جمعية أمسيا مصر (التربية عن طريق الفن)
المشهرة برقم (٥٣٢٠) سنة ٢٠١٤
مديرية الشئون الإجتماعية بالجيزة

عنوان البحث

المجموعات اللونية المتوافقة على دائرة الألوان كمحقق لأحد الظواهر الجمالية في التصميم (دراسة تحليلية معاصرة في نظرية يوهانيس أتن للألوان)

ا.م.د محمد علي محمود نصره

أستاذ مساعد بكلية التربية الفنية جامعة حلوان

٢٠٢٢ م

المجموعات اللونية المتوافقة على دائرة الألوان كمحقق لأحد الظواهر الجمالية في التصميم
(دراسة تحليلية معاصرة في نظرية يوهانيس أتن للألوان)

مقدمـــة البحث :

شغل اللون كعنصر رئيسي من عناصر العمل الفني عدد كبير من الباحثين المهتمين بـــالفن التشكيلي بصفة عامة وعلم اللون ونظرياته بصفة خاصة، أبان فترة التطور العلمي والتكنولوجي في الألفية الماضية، وأصبحت الدراسة النظرية للألوان جانب أساسي من جوانب الإعـــداد الأكـــاديمي للفنان التشكيلي، ولم يقصـــد من تلك الدراسات " حذف إحساسات وانفعالات الفنان أمام شـــاعرية هذه الألوان، بل إن المقصود منها توجيه هذه الأحاسيس وصقلها وتزويدها بدراسات تحليلية دقيقة " (٥ – ٨٥) .

وفي النصف الثاني من القرن السابع عشر المـــيلادي { ١٦٦٦م } خرجـــت علينـــا أولـــى النظريات الجادة الخاصة بالألوان في العصر الحديث، وذلك على يد العالم الإنجليزي السير اسحق نيوتن Sir Isaac Newton { ١٦٤٢– ١٧٢٧م }، الذي قدم لنا أول نظام لوني متعـــارف عليـــه باسم دائرة الألوان Color Circle، اضافة الى اكتشافه بأن الضوء ينقسم إلى ألوان الطيف عنـــد انكساره خلال منشور، " وكانت دائرة الألوان التي ابتكرها نيوتن تضم سبعة ألوان بما فيها اللـــون النيلي " (٧– ١٩) .

كما شهد القرن التاسع عشر ظهور دائرة ألـــوان جديدة للشـــاعر الألماني جوته Goethe { ١٧٤٩– ١٨٢٣م }، تلاها ظهور عدة دوائر لونية أخرى في بداية القرن العشرين لكل من مانزيل Mansell ، شيفريل Chevreul، أوزوالد Ostwald، والتي اعتبرت من أفضل الأنظمة اللونيـــة المتعارف عليها حتى الآن .

وجـــدير بالذكـــر هنا دائـــرة الألـــوان للعالم الألماني يوهانيس أتن Johannes Itten { ١٨٨٨– ١٩٦٧م } أحد أعظم رواد نظريات الألوان في العصر الحديث ، وعضو هيئة التدريس بمدرسة الباوهاوس للفن والتصميم من عام ١٩١٩ إلى ١٩٢٢م، " حيث كان يعلم تلاميذه أسس التكوين وخصائص الخامات، والألوان من خلال الفصل الدراسي التمهيدي، وكان أتن عاشقا للألوان ، ومن أقواله الشهيرة " الألوان تعني الحياة للعالم ، بدون الألـــوان تبـــدو لنا كالموت "

(AmeSea Database – ae – July- 2022- 577)

(٩- ٣)، وأجرى أتن العديد من البحوث والدراسات الخاصة باللـــون، ونشـــر خلاصة خبراته عن نظريات اللـــون في كـــتابه – فـــن الألوان – Art Of Color عام ١٩٦١م، الذي ترجم إلى عديد من اللغات، ولا تزال نظريات أتن تمثل الجوهر الاساسي لمعظم المدارس الفنية في معلوماتها عن اللون، ومكون رئيسي لمناهج تدريس أسس التصميم بصفة عامة وعلم اللون وخصائصه بصفة خاصة، وذلك في معظم أكاديميات الفنون العالمية .

وتندرج الدراسة الحالية في نطاق البحوث التي تهتم بالتوافق اللوني Color Harmony أحد الظواهر الجمالية في التصميم، والتي كثيرا ما دار حولها العديد من تدريبات التصميم وبحوثه التجريبية بهدف التوصل إلى علاقة إيجابية تدعم مصداقية نظام أتن لتحديد المجموعات اللونية المتوافقة، وذلك من خلال العلاقة الترابطية فيما بين التكامل والتوافق اللوني، اضافة الى حصر خصائص المجموعات اللونية المتوافقة في نظام أتن، والاستفادة من النتائج باتخاذها كمنطلق مستحدث في عملية تدريس التوافق اللوني، والمجموعات اللونية المحققة له لطلاب قسم التصميمات الزخرفية بكلية التربية الفنية – جامعة حلوان، وغيرها من أكاديميات الفنون، بصورة تتفق وقدرات الطلاب العقلية في ضوء المستجدات والتحولات المعاصرة .

مشـــكلة البحـــث :

يسعى الباحث من خلال القراءة التحليلية المتأنية لمفهوم التوافق عند أتن والنظام الذي اعتمده في التوصل لمجموعات لونية متوافقة باستخدام الأشكال الهندسية، كمحدد لمتآلفات لونية Color Chords من لونين أو ثلاثة أو أربعة، إلى الوصول لعلاقة تحليلية تؤكد صدق افتراضه حول توافق تلك المجموعات اللونية ، والتعرف على خصائص كل مجموعة بهدف اتخاذ تلك النتائج كمنطلق مستحدث في عملية تدريس التوافق اللوني لطلاب مقررات مجال التصميم بالتربية الفنية، بصورة تتفق وقدراتهم العقـــلية .

