BibID: 12149231

الأسس التاريخية لنظرية اللون

د . فريدة شعبان حيدر

الأستاذ المساعد بقسم التربية الفنية -

كلية التربية الأساسية

الهيئة العامة للتعليم التطبيقى

والتدريب بالكويت

٢٠٠٤م

خلفية البحث :

يعتبر اللون من أهم الوسائط التى يستخدمها الفنان فى مجال الفنون التشكيلية ، وهو من أهم العناصر التى تساعد الفنان على طرح رؤاه وتعبيراته الجمالية. كما أن اللون يدخل فى مجالات أخرى غير الفن، مثل : علم النفس، والعلوم، والتذوق والصناعة وغيرها.

لقد حاول الإنسان على مر التاريخ فهم ظاهرة اللون خلال مناهج متعددة فالفلسفة تناقش خلق اللون وتكونه وماهيته، والعلوم الطبيعية تتناول تحليل اللون وتركيباته والوصول إلى نظريات وتطبيقات تجريبية لوضع قوانين علمية محددة لجوانب ظاهرة اللون، والعلوم الإنسانية تسعى إلى البحث فى تأثيرات اللون وأهميته فى الواقع الاجتماعى والنفسى للإنسان.

وعلى مر العصور ظهرت المحاولات المتعددة لتفسير تلك الظاهرة والوقوف على جوانبها المختلفة، فمنذ ثلاثين ألف سنة استخدم الإنسان البدائى لونين فقط هما الأصفر الترابى والبنى القاتم مع الأسود والأبيض، وبعد خمسة وعشرين ألف سنة طور المصريون القدماء مواد مصنعة صبغات لونية للأزرق والأخضر. وفى العصور الوسطى اخترع الأوربيون الأزرق النفيس . ومع الوقت اكتشف الإنسان الكثير من الألوان حتى أنه مع القرن الثامن عشر كان هناك ثلاثون ألف درجة لونية متوفرة للرسامين ،وكانت تصنع إما من مواد ترابية أو أصباغ لأنسجة نباتية وحيوانية. ومع بداية الثمانينيات من القرن العشرين قدمت الصناعة ذات التكنولوجيا المتفوقة حوالى تسعين ألف درجة لونية، ومع التكنولوجيا الرقمية وتطور أجهزة الكمبيوتر وصلت درجات اللون المتاحة إلى أعداد لا متناهية . يضاف إلى ذلك أن هذا التطور فى تعدد درجات الألوان قد خلق اتجاهات وتغييرات وجدليات جديدة فى مجال الفنون التشكيلية خصوصاً. (١٠ - ٢، ٣).

مشكلة البحث :

أصبحت لظاهرة اللون الآن نظرية علمية واضحة المعالم لها أسسها التجريبية المستقرة من خلال الدراسات والتطبيقات العلمية متعددة الجوانب، وهذا يثير تساؤلات متعددة فى كيفية تفسير ظاهرة اللون عبر التاريخ، وأهمية إلقاء الضوء على كيف تطورت نظرية اللون، وما هى إسهامات الباحثين القدامى التى تمثل تسلسل بناء النظرية من العصور القديمة حتى الآن .

فروض البحث :

يمكن صياغتها فى هيئة التساؤلات التالية :

١- هل يمكن تتبع التراكم العلمى والتاريخى الذى أدى إلى ظهور نظرية اللون الحديثة ؟

٢- هل كان للدراسات التجريبية فى مجال العلوم الطبيعية الدور الحاسم فى بناء نظرية اللون الحديثة.

أهداف البحث :

١ - إلقاء الضوء على النظريات القديمة وتسلسلها التاريخى.

٢ - إلقاء الضوء على مبادئ فلسفة الباحثين القدامى فى اللون وعلاقتها مع النظريات الأخرى.

٣ - التعرف على إسهامات الدراسات التجريبية للعلوم الطبيعية فى بناء نظرية اللون الحديثة.

أهمية البحث :

١ - إن دراسة تاريخ نظريات اللون من حيث خلفياتها، ووظيفتها وتطبيقاتها فى مجال الفنون التشكيلية والبصريات يقدم اضاءات معرفية جديدة فى مجال التذوق الفنى وفهم لغته الأساسية.

٢ - التعرف على دور هذه النظريات فى تأكيد آلية استخدام دائرة الألوان.

٣ - بيان الجانب المعرفى لهذه النظريات بمفرداتها ومدلولاتها.

٤ - أهمية إلقاء الضوء على التسلسل التاريخى لظاهرة اللون قديماً وحديثاً.

حدود البحث :

١ - يرتبط البحث بالتسلسل الزمنى فى تتبع نظرية اللون على مر العصور والأزمنة.

٢ - يتناول البحث تاريخ اللون من العصر القديم حتى الحديث.

٣ - تتوجه الدراسة فى البحث من هذه النظريات فى مجال الفنون البصرية.

المصطلحات :

١ - نظرية الإرسال : extra mission theory

٢ -نظرية الإقحام : Intromission theory

٣ -نظرية الإسقاط : Projection theory

٤ - نظرية أرسطو : اعتبار أن اللون ينتج عن خلط الإضاءة والعتمة .

