مفهوم الدراما الإبداعية في ضوء هندسة التحول لإيشر كمدخل لتطوير العملية التصميمة لدى طلاب التربية الفنية.

مقال
تقنى

* سارة ربيع قناوي محمود
* مدرس التصميمات الزخرفية، كلية التربية الفنية، جامعة المنيا.
البريد الإليكتروني: sara.kenawi@mu.edu.eg

تاريخ المقال:

- **تاريخ تسليم البحث الكامل للمجلة: 29 سبتمبر 2024**
- **تاريخ القرار الأول لهيئة التحرير: 06 أكتوبر 2024**
- **تاريخ تسليم النسخة المنقحة: 17 ديسمبر 2024**
- **تاريخ موافقة هيئة التحرير على النشر: 19 ديسمبر 2024**

الملخص:

شهد مجال التربية الفنية تحولًا ملحوظًا في فهم العلاقة بين الفنون والعلوم، حيث تلاشت الحدود التقليدية بين التخصصات وأصبح التكامل بينهما سمة بارزة. ويؤكد التاريخ أن أعظم الاكتشافات والإبداعات نتجت عن تضافر الجهود بين العلماء والفنانين. وقد أثارت العلاقة بين الفن والرياضيات اهتمام الباحثين والفلاسفة، وكان لإيشر اهتمام خاص بالمفاهيم الرياضية، مثل اللانهاية والازدواجية، التي كانت مصدر إلهام دائم لأعماله الفنية. نجح إيشر في تحويل الأشكال الهندسية الجامدة إلى عوالم بصرية نابضة بالحركة والتفاعل الدرامي. ويهدف البحث إلى الكشف عن المعايير التصميمية للتحولات الهندسية ومفهوم الدراما الإبداعية في أعمال ايشر، ودراسة كيفية توظيفها لتطوير الإبداع لدى الطلاب. باستخدام المنهج الوصفي التحليلي في الإطار النظري والمنهج التجريبي في الإطار التطبيقي، أظهرت النتائج أن توظيف هذه المعايير والمفاهيم المستوحاة من أعمال إيشر أسهمت في استحداث رؤى تصميمية زخرفية مبتكرة، مما عزز من القدرات الإبداعية للطلاب. كما ساهم مفهوم الدراما الإبداعية في تحسين فهمهم للأسس التصميمية والفنية، وهو ما انعكس في أعمالهم الفنية.

الكلمات المفتاحية: الدراما الابداعية ، هندسة التحول، ايشر

خلفية البحث:

يُعدّ الإبداع دعامة أساسية للتعبير الفني وأحد العناصر المهمة في استحداث رؤى تصميمة تُسهم في تشكيل الهوية الفنية لكل مصمم. لذا، نال اهتمامًا كبيرًا من قِبل الفنانين المصممين والقائمين على العملية التعليمية في المجال الفني. فقد سعوا إلى تعزيز قدرات الإبداع لدى طلاب كليات الفنون المختلفة من خلال ممارسات تربوية متنوعة، وتعزيز العمليات الفردية والممارسات الثقافية، ودمج مجالات متعددة مثل الهندسة، الرياضيات، العلوم مع الفنون وذلك بهدف تحقيق توافق بين مخرجات تعليم الفنون ومتطلبات القرن الحادي والعشرين. فالتعليم الجامعي للفنون بيئة مثالية لتطوير القدرات الإبداعية، الأمر الذي جعل تعليم الإبداع للدارسين وتنمية مهاراتهم هدفًا تربويًّا أساسيًّا في هذه المرحلة.

من جانب آخر، "يولي علماء الرياضيات اهتمامًا كبيرًا للصفات الجمالية في تخصصهم؛ مما يفسر لماذا يعتقد الكثير منهم أن الأنشطة الرياضية والفنية متشابهة إلى حد ما أو قابلة للمقارنة. يفسر هذا الموقف أيضًا، جزئيًا، لماذا لم يحاول علماء الرياضيات بشكل دوري شرح الجمال الرائع لتخصصهم فحسب، بل حاولوا أيضًا تفسير الفن وتحليله من خلال تخصصم. من ناحية أخرى، فُتن العديد من الفنانين ، من فترات مختلفة، بالرياضيات وسعوا إلى استخدام أفكارها وتقنياتها في عملهم. وقد أُجبر بعضهم بالفعل على أن يصبحوا علماء رياضيات، كما حدث خلال عصر النهضة."(Emmer, 2000, P353)

هذا التفاعل بين الفن والرياضيات يُظهر مدى ارتباط الإبداع في كلا المجالين. وبذلك يمكن تعريف **ما يكون نهجًا رياضيًا للفنون**:" بناء أنماط ذات أهمية من العلاقات والإيقاعات والنسب المتغيرة باستمرار للأشكال المجردة، وكل منها له سببيته الخاصة، يعادل قانونًا في حد ذاته"(Emmer, 2000, P354) يُظهر هذا التعريف بعض أوجه التشابه مع الرياضيات نفسها، حيث كان لكل إنجاز جديد "فكرته النقية" في ذهن أحد الرواد العظماء.

يمكن أيضًا رؤية العلاقة بين الرياضيات والفنون، خاصة في التصميم، من خلال "الإلهام المتبادل". على سبيل المثال، "تُظهر العلاقة بين عالم الهندسة **هـ. س. كوكسيتر** والفنان **إيشر** التأثير المتبادل وتكامل الرؤى بينهما. لا شك أن الرياضيات شجعت على تطوير الفنون بطرق مختلفة. من ناحية أخرى، ساهمت الفنون البصرية في توليد الصيغ الرياضية من خلال التمثيل الجمالي للمسارات النظرية والآلية" (Masera, Vasquez, & Salatino, 2017, p. 29). استلهم الفنان إيشر من المفاهيم الرياضية التي أصبحت أساساً لأعماله الفنية، حيث تظهر العلاقة التكاملية بين الفن والرياضيات، من خلال تصوير التحول من التكرار الهندسي الرتيب إلى الأشكال العضوية والطبيعية، مما يعكس منهجه الإبداعي الفريد. تعتبر الدراما الإبداعية وسيلة فعالة للكشف عن الإبداع، حيث يمكن استخدامها كأداة لتطوير المهارات الفنية والتصميمية، من خلال طرح المفاهيم الدرامية ككلمات مفتاحية لإنتاج تصميمات فنية تعبر عن حالات إبداعية، مما يجعلها مدخلاً لتدريس التصميم.

التصميم هو نشاط إبداعي يسعى إلى تحقيق مجموعة من القيم والمفاهيم التي تسهم في تطوير حلول مبتكرة وإبداعية، سواء كانت هذه القيم ذات طابع جمالي بحت أو وظيفي. في هذا السياق، يرتبط التصميم ارتباطًا وثيقًا بمفهوم "الفن في خدمة المجتمع"، حيث يُنظر إلى الفن كوسيلة إبداعية تستجيب لاحتياجات الإنسان والتعزز من رفاهيته.

من جهة أخرى، تلعب الرياضيات دورًا مهمًا في هذا المجال، حيث تعتمد الكثير من المعايير التصميمية والفنية على مفاهيم رياضية مثل النسب والتناسب، والتكرار، والتوازن، وغيرها. تساعد هذه المفاهيم الرياضية في تنظيم وتنسيق العناصر بطريقة تجعل التصميم ليس فقط جماليًا، بل أيضًا ابداعياً. على سبيل المثال، تُستخدم الأشكال الهندسية والنسب الرياضية مثل النسبة الذهبية في التصميم لتحقيق التوازن والجمالية. كما تسهم أنماط التكرار والتباين، التي تُعبر عنها الرياضيات، في خلق تصميمات متقنة بشكل ابداعي.

بذلك، يمكن القول إن التصميم والفن لا يقتصران على التعبير الجمالي فحسب، بل يمكن أن يستفيدا أيضًا من الأسس الرياضية لتحقيق حلول تتسم بالدراما الإبداعية. تعكس هذه العلاقة بين الفن والرياضيات كيف يمكن للمفاهيم الرياضية أن تعزز القدرة على التعبير الإبداعي. إن استكشاف العلاقة بين الرياضيات والفن لا يقتصر فقط على الجمال الرياضي، بل يتجاوز ذلك ليشمل كيفية استخدام المفاهيم الرياضيات كأداة لتحقيق الدراما الإبداعية في التصميمات الفنية.

ومن ثم يتجه هذا البحث إلى الإجابة على التساؤل الآتي:

كيف يمكن توظيف مفهوم الدراما الإبداعية في ضوء هندسة التحول لإيشر كمدخل لتطوير العملية التصميمية لدى طلاب التربية الفنية، وبما يسهم في تنمية مهاراتهم التصميمة والإبداعية؟

فرض البحث:

يفترض البحث امكانية الكشف عن مفهوم الدراما الإبداعية في ضوء هندسة التحول لإيشر كمدخل لتطوير العملية التصميمة لدى طلاب التربية الفنية.