- **وتتحدد مشكلة البحث في التساؤلين التاليان:**

س- كيف يمكن التوصل لعلاقـــة دلالية تؤكد توافـــق المجموعات المحددة بالأشكال الهندسية على دائـــرة أتن للألوان ؟

س- كيف يمكن استثمار تلك العلاقـــة وخصائص المجمـــوعات اللونية القائمـــة عليها كمنطـــلق مستحدث لتـــدريس التوافـــق اللـــوني ؟

فــروض البحــث :

وللإجابة على تساؤلات البحث يفترض الباحث الفرضين التاليان :

١- توجد علاقة إيجابية تدعم مصداقية نظام أتن الهندسي لتحديد المجموعات اللونية المتوافقة .

٢- يمــكن استخلاص خصائص كل مجموعة لونيــة في ضوء العلاقة التحليلية واتخاذها كمنطلق مستحدث لتدريس التوافق اللوني .

أهــداف البحــث :

١- التوصل لتحديد المجموعات اللونية المتوافقة من خلال الدراسة التحليلية لنظام يوهانس اتن، في ضوء مفهومي التوافق والتكامل اللوني .

٢- التوصل إلى علاقة إيجابية تدعم مصداقية نظام أتن لتحديد المجموعات اللونية المتوافقة .

٣- حصر خصائص المجموعات اللونية المتوافقة في نظام أتن لتطوير تدريس التوافق اللوني .

منهجــية البحــث :

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي، وذلك من خلال مجموعة من المحاور المحــددة لكــل من الإطــار النظــري والإطــار العمــلي، وتتحــدد محاور البحث في ثلاث نقــاط رئيسية، يندرج تحت كل منها عــدة نقــاط فرعية مرتبطة ومفســرة له، وصــولا إلى نتائج البحــث وتوصــياته .

<u>المحــور الأول</u> : دائــرة يوهانيس أتن للألــوان الطــيفية :

ويتناول الباحث في هذا المحــور تعريف لدائرة الألــوان ليوهانيس أتن، والمجموعات اللــونية التي تتألف منها وأصولها التركيبية، إضافة إلى الأوزان النسبية لكل لــون طيفي بالدائرة، وذلك من خلال النقاط الآتية :

١- <u>تعــريف دائــرة أتن للألــوان</u> :

دائرة الألوان Color Circle نظام شكلي قائم على توصيل نهايتي شريط من الأطياف الملونة ينتج عنه منظومة التتابع الدائري المغلق للألوان، ويعد نيوتن Newton أول من صمــم هذا النظام عام { ١٦٦٠م }، وقد تبعه العديد من علماء اللــون في ابتكار أنظــمة لونيــة دائرية تعبــر عــن ترتيب الألوان تبعا لأبحاثهم ودراساتهم .

وقام أتن Itten بتبسيط النظم اللونية السابقة له في دائرة مكونة من أثنى عشر لونـــا تمثل ترتيب الألوان الطيفية لديه بصورة مبسطة يسهل دراستها دون صعوبة وإضاعة للوقت، وكان على قناعة بأن دائرة الألوان هي الوسيلة العملية لدراسة الألوان بما تتضمنه من ترتيب لوني يتفق وتسلسل ألوان الطيف، ومن أقواله " إن دراسة دائرة الألوان ذات الأثنى عشر جزءا تشكل أساسا لنظريتي البنائية عن الألوان " (٢-٩٥) .

وتتألف دائرة أتن من مثلث متساوي الأضلاع مرسوم داخل دائرتان مشتركتان في مركز واحد، ومقسم من مركز الدائرة إلى ثلاثة أجزاء متساوية، ويحيط بالمثلث ثلاث مثلثات متساوية الساقين قاعدة كل منهم أحد أضلاع المثلث متساوي الأضلاع، وتشير كل رأس من رؤوس تلك المثلثات إلى ستة مساحات من أثنى عشر مساحة متماثلة واقعة فيما بين الدائرتان الخارجيتان وعلى أبعاد متساوية، والتي تحتوي كل منها على أحـــد الأطياف اللونية الممثلة لنظام أتن .

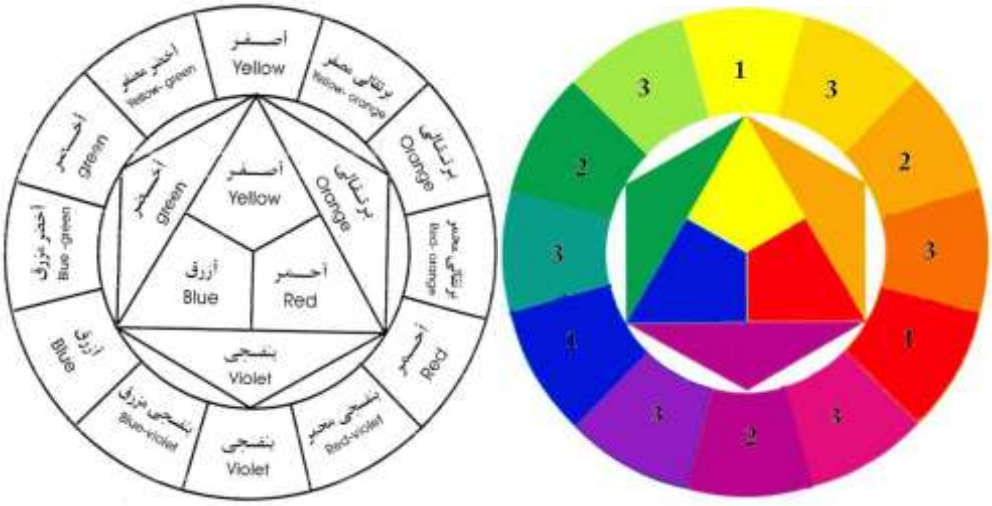
٢- **<u>المجموعات اللونية بدائـــرة أتن للألـــوان</u> :**