٥ - نظرية نيوتن : عبارة عن حلقة الوصل بين موجات قابلة للانكسار واللون إشعاع الضوء.

٦ - نظرية الكم : عملية ابتعاث (إصدار) أو امتصاص الطاقة من قبل الذرات أو الجزيئات لا تتم على نحو متواصل ولكن على مراحل ، كل منها عبارة عن ابتعاث أو امتصاص مقدار من الطاقة يدعى الكم .

الدراسات المرتبطة

تطرقت كتب إلى ذكر نظريات اللون بطرق مختلفة حيث أشارت بعض الكتب إلى النظريات الحديثة والأخرى إلى النظريات القديمة. وتاريخ اللون منها على سبيل المثال :

The book of Color by Jose' M. Parramon', 1993

تطرق هذا الكتاب إلى تاريخ اللون ونظريته ، ثم خلط ومزج تركيبة الألوان. الباب الأول هو

المهم لهذه الدراسة حيث تطرق إلى تاريخ اللون فى العصر الحجرى وذكر طريقة استخدام الفنان القديم للألوان وأسماءها ثم أعطى نبذة عن الحضارة المصرية واستحداثها للألوان ذات المصادر الطبيعية وتوظيفها على جدران المعابد والأسطح المختلفة وبعدها الإغريق ومن ثم عرف ماهية الألوان التى استخدمت عند المصريين والإغريق وذكر بعض الفنانين الإغريق الذين اشتهروا فى هذا المجال ولكن لم تحفظ أعمال من هذه الفترة سوى القليل منها.

A History of Color. By Crone, Robert, 1999.

هذا الكتاب يعتبر من أهم المراجع لهذه الدراسة حيث يعطى هذا الكتاب مسح لنظرية اللون ما بين ٥٠٠ BCإلى ٢٠٠٠ . ADفتطرق الباب الأول إلى حضارة الإغريق مما يساعد الدراسة على فهم الأساس المنطقى للألوان من خلال علماء الإغريق ثم تطرق بتسلسله فى نظريات اللون فى العصر الإسلامى للحسن بن الهيثم وعصر النهضة بما فيها من آراء العلماء وكيفية تبنى هذه النظريات وتطورها وبروز الجدل حول مفهومها فوصف الكتاب نظرية اللون فى الحقبة التاريخية والوسطى مع عصر النهضة وعلاقتها بالضوء والرؤية. ثم أشار إلى القرن العشرين لأن المستحدثات التى برزت فى ذاك الوقت مثل نظرية الرؤية أكثر من نظرية اللون. فخلال فترة الثورة العلمية كانت طبيعة الضوء هو مركز الانتباه. فكانت اجتهادات العلماء تنضوى على نظرية البصريات وكيفية ترجمة الرؤية.

Colors . The Story of Dyes and Digments by

تطرق هذا الكتاب إلى المصادر الطبيعية للون واستخراجها من الطبيعة وكيف استخدمت فى الحضارات القديمة وبالذات العصر الحجرى الذى استخدم صبغة البودرة التى ترجع إلى العصر الحجرى ٣٥٠,٠٠٠ قبل الميلاد. ثم تطرق إلى الحضارة المصرية القديمة حيث ميزها بأنها استخدمت الألوان خلال ثلاثة آلاف سنة . ثم حضارة الرومان بعد غزو الإغريق لمصر فى عهد بطليموس (٣٢٣-٣٠ BC)فجمعت اختراعات العباقرة بين الثقافتين والذى أصبح من صالح الرومان حيث تطورت صناعة الصبغات فى عهد الامبراطورية . وهذه الجزئية تفيد الدراسة لتعريف اللون فى العصر القديم .

Colour For Designer and Artist by Zelanski & Fishev, 1989

يتطرق هذا الكتاب إلى اللون وعلاقته بالتأثيرات السيكولوجية وطريقة الجمع والطرح والمزج بين الألوان، ولكن الجزء المهم لهذه الدراسة ينحصر فى الباب السادس وهو نظريات الألوان،تطبيقاتها، حيث تطرق إلى طرح رأى العلماء مثل : (دافنشى ، نيوتن، هاريس، كوث ، رانج ، سيفورول، رود) لمفهوم اللون، على سبيل المثال دافنشى رجع إلى الألوان المعمول بها فى العصر القديم اللون الأبيض والأسود. فاكتشف مؤخراً ظاهرة تضاد الألوان، وهى عبارة عن الألوان المتقابلة التى تصنف بعضها البعض عن طريق وضعها بجانب الأخرى. نيوتن درس جزئيات الضوء

للحصول على نظام منطقى يستخدم كقاعدة لفهم اللون. وقد فسر ظهور ألوان الطيف فى الضوء الأبيض وعمل منه أول دائرة ألوان تبين الألوان وعلاقتها مع بعض.