هدف البحث:

1. دراسة التحولات الهندسية ومفهوم الدراما الإبداعية التي تميز أعمال إيشر، لتطوير عملية الإبداع لدى الطلاب لتحقيق تجربة بصرية تصميمة غير تقليدية.
2. تشكيل الهوية الفنية لكل مصمم من خلال ممارسات تربوية متنوعة، تعزز من العمليات الفردية كهدفًا تربويًّا أساسيًّا في هذه المرحلة.

أهمية البحث:

1. تعزيز فهم طلاب التربية الفنية لمفهوم الدراما الإبداعية، وكيفية توظيفها في العملية التصميمية من خلال استلهام هندسة التحول في أعمال الفنان إيشر.
2. استحداث عملية تعليمية قائمة على على طرح المفاهيم الدرامية ككلمات مفتاحية لإنتاج تصميمات فنية تعبر عن حالات إبداعية، مما يجعلها مدخلاً لتدريس التصميم.
3. القاء الضوء على أهمية العلاقة التبادلية بين العلم والفن، وبين التصميم والنظام في الطبيعة ، وبين الفن والنظم والقوانين الرياضية.

حدود البحث:

حدود موضوعية: دراسة التحولات الهندسية لدى إيشر ودورها في خلق أعمال فنية درامية تعتمد على مبادئ التصميم، ومن خلالها يمكن استنتاج الأسس التصميمية والفنية لهذه التحولات الهندسية لخلق الدراما الإبداعية عند إيشر، لتعزيز المهارات التصميمية والإبداعية لدى طلاب التربية الفنية.

حدود زمنية: تم تطبيق البحث في العام الجامعي 2023 2024 للفرقة الثالثة، ضمن المنهج الدراسي المعتمد.

حدود مكانية: قسم التصميمات الزخرفية كلية التربية الفنية جامعة المنيا.

حدود تطبيقية: اتبع الإطار التطبيقي مجموعة من المراحل تم فيها توجيه الطلاب لمنهجية إيشر لإنشاء تصميمات زخرفية ملونة باستخدام خامات الألوان المائية (الجواش) على ورق مقوى أبيض وصولاً إلى تطويع المهارات لتجسيم الأفكار وتنمية القدرات في عملية التصميم والتنفيذ الإبداعي المبتكر.

مصطلحات البحث:

الدراما الإبداعية: يعرفهاArıkKaramık و Aykaç على أنها "تحريك غرض أو فكرة بناءً على تجارب حياة أعضاء المجموعة باستخدام تقنيات معينة مثل الارتجال ولعب الأدوار وما إلى ذلك" (ArıkKaramık & Aykaç, 2022, p. 108)وهى "طريقة تدريس تحفز بناء عالم خيالي حر خاص بالطلاب دون التقيد بنص مكتوب،...بهدف تقديم فكرة أساسية حول موضوع معين، ثم تُبنى حولها أفكار موسعة." (الحديدي وأبو منصور، 2021، ص4)

الدراما الإبداعية: (تعريفًا إجرائيًا): نهج تعليمي يدمج بين خيال الطلاب والمفاهيم الفنية المتعلقة بهندسة التحول في أعمال إيشر. يتيح هذا النهج للطلاب اختيار عناصر طبيعية مثل السمكة أو الفراشة أو السحلية أو الفيل،... ومن ثم البحث في معاني تلك العناصر، سواء في الأحلام أو التراث أو ...غيرها لخلق مفهوم درامي يعتمد على مبادئ التصميم مثل التوازن، التناظر، والتكرار لإنتاج تصميم زخرفي مبتكر وتحقيق جمالية لمفاهيم درامية لمعاني الشر، الخير،التحرر،التأمل ....وغيرها.

هندسة التحول(التحويلات الهندسية): هي "عمليات رياضية تُستخدم لتغيير موضع أو شكل الأشكال الهندسية في الفضاء،...تشمل التحويلات الهندسية الأساسية الترجمة، التماثل، التدوير، والتكبير،...تُستخدم هذه التحويلات في العديد من المجالات مثل الرسومات الحاسوبية، معالجة الصور، والهندسة المدنية"(Uygun, 2020, p. 526)

هندسة التحول:(تعريفًا إجرائيًا): هي عملية تقنية تستخدم مفاهيم رياضية مثل الترجمة والدوران والانعكاس المنزلق على العناصر الشكلية في سياق إبداعي. تهدف هذه العملية إلى إعادة صياغة العناصر الشكلية مع الحفاظ على خصائصها الأساسية، مما ينتج عنه تنوع بصري إبداعي يُسهم في تطوير العملية التصميمية واستحداث رؤى تصميمية مبتكرة.

الدراسات السابقة:

أُجريت العديد من الدراسات للتعرف على العلاقة بين الفن والرياضيات، وخاصة من خلال أعمال الفنان إيشر. من بين هذه الدراسات نذكر دراسة "**Carlos P. Santos**" بعنوان "**ماوريتس كورنيليس إيشر: عندما تنبض الطائرة الفارغة بالحياة" (2022).** هدفت الدراسة إلى كشف العلاقة بين الفن والهندسة الرياضية من خلال تحليل الهندسة المعقدة خلف الفسيفساء التي صممها إيشر، وكيفية تطبيقها. كما تناولت الدراسة التفاعل المهم بين إيشر والفيزيائي والفيلسوف الرياضي البريطاني روجر بنروز. وتأتي دراسة" **Chongyang Qiu, Xinfei Li, Jianhua Pang and Peichang Ouyang**"بعنوان "**تصور أنماط الحلزونات الشبيهة بأنماط إشر في الفضاء الزائدي"(2022)** بهدف تطوير طرق لتصور الأنماط الحلزونية في الفضاء الزائدي، استلهامًا من أعمال الفنان إيشر.

تكمن أهمية الدراسة في تعزيز فهم العلاقة بين الفن والرياضيات، وتطبيقاتها في التصميم. استخدم الباحثون تقنيات حسابية لتوليد هذه الأنماط وتحليل تأثير التماثلات الهندسية. أظهرت النتائج أن الأنماط المنتجة تمتلك خصائص بصرية مشابهة لأعمال إيشر، مع الحفاظ على الخصائص الهندسية المميزة للفضاء الزائدي، مما يسهم في خلق تصميمات مبتكرة ومعقدة. أما دراسة **Rani Latifah, Morinta Rosandini** بعنوان "**معالجة الأنماط باستخدام تقنية التدوير بأسلوب إيشر مستوحاة من زخارف قماش الباتيك المدوري**"(2023) هدفت إلي تطوير أنماط زخرفية جديدة باستخدام تقنية التدوير بأسلوب إيشر، مستوحاة من زخارف الباتيك المدوري. قامت الدراسة بتحليل زخارف الباتيك المدوري واختيار عناصر التصميم ثم طُبِّقت تقنية التدوير بأسلوب إيشر لتوليد أنماط جديدة، وباستخدام برامج التصميم الحاسوبي. أنتجت الدراسة أنماط زخرفية جديدة تجمع بين التناظر والخصائص الهندسية، مع الحفاظ على الطابع الثقافي للباتيك المدوري. كما تتناول دراسة **SHINJI IMAHORIgYUICHI NAGATA** بعنوان "**إنشاء بلاطات شبيهة بإيشر بتناسق مزدوج بناءً على التشوه الأكثر صلابة الممكنة**"**(2024)** تطوير بلاطات زخرفية مستوحاة من تصميمات إيشر باستخدام مبدأ "التشوه الأكثر صلابة الممكنة". اعتمدت الدراسة على النماذج الرياضية والمحاكاة الحاسوبية لتوليد بلاطات ذات تناسق مزدوج مشابهة لتصاميم إيشر. من خلال تطبيق تشوهات معينة، مثل التمدد أو الضغط، على التصميمات مع الحفاظ على التناظر والخصائص الهندسية الأساسية. أظهرت النتائج أن هذا النهج يتيح إنشاء بلاطات معقدة تساهم في تعزيز الجمالية الهندسية، مما يفتح آفاقًا جديدة للتكامل بين الفن والرياضيات. ويتفق البحث مع دراسة **Keser, S. C. & Erdem** بعنوان " **فعالية تعليم الفنون التشكيلية المرتكزة على الدراما الإبداعية في تعليم الأطفال الموهوبين/المتفوقين**"**(2019)** أهمية استخدام الدراما الإبداعية في تعليم الفنون التشكيلية. فقد اعتمدت الدراسة على فكرة أن التعليم الموجه بالفنون التشكيلية، عند دمجه بالدراما الإبداعية، يمكن أن يساهم في تعزيز المهارات الإبداعية والفنية لدى الأطفال ذوي القدرات الخاصة. وأظهرت النتائج أنه يمكن اعتبار دمج الدراما الإبداعية في تعليم الفنون التشكيلية استراتيجية فعالة لتطوير مهارات الأطفال الموهوبين. وركزت دراسة **Murtaza Aykaç ve Gözdegül ArıkKaramık** بعنوان "**التعلم العاطفي من خلال الدراما الإبداعية: الهندسة التحويلية وتعلم مرشحي المعلمين**"**(2022)** على تأثير الدراما الإبداعية على تعلم الهندسة التحويلية. هدفت إلى تحسين فهم الطلاب لمفاهيم الهندسة وزيادة دافعيتهم باستخدام أعمال الفنان إيشر كنموذج. استخدم الباحثون تصميمًا تجريبيًا مع مجموعة تجريبية من خلال الدراما الإبداعية ومجموعة ضابطة تعلمت بالطريقة التقليدية. أظهرت النتائج تحسنًا ملحوظًا في فهم الهندسة لدى المجموعة التجريبية، وزيادة في مشاركتهم ومتعتهم أثناء التعلم، مما يشير إلى فعالية الدراما الإبداعية في تعزيز التعلم العاطفي وفهم الرياضيات. **(الدراسات السابقة تناولت العلاقة بين الفن والرياضيات، مع التركيز على أعمال الفنان إيشر، في حين أن البحث الحالي يضيف بُعدًا جديدًا من خلال دمج "الدراما الإبداعية" في سياق هندسة التحول لإيشر لتطوير العملية التصميمية لدى طلاب التربية الفنية)**

