنية واضحة، قادرة على صون جوهر الأعمال الكلاسيكية وفي الوقت نفسه ضخ روح الابتكار فيها، لتظل حيّة ومتجددة وقادرة على مخاطبة جمهور القرن الحادي والعشرين بذات قوة تأثيرها الأصلية.

نتائج البحث

1. **تشير الدراسة أن التكنولوجيا الرقمية تُمثّل أداة فاعلة في إعادة تشكيل الزمن والفراغ والحركة في العرض المسرحي**، من خلال دمج تقنيات مثل الإسقاط الرقمي، والهولوجراف، والإضاءة الذكية، وتتبّع الحركة، مما يُثري السرد البصري ويجعله أكثر تفاعلًا وحيوية.
2. **ساهم تطبيق فلسفة أدولف أبيا في تعزيز التصميم المسرحي المعاصر**، حيث تم تجاوز الديكور التقليدي الجامد إلى فضاء ديناميكي يتشكّل ويتحوّل وفق الأداء الدرامي، ما أتاح إعادة تفسير أوبرا "عايدة" بشكل بصري مبتكر.
3. **أظهرت التجارب التطبيقية أن التكامل بين الجسد البشري والعنصر الرقمي** يمكن أن يخلق فضاءات مسرحية مرنة تتجاوب مع الممثلين لحظيًا، مما يمنح العرض طابعًا حيًّا ومُتجددًا في كل مرة يُقدَّم فيها.
4. **أثبتت الدراسة إمكانية استخدام الذكاء الاصطناعي ليس فقط في تصميم المشهد مسبقًا، بل في التفاعل المباشر أثناء العرض**، من خلال تحليل الأداء الصوتي والحركي للممثلين وضبط المؤثرات البصرية والسمعية وفقًا لذلك.
5. **ان إعادة تصميم مشاهد "عايدة" من خلال المسرح الرقمي لا يطمس جماليات العمل الكلاسيكي، بل يُعيد تقديمه بصورة معاصرة تُحافظ على جوهره وتُضيف إليه أبعادًا جديدة**، سواء على مستوى التعبير النفسي أو التفاعل البصري.
6. **أوضحت الدراسة أن الفضاء المسرحي لم يعد محصورًا داخل خشبة العرض، بل بات يمتد إلى فضاءات افتراضية مدعومة بالتقنيات التفاعلية**، مما أعاد تشكيل العلاقة بين الجمهور والمشهد المسرحي.
7. **يؤكد البحث على أهمية دمج التكنولوجيا الرقمية في تصميم العروض المسرحية في السياق المصري**، خاصة تلك التي تتناول موضوعات تراثية مثل "أوبرا عايدة"، بهدف تجديد العلاقة بين التراث والفن المعاصر.

توصيات الدراسة لتطبيق التكنولوجيا الرقمية في المسرح المصري

1. **تطوير البنية التحتية للمسارح المصرية:**
   - ضرورة تحديث المسارح الموجودة وتجهيزها بأحدث التقنيات الرقمية، مثل شاشاتLED ، وأجهزة الإسقاط الرقمي، وتقنيات الهولوغرام، لمواكبة المسرح الرقمي الحديث.
2. **تدريب الكوادر البشرية في المسرح على التقنيات الحديثة:**
   - توفير دورات تدريبية وورش عمل متخصصة للفنيين والمصممين المسرحيين المصريين حول استخدام التكنولوجيا الرقمية مثل الإسقاط ثلاثي الأبعاد، والواقع المعزز، والإضاءة الذكية.
3. **تشجيع التعاون بين المؤسسات الأكاديمية والفنية:**
   - تعزيز الشراكة بين كليات الفنون المسرحية والفنون الجميلة وبين المسارح المصرية لتطوير تطبيقات عملية للبحوث العلمية والتقنية.
4. **دعم التجارب المسرحية الرقمية الرائدة:**
   - تشجيع وتمويل الأعمال المسرحية التي تستخدم التكنولوجيا الرقمية في تصميم عروض تجريبية وتفاعلية، لفتح المجال أمام الابتكار والإبداع.
5. **إنشاء مراكز متخصصة للبحث والتطوير الرقمي في المسرح:**
   - تأسيس مركز قومي متخصص في تطبيقات الذكاء الاصطناعي والواقع الافتراضي والواقع المعزز في المسرح، ليصبح منصة لدعم المخرجين والمصممين المسرحيين في مصر.
6. **استضافة فعاليات مسرحية رقمية دولية:**
   - تنظيم مهرجانات أو مؤتمرات دولية دورية تستضيف خبراء عالميين في المسرح الرقمي والتقنيات الحديثة، مما يسهم في تبادل الخبرات وتعزيز حضور المسرح المصري عالميًا.
7. **دمج التكنولوجيا الرقمية في المناهج الدراسية الفنية:**
   - تحديث المناهج الدراسية في كليات ومعاهد المسرح والفنون لتشمل دراسة التقنيات الحديثة والرقمية، وذلك لتخريج جيل قادر على الابتكار والتكيف مع التقنيات الجديدة.
8. **التسويق الرقمي للعروض المسرحية:**
   - الاستفادة من التقنيات الرقمية في التسويق والترويج للعروض المسرحية، عبر المنصات الرقمية المختلفة ووسائل التواصل الاجتماعي، لجذب فئات الجمهور الشابة وزيادة التفاعل مع المسرح.
9. **تخصيص ميزانية حكومية لدعم التحول الرقمي في المسرح:**