منهج البحث :

يتبع البحث المنهج الوصفى التاريخى فى رصد تاريخ نظرية اللون وتناولها بالتصنيف والتحليل فى أهم مكوناتها وذلك للإجابة عن تساؤلاته وتحقيق الأهداف، فتتقسم الدراسة على النحو الآتى:

نظرية اللون فى العصور القديمة

نظرية اللون فى العصور الوسطى

نظرية اللون فى عصر النهضة

نظرية الرومانسية الكلاسكية

نظرية التلصبغية

نظرية هيرنح للألوان الأربعة

نظرية الكم القرن العشرين

النتائج

أولاً : اللون فى الحضارات القديمة :

منذ أكثر من ثلاثين ألف سنة قام الإنسان البدائى بعمل رسوم محزوزه ومحفورة على بلاطات من الطين اللين، وأحياناً كان يضع بصمات. على تلك البلاطات والجدران عن طريق الضغط بيده. ومنذ حوالى عشرة آلاف عام وجدت رسوم كهف التاميرا Tamira فى جنوب فرنسا تحتوى خيول، وغزلان، وماعز ، وخنازير برية، وقد استخدم الإنسان البدائى ستة ألوان هى : الأبيض، والأسود والأصفر الداكن، والبنى الغامق، والأحمر الطوبى، والبنفسجى وهى مكونة من أكاسيد ترابية مخلوطة بدهن الحيوان وقد استخدم أدوات من العظام وشعر الخيل فى صنع أدوات التلوين (٣-١٦).

تميز المصريون القدماء (٣٠٠٠ ق م) بعمل تصنيفات أساسية للألوان حيث استخدموها فى قسمين أساسيين أولهما : للأغراض الدينية فى المقابر والمعابد الجنائزية والتوابيت أو لأغراض طبية مرتبطة بنشاط الكهنة ، وهذا القسم مكون من ستة ألوان فقط وكان كل لون يرمز لشىء أو معنى محدد. أما القسم الثانى فهى الألوان التى تستخدم فى صور ورسوم الحياة اليومية والمناظر الطبيعية وكانت أيضاً ترتبط بالرمز إلى جانب الوصف. وقد أضاف المصريون لمجموعة اللون التى استخدمها الإنسان البدائى ألوان الأزرق الفاتح والأزرق الغامق والذهبى والأخضر. وظل الأصفر الداكن هو الأكثر استخداما فى تراثهم الفنى (٦-٢٠).

وقد ابتكر المصريون المعالجات التقنية المرتبطة بخامات الصبغ اللونى والأسطح التى تلون

عليها. فقد طبقوا الأصباغ اللونية على الأخشاب والحجر والورق، والخزف ومن هنا فقد تعددت الوسائط المساعدة الخاصة بترابط مادة الألوان وثباتها ومرونتها والتحامها بالسطح المطبقة عليه (٣-١٤).

وقد أبدع المصريون القدماء الصناعة الاحتراقية للألوان حيث برعوا فى صناعة الأفران القادرة على صهر المواد الطبيعية وخلطها فى تركيبات جديدة، وكان لاختراعهم صناعة الزجاج أثر كبير فى صناعة الألوان، فقد صنعوا اللون الأخضر والأزرق الفاتح والغامق بخلط الزجاج بأكاسيد النحاس والكوبالت ثم تطحن بعد ذلك ويضاف إليها المواد الرابطة والمثبتة، ويعد الأزرق الكوبالتى من الألوان التى صدرها المصريون إلى خارج البلاد وقد استخدمه الرومان تحت اسم (الأزرق الاسكندرانى)، وقد استخلص المصريون الكوبالت من أملاح النطرون الذى عثر عليه فى قاع البحيرات الجافة القديمة وبعد غزو الإغريق لمصر فى عصر بطليموس (٣٢٣-٣٣٠ ق.م) استفاد الإغريق كثيراً وقاموا بنشر تقنيات صناعة الأصباغ الملونة فى جميع أقاليم إمبراطوريتهم (٦-٢٢، ٢٤).

وقد تناول الإغريق عملية فسيولوجية الرؤية واللون بمدخل فلسفى كما هى عادتهم، حيث أن تلك الظاهرة ليس لها خلفية معرفية سابقة معروفة لهم فقد صاغوا الظاهرة فى فرضية نظرية على النحو التالى: عندما يبادر شخص بالرؤية، هل الألوان موجودة فى الأشكال المنظورة ؟ أم أن العين التى تضفى اللون عليها أثناء الرؤية ؟ (١-٣).

يعتبر (أكر جاس 435-490) (Acr gasق.م) أول مفكر إغريقى كتب عن اللون من خلال نظريته فى العناصر الأربعة المكونة للعالم وهى : النار، والماء، والهواء والتراب، فهى فى نظره أصل كل شىء، وهذه العناصر تمثل : الشمس، والبحر، والسماء، والأرض على نفس التتابع، وعن طريق خلط تلك العناصر تظهر الأشكال والألوان، وهى فى حالة دائمة من الدمج والانفصال، ويعادل تلك العناصر أربعة ألوان رئيسية هى : الأحمر، والأسود، والأبيض، والأصفر المخضر (٧-٢٣).