منهجية البحث:

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي في كل من الإطار النظري والعملي والمنهج الشبة التجريبي في الإطار التطبيقي.

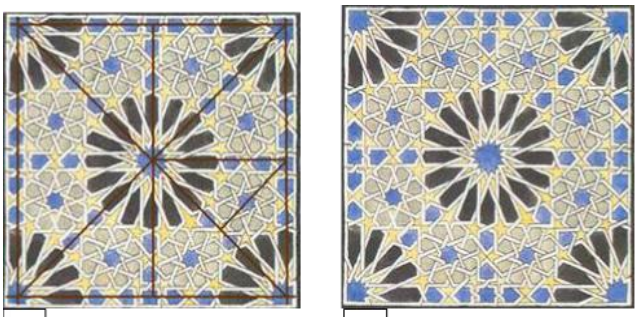
الإطار النظري:

شهد مجال التربية الفنية في الآونة الأخيرة تحولاً ملحوظاً في فهم العلاقة بين الفنون والعلوم، حيث تلاشت الحدود التقليدية بين التخصصات، وأصبح التكامل بينهما السمة الأبرز. إن التاريخ يؤكد أن أعظم الاكتشافات والإبداعات كانت نتيجة لتضافر الجهود بين العلماء والفنانين. لطالما أثارت العلاقة بين الفن والرياضيات اهتمام الباحثين والفلاسفة، وتجسدت بشكل بارز في أعمال الفنان الهولندي موريس كورنيليس إيشر الذي بنى أفكاره من جوهر الفن الإسلامي والرياضيات. فقد استلهم إيشر من مفاهيم رياضية متقدمة مثل الطوبولوجيا، والفسيفساء، وهندسة التحول، ليخلق عالماً بصرياً فريداً يجمع بين الجمال والمنطق، ويعزز دراما إبداعية قائمة على المفاهيم الرياضية. "الرياضيات علم رسمي مجرد، يرتبط بشكل غير مباشر بالعالم المادي. في بداياته، تطور لأغراض عملية مثل العد والقياس والحساب. ومع مرور الوقت، تبين أن الرياضيات تساهم في الدراسة المنهجية للظواهر الطبيعية، كما أنها تقدم نماذج لتمثيل الأنماط الناشئة في الطبيعة."(Masear,Vasqez, & Salation, 2017, p.29) فالعلاقة بين الرياضيات والتصميم تم الكشف عنها من خلال أعمال إيشر، الذي كان مبدعًا ومصممًا عكس بشكل بارز التفكير الرياضي والطوبولوجي الحديث. "من خلال دراسة إيشر للأعمال الفنية في قصر الحمراء، وجد حلاً محتملاً لفكرة الفسيفساء. يتمثل هذا الحل

في تقسيم السطح بشكل منتظم، وتعبئة الفضاء ثنائي الأبعاد بطريقة دورية وزخرفية،بحيث تكون متماسكة وقابلة للتكرار بدقة تامة. فقد قام بإعداد العديد من الرسوم التوضيحية التي تعرض نماذج الفسيفساء التي درسها. من خلال مفهوم التناظر، يعتبر إيشر أن التناظر هو الوسيلة المثالية لبناء الأشكال. فهو يراه كتنظيم هيكلي يعتمد على قواعد ومعايير محددة، وليس مجرد توازن أو جمالية تركيبية. ومع ذلك، بعد جمع البيانات الضرورية من الدراسة، استخدمها بطريقة شخصية للغاية، حيث قام بإعادة إنتاج فسيفساء من قصر الحمراء."(Campanelli, F, 2008, P2) شكل (1) وبذلك يمكن الحصول على التكوين الكامل، بدءًا من الوحدة الأساسية، من خلال مجموعات مختلفة من التماثلات:(الترجمة Translation الدوران Rotation الانعكاس المنزلق Reflection) والتي تنتمي إلى فرع الرياضيات هندسة التحول. **الفسيفساء** هى "إنشاء مستوى ثنائي الأبعاد باستخدام عناصر هندسية تتكرر دون فجوات وتداخلات".(Latifah & Rosandini, 2023, p. 185) أما "**الطوبولوجيا**، التي يُطلق عليها أحيانًا هندسة الصفيحة المطاطية، أنتجت مفاهيم غريبة مثل الأسطح ذات الجانب الواحد أو الأجسام التي لا تمتلك داخلًا أو خارجًا. ومن هذا الحقل العلمي الثري استلهم موريس كورنيليوس إيشر العديد من أعماله الفنية، حيث جسّد أفكاره البصرية بطريقة مبدعة." (Jiménez, 2020, p.3) "فاصبحت التحولات الطوبولوجية (الهندسية)، واحدة من الأدوات الرئيسية لإيشر في رسوماته. فغالبًا ما بدأت مخلوقاته المتداخلة كمتوازيات الأضلاع، أو مربعات، أو مثلثات، أو مسدسات، ثم تحولت بسلاسة إلى أشكال قابلة للتعرف عليها، مع الحفاظ على شبكة أساسية، في أوقات أخرى، كانت التحولات في المخلوقات تغير تلك الشبكة."(Schattschneider, 2010, p. 716) **بالنسبة لإيشر، كانت المفاهيم الرياضية، وخاصةً اللانهاية والازدواجية، مصدر إلهام فني دائم. وقد سبقت أعماله بعض الأبحاث النظرية العلمية لسنوات عدة، وألهمت أيضًا التحقيقات الرياضية اللاحقة.**

التغطية بالفسيفساء Tessellation:

"هي عملية ملء المستوى باستخدام مجموعة محدودة من الأشكال المتشابهة أو المختلفة. وقد تم إدراج دراسة الفسيفساء في الرياضيات ضمن نظرية المجموعات، حيث لعب علماء بارزون مثل **روجر بنروز وجون كونواي*** دورًا مهمًا في تطوير



شكل (1) يوضح فسيفساء 1 من قصر الحمراء فسيفساء إعادة إنتاج إيشر لفسيفساء قصر الحمراء. بجانبه، تم توزيع الصورة نفسها بطريقة تتيح دراسة تماثلها، مما أدى إلى استخراج الوحدة الأساسية المستخدمة لتغطية السطح بالكامل

هذا المجال. أبسط أنواع الفسيفساء تُعرف بالفسيفساء المنتظمة، حيث تُرتب المضلعات بأقصى درجات التماثل. وقد أثبت عالم الفلك يوهانس كيبلر أنه لا يمكن أن توجد سوى ثلاثة أنواع من الفسيفساء المنتظمة: تلك التي تُستخدم فيها المثلثات، المربعات، والمضلعات السداسية." (Jiménez, 2020, p. 4) شكل(2)

شكل(2) يوضح مجموعات المضلعات بأقصى درجات التماثل من المثلثات، المربعات، والمضلعات السداسية

"وهذه الطريقة للتغطية بالفسيفساء **التكرار الدوري (أو التبليط الدوري)** _حيث يتم تكرار أنماط محددة على نحو متواصل لتغطية سطح_ وصفها إيشر باللانهائية المحتملة. وقد أنتج بها إيشر عددًا هائلًا من الأعمال شكل (3)، إلا أنه شعر بأن هذا النوع من الفن يمثل له قيدًا كفنان، حيث كان يبحث عن أفكار أكثر تعقيدًا تتعلق باللانهاية... من خلال الرياضيات، ومع ظهور **الحساب التفاضلي،** تطور مفهوم اللانهاية، مما جعل اللانهاية جوهرًا أكثر من كونها إمكانية. وُصف هذا باللانهاية الفعلية.." (Jiménez, 2020, p. 9)، حيث أصبحت اللانهاية شيئًا يمكن التعامل معه في الحسابات، وليس مجرد فكرة أو احتمال. بذلك، سعى إيشر إلى تجاوز حدود التكرار الدوري نحو فهم أعمق للانهاية كفكرة رياضية وفنية.