تحتوي دائرة أتن على أثنى عشر لون طيفي مقسمة إلى ثلاث مجموعات، وهي :

- الألوان الأساسية Primary Color : وهي ألوان لا يمكن الحصول عليها من الخلط اللوني، بينما يمكن الحصول على الألوان الأخرى من خلطها وهي : الأصفر، الأحمر، الأزرق .
- الألوان الثانوية Secondary Color : وهي ثنائية التركيب ، تنتج من خلط لونين أساسيين بنسب ثابتة ، ويمثلها : البرتقالي، البنفسجي، الأخضر .
- الألوان المشتقة البينية Derived Color : "هي الألوان الثانوية التي تمزج بالألوان الأساسية وتكون مجاورة للألوان الأساسية في الدائرة اللونية" (٥-٩١)، وتتمثل في ستة ألوان طيفية هي : البرتقالي المصفر، البرتقالي المحمر، البنفسجي المحمر، البنفسجي المزرق، الأخضر المزرق، الأخضر المصفر.

ويجب التنويه هنا إلى وجود عدة مراجع بالمكتبة العربية تطلق على الألوان المشتقة البينية مسمى الألوان الثلاثية، و تعريفها لديهم هو " وتتكون من خلط لون أساسي مضاف إليه لون ثانوي، ليمثل في النهاية مجموع خلط الألوان الأساسية الثلاثة " (٤ - ١٠١)، وهنا يتضح الخلط، فدائرة أتن ذات الأثنى عشر لونا [شكل -١أ] لا تحتوي على ألوان طيفية ثلاثية التركيب

مؤلفة من الألوان الأساسية الثلاثة، وإنما تحتوي على ألوان بينية مشتقة مؤلفة من لونين أساسيين نسبة أحدهما ضعف نسبة الآخر .



أ- رسم تخطيطي لدائرة أتن للألوان ب- دائرة أتن للألوان والأوزان النسبية لألوانها

شكل (١) دائـــرة يوهانيس أتـــن للألوان

٣- <u>الأوزان النسبية لكل لـــون طيفي بدائـــرة أتن</u> :

والمقصود بالأوزان النسبية هنا عملية تحديد للنسب الكمية المعبرة عن الجزئيات التي يتألف منها كل لون طيفي على دائرة أتن اللونية، والذي يمكن الاستعانة به في عمليات تحليل رياضية تسهم في الوصول إلى علاقات تؤكد بعض الخصائص اللونية كالتكامل والتوافق، وبمراجعة دائرة الألوان [شكل - ١ ب] نلحظ وجود أرقام من ١ : ٣ على كل لون طيفي بالدائرة، وهي موزعة كما يلي :

- رقم (١) على الألوان الأساسية كمعبر عن احتواءها على جزيء واحد في تركيبها الأصلي.
- رقم (٢) على الألوان الثانوية كمعبر عن احتواء كل لون على جزيئين كل منهما للون أساسي.
- رقم (٣) على الألوان المشـــتقة البينية، كمعبر عن احتواء كل لـــون في تركيبـــه على جـــزيء واحد من اللون الأساسي وجزيئين من اللون الأساسي الآخر المجاور له .

(AmeSea Database – ae – July- 2022- 577)

المحـــور الثاني : العلاقة الترابطية فيما بين التكامل اللوني والتوافق اللوني :

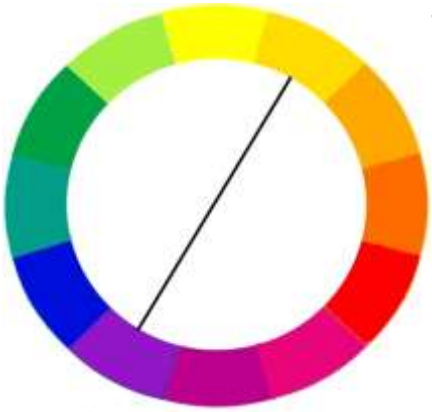
ويتناول الباحث في هذا المحـــور المفهـــوم الخاص بكل من التكامل اللـــوني والتوافق اللـــوني لدى بعض علماء اللـــون، ومفهـــوم التوافق عند أتن وأنواع التوافقيات اللونية، كل هذا بهـــدف تكشف أواصـــر العلاقـــة الترابطية بين كـــل من التكامـــل والتوافـــق اللـــوني، وذلك من خـــلال النقـــاط الآتيـــة :

١- مفهوم التكامل اللوني Complementary Color :

لقد توافقت آراء العديد من الباحثين وعلماء اللون حول مفهوم التكامل اللوني، ومن هذه الآراء أن " يصبح اللونين متكاملين حينما يختلطا سويا فينتجا الرمادي الوسط " (٨-٧)، وهذا تعريف خاص بالخلط الكيميائي للصبـــغات الملونة محـــور ا

وفي ترتيب أتن لدائرتـــه اللونيـــة [شكل – ٢]

" يتقـــابل كل لونان متكاملان على طرفـــي القطر الواحد للدائرة، .. وبتحليل كل زوج منها نجـــد أنه مكـــون للألوان الثلاثة الأساسية، .. ويكون ناتج خلطهمـــا كيميائيا أو صبغـــيا هو نفس ناتج خلـــط الألـــوان الأوليـــة، أي أسود مائل للرمادي " (٤-١١٢) .