اعتمد (ديمقراط)على نظريته الذرية فى تغير ظاهرة اللون ، فقد اعتمد فكرة الألوان الأربعة الأساسية كما حددها (أكرجاس) ولكنه لم يربطها مثله بالعناصر الأربعة، بل ربطها بالذرة، حيث يرى أن كل عنصر له ذرات مختلفة عن العناصر الأخرى، وعلى ذلك يرى أن ذرات اللون الأبيض دائرية وناعمة، وذرات اللون الأسود خشنة، وذرات اللون الأحمر دائرية مثل ذرات النار ولكنها أكبر حجماً. وكذلك وصف (ديمقراط) فى كتابه عدد من الألوان مثل : البنى، والأزرق. (٧-٢٤) . كما ميز (بليتو) (٤٢٨-٣٤٧ ق.م) المدركات والحواس وأعتمد على رباعية الألوان الأساسية السابقة عليه وعلاقتها بالعناصر الأربعة، وكان أهم ما توصل إليه هو أن اللون عنصر والضوء هو الوسيط فى عملية الرؤية (٧-٢٥).

وقد أعتمد (أرسطو) أيضاً على نظرية العناصر الأربعة ووضع لهم نظائر مع صفات أساسية

موجودة فى الطبيعة مثل : بارد، ودافئ، ورطب، وجاف، فالأرض باردة جافة والماء بارد ورطب، والهواء دافئ ورطب، والنار دافئة وجافة، واختلاط هذه الصفات ينتج عنها صفات ثانوية مثل : الرائحة واللون فنظرية (أرسطو) تشكل جزء١من نظرية عامة فى الإحساس، فالإحساس عملية تتشكل من العالم الخارجى وكل حس عضوى له صفات خاصة. فى حالة العين الألوان هى الصفات. للحصول على أحاسيس محددة فالمعلومات مطلوبة دائماً مثل شكل، حركة، تشابه بالعناصر. فيضع (أرسطو) فى الاعتبار عند التأثر بهذه الصفات بالروح المتصلة بالقلب. فهو يقنن أفكاره فى الألوان بالأبيض والأسود بأنه مرتبط بالضوء والظلام وبقية الألوان فهو مزج من الضوء الأبيض والظلام، فهو يربطها بأنه هناك سبعة مذاقات وسبع نغمات فى الأوكتاف الموسيقى، وهناك أيضاً سبعة ألوان وهما الأبيض، الأصفر، الأحمر، الأخضر، الأزرق، البنفسجى، والأسود. تجاهل (أرسطو) نظرية الإغريق القدامى بأن الشكل الدائرى لقوس قزح يحصل بانعكاس الضوء على سحب مقعره ولكن يعطى إيضاح بأن هناك هندسة فلكية للانعكاس الذى هو سقف سماوى افتراضى وأن النظام العددى يشكل المبادئ الأساسية للألوان مثل حالة النوت الموسيقية. فهو يصف قوس قزح بأنه انعكاس الشمس على عدد ضخم من أسطح الغيوم (٢-٣٠، ٣٧).

وظهر فى هذه الفترة (أبيقراط) (٣٤١-٢٧٠ ق.م) ودعم فلسفة (ديمقراط) بنظرية الذرة القديمة التى حفظت عن طريق تلامذته . فأصبحت الإسكندرية مركز العلوم للعصر الهيلينى حيث لم تظهر فى ذلك الوقت إضافات كثيرة على اللون ولكن كان هناك باحثان اثنان ذكرا أنهم ساهما فى نظرية الرؤية وهما (يوكليد وهيروفيلاس) ((Herophilusوهما يعتبران من أعظم الباحثين فى العصر الهيلينى حيث ألفا كتبا عديدة وأحد هذه الكتب تطرق إلى الألوان والضوء، والإشعاعات المرئية مع التركيز على قانون الانعكاس وقانون انكسار الضوء فى العلوم (٢-٤٠).

وهناك باحث آخر يدعى (جالينوس) (٢٠٠-١٣٠ق.م) يعتبر من الباحثين فى الطب فقد اكتشف نظرية التنفس واحتلت مكاناً مهماً فى علم وظائف الأعضاء، فتطرق فى نظريته للرؤية وعلاقتها بالتنفس المرئى الذى يصل إلى المخ ثم يصل إلى العين والعصب سوياً، والإضاءة تأتى بالهواء بين العناصر المرئية والعين عن طريق شد العصب مما يجعله يرى العناصر (٢-٩٣).

-كما أن الأفلاطونية المحدثة (لأفلوطين) (٢٩٦-٢٠٤م) تمثل الاتجاه الفلسفى السائد فى الحقبة الأخيرة من العصر الهيلينى والتى استحدث فكرة الأصل الواحد للأشياء من الفلسفة المثالية لأفلاطون قد جعلت للضوء أهمية أساسية أكثر من اللون، لأن اللون يظهر من التفاعل الناتج عن انعكاس الضوء على المادة وظلت هذه الفكرة سائدة فى العصور الوسطى وحتى عصر النهضة (٨-٢٨)، ولم يظهر أى تجديد حول ظاهرة اللون فى حضارة الرومان فمعظم أفكارهم عن ذلك كانت مستمدة من الثقافة الإغريقية واستمر ذلك حتى ظهور المسيحية والعصور الوسطى (١٠-١٢).