- دعوة وزارة الثقافة والجهات المعنية لتخصـيص موارد مالية سـنوية لدعم تطوير البنية التكنولوجية في المسـارح المصرية، مما يعزز قدرتها التنافسية إقليميًا وعالميًا.

10. **تشجيع استخدام التكنولوجيا لتعزيز التراث المصري في المسرح:**

- الاسـتفادة من التكنولوجيا الرقمية لإحياء القصـص التاريخية والتراث الثقافي المصـري، مثل توظيف تقنيات الهولوغرام والإسقاط ثلاثي الأبعاد لتقديم أعمال مسرحية تراثية بصورة حديثة وجذابة للجمهور المعاصر.

تطبيق هذه التوصـيات قد يُحدث تحولًا نوعيًا في المسـرح المصـري، مما يجعله مواكبًا للاتجاهات العالمية، ويعزز دوره الثقافي والفني محليًا وعالميًا.

المراجع

1. Beacham R. Adolphe Appia: Artist and Visionary of the Modern Theatre. Routledge; 1994.
2. Innes C. Designing Modernity: The Arts of Reform and Persuasion 1885–1945. Manchester University Press; 2000.
3. Palmer S. Light and Performance: Readings in Theatre Practice. Palgrave Macmillan; 2013.
4. Aronson A. Digital Theatre: The New Frontier of Performance Design. University of Michigan Press; 2020.
5. Sanchez J. Digital Scenography: Integrating Media Design in Theatre and Performance. Routledge; 2019.
6. Alberge D. Royal Shakespeare Company plans hi-tech staging of The Tempest. The Guardian. 2016.
7. Aronson A. The Future of Scenography: Digital Innovations and Interactive Spaces. London: Routledge; 2018.
8. Aronson A. Digital Theatre: The New Frontier of Performance Design. Ann Arbor: University of Michigan Press; 2020.
9. Beacham R. Adolphe Appia: Artist and Visionary of the Modern Theatre. London: Routledge; 1994.
10. Dixon S. Digital Performance: A History of New Media in Theater, Dance, and Performance Art. Cambridge (MA): MIT Press; 2015.
11. Electronic Theatre Controls. The Curious Incident of the Dog in the Night-time showcases pixel-mapping and Eos Ti. ETC Connect. 2015.
12. Innes C. Designing Modernity: The Arts of Reform and Persuasion 1885–1945. Manchester: Manchester University Press; 2000.
13. Lehmann HT. Postdramatic Theatre. London: Routledge; 2006.
14. Murray S. Performing Machines: AI and Theatre in the 21st Century. London: Routledge; 2021.
15. Palmer S. Light and Performance: Readings in Theatre Practice. London: Palgrave Macmillan; 2013.
16. Rewa N. Scenographic Imagination in the Digital Age. London: Palgrave Macmillan; 2019.
17. Sanchez J. Digital Scenography: Integrating Media Design in Theatre and Performance. London: Routledge; 2019.
18. Tuominen P. Lessons learned – The harmonious blend of technology and storytelling in Cirque du Soleil. eSignals Pro [Internet]. 2024 Jun 12 [cited 2025 Apr 10]. Available from: https://esignals.fi/pro/en/2024/06/12/lessons-learned-the-harmonious-blend-of-technology-and-storytelling-in-cirque-du-soleil/
19. Woycicki P. Postdigital Theatricality: Performance and Technology in the 21st Century. London: Bloomsbury Publishing; 2021.