شـــكل (٢) لونين متكاملين على دائرة

وللتحـــقق من صـــدق افتراض أتن الخاص بالألوان المتكامـــلة، وسلامة الأوزان النسبية لمكونات ألـــوان دائرتـــه يقـــدم الباحث المـــثال التالي :

مثـــال : من خلال تحليل مكونات لونين بنيين متقابلين على دائرة الألـــوان [جدول – ١] وهـــما : البرتقالي المصفر – البنفسجي المزرق، يتضح لنا احتوائهما على الألـــوان الأساسية بأوزان نســـبية متساوية في جزيئاتها التركيبية ، وبتـــكرار المحاولة على بقـــية الأزواج اللـــونية المتقابلة على دائرة الألـــوان تتكـــرر نفس النتيجة، وهو ما يحقق مصداقية

اللونين المتكاملين على دائرة الألوان	الألـــوان الأســـاسية		
	أصـــفر	أحـــمر	أزرق
برتقالي مصفر	٢	١	–
بنفسجي مزرق	–	١	٢
مجموع الجزيئات	٢	٢	٢

جدول (١) تحليل الوزن النسبي للونين

(AmeSea Database – ae – July- 2022- 577)

لافــتراض أتن، وللأوزان النســبية التي تم افتراضها للألــوان الطيفــية بدائرتــه .

٢- <u>مفهوم التوافق اللوني Harmony Color</u> :

يعد التوافــق اللوني أحد الخصائص الأساســية للــون ، والذي يتحكم بصورة مباشرة في اكتمال منظومة القيم الجمالية للعمل الفني ، فالتوافــق عامة يعرف بأنه " مجموعة من الألــوان تؤثر على العين تأثير سار ممتع، وتتصف بالارتباط والوحدة بالرغــم من الاختلاف الواضح بينها أحيانا " (١-١١٤) .

ولقد حاول الكثير من علماء اللون الوصول إلى أسس علمية خاصة بالتوافق اللوني، ومنهم العالم الفيزيائي رومفورد Rumford الذي افترض أن الألوان تكون متوافقة إذا اختلطت ضوئيا لتعطي ضوء أبيض ، أما عالم الفسيولوجي إوالد هيرنج Ewald Hering فــرأى أن الرمادي المتوسط يتولد عنه توازن التكامل في العين البشرية ، ولقد ناقش فيلهلم أوزوالد موضوع التوافــق – فالتوافق في رأيه يساوي النظام، وتوصل أرنست بفايفر Ernst Pfeifer إلى تعريف أكثر دقة لتوافق الألوان وهــو أن التوافــق اللوني عبارة عن اتحاد موفق للألوان نشأ عن استعمال خاصية المصاهرة والتقارب الموجودة بين الألوان واتحاداتها البصرية التي تدخل كوســائط للتوفيق بينها.

واستطاع أتن من خلال مفهومه عن التوافق اللوني أن يؤكد كافة الآراء الجادة السابقة له ، وأكد على عملية التكامل الحسي لإحداث التوازن الفسيولوجي للعين والعقل ، وذلك من خلال ما أسماه بالتباين التعاقبي ، وذكر أتن إن المجموعة اللونية تكون في حالة من التوافق والانسجام إذا كان نتاج خلط صبغاتها معا هو الرمادي المتوسط .

من التعريفات السابقة يتضح لنا وجود عدة أنواع من المجموعات اللونية المتوافقة تتمثل في الآتي : مجموعة قائمة على كنه لون طيفي واحد، مجموعة قائمة على ألوان متجاورة بالدائرة يجمعها لون مشترك، مجموعة الألوان المتكاملة البسيطة والمركبة والانشطارية المقسومة التي سيتنــاولها الباحث لاحــقا .

٣- <u>العلاقة الترابطية بين التكامل اللوني والتوافق اللوني</u> :

استطاع العديد من الباحثين علماء اللون ومنهم أتن بدراساتهم المتعمقة في علم اللون من التوصل إلى العلاقة الترابطية التي تجمع بين التكاملات اللونية والتوافق، وذلك من خلال التوافقات اللونية القائمة على عملية التوازن الفسيولوجي للعين ثم العقل ، فكما ذكر إوالد هيرنج أن " المبدأ

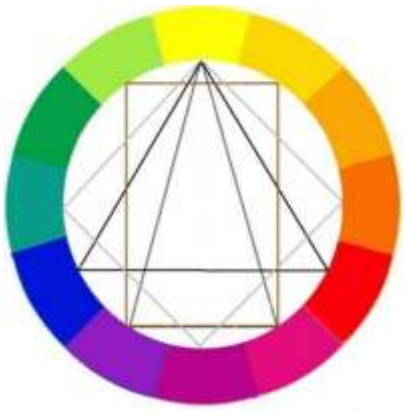
الأساسي للتوافق اللوني مستمد من القاعدة الفسيولوجية للتكاملات " (٤-١١٧)، نجد حديث أتن عن التباين التعاقبي، القائم على استحضار العين لصورة ذهنية ذات لون مكمل للون الذي تتعرض له، ولعل نظام أتن لتحديد المجموعات اللونية المتوافقة لدليل على مدى تكامل كل مجموعة من خلال ثبات نسب الألوان الأساسية في مكوناتها، وهو ما سيتناوله الباحث بصورة تفصيلية في المحور التالي .