ثانياً : العصور الوسطى :

لم يكن للمسيحية تأثير كبير فى مجالات البحث العلمى، فلم تظهر دراسات أو أفكار جديدة حول اللون، لأن اللاهوت المسيحى كان يرى أن العلم النافع هو العلم المرتبط بالدين، ولهذا تم تجنب علوم المصريين والإغريق وكادت تندثر ولم تظهر إلا بعض دراسات بسيطة قام بها (أسيدور) حول الألوان المنعكسة من البلورة سداسية الأوجه التى وجدت فى البحر الأحمر، وبواسطتها يمكن تحليل الضوء إلى ألوان قوس قزح وقد حدد الألوان الرئيسية بالأزرق، والأحمر والبنفسجى، والأبيض، ولم تقدم أوروبا لعدة قرون إضافات فى دراسات اللون سوى التراث القديم، وبذلك لم تستطيع تكوين نظرية متكاملة فى الرؤية واللون. وقد تغير هذا الحال لاحقا بعدما اطلع العالم الغربى على الثقافة العربية الإسلامية التى قدمت تطوراً مذهلاً فى مجال البصريات (١٠-٢٠، ٢١).

ثالثا : الحضارة الإسلامية :

يعتبر عهد هارون الرشيد (٨٠٩-٧٦٦م). العصر الذهبى للثقافة الإسلامية، حيث شجع العلماء وأرسلهم للدراسة خارج الإمبراطورية الإسلامية وقد ترجموا المؤلفات العلمية الهامة من الهند، وسوريا، واليونان وبلاد فارس . وقد تبنى بعض علماء المسلمين نظريات الإغريق مثل (حنين ابن إسحاق) الذى تبنى نظرية (جالينوس) فى الرؤية، وكذلك تم تطوير نظرية (بطليموس) فى البصر والإحساس على يد (الحسن ابن الهيثم)، و(كمال الدين الفارسى). و(الكندى) وهو طبيب وموسيقى وفلكى قام بترجمة أعمال (أرسطو) إلى العربية وتبنى نظرية (أفلاطون) للطبيعة التى تعتبر قوة الانبثاق هى الأساس لأى شئ فى العالم، وعليه فقد اعتبر البصر هو الانبثاق لقوة الرؤية، وقد اعتبر اللون الأزرق للسماء ما هو إلا مزيج من ظلمة السماء مع انعكاس ضوء الشمس على ذرات الغبار وجزيئات بخار الماء. وكذلك (ابن سينا) الذى ترجمت أعماله إلى جميع لغات الغرب وكانت تدرس فى أوروبا لعدة قرون، وهو أول عالم عربى صنف عدة أوزان بين درجات الأبيض والأسود والألوان الخفيفة حتى الرمادى فقد عمل ترتيب خطى لكل لون منفصل بدءاً بالأبيض وانتهاءاً بالأسود، وتعتبر هذه المحاولة الأولى لعمل تصنيف علمى للألوان، وقد اعتمد (نيوتن) على هذا التصنيف وأكمل عليه بعد ذلك بعدة قرون (٤-٣٤، ٣٦).

وقد أضاف العالم العربى (الحسن ابن الهيثم) مساهمات عظيمة فى علم البصريات، جمع الكثير من المعرفة وكان مهتماً بعلوم الدين، والطب والفلسفة، ولكنه تعمق فى علم الفيزياء وعلم الفلك والرياضيات، ونظرية (ابن الهيثم) توافق نظرية (أرسطو) فى أن الرؤية عبارة عن خبرة سلبية أو عكسية وقد حافظ على الأساس الهندسى لنظرية الإرسال عند (يوكليد) ولكنه عكس اتجاهات مخروط الأشعة التى تأتى من اتجاهات مختلفة وتلتقى فى نقطة واحدة دون أن تصطدم واحدة بالأخرى حيث لا يفقد أى لون هويته فى هذه الوضعية، ثم أخذ خطوة مهمة بأن قال بأن

كل نقطة فى المشهد تتمثل داخل عدسة العين بحيث أن الصورة تتشكل داخل العين وتأخذ شكلاً بحيث كل نقطة من هذه الصورة تماثل نقطة فى المشهد الخارجى، وهنا فإن (الحسن ابن الهيثم) قد دحض جميع النظريات السابقة عليه تماماً حيث جعل عدسة العين هى قاعدة الرؤية وأساسها، وبهذا تعتبر نظريته استثنائية فى المعرفة الإنسانية. وقد أخذت الألوان اهتمام (ابن الهيثم) فعمل اختبارات تجريبية خلال تدوير قرص عجلة عليه قطاعات لونية مختلفة، وقد حسب وقت المدرك البصرى عندما يتم خلط الألوان، كما درس تأثير اختلاف الخلفيات على ظهور الألوان. وقد وصف درجات الألوان، وميز بين الألوان الظاهرية والألوان الحقيقية، فمعظم ألوان الحيوانات حقيقية ولكن مع التركيز البصرى والتحديق المتغير الاتجاهات تبدو بعض الألوان متغيرة مثل ألوان طوق الحمام، كما وصف ألوان قوس قزح بأنها ظاهرية (٤-٣٦، ٣٩).