*روجر بنروز هو عالم رياضيات وفيزيائي بريطاني، معروف بأعماله في مجالات هندسة الفسيفساء غير الدورية والنسبية العامة. جون كونواي كان عالم رياضيات بريطاني، اشتهر بمساهماته في نظرية الألعاب والتوافقيات.

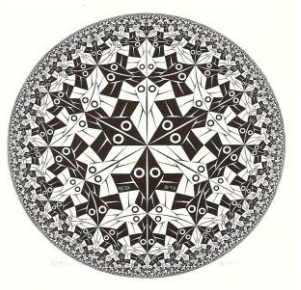
شكل (3) يوضح ثلاثة أعمال للفنان ايشر تتعلق باللانهاية للتغطية بالفسيفساء التكرار الدوري (أو التبليط الدوري)
Watercolor – M.C. Escher – The Official Website (mcescher.com)

" استخدم إيشر مفهوم التكرار الدوري اللانهائي بشكل فني يعكس مفهوم **اللانهاية القابلة للعد***، حيث أن الأنماط التي يخلقها يمكن أن تتكرر بلا حدود بطريقة بصرية..." (Jiménez, 2020, p. 910 ، شكل (4) مما يخلق تأثيرات تجريدية ومعقدة تتماشى مع الفكرة الرياضية للانهاية القابلة للعد.

شكل (4) يوضح عمل الفنان إيشر(اصغر واصغر).. واستخدام مفهوم اللانهائية.. يتم تقسيم سطح كل عنصر نحو المركز بشكل منهجي ومستمر إلى نصفين. عند الوصول إلى المركز، يتحقق كل من الحجم الصغير بلا حدود والعدد الكبير بلا حدود من الناحية النظرية.
Woodcut – M.C. Escher – The Official Website (mcescher.com)

"على الرغم من التكرار اللامحدود في الصغر، أدرك إيشر القيود العملية لأعماله الخشبية، والتي تتعلق بالجودة، حيث تصل أصغر التفاصيل الممكن تحقيقها عمليًا إلى حد معين، مما يجعل التكوين النهائي غير مرضٍ تمامًا من وجهة نظر التصميم..." (Jiménez, 2020, p. 11) يتجة إيشر لمحاولة أخرى لتحقيق طموحه الفني الرياضي من خلال مفهوم **دائرة بوانكاريه والقسمة الزائدية*** كما في عمله **الحد الدائري** شكل (5) "يظهر تقليل حجم الأشكال من الداخل إلى الخارج، مما يرضي الفنان. الانخفاض يقوده إلى صيغة هندسية أعمق **وهو المحيط** فكلمة "دائرة" هنا تعني المحيط أي الحافة الخارجية فقط، بينما تشير "الدائرة" إلى الشكل الكامل."(Jiménez, 2017, p. 11)

*تُعرف بـ احيانا بـ "اللانهاية المتعالية". وهو مفهوم لعالم الرياضيات الالماني جورج كانتور، وهو يرمز إليها عادة بـ أليف صفر (ℵ0)، حيث أن الرمز ℵ هو الحرف الأول من الكلمة العبرية "أليف" التي تعني "عدد" و "صفر" يحدد الترتيب.

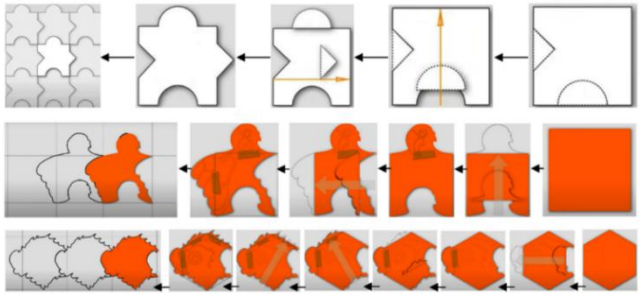


شكل (5)يوضح عمل الفنان إيشر بعنون "الحد الدائري "
M.C. Escher - The Official Website
(mcescher.com)

العنصر الشكلي وهندسة التحول عند ايشر:

استخدم إيشر التكرار الدوري، الذي يميز فنه، لخلق أنماط متكررة تنسجم مع السطح وتبرز جمالية الرياضيات. ولصياغة العنصر الشكلي المستخدم في تلك الأنماط لتتكرر بطريقة منتظمة لملء السطح دون ترك فراغات. اعتمد إيشر على ثلاثة أنواع من التحولات الهندسية: الترجمةTranslation ، الدورانRotation ، والانعكاس المنزلق Glidereflection. ولتحقيقها "استخدم ايشر أشكالا هندسية مثل المعين، المربع، المثلث القائم متساوي الساقين الذي يتميز بشيكة من المربعات المرسومة على أقطارها." (Schattschneider, 2010, p. 708)

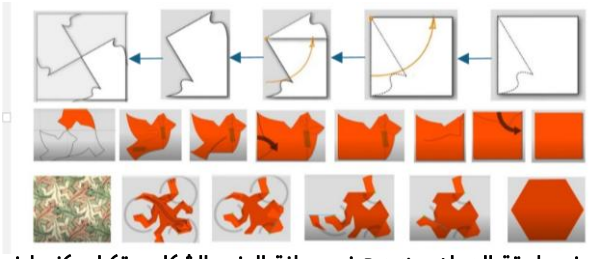
الترجمة (Translation):عملية تحريك شكل هندسي مسافة معينة في اتجاه معين دون تغيير شكله أو حجمه أو اتجاهه بحيث يتم تكراره بدون تغيير في الاتجاه أو الحجم. وقد استخدمها إيشر في **صياغة العنصر الشكلي** وإنشاء أنماط متكررة حيث يتم تكرار الشكل الأساسي بشكل متتابع في خط مستقيم، مما يخلق إحساسًا بالحركة والتمدد إلى ما لا نهاية. شكل(6)



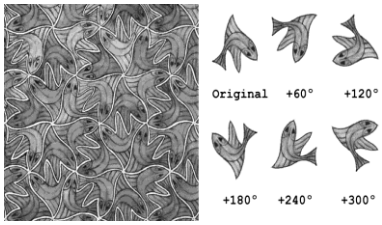
شكل(6) يوضح طريقة الترجمةTranslation في صياغة العنصر الشكلي وتكراره كنمط فسيفساء https://www.youtube.com/watch?v=9UPgnUo8PEY

* دائرة بوانكاريه :توفر إطارًا لفهم كيف تتصرف الخطوط والدوائر في الفضاء الزائدي. والقسمة الزائدية :تصف كيف يتم تقسيم الفضاء ، مما يؤثر على كيفية تقاطع وتعامد الدوائر والأقواس.

الدوران (Rotation): عملية تدوير شكل هندسي حول نقطة ثابتة بزاوية معينة ثم تكراره بحيث يحافظ على تداخل متناسق، يمكن أن يكون الدوران بزاوية 60 أو 90 أو 180 درجة، مما يخلق مجموعة متنوعة من الأنماط المعقدة. شكل (7، 8)

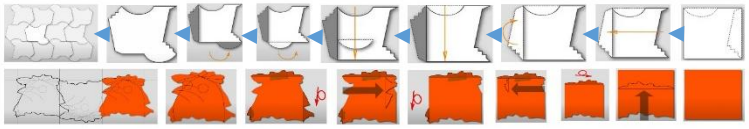


شكل(7) يوضح طريقة الدوران Rotation في صياغة العنصر الشكلي وتكراره كنمط فسيفساء
https://www.youtube.com/watch?v=E-LnvaQmI8Q



شكل(8) يوضح احد أعمال الفنان م. سي. إيشر التي تعتمد على التغطية بالفسيفساء باستخدام أشكال متكررة مع تماثل دوراني، وتم تدويرها بزاوية 60 درجة لتغطية المستوى بشكل كامل.
https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5098720

الانعكاس المنزلق (Glidereflection): هو **دمج** لعمليتين: الانعكاس مع الترجمة، بحيث يتم عكس الشكل عبر خط معين، ثم نقله في اتجاه محدد. وقد استخدمها إيشر في **صياغة العنصر الشكلي** و لإنشاء أنماط أكثر تعقيدًا من خلال الجمع بين الانعكاس والترجمة. هذه التحويلات تخلق أنماطًا تبدو وكأنها تتزحلق أو تنزلق على طول خط مستقيم.شكل(9)



شكل(9) يوضح طريقة الانعكاس المنزلق Glide-reflection في صياغة العنصر الشكلي وتكراره كنمط فسيفساء
https://www.youtube.com/watch?v=cyn5qzICwBQ

التحولات الهندسية لإيشر ودورها في خلق أعمال فنية درامية:
إن استخدام إيشر للتحولات الهندسية في أعماله الفنية، مثل التكرار الدوري، قد
ساهم في خلق طابع درامي مميز. فمن خلال توظيفه لهذه التحولات ببراعة فطرية، نجح في تحويل الأشكال الهندسية الجامدة إلى عوالم بصرية نابضة بالحركة والتفاعل والتشويق.