المحور الثالث : المجموعات اللونية المتوافقة لأتن كمنطلق لتدريس نظرية اللون :

ويتناول الباحث في هذا المحور تعريف بنظام أتن الهندسي لتحديد المجموعات المتوافقة، وذلك في ضوء علاقته بالتكاملات اللونية، ويتعرض إلى العلاقة التحليلية لتلك المجموعات في ضوء أوزانها النسبية للتحقق من صدق افتراض أتن، ثم يستخلص بعد ذلك الصفات والخصائص المميزة لكل مجموعة لونية متوافقة ، لاستثمار تلك العلاقة والخصائص كمنطلق مستحدث لتدريس التوافق اللوني لطلاب التربية الفنية، وذلك من خلال النقاط التالية :

١- نظام أتن الهندسي لتحديد المجموعات اللونية المتوافقة :

استطاع أتن ومن خلال الاعتماد على العلاقة الترابطية بين التكامل اللوني والتوافق اللوني، استثمار بعض أنواع التكاملات اللونية في ابتكار نظاما للتوصل إلى تآلفات لونية Chords Color، اعتمد فيه على الأشكال الهندسية (المثلثان متساوي الأضلاع ومتساوي الساقين، المربع، المستطيل) ، لتحديد المجموعات اللونية الثلاثية والرباعية المتوافقة على دائرة الألوان [شكل – ٣] ، وهذا بجانب الثنائيات القائمة على اللون ومكمله .



شكل (٣) نموذج أتن الهندسي للألوان

وأصبح مثلث متساوي الساقين هو المحقق لخاصية الألوان المكملة المقسومة " وتتكون من لون معين واللونين المجاورين للون المكمل له " (٦-٢٧)، ومثلث متساوي الأضلاع المحقق للثلاثيات المتكاملة " وهى أي ثلاثة ألوان على دائرة الألوان بينهما علاقة مثلثيه متوازنة " (٧-١١٤)، والمربع محققا لرباعية الألوان المكمـ

(AmeSea Database – ae – July- 2022- 577)

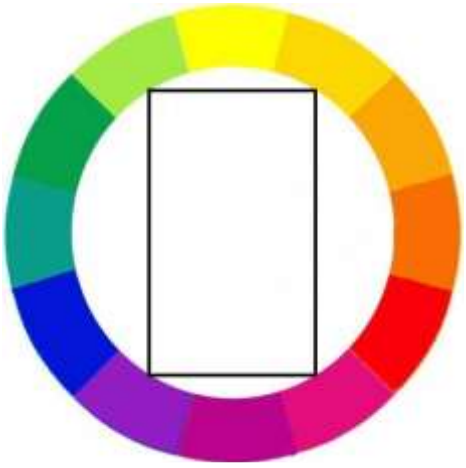
المتقاطعة، " أخـــتر ثنائيـــا من الألـــوان المكملة ثم جد ثنائي الألـــوان المكـــملة الذي يوجد في منتصف المسافة بينهـــما " (٧-١١٩)، بينما يحقـــق المستطيل خاصية الألوان المكملة المقســـومة، والمتمثل في اختيـــار " لونين بينهما لـــون فاصل على دائـــرة الألـــوان، واللونان المكملان لهما " (٧-١٢٠) لتحقـــيق الرباعية .

٢- **<u>العلاقة التحليلية للمجموعات اللونية المتوافقة في نظام أتن</u> :**

للتحقق من مدى مصداقية نظام أتن في تحديد المجموعات اللونية المتوافقة، يقوم الباحث بإخضاع تلك المجموعات لعمليات تحليل للأوزان النسبية لمكوناتها، والتحقق من تساوي الأوزان النسبية للألوان الأساسية الثلاثة في كل منها، وذلك في النقـــاط التالية وعلى نحـــو مماثل لعملية تحليل اللون ومكمـــله كثنائي متوافـــق [راجع جدول – ١] .

– رباعية الألوان المكملة المقسومة :

وهى القائمة على اختيارات رؤوس المستطيل على دائرة الألوان [شكل – ٤] ، والتي تقوم على زوجـــين من الألـــوان المتكاملة يفصل بينهما زوج ثالث من لونين متكاملين، وكل زوج منهما يحتوي على الألـــوان الأساسية بنسب ثابتة، وعليه يكون مجموع الزوجين المتكاملين يحمل تساوي في نسب الألوان الأساسية المكونة لهما .



شكل (٤) اختيارات المستطيل على دائرة أتن

<u>مثـــال</u> : وهو خاص بمجموعة رباعـــية مكمـــلة مقسومة قائمة على اختيارات المستطيل ومؤلفة من : برتقالي مصفر، بنفسجي مزرق، أخضر مصـــفر، بنفسجي محـــمر، وبمراجـــعة تحليل مكوناتهـــا وفـــق الـــوزن النســـبي لكـــل لـــون [جدول – ٢] يتضح لنا تساوي الأوزان الخاصة بالألوان الأساسية

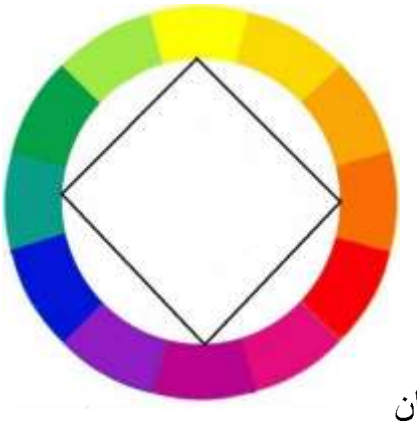
مجموعة ألوان رباعية مكملة مقسومة	الألـــوان الأســـاسية		
	أصـــفر	أحـــمر	أزرق
برتقالي مصفر	٢	١	–
بنفسجي مزرق	–	١	٢
أخضر مصفر	٢	–	١
بنفسجي محمر	–	٢	١
مجموع الجزيئات	٤	٤	٤

جدول (٢) تحليل مجموعة لونية لاختيار

(AmeSea Database – ae – July- 2022- 577)

في كل منها، وبإعادة التحليل على كافة المجموعات اللونية الأخرى الخاصة لاختيارات المستطيل نلحظ ثبات نتيجة التحليل .