كما أن (كمال الدين الفارسى) (١٣٢٠ م) المعاصر (لابن الهيثم)، قدم مع بداية القرن الرابع عشر التوصيف الهندسى الصحيح لألوان قوس قزح فالألوان الأساسية تتكون من انكسارين وانعكاس للضوء، والألوان الثانوية تتكون من انعكاسين وانكسار للضوء. كما عارض نظرية (أرسطو) فى الألوان الثابتة والألوان الظاهرية، فهو يرى أن ألوان العناصر ثابتة ولكنها تختلف تحت ضوء الشمس أو ضوء القمر، أو ضوء النار وقد ثبت صحة هذا الفرض وأُخذ بصحته بعد إثباتات (نيوتن). (٤-٣٩).

رابعاً : عصر النهضة :

يعتبر عصر النهضة الفترة الانتقالية بين العصور الوسطى والعصر الحديث، وفى هذه الفترة ضعف الرباط بين الكنيسة والمدرسة الأرسطية، وقد ظهرت فئات جديدة من التخصصات منها المعمارى،صناع البصريات،الفنانون،وعلى رأسهم الفنان (ليوناردو دافنشى) وأدى ظهور الطباعة إلى سرعة انتشار الأفكار الجديدة والمؤرخة قديما منها نظرية (سقراط) القديمة أخذت بعين الاعتبار ولم تظهر أى تغييرات كبيرة فى علم الألوان فى عصر النهضة وظلت النظريات القديمة يؤخذ بها (١١-٤٦).

"وليوناردو دافنشى" (١٥١٩-١٤٥٢م). أصبح فناناً موهوباً ومعروفاً درس المعمار، والميكانيكا، والتشريح. كفنان كان اهتمامه منصب بالألوان. عمل تصنيف لأربعة ألوان أساسية بالإضافة للأسود والأبيض (الأحمر، أخضر، أصفر، أزرق) استخدم (ليوناردو) تقنية خلط الألوان بالزيت فأصبحت معلومة معروفة لدى الفنانين. ولكن (ليوناردو) استخدمها وبدل أحد الألوان بالأصفر (١١-٤٧).

أما (فرانشيوسى داجليون) (١٦١٧-١٥٦٧) فقد ميز ثلاثة أنواع من الألوان ويطلق عليها الألوان الدالة على ألوان العناصر (الألوان الحقيقية) مثل ألوان قوس قزح، ريش الطاووس كألوان واضحة. هناك أيضاً نوع من الألوان تسمى بالألوان المقصودة وهى الألوان المتخفية تحت الضوء

والتى يمكن أن تُرى مجرد أن يقع الضوء عليها . بعد عقد من الزمن صدر كتاب عن نظرية الضوء ويبدو أن سر الألوان الظاهرة ممكن أن تكون أبدية أو فانية، وبعد خمسين عاما من هذا الوقت جاء نيوتن الذى وجد المفتاح لهذا السر (١٠-٥٠).

ويمكن لنا أن نخلص إلى نتيجة، وهى أنه تطور حقل اللون فى عصر النهضة كان قليلا، ولكن فى المقابل كان كبيرا فى البصريات فيعتبر (ليوناردو دافنشى) أول من عمل مقارنة العين بفتحة الكاميرا ورفض نظرية (جالينوس) بأن العدسة ليست قاعدة البعد ولكن هى أداة بصرية (١٠-٥٠).

خامساً : العصر الحديث :

كان اهتمام (جوناس كبلر) (١٥٧١-١٦٣٠م) بدراسة علم الفلك من منطلق نظرية له فى البصريات، وأساس نظريته تتبع من مشكلة الفلك. حيث بدأت بتساؤل عن قطر القمر عند رؤيته فى فتحة الكاميرا أكبر من الحجم المعلوم، وتوصل إلى نتيجة بأن حجم الفتحة تعمل على عدم وضوح الشكل . واعتمد (كبلر) على دراسات (ابن الهيثم) فالنظرية الشهيرة (لكبلر) هى : نظرية الإسقاط . Projection Theoryهذه النظرية تبين أن (كبلر) لم يستطع تحرير نفسه بالكامل من نظرية الإرسال Extra mission theoryوهل ضوء الشعاع الذى يسقط على الشبكية ويرجع شكل إشعاع فى الاتجاه المعاكس (٤-٤٥).

وفى مجال اللون فإن (كبلر) يعتبر أن اللون ملك العنصر وهذا واضح ولا يحتاج إلى وسيط لرؤيته بوضوح. ولكن فكرته لم تختلف عن السابقين بأن اللون يتعرض للإضاءة والعتمة فينتج عنه درجات لونية. والعناصر اللونية تحتوى على إضاءة كامنة واللون عبارة عن ضوء يختفى تحت مادة شفافة. والألوان موجودة بالداخل وليس على السطح اللونى للعناصر. فنظريته عن انعكاس الصورة على الشبكية خاطئة ولم تتوافق مع الذى كُتب فى الكتب الكلاسيكية (٤-٤٦).