وبذلك، أصبحت المفاهيم الرياضية مصدر إلهام فني دائم له. كما ظهرت في أعماله الدراما الإبداعية في علاقة تكاملية بين الفن والرياضيات. ومع تحليل أعماله، يمكن الإحساس بذلك، حيث كان إيشر على الأرجح مدركًا للرتابة الملحوظة لتكرارات التبليط الهندسي. "وعلى النقيض من ذلك، استطاع بمنهجه الإبداعي أن يصور في بعض أعماله التحول من التبليط الهندسي الرتيب إلى الصور العضوية والطبيعية. تُظهر لوحة **التحرر**شكل(10) تكرارًا مثلثيًا الذي يتحول ببطء إلى مجموعة من الطيور في وضع الطيران." (M.C. Escher and Tessellations, mathandart.com, 2020) ، تُرى من الذي يتم تحريره الطيور أم المثلثات؟ من ناحية، يبدو أن الطيور تنفصل عن الشكل الهندسي للمثلثات. ولكن من ناحية أخرى، تعيش المثلثات في عالم من الكمال الرياضي الذي له جماله الخاص، لنجد دراما إبداعية للعاطفة داخل العمل.

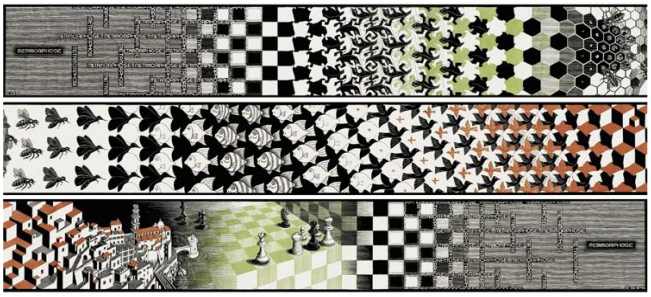
شكل(10) يوضح عمل الفنان ايشر بعنوان التحرر Lithograph – M.C. Escher – The Official Website (mcescher.com)

وقد ظهرت العاطفة بشكل درامي في أعماله التي أطلق عليها "قصص الصور"، والتي تظهر كيفية تحول الصور من حالة إلى أخرى. فعمله "**لقاءالمتشائم والمتفائل**" شكل(11) "على جدار رمادي، تزداد التباينات بين هذه الأشكال البشرية نحو المركز... كل نوع ينفصل عن سطح الجدار ويتقدم نحو الفضاء... ومع دورانهم، يلتقون لا محالة في المقدمة... المتشائم الأسود يرفع إصبعه تحذيرًا، بينما المتفائل الأبيض يتقدم بلطف لملاقاته، وفي النهاية يتصافحان."(math.dartmouth.edu)

اما في عمل الفنان المسمى "**التحول**" شكل (12)، الذي يعكس مفهوم التحول في الطبيعة، نجد سلسلة طويلة تتألف من أشكال قابلة للتغير. تتحول الأشكال المتغيرة باستمرار إلى بعضها البعض. في هذه السلسلة، يتم التأكيد على العلاقة بين

السطح والشكل، ويتم تصوير رحلة مستحيلة عبر الأبعاد، مما يثير **الدراما التصميمية الإبداعية** في نفوس المشاهدين. فالأشكال التي تتغير باستمرار دون الإخلال بالانتظام على السطح تتحول إلى بعضها البعض في **"التحولات"**، التي تعني التحول في الطبيعة. الليل يتحول إلى نهار، والأسماك تتحول إلى طيور. يتغير النمط في المربعات إلى سداسيات، لتصبح نواة قرص العسل، ويظهر يرقة النحل في كل خلية. تتحول اليرقة الناضجة إلى نحل بالغ ويطير إلى الفضاء. ومع ذلك، لا يستمر ذلك طويلاً، حيث تتجمع ظلالهم وتخلق خلفية للأسماك. ثم يحدث تحول السمكة البيضاء إلى طيور سوداء وبيضاء، وبعدها تتحول الطيور السوداء إلى مكعبات بيضاء، والمكعبات إلى منازل، ثم إلى مربعات الشطرنج، ليعود الشكل إلى هيئة اللوحة الأولى. لنجد علاقة متكاملة بين التصميم والرياضيات.

شكل(11) يوضح عمل الفنان إيشر بعنوان "لقاءالمتشائم والمتفائل"
Transformation Prints – M.C. Escher – The Official Website (mcescher.com)



شكل(12) يوضح عمل الفنان إيشر لشريط نقش خشبي" بطول ثلاثة عشر قدمًا بعنوان التحول
M.C. Escher The Official Website (mcescher.com)

انطلاقًا مما سبق، يمكن استنتاج **المعايير والاسس التصميمية والفنية للتحولات الهندسية لخلق الدراما الإبداعية** عند إيشر فيما يلي:

التحولات الهندسية لصياغة العنصر الشكلي الهندسي: ابتكر إيشر وحدات تبليط مركبة، حيث حوّل الأشكال الهندسية البسيطة (المثلث،المربع، المعين) إلى أشكال أكثر تعقيدًا من الكائنات الحية. اعتمد في بنائها على التحولات الهندسية (الترجمة، الدوران، الانعكاس المنزلق).

التحولات الطوبولوجية لصياغة العنصر الشكلي الحي: هى التحولات التي تغير شكل الكائن دون التأثير على خصائصه الأساسية. استخدم إيشر هذا المفهوم بالاستعانة بالتحولات الهندسية السابقة ودمجها مع العناصر الطبيعية.

التكرار الدوري Tessellations: إنشاء انماط متكررة ومتناظرة للعنصر الشكلي باستخدام التحولات الهندسية السابقة لتغطية سطح مستوٍ بدون تداخل أو وجود فراغات، لتحقيق مفهوم **اللانهائية المحتملة**.

التكرار الثنائي الشكل: تقنية ابتكرها إيشر تتضمن نوعين مختلفين من الأشكال المتشابكة، مما سمح له بالتعبير عن مفهوم الازدواجية والتضاد في أعماله.

المستوى الزائدي: تقنية ابتكرها إيشر لتقسيم الأسطح مستوحاه من **القسمة الزائدية**، حيث تتضاءل أحجام الأشكال الهندسية تدريجيًا كلما اقتربت من حواف الدائرة التي تمثّل حدود السطح، مما يُضفي على أعماله طابعًا سحريًا يُحاكي الفضاء اللامتناهي.

المنظور: حققه إيشر باستخدم التحولات الهندسية، وخاصة التكرار الدوري والزائدي، لخلق عوالم بصرية إبداعية، حيث تتقاطع الأشكال وتتداخل بطرق غير ممكنة في الواقع.

التباين: اعتمد إيشر على التباين في أحجام العناصر باستخدام القسمة الزائدية، كما وظف الألوان المتباينة لتمييز الأشكال وإبراز حدودها.

نتيجة لما سبق، نجد أن إيشر استخدم التحويلات الهندسية لإنتاج تصاميم متداخلة ومعقدة، مكونة من أشكال هندسية أو كائنات حية متكررة بشكل متناغم. ومن خلال تطبيق هذه التحويلات، كان يسعى إلى تقديم فكرة **اللانهاية المحتملة**، حيث يمكن تكرار الأنماط بلا حدود لتغطية أي مساحة. "...فهو فنانًا يتسم بالتفاصيل الدقيقة، إذ كانت عناصره الصغيرة تخلق حالة من عدم الاستقرار وتزعزع الهدوء الظاهري للعمل ككل." (Emmer, 2000, p. 358) العديد من أعماله تشبه القصة التي تتطور لتعكس الدراما الإبداعية، من خلال استخدامه لمفاهيم التحولات الهندسية. وبناءً على وجهة النظر القائلة بأن الإبداع يمكن تطويره من خلال التعليم، يمكن استخدام الدراما كوسيلة للكشف عن هذا الإبداع. ومن خلال الكلمات الدرامية، يمكن إنتاج

تصميمات فنية تعبر عن حالات إبداعية مبتكرة، مما يجعلها مدخلاً فعّالاً لتدريس التصميم.

الدراما الإبداعية"نهج تعليمي ":

تعرف **الدراما الإبداعية** على انها هى تحريك غرض أو فكرة بناءً على تجارب حياة أعضاء المجموعة باستخدام تقنيات معينة مثل الارتجال ولعب الأدوار وما إلى ذلك (ArıkKaramık & Aykaç, 2022, p. 108)، ويذكر أبو النصر"وقد تتمثل الدراما الابداعية في تنمية قدرات الشخص علي تذوق الخبرات التي تمر به والتعبير عن هذه الخبرات وعن مشاعره وحاجاته..." (أبو النصر، 2012، ص. 125)، في **البحث الحالي**، تعتبر الدراما الإبداعية نهجًا تعليميًا يعتمد على استخدام الحوار والخيال لتحقيق رؤى تصميمية فنية إبداعية، من خلال ربط المفاهيم النظرية للكلمات الدرامية بالتطبيق العملي المستوحى من المعايير التصميمية للتحولات الهندسية عند الفنان إيشر. يهدف هذا النهج إلى تمكين الطلاب من تطوير إبداعهم الدرامي التصميمي بطرق جديدة ومبتكرة.