– رباعية الألوان المكملة المتقاطعة :



شكل (٥) اختيارات المربع على دائرة أتن

وهي القائمة على اختيارات رؤوس المربع على دائرة الألوان [شكل – ٥] ، والتي تقوم على زوجين من الألوان المتكاملة المتقاطعة على دائرة الألوان، وكل زوج منهما يحتوي على الألوان الأساسية بنسب ثابتة، وعليه يكون مجموع الزوجين المتكاملين يحمل تساوي في نسب الألوان الأساسية المكونة لهما .

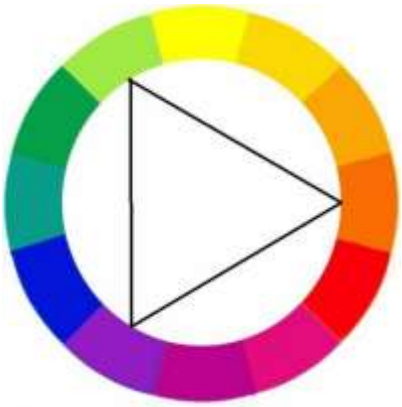
مثال : وهو خاص بمجموعة رباعية مكملة متقاطعة قائمة على اختيارات شكل المربع ومؤلفة من : أصفر، بنفسجي، برتقالي محمر، أخضر مزرق، وبمراجعة تحليل مكوناتها وفق الوزن النسبي لكل لون [جدول – ٣] يتضح لنا تساوي الأوزان الخاصة بالألوان الأساسية في مجموعها،

جدول (٣) تحليل مجموعة لونية لاختيار المربع

مجموعة ألوان رباعية مكملة متقاطعة	الألوان الأساسية		
	أصفر	أحمر	أزرق
أصفر	١	–	–
بنفسجي	–	١	١
برتقالي محمر	١	٢	–
أخضر مزرق	١	–	٢
مجموع الجزيئات	٣	٣	٣

المربع نلحظ ثبات نتيجة التحليل .

– ثلاثية الألوان المكملة المتوازنة :



شكل (٦) اختيارات المثلث متساوي الأضلاع

وهي القائمة على اختيارات رؤوس المثلث متساوي الأضلاع على دائرة الألوان [شكل – ٦] ، والألوان الثلاثة يفصل بينها مسافات متساوية على دائرة الألوان، وهذا المثلث هو المحدد للألوان الأساسية بالدائرة، وعليه يكون تحليل الوزن النسبي للألوان الأساسية بكافة المجموعات المحددة بالمثلث متساوية مما يعني تكاملها وتوافقها.

(AmeSea Database – ae – July- 2022- 577)

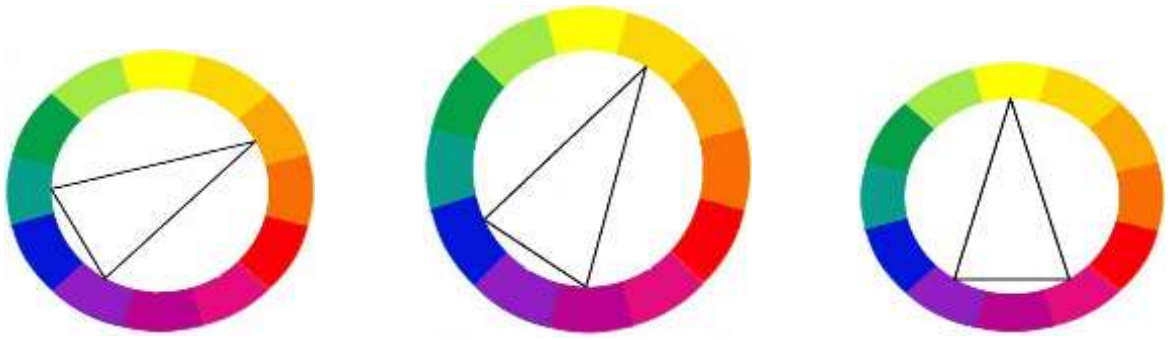
مثـــال : وهو خاص بمجموعـــة ثلاثيـــة مكمـــلة متوازنة قائمة على اختيارات شـــكل المثلث متســـاوي الأضلاع ومؤلفة من : أخضر مصـــــفر، برتقـــــالي محمر، بنفســـجي مـــزرق ، وبمراجـــــعة تحلـــــيل مكوناتهـــا وفـــق الوزن النسبي لكل لـــون [جدول – ٤] يتضح لنا تساوي الأوزان الخاصة بالألو[illegible] التحـــليل على كافة المجموعات اللـــونية الأخرى الخاصة باختيارات المثلث متساوي الاضلاع نلحـــظ ثبـــات نتيجـــة التحليـــل .