20. Appia A. The Staging of Wagner's Musical Drama. London: Heinemann; 1899.
21. Foucault M. Of Other Spaces: Utopias and Heterotopias. Diacritics. 1986;16(1):22–27.
22. Budden J. *Verdi*. London: Oxford University Press; 2008

Websites:

1. Fine Design Associates. Stage lighting angles and positions [Internet]. [cited 2025 Apr 10]. Available from: https://finedesignassociates.com/resources/stage-lighting-angles-and-positions/
2. eSignals. Lessons learned – The harmonious blend of technology and storytelling in Cirque du Soleil [Internet]. 2024 Jun 12 [cited 2025 Apr 10]. Available from: https://esignals.fi/pro/en/2024/06/12/lessons-learned-the-harmonious-blend-of-technology-and-storytelling-in-cirque-du-soleil/
3. RMIT Gallery. Stelarc – Stickman / Ministickman performance [Internet]. [cited 2025 Apr 10]. Available from: https://rmitgallery.com/events/stelarc-stickman-ministickman-performan/
4. Cirque du Soleil. Drawn to life [Internet]. [cited 2025 Apr 10]. Available from: https://www.cirquedusoleil.com/drawn-to-life
5. Theatrecrafts. KÀ – Cirque du Soleil [Internet]. [cited 2025 Apr 10]. Available from: https://www.theatrecrafts.com/pages/home/shows/ka-cirque-du-soleil/
6. StageTalk Magazine. Cirque du Soleil show review [Internet]. [cited 2025 Apr 10]. Available from: https://stagetalkmagazine.com/p/14027
7. Epson. Epson and Cirque du Soleil collaboration [Internet]. [cited 2025 Apr 10]. Available from: https://epson.com/cirque-du-soleil
8. Martin by Harman. Royal Shakespeare Company brings The Tempest to life at the iconic London theatre [Internet]. [cited 2025 Apr 10]. Available from: https://www.martin.com/en/news/royal-shakespeare-company-brings-the-tempest-to-life-at-the-iconic-london-theater-with-martin-by-harman
9. Ars Electronica. History [Internet]. [cited 2025 Apr 10]. Available from: https://ars.electronica.art/about/en/history/
10. ETC Connect. The Curious Incident of the Dog in the Night-Time showcases pixel mapping and Eos Ti [Internet]. [cited 2025 Apr 10]. Available from: https://www.etcconnect.com/About/News/The-Curious-Incident-of-the-Dog-in-the-Night-time-showcases-pixel-mapping-and-Eos-Ti.aspx
11. **Robertson A.** Review: *The Uncanny Valley* [Internet]. IEEE Spectrum. 2020 Jan 24 [cited 2025 Apr 10]. Available from: https://spectrum.ieee.org/review-the-uncanny-valley
12. Foucault M. Of Other Spaces: Utopias and Heterotopias. Diacritics. 1986;16(1):22–27.

SCIENTIFIC JOURNAL OF FACULTY OF FINE ARTS ALEXANDRIA UNIVERSITY
PRINT ISSN : 2356-8038 ONLINE ISSN : 2535-227X
DOI : 10.21608/SJFA.2025.374740.1114

DIGITAL TECHNOLOGY AND THE DYNAMICS OF TIME, SPACE, AND MOVEMENT IN ACHIEVING THE VISUAL NARRATIVE OF THE THEATRICAL SCENE

Amr Moustafa Abdelaziz Ebeid [2]

Abstract

This study seeks to reinterpret the visual narrative of the classical opera *Aida* through a contemporary design approach inspired by Adolphe Appia's principles of theatrical space. It explores how modern digital technologies-such as smart lighting, projections, mechatronics, and artificial intelligence - can be employed to create a dynamic scenographic environment that interacts with performance, music, and dramatic movement.

The research analyzes key scenes from *Aida* through the lens of ancient Egyptian architectural aesthetics, proposing a stage structure that is architecturally solid yet visually flexible. Multi-level platforms and interactive elements are used to enhance spatial transformation and emotional depth. The integration of holographic projections allows for the creation of immersive visual environments that move beyond traditional stage design, establishing a new, interactive relationship between audience and performance.

By merging Appia's theatrical vision with current technologies, *Aida* is reimagined as a living, evolving artwork that responds to each performance through visual translation and sensory engagement. This fusion offers a renewed spiritual and aesthetic dimension, enriching the operatic experience and presenting *Aida* as a dynamic visual narrative that transcends classical staging conventions

KEYWORDS Stage Design, Aida Opera, Hologram Technology, Digital Projection, Interactive Screens, Theatrical Space, Digital Theater, Artificial Intelligence in Performance, Theatrical Time and Space, Dynamic Stage Composition.

[2] *Associate Professor, Décor Department– Division of Expressive Arts, Faculty of Fine Arts, Alexandria University*
Amr.Moustafa@alexu.edu.eg