الاطار التطبيقى :

(تطبيقات عملية على طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية الفنية جامعة المنيا)

لتنمية القدرات الابتكارية والتصميمية لدى الطلاب، يجب التركيز على تطوير قدراتهم الذهنية والعاطفية وتعزيز مهاراتهم المتنوعة من خلال الخبرة والتجريب. يتحقق ذلك بتنمية القدرة على التخيل والتعبير، واستلهام المفاهيم مع تحليل عناصرها بشكل دقيق. كما يجب تشجيعهم على إعادة الصياغة عبر التحوير والتجريد، وصولاً إلى تطويع المهارات لتجسيم الأفكار وتنمية القدرات في عملية التصميم والتنفيذ الإبداعي المبتكر.

ومن خلال عرض وتحليل التصميمات الفنية للفنان إيشر واستكشاف كيفية استفادته من التحولات الهندسية والطوبولوجيا في تشكيل عناصره الفنية. تم تسليط الضوء على الأسس الفنية والتصميمية التي استخدمها. بعد ذلك، تم استخلاص المفاهيم الدرامية في أعماله وكيفية التعبير عنها بصريًا. بدأ الطلاب في اختيار كلمات تعبر عن هذه المفاهيم الدرامية في محاولة لتطوير رؤية تصميمية لديهم. تم التركيز على اختيار العناصر الشكلية، سواء الحية أو الهندسية، التي تساهم في التعبير عن تلك الرؤية، وإعادة صياغتها باستخدام واحدة من ثلاث طرق مستلهمة من أسلوب إيشر في تشكيل العنصر. وبعدها، تم توجيه الطلاب لتخيل التكوين التصميمي والبدء في تصميمه وإنتاجه.

تحليل بعض اعمال تجربة البحث:

العمل التصميمي(1) :

العنصر الشكلي: تمت صياغة عنصر "**حصان البحر**" باستخدام طريقة التحول الهندسي "**الترجمة**" المستمدة من أساليب إيشر، حيث يتم نقل الشكل في اتجاه محدد مع الحفاظ على أبعاده الأساسية. **التكرار الدوريTessellations:** يتضمن التصميم في بعض أجزائه أنماطًا متكررة لعنصر "حصان البحر" بكامل تفاصيله، تغطي جزءًا محددًا من السطح دون فجوات، مما يحقق الترابط والتماسك. في أجزاء أخرى، يظهر الشكل بدون تفاصيل لإبراز التنوع. **التباين اللوني**: تم استخدام ألوان ذات شدة لونية عالية (مثل الأصفر والأحمر) جنبًا إلى جنب مع ألوان منخفضة الشدة (مثل الأزرق والأخضر)، مما يخلق تأثيرًا دراميًا بصريًا قويًا. **التكوين**: تداخلت العناصر الطبيعية مع الأشكال الخطية والهندسية بطريقة ديناميكية، مما يضفي إحساسًا بالحركة والانطلاق، ويجعل التكوين متماسكًا ومشوقًا بصريًا. **المنظور**: لا يتبع التصميم قواعد المنظور التقليدي، ولكن يتم تحقيق إحساس بالعمق من خلال تداخل الأشكال والتباين اللوني، مما يخلق عمقًا بصريًا .

تصميم (1) للطالبة اسراء رضا علي

العمل التصميمي(2) :

العنصر الشكلي: تمت صياغة عنصر "**الفيل**" باستخدام طريقة التحول الهندسي "**الترجمة**"، مع تحوير تدريجي للشكل وتحريفه لتبسيطه. يظهر هذا التحول بشكل تدريجي ليصل إلى شكل مبسط حتى يختفي الشكل الاصلي. **التكرار الدوريTessellations:** يظهر التكرار بوضوح حيث تتداخل أشكال الفيل المتكررة مع بعضها البعض بطريقة تعزز إحساسًا بالعمق والمساحة. ثم يبدأ

التكرار في التباعد، حيث تبدو الأفيال وكأنها تتناثر في فضاء التصميم، مما يضفي حيوية وحركة على التصميم. **التباين اللوني**: تم استخدام تباين لوني قوي بين الألوان الداكنة والفاتحة، وكذلك بين الألوان الباردة والدافئة. هذا التباين يبرز الأشكال ويزيد من جاذبية العناصر الرئيسية، مما يوجه الانتباه نحو التفاصيل الهامة في التصميم.

التكوين:تداخل العناصر المختلفة في التصميم بطريقة معقدة ومنظمة، مع تنوع اتجاهاتها، مما يخلق إحساسًا بالعمق والفضاء والحركة. الأشكال الهندسية المتكررة في الخلفية تضيف إحساسًا بالنظام والهيكل، وتخلق نوعًا من الخداع البصري الذي يعزز التأثير البصري للتكوين. **المنظور:** لا يعتمد التصميم على منظور خطي تقليدي، بل يجمع بين عدة مناظير لخلق تأثير غامض. حجم الفيل يتغير تدريجيًا مع بعض التشويهات في الشكل الخارجي وتقليل التفاصيل، مما يعزز الإحساس بالعمق دون وجود نقطة اختفاء محددة. هذا النهج يدعم الغرض الجمالي ويعبر عن الحركة والتفاعل بين العناصر المختلفة بطريقة إبداعية.

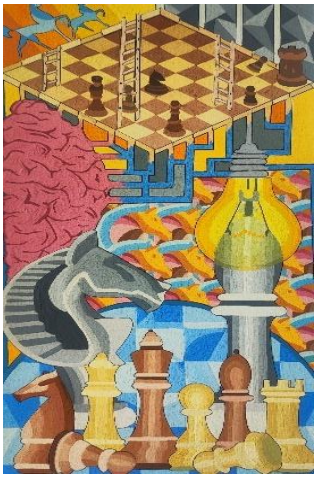
تصميم (2) للطالب ريمون أشرف فرج

العمل التصميمي(3) :

العنصر الشكلي: تمت صياغة عنصر "الحصان" باستخدام طريقة التحول الهندسي "**الترجمة**"، حيث يتم تكرار العنصر بانتظام مع الحفاظ على خصائصه الأصلية. **التكرار الدوري**Tessellations**:** يتضمن التصميم أنماطًا متكررة لعنصر "الحصان" تغطي جزءًا من السطح دون فجوات، مما يرمز إلى القوة والاستمرارية التي يتميز بها الحصان، ويعزز الترابط بين الأشكال. **التباين اللوني**: تم استخدام التباين اللوني بشكل تبادلي في الأشكال، وخاصة في أرضية الشطرنج والأنماط المتكررة، هذا التباين يعزز الدراما البصرية ويبرز العلاقة بين الأشكال.

التكوين: تتداخل الأشكال وتتكرر وتتنوع في التصميم، ما يخلق إحساسًا بالحركة والاستمرارية. تساهم الخطوط الخارجية الممتدة في الربط بين الأشكال وتضيف إحساسًا بالنظام والهندسة. يعكس التكوين التفاعل بين العقل البشري، الممثل بالمخ، ولعبة الشطرنج الاستراتيجية، ما يرمز إلى قدرة العقل على حل المشكلات واتخاذ القرارات بذكاء وتخطيط. **المنظور**: لا يتبع الفنان منظورًا خطيًا واحدًا، بل يجمع بين عدة مناظير لخلق تأثير تعقيدي. لوحة الشطرنج تظهر كأنها تطفو في الهواء، والمخ يظهر كأنه جزء من خلفية ثلاثية الأبعاد. لا يتبع التصميم منظورًا خطيًا تقليديًا، بل يستخدم عدة مناظير لخلق تأثير معقد، مما يضيف عمقًا وغموضًا بصريًا يعكس التفاعل بين العناصر المختلفة في التصميم.

تفصيلة لتصميم (3) يوضح التكرار الدوري لعنصر الحصان



تصميم (3) للطالب جورج مايكل عادل

العمل التصميمي(4) :

العنصر الشكلي: تمت صياغة عنصر "الببغاء" باستخدام طريقة التحول الهندسي "**الدوران**"، حيث يتم تدوير الشكل بشكل متتابع لخلق إحساس بالحركة والاستمرارية.