مجموعة ألوان ثلاثية مكمـــلة متوازنة	الألـــوان الأســـاسية		
	أصـــفر	أحـــمر	أزرق
أخضر مصفر	٢	–	١
برتقالي محمر	١	٢	–
بنفسجي مزرق	–	١	٢
مجموع الجزيئات	٣	٣	٣

جدول (٤) تحليل مجموعه لونيه لاختيار [illegible] مثـلث متساوي الأضلاع على دائرة أتن

– ثلاثيـــة الألـــوان المكمـــلة المقسومة :

تختلف المجموعة اللونية القائمـــة على الألـــوان المتكاملة المقســـومة، والمحـــددة من خلال مثلث متساوي الساقين في خصائصها تبعا لاختلاف خصائص مثلث متساوي الساقين عـــن بقيـــة الأشكال الهندسية الأخرى في نظام أتن، حيث يحتوي على مركز سيادة وهو رأس المثلـــث علـــى عكس رؤوس كل من المثلث متساوي الأضلاع والمربع والمستطيل، ممـــا يشـــكل اختلافـــا فـــي خصائص الألوان المحددة وأوزانها النسبية، وعليه فقد توصل الباحث إلى أنـــه فـــي المجموعـــات المحددة بمثلث متســـاوي الســـاقين يكون رأس المثلث هو المتحـــكم في الوزن النسبي للـــون الذي يحـــدده [شكل – ٧] ، وذلك على النحو التالي :



أ– رأس المثلث تشير للون أساسي ب– رأس المثلث تشير للون مشتق بيني ج– رأس المثلث تشير للون ثانوي

شكل (٧) يوضح اختيارات مثلث متساوي الساقين على دائرة أتن للألوان

– إذا جاء رأس المثلث مواجها للـــون أســـاسي [شكل – ٧أ] يكون وزنه النســـبي ٣ جزيئات

(AmeSea Database – ae – July- 2022- 577)

مماثلة لـــوزن أي من اللونين البينيان المواجهان لقاعدة المثلث .

– إذا جاء رأس المثلث مواجها للـــون مشتق بيني [شكل – ٧ب] يكون وزنـــه النسبي كـــما هو ٣ جزيئات في مقابل مجموع جزيئات لوني القاعدة الأساسي والثانوي .

– إذا جاء رأس المثلث مواجـــها للون ثانوي [شكل – ٧ج] يكـــون وزنـــه النسبي ٦ جزيئات بواقـــع ٣ جزيئات لكل لون أساسي مكون له في مقابل ٣ جزيئات لكل لـــون بيني بالقاعدة .

وهذا إذا أخذنا في الاعتبار الحقيقة الخاصة بعدم تغيير صفات وخصائص الألوان الأساسية بتغير أوزانها النسبية المكونة، خاصة أنها ألوان أحادية التركيب، والأمثلة التالية توضح ذلك مـــن خلال تحليل مجموعات لونية متكاملة مقسومة وفق أوزانها النسبية .

مجموعة ألوان ثلاثية مكمـــلة مقسومة	الألـــوان الأســـاسية		
	أصـــفر	أحـــمر	أزرق
أصفـــر	٣	–	–
بنفسجي محمر	–	٢	١
بنفسجي مزرق	–	١	٢
مجموع الجزيئات	٣	٣	٣

جدول (٥) تحليل مجموعة ثلاثية رأس مثلثها متساوي الساقين يشير إلى لون أساسي

مجموعة ألوان ثلاثية مكمـــلة مقسومة	الألـــوان الأســـاسية		
	أصـــفر	أحـــمر	أزرق
برتقالي مصفر	٢	١	–
بنفســـجي	–	١	١
أزرق	–	–	١
مجموع الجزيئات	٢	٢	٢

جدول (٦) تحليل مجموعة ثلاثية رأس مثلثها متساوي الساقين يشير إلى لون بيني

مثـــال (١) : مجموعة من اختيارات مثلث متساوي الساقين، وفيها رأس المثلث يشير إلى لـــون أساسي وهي، أصفـــر، بنفسجي محمر، بنفسجي مزرق، وهنا يكون الوزن النسبي للأصفـــــر ٣ جزيئات، وبالتحليل [جدول – ٥] نجد تطابق في نسب الألـــوان الأساســـية المكونـــة لألـــوان المجموعة .

مثـــال (٢) : مجموعة من اختيارات مثلث متساوي الساقين، وفيها رأس المثلث يشير إلى لـــون مشتق بيني وهي، برتقالي مصفـــر، بنفسجي، أزرق، وهنا يكون الوزن النسبي للبرتقالي المصفر ٣ جزيئات مساوية لمجموع جزيئات اللونين الآخرين في المجموعة، وبالتحليل [جـــدول – ٦] نجد تطابق في نسب الألوان الأساسية المكونة لألوان المجموعة .

(AmeSea Database – ae – July- 2022- 577)

مثـــال (٣) : مجمـــوعة من اختيارات مثلث متساوي الساقين، وفيها رأس المثلث يشـــير إلى لون ثـــانوي وهـــي، برتقـــــالي، بنفســـجي مـــــزرق، أخضـــر مـــزرق، وهنا يكون الـــوزن النســـبي للبرتقـــالي ٦ جزيئات بواقع ٣ جزيئات لكل لون أساســـي مكـــون للبرتقالي، وبالتحليل [جدول – ٧]

نجد تطـــابق في نسب الألوان الأساسية المكونة لألـ

مجموعة ألوان ثلاثية مكمـــلة مقسومة	الألـــوان الأســـاسية		
	أصـــفر	أحـــمر	أزرق
برتقـــالي	٣	٣	–
بنفسجي مزرق	–	١	٢
أخضـــر مزرق	١	–	٢
مجموع الجزيئات	٤	٤	٤

جدول (٧) تحليل مجموعة ثلاثية رأس مثلثها متساوي الساقين يشير إلى لون ثانوي

٣- **خصائص المجموعات اللونية المتوافقة في نظام أتن :**

يتناول الباحث فيما يلي خصائص ومواصفات المجموعات اللونية المتوافقة المحـــددة وفـــق نظـــام أتن الهندسي، والتي تشـــكل جانب رئيسي من جوانب هـــذا البحث، وتتحدد تلك الخصائص والمواصفات في النقاط التالية:

– اختيارات مثلث متساوي الساقين من الدائرة :

وتحقق ثلاث أنواع من المجموعات اللونية المتنوعة في خصائصها، حيث تبدو أكثر رقيا وذات تباين طفـــيف فيما بين لـــوني القاعـــدة، ومواصفاتها كمـــا يلي :

أ– مجمـــوعة تتألف من لون أساسي إضافة إلى لـــونين مشـــتقين بينيين .