وفى هذا المجال فإن (إسحاق نيوتن) (١٦٤٢-١٧٢٧م). وهو مهتم بالرياضيات والميكانيكا والزيغ اللونى فى عدسة "التيلسكوب" عمل نظرية جديدة فى الضوء والألوان. فدائرة الألوان عند (نيوتن) ليست نفسية ولكن دائرة فيزيائية ونفسية فهو يعرف بأن الألوان ممكن أن تنتج بخلط إشعاعات الطيف فهو يستخدم فى دائرته سبع درجات وميزها،وهى تستند على نفس مفهوم النوت الموسيقية السبعة وهو يسميها الألوان الأساسية وأضاف رؤية جديدة لرؤية هذه الألوان التى يمكن أن تكون شديدة وناصعة تتوالد وتذوب تدريجياً مع الأبيض وهى تتجه إلى الوسط. ومركز دائرة الألوان كان الأبيض وفيها تخلط جميع الألوان بالإضاءة. فهو بنى فرضية بأن الضوء يتكون من إشعاعات الطيف التى تنكسر بمنشور زجاجى بدرجات مختلفة يعنى إمكانية خلط المنشور اللونى مع الأبيض إذا أعطى المجال يمر من خلال منشور آخر وضع فى الجهة اليمنى. فوصل للنهاية بهذا الإثبات، بأن اللون هو ملك أساسى للضوء نفسه وليس للعنصر. فالعناصر هى

ملونة بسبب انعكاس أكثر من أجزاء الضوء الأبيض عليه من أى شىء آخر. فنظريته قائمة على أن ألوان الطيف ما هى إلا أجزاء من لون أبيض وهذا الاكتشاف يعتبر الأفضل فى مجال الفيزياء. وتميز النوعيات الأساسية والثانوية فى الألوان سميت تحت مسمى جديد وهى نظرية الارتباط بين الألواح الفيزيائية والألوان المثيرة (المنبه) وأحاسيس اللونين فى العقل Kltainship thory (١١-٤٧) ، (٦-١٦).

أما (توماس يانج) (١٨٢٩-١٧٧٣م). فقد اكتشف أن عدسة العين هى المسئولة عن تعديل الصورة على الشبكية لأى عنصر يرى بالمدى القريب من خلال العدسة. وقد توصل إلى هذا من خلال عيون البقر، وقد اكتشف أن هناك نشاط لعضلة الهدب وفى تجربة عمله قام بها على نفسه اكتشف (الاستكماتزم) وهو خطأ فى انكسار الضوء لم يعلم به مسبقاً فاعتبر (الاستجماتيزم) هذا اكتشاف مهم على علم وظائف الأعضاء. وفى نظرية موجات الضوء Thory of light wave. اختلف (يانج) مع (نيوتن) بنقطة الإرسال والانعكاس الضوئى ولكن استطاع أن يحسب على الأساس الحسابى (لنيوتن) الموجات الطولية لألوان الطيف. عندما يقع الضوء من مصدر نقطة فهو يقع خلال تقاطعين فيظهر نموذج تقاطع من الضوء مثل ظهور شكل خطوط موجية متداخل. وفى مجال نظرية رؤية الألوان، شكل (يانج) نظرية وظائف الأعضاء لرؤية اللون مبين على الاعتماد فى وجود ثلاثة ألوان رئيسية فهو يعتبر الرائد المقترح بأن الشبكية تقسم ألوان الطيف إلى ثلاثة أقسام : نسبة إلى (يانج) لم يكن هناك أى ثلاثة أنواع من الضوء كما قال الذين من قبله ولكن ثلاثة أنواع من الأحاسيس الأساسية فاستبعدت فكرة أن الإضاءة تحتوى على عناصر منفصلة (١٠-٥٢، ٥٤).

نظرية الرومانسية الكلاسيكية اللونية فى ألمانيا :

يعتبر (رنج 1777-1810) (Rungeم) وهو رسام رومانسى، قد صمم الكرة اللونية، وكان الدافع عنده أن يخترع نظام لونى لنظرية الفن وخاصة البحث عن ألوان منسجمة ومفتاح لمفهوم جماليات اللون يقع بين الألوان المتكاملة لبعضها البعض. كما هو متوقع من رسام بأن كرة الألوان هى نظام ألوان على السطح وليست ألوان ضوئية. وفى المفهوم الحديث بأن الكرة لها أبعاد ووحدة الألوان تقع على خط الاستواء فينتج تغيرات فى شدة الألوان مثل الأزرق يصبح غامق والأصفر يصبح فاتح (١١-٥١).

كما أن الشاعر الألمانى المعروف (جوته 1749 - 1832) (Geothم) شاعر قد نشر أكبر كتاب عن الألوان فى ١٤٠٠ صفحة. ركز فيه على اللون كظاهرة مرئية تحصل فى العين عوضاً عن وجهة الضوء وقد أعطى تفاصيل وصفية دقيقة عن الظاهرة المرئية داخل العين. وقد أراد (جوته) التعريف بنظام استخدام الألوان وحدد قانون انسجام الألوان. حيث يعتبر الأصفر والأزرق هما أساس قطبى الألوان تنتج لتفاعل ما بين الإضاءة والعتمة فتوصل إلى تخطيط نظام الألوان بحيث

يكون الأصفر والأزرق هما اللونان الأساسيان وتوصل إلى ظاهرة أساسية لفكرة سرية توظف فيها الفروق بين الضوء والعتمة أى النزاع بين قوتين متساويتين (١١-٤٨).