التكرار الدوريTessellations: يظهر تكرار عنصر "الببغاء" بشكل بارز في الجزء السفلي من التصميم، بألوانه الزاهية، متداخلاً ومتدرجًا من الأسفل إلى الأعلى، مما يعطي إحساسًا بالحركة الصاعدة. هذا التكرار يعكس الطبيعة المتكررة للأشكال في العالم الطبيعي، ويخلق ديناميكية وحيوية في التصميم. **التباين اللوني**: تم استخدام ألوان متباينة من الدرجات الساخنة والباردة لخلق تباين لوني قوي يضفي تأثيرًا دراميًا بصريًا ويجذب الانتباه نحو الأشكال المتكررة. **التكوين**: العناصر المعمارية (مثل الأعمدة) تتداخل مع العناصر الطبيعية (الببغاوات) بطريقة دائرية في اتجاهات متعددة، مما يعزز الإحساس بالحركة والدوران. العين تنتقل بين الأشكال المختلفة بشكل ديناميكي، محاولة فهم التفاعل بين الأشكال. الخلفية تحتوي على أشكال هندسية متكررة مثل المربعات، مما يضيف استقرارًا ويعزز البناء العام للتصميم. **المنظور**: التصميم لا يعتمد على منظور خطي واحد، بل يستخدم عدة مناظير لتقديم فضاء ثلاثي الأبعاد غير تقليدي. الطيور تبدو وكأنها تتحرك بحرية في هذا الفضاء، مما يعزز إحساس الغموض دون وجود نقطة تلاشي واضحة أو اتجاه معين للحركة.

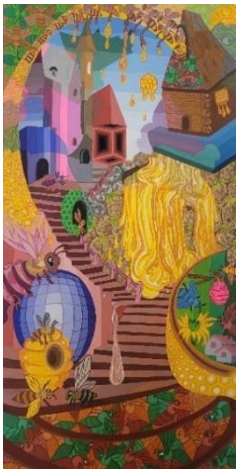
تفصيلة لتصميم (4) صياغة عنصر "الببغاء" باستخدام طريقة التحول الهندسي "الدوران"

تصميم (4) للطالبة رنا جوزيف

العمل التصميمي(5) :

العنصر الشكلي: تمت صياغة عنصر **"النحلة"** باستخدام طريقة التحول الهندسي **"الدوران"**، حيث يتم تدوير الشكل بشكل مستمر ليخلق حركة دائرية متكررة تعزز من الترابط بين الأشكال.

التكرار الدوريTessellations: يتضمن التصميم أنماطًا متكررة للنحل في الجزء السفلي من التصميم، تندمج مع بعضها البعض دون فجوات أو تداخلات، مما يضفي إحساسًا بالنظام والتناغم. إضافة إلى ذلك، يتم تكرار خلايا النحل السداسية التي تغطي معظم سطح اللوحة، مع تغيير أحجامها لتناسب المساحات المختلفة. هذا التكرار يعزز الإيقاع البصري ويخلق إحساسًا بالهيكل والتنوع والتناغم. **التباين اللوني:** يظهر التباين اللوني في التصميم من خلال استخدام الألوان الساخنة (مثل الأصفر والبرتقالي) بجانب الألوان الباردة (مثل الأزرق والأخضر)، مع تدرجات لونية تضفي إحساسًا بالتناغم والتنوع. **التكوين**: ترتيب العناصر داخل التصميم معقد ولكنه متوازن، حيث يقود عين المشاهد عبر المشهد بطريقة سلسة. يتم الجمع بين التماثل واللاتماثل لخلق نوع من التوازن البصري، حيث تتداخل خلايا النحل والأشكال الهندسية والمعمارية مع العناصر الطبيعية. على الرغم من التعقيد، يظل التكوين العام مستقرًا بفضل تكرار الأشكال الهندسية، مما يضفي إحساسًا بالنظام والاستقرار. **المنظور**: التصميم يعتمد على منظور متعدد، حيث تبدو الخلايا وكأنها تمتد بلا نهاية، مما يخلق إحساسًا بالعمق. يتم تشويه(تحوير) بعض الأشكال، مثل خلايا النحل، لخدمة الغرض الجمالي وإضافة عنصر الحركة.



تصميم (5) للطالبة الزهراء عماد الدين

العمل التصميمي(6) :

العنصر الشكلي: تمت صياغة عنصر **"السحلية"** باستخدام طريقة التحول الهندسي **"الانعكاس المنزلق"**. **التكرار الدوري Tessellations**: يتضمن التصميم تكرارًا دوريًا لعنصر السحلية في البداية، ثم يبدأ التكرار بالتفكك والتشتت، حيث تتجول السحالي بأحجام وأشكال مختلفة وصولًا إلى الشكل الواقعي. هذا التباين

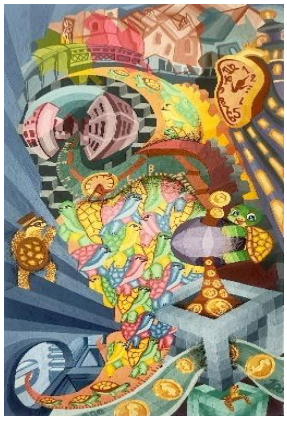
يضيف إيقاعًا وتنوعًا بصريًا إلى التصميم. **التباين اللوني**: هناك تباين واضح بين الألوان الداكنة والفاتحة، مما يعزز عمق الصورة ويجذب الانتباه إلى التفاصيل الدقيقة، مضفيًا بعدًا دراميًا على التصميم. **التكوين**: تتداخل العناصر الطبيعية والأشكال الهندسية المسطحة والمجسمة بشكل متوازن، مما يخلق إحساسًا بالعمق والتنظيم و التنوع. **المنظور**: لا يتبع التصميم منظورًا خطيًا تقليديًا؛ الأشكال تبدو وكأنها تمتد بلا نهاية، مما يضفي إحساسًا بالعمق، ويضيف بعدًا دراميًا لتفاعل العناصر المختلفة.

تصميم (6) للطالبة يارا محمد شعبان

العمل التصميمي(7) :

العنصر الشكلي: تمت صياغة عنصر **"السلحفاء"** باستخدام طريقة التحول الهندسي**"الترجمة" التكرار الدوري**Tessellations**:** يعتمد التصميم على تكرار دوري لعنصر السلحفاة بطريقة لا تترك فجوات، مما يعزز الترابط في التكوين. نمط تكرار السلاحف بأحجام وأوضاع مختلفة، يعزز فكرة الانسيابية والإيقاع في التصميم.

التباين اللوني: يظهر التباين من خلال استخدام الألوان الفاتحة ذات الشدة اللونية العالية مثل الأصفر والأخضر، مقابل ألوان داكنة وأقل شدة لونية مثل الأزرق والبنفسجي. هذا التباين يضيف اهتمامًا بصريًا ويبرز العلاقات بين الأشكال، مما يضفي على التصميم طابعًا دراميًا. **التكوين**: معقد ومتشابك، حيث يتم دمج العناصر الطبيعية "السلاحف" مع العناصر الهندسية "الساعات المتعرجة والأشكال المعمارية الدائرية". هذا التداخل يخلق إحساسًا بالحركة والتحول. **المنظور**: اعتمد التصميم على منظور متغير ومتعدد الأبعاد، يخلق هذا المنظور عوالم بصرية متعددة الطبقات ودرامية.



تصميم (7) للطالبة مريم جورجي زكاريا

العمل التصميمي(8) :

العنصر الشكلي: تم صياغة عنصري **"الفراشة والضفدع"** باستخدام طريقة التحول الهندسي**"الترجمة" التكرار الدوري**Tessellations**:** يعتمد التصميم على **"التكرار الثنائي"** لعنصري الفراشة والضفدع، حيث يتبادلان الأدوار في التكرار بطريقة متناسقة ودون ترك أي فجوات بينهما. هذا النمط يعزز الترابط بين العنصرين ويخلق تكوينًا بصريًا دراميا متكاملاً.

التباين اللوني: هناك تباين واضح بين الألوان الداكنة والفاتحة، مما يضفي إحساسًا بالعمق في التصميم. **التكوين**: على الرغم من التعقيد البصري، هناك توازن بين العناصر المختلفة. تم توزيع الأحجام المتنوعة بشكل مدروس، مما يخلق إحساسًا دراميًا بين الأجزاء المختلفة من التكوين. **المنظور**: يجمع التصميم بين عدة مناظير لخلق تأثير بصري درامي إبداعي ابتكاري.

تصميم (8) للطالبة يوستينا عماد لويز

العمل التصميمي(9) :

العنصر الشكلي: تم صياغة عنصر**"القرد"** باستخدام طريقة التحول الهندسي**"الانعكاس المنزلق"**مع التحريف قليلا.

التكرار الدوري Tessellations**:**يتضمن التصميم نمطًا تكراريًا لعنصر القرد في الجزء السفلي، حيث يتبع **تكرار الانعكاس المنزلق** في

جزء محدد، ثم يبدأ في التفكك ليتغير شكل القرد ويتنوع حجمه مع مرور الوقت .

التباين اللوني: هناك تباين قوي في الألوان يعزز الجاذبية البصرية ويساعد في إبراز العناصر المختلفة داخل التصميم.

التكوين: يظهر توازن في التكوين، حيث توزع الأشكال الكبيرة والصغيرة بطريقة متناسقة.