ب– مجموعة تتألف من لـــون مشتق بيني إضافة إلى لون أساسي ولون ثانوي .

ج– مجموعة تتألف من لـــون ثانوي إضافة إلى لـــونين مشـــتقين بينيـــين .

– اختيارات مثلث متساوي الأضلاع من الدائرة :

وتحقق ثلاث أنواع من المجموعات اللونية المتنوعة في خصائصها، حيث تتسم بالتباين ولكن بصورة أقل من الألوان المتقابلة حيث تقع الألوان على مسافات متساوية، ومواصفاتها كمـــا يلي :

أ– مجموعة تتألف من ثلاث ألوان أساسية .

ب– مجموعة تتألف من ثلاث ألوان بينية مشتقة .

ج– مجمـــوعة تتألف من ثلاث ألـــوان ثانـــوية .

- اختيارات المـــربع من الدائـــرة :

وتحقق نوع واحد من المجموعات اللونية الرباعية، وتعد من أكثر المجموعات حيوية وقوة من حيث تبايناتها ، وذلك لتقاطعها على الدائرة مما يعطي أكبر فرصة للتنوع، ومواصفاتها كما يلي :

أ- مجموعة تتألف من لون أساسي ولون ثانوي مكمل له، ولونين بينيين متكاملين واقعان بينهما .

- اختيارات المســـتطيل من الدائـــرة :

وتحقق نوعان من المجموعات اللونية الرباعية، وتتسم بالتباين القوي وإن قل عن تباين مجموعة المربع، وذلك لتقارب كل لونين على جانبي الدائرة، ومواصفاتها كما يلي :

أ- مجموعة تتألف من أربعـــة ألوان مشـــتقة بينـــيـــة .

ب- مجموعة تتألف من لونين أساسيين ولونين ثانويين مكملان لهما .

من خلال الأوزان النسبية لألوان دائرة أتن وعمليات التحليل القائمة عليها للمجموعات المتوافقة، إضافة إلى حصر الخصائص والمواصفات الخاصة بكل مجموعة، يمكن اتخاذ تلك البيانات كمنطلق مستحدث لتطوير عملية تدريس نظرية اللون لأتن ومجموعاته المتوافقة لطلاب التصميم بالتربية الفنية، وبدلالات وبراهين تجيب على تساؤل الطلاب حول مدى مصداقيتها .

نتائج البحـــث :

خلص البحث إلى عدة نتائج نورد أهمها في النقاط الآتية :

١- هناك علاقة ترابطية بين الألـــوان المتكاملة و المتوافقـــة لأتن من حيث ثبات نسب مكوناتهما

٢- المجموعات المتوافقة والمحـــددة وفق نظام أتن تحتوي على الألـــوان الأساسية بنسب متساوية

٣- تتحكم رأس مثلث متساوي الساقين في الوزن النسبي للون الذي تحدده على الدائرة حسب نوعه

٤- يحـــدد كل شكل هندسي في نظام أتن مجموعات لونية متوافقة لها خصائص تميزها عن غيرها

٥- يمكن اتخاذ علاقة تحليل المجموعات المتوافقة وخصائصها كمنطلق لتدريس التوافق اللوني .

توصيات البحـــث :

١- يوصي الباحث بضرورة إجراء عدة دراسات تجريبية حول نتائج تلك الدراسة .

٢- يوصي الباحث بضرورة إعادة قراءة نظريات اللون المختلفة برؤية تحليلية معاصرة .

٣- يوصي الباحث بضرورة التعرض للمشكلات البحثية المتعلقة بعلم اللون بما يخدم العملية التعليمية للدارسين .

المراجـــع العلمـــية :

١- إسماعيل شوقي : (التصميم- عناصره وأسسه في الفن التشكيلي) ، مكتبة زهراء الشرق ، القاهرة ، مصر ، الطبعة الثالثة ، ٢٠٠٢م .

٢- جوهانز أتن : (التصميم والشكل) ، ترجمة وتقديم صبري عبد الغني ، هلا للنشر والتوزيع ، القاهرة ، مصر ، طبعة أولى ، ٢٠٠٢م .

٣- روبرت جيلام سكوت : (أسس التصميم) ، ترجمة عبد الباقي إبراهيم ، دار نهضة مصر للطبع والنشر ، القاهرة ، الطبعة الثانية ، ١٩٨٠م .

٤- عادل عبد الرحمن : (نظريات في الضوء والألوان) ، دار الحرمين للطباعة والنشر ، القاهرة ، مصر ، طبعة أولى ، ٢٠٠٧م .

٥- عدلي محمد عبد الهادي وآخرون : (أسس التصميم الثنائي الأبعاد) ، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، الطبعة الأولى ،٢٠٠٨م .

٦ - Terry Stone & Adams Mori. : (Color Desighn- Work Book) Published By Rock Port , Isph , USA , 2008 .

٧ - Neta Leland : (Confident Color) , Published By North Light Books ,Ohio , USA , 2008 .

٨ - (http:// aphotoTeacher.com/2008/09/13/The-art-of-color/.)

٩ - (http://Kaufmann-mercantile.com/Johannes-Itten .)