المنظور: تعدد المناظير من خلال تنوع محاور التصميم واتجاهاتها، مما يضفي طابعًا دراميًا وإبداعيًا عليه.

تصميم (9) للطالبة مي عزت

نتائج البحث:

الدراما الإبداعية في هندسة التحول لدى إيشر تتحقق من خلال:

- استخدامه لمفاهيم هندسة التحول وتوظيفها في تشكيلات بصرية تتضمن تحولات متكررة، مثل التكرار والتماثل والانكسار، يخلق مشاهد ديناميكية ذات تأثير درامي يعكس التغيير والحركة
- "تتداخل العناصر المتناقضة في أعماله بتناغم فني، فتمتزج المستويات والأشكال الهندسية في مشهد يثير الدهشة، محدثًا تفاعلًا دراميًا بين الواقع والتصورات الهندسية.
- يعزز التلاعب بالضوء والظل في بعض أعماله من قوة التحولات الهندسية ويزيد من دراميتها.
- أسهم توظيف المعايير التصميمية للتحولات الهندسية المستوحاة من أعمال إيشر في تعزيز القدرات التصميمية لدى الطلاب.
- الكشف عن مفهوم الدراما الإبداعية المستوحاة من أعمال الفنان إيشر كان له تأثير إيجابي على تطوير المهارات الإبداعية لدى طلاب التربية الفنية.
- أصبح البحث الفني يشكل عنصرًا مهمًا لكل من العلوم الإنسانية والعلوم الطبيعية لتوفير بيئة تعليمية متكاملة تسهم في تطوير المهارات التصميمية والإبداعية لدى الطلاب.
- نتج عن تدعيم الطلاب بالمعرفه والدراسه حول اعمال الفنانين المرتبطه بالعلم والفن تجارب تطبيقية تحقق معايير فنية وتجسد مفاهيم جمالية .

توصيات البحث:

- تقديم بحوث في مفاهيم الدراما الإبداعيه كمنهجيه تعليميه للفنون تهدف الى تنميه المهارات الإبداعيه لدى الطلاب وتوسيع افاقم الفنية.
- تطوير المناهج والمقررات الدراسية بكليات الفنون والتربية الفنية من خلال إنشاء ورش عمل تصميمات تفاعلية لمفاهيم فنية قائمة على التفكير التصميمي باستخدام المعلومات وتكوين صور ذهنية والتذوق بالتأمل؛ وذلك لمساعدة الطلاب على ابتكار حلول جديدة في ضوء تعليم الفنون ومتطلبات التغيير.

المراجع:

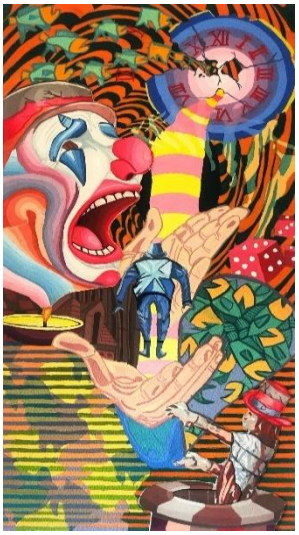
1. الحديدي، م؛ وأبو منصور، ن (2021). أثر استخدام الدراما الإبداعية في تنمية مهارات التفكير الابتكاري والتحصيل المعرفي في تدريس اللغة العربية لدى طلبة الصف الخامس الأساسي بمحافظة العاصمة (عمّان) .المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية،المجلد9،العدد2.
2. مدحت محمد أبو النصر(٢٠١٢). التفكير الإبتكاري والإبداعي طريقك إلي التميز والنجاح. لقاهرة. المجموعة العربية للتدريب والنشر.
3. ArıkKaramık, G., & Aykaç, M. (2022). AFFECTIVE LEARNING WITH CREATIVE DRAMA? TRANSFORMATION GEOMETRY AND TEACHERS' CANDIDATES' LEARNING. European Journal of Education Studies, 9(8), 108. www.oapub.org/edu
4. Campanelli, F. (2008). DALL'ISLAM ALLA MATEMATICA L'ARMONIA DEL RIGORE IN MAURITS CORNELIS ESCHER. N. 2 – Febbraio.
5. Emmer, M. (2000). Mathematics and Art: Bill and Escher. BRIDGES, Mathematical Connections in Art, Music, and Science. Retrieved from https://www.semanticscholar.org/paper/MathematicsandArt%3ABillandEscherEmmer/b1dc158dcddb7e446e52cc2f55d1dd51ca92d093
6. Jiménez, D. Maurits Cornelius Escher: la imposibilidad de lo imposible. Academia.edu. Retrieved from https://www.academia.edu/36355153/Maurits_Cornelius_Escher_la_imposibilidad_de_lo_imposible
7. Keser, S. C., & Erdem, E. (2019). The effectiveness of plastic arts education weighted creative drama in the education of gifted/talented children. Contemporary Educational Researches Journal, 9(1). https://doi.org/10.18844/cerj.v9i1.3856
8. Latifah, R., & Rosendin, M. (2023). PENGOLAHAN MOTIF MENGGUNAKAN TEKNIK ROTATION ESCHER DENGAN INSPIRASI RAGAM HIAS KAIN BATIK MADURA [Manufacture of Motives Using Escher Rotation Technique Inspired by Batik Madura Fabric Decoration]. Jurnal Dimensi Seni Rupa dan. [online] Available at: https://ejournal.trisakti.ac.id/index.php/dimensi/article/view/10028 [Accessed 17 December 2024].\
9. Masera, G. A., Vasquez, M. G., & Salatino, D. R. (2017). The Map and the Universe: The Work of Maurits Cornelis Escher from a CulturalHistorical Approach. International 1 Journal of Research & Methodology in Social Science, 3(3), 27.
10. Nagata, Y., & Imabori, S. (2024). Creation of Dihedral Escherlike Tiling's Based on AsRigidAsPossible Deformation. ACM Transactions on Graphics, 43(2). https://doi.org/10.1145/3638048\
11. Qiu, C., Li, X., Pang, J., & Ouyang, P. (2022). Visualization of Escherlike Spiral Patterns in Hyperbolic Space. Symmetry, 14(1), 134. https://doi.org/10.3390/sym14010134

12. Santos, C. P. (2022). MAURITS CORNELIS ESCHER: WHEN A SIMPLE EMPTY PLANE COMES TO LIFE. Symmetry: Art and Science, International Society for the Interdisciplinary Study of Symmetry, 2nd SISSymmetry Congress [Special Issue]. https://doi.org/10.24840/1447607X/2022/1202030
13. Schattschneider, D. (2010). The Mathematical Side of M. C. Escher. Art, Mathematics. Retrieved from https://www.semanticscholar.org/paper/TheMathematicalSideofSchattschneider/d14744764ed45a6512d9ce75da4bbead786a5eee
14. Uygun, T. (2020). An inquirybased design research for teaching geometric transformations by developing mathematical practices in dynamic geometry. Mathematics Education Research Journal. https://doi.org/10.1007/s13394020003141
15. https://math.dartmouth.edu/~matc/math5.pattern/lesson7art.html, Escher, M. C. (n.d.). [Lithograph, Metamorphosis]
16. https://mathandart.com/blog/escher_and_tessellations/M.C. Escher and Tessellations ,February 01, 2020
17. https://www.academia.edu/36355153/Maurits_Cornelius_Escher_la_imposibilidad_de_lo_imposible
18. M.C. Escher The Official Website (mcescher.com)

بعض تصميمات التجربة التطبيقية:

تصميم (10) للطالبة إبتسام علي

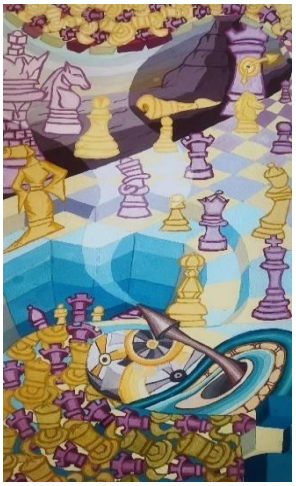
تصميم (11) للطالبة اسراء محمد



تصميم (12) للطالبة شذى عبد

تصميم (13) للطالب كيرلس

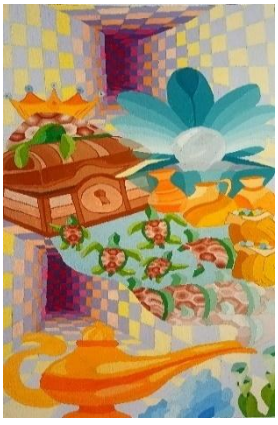
تصميم (14) للطالبة مارى



تصميم (15) للطالبة منار أشرف

تصميم (16) للطالبة منه عبد

تصميم (17) للطالبة منه عزت



تصميم (18) للطالبة ميار

تصميم (19) للطالبة هلا محمود

تصميم (20) للطالب كريم عطا

تصميم (21) للطالبة ياسمين