الفيلسوف الألمانى المعروف (شوبنهاور) (١٧٨٨-١٨٦٠م) ألف كتاب عن الألوان متأثراً بأفكار جوته ولكنه لجأ للبناء المعرفى للعصور الوسطى بدلاً من الجدل العقلى عند (جوته)، كما وضح تأثره بنظرية (يانج) خاصة فى الجزء الخاص بالضوء والعتمة، كما أتضح أيضاً رفضه وتجاهله لأفكار (نيوتن)، وقد قدم (شوبنهاور) فى الفصل الأول من كتابه دراسة حول الأزواج الثلاثة المتضادة فى اللون وهى : أحمر - أخضر وبرتقالى - أزرق ، وأصفر - بنفسجى ، وفى الفصل الثانى يرى أن الألوان ذاتية أى من صنع شبكية العين نفسها، وفى تعدد الألوان وتنوع الدرجات تبنى (شوبنهاور) فى الفصل الثالث نظرية (أرسطو) بأن الألوان تظهر من خلال اقتحام الضوء للعتمة ر ١١-٥١).

النظرية الثلاثية للأصباغ : The Trichromatic Theory

مؤسسا هذه النظرية هما : (هولتز وماكسويل). وقد بدأ (هولتز) بطرح تساؤل هولتز وهو أى ثلاثة ألوان ممكن أن تكون مناسبة لتكون الأساس لبقية الألوان. فتوصل إلى نتيجة باختيار لونين من نهايات ألوان الطيف وواحد من الوسط. ثم طرح الفرض الآخر بأن رؤية الألوان تبنى من ثلاثة أحاسيس لونية فلم يستطع أن يحل المشكلة فى البداية إلا بعد مساعدة اثنين تبنيا نظريته وهما (كراسمان وماكسويل) (١-١٤١).

ويعد (كراسمان) (١٨٧٧-١٨٠٩م) أول من لجأ إلى طرح رأى بأبعاد ثلاثية لتشكيلة الألوان فعمل نظام سماه Mono-Chromatic Systemأى استخدام لون متغير ثم لجأ إلى الرياضيات ليعمل على صياغة قانون لخلط الألوان (إضافة كنه وقوة اللون) وإضافتها إلى بعض. وشكل أيضاً (كراسمان) قانون استمرارية اللون. وهذا طبقاً (لهولتز) حيث خلط الأصفر مع الأزرق النيلى ينتج عن الأخضر ويجب أن تكون ألوان مكملة وكل الطرق التى ذكرت عن دائرة اللونين (لنيوتن) أزواج يجب أن تكون مواجهة لبعضها البعض (١-١٤٣).

ويعتبر (ماكسويل) (١٨٧٩-١٨٣١م). من أعظم من ابتكر نظرية فى القرن التاسع عشر وهو عالم فيزيائى عمل فى الرياضيات ثم حصل على تصريح للمساعدة للتحقيق فى رؤية اللون. وهو صاحب نظرية كهرومغناطيسية الضوء. وتوصل إلى علاقة ما بين المغناطيسية والكهرباء وعلى أثرها قال بأن الضوء هو عبارة عن موجات كهرومغناطيسية فبدأ فى دراسة اللون فقسم قرصا دائريا إلى حلقات داخلية وخارجية ، الحلقة الخارجية تحتوى على قطاعات لثلاثة ألوان، والحلقة الداخلية تحتوى على الأبيض والأسود. فاختار (ماكسويل) مثل (يانج) و(هولتز) : الأحمر، والأخضر والبنفسجى المزرق ويخلط مع الأبيض والأسود للحصول على الدرجات اللونية ونظم (ماكسويل) قياساته على مخطط الأبعاد الثلاثية للون تتطلب مساحة لونية بين أقطار المثلث

وبالتالى ينتج عن ألوان أخرى. عندما يقطع المثلث مخطط آخر فيسمى منحنيات طيفية موزعة على ثلاثة من هذه الألوان وتشكل الإثبات التجريبى والتى تصنف فرضية (يانج) والنتائج التجريبية (لماكسويل) (١-١٥، ١٥١). وقد مر أكثر من قرن ولم يكن هناك وسيلة لقياس امتصاص الطيف من خلال الشبكية، واكتشاف طريقة للمنحنيات الحساسة للموجات (فماكسويل) حاول أن يحدد الأحاسيس المفقودة فى المثلث اللونى وتسمى متلاون أى متساو فى اللون كما أن (آرثر كوينج) (١٩٠١-١٨٥٦م) وكان مساعد (لهولمتز) ساعد فى وضع أساسيات الأحاسيس وأساسيات المنحنيات لفرضية ثنائية اللون لمرض (العمى الجزئى الذى لا يرى المصاب به غير اثنين من الألوان الرئيسية) . Symptomatalogy of diehromatism

كما امتحن (كوبينج) مجموعة من المواضيع الطبيعية للحصول على معيار لتغيير ألوان الطيف بثلاثة رئيسة وشكل على أساس هذه المعلومة المثلث الملون من منحنيات ألوان الطيف، حيث اتضح مؤخراً بأن المنحنيات الثلاثة التى استخدمت لم تختلف كثيراً من الامتصاص الطيفى للمنحنيات التى وجدت فى الطرق الأساسية فى نصف القرن العشرون. (١-٥٨، ١٥٩).

نظرية أربعة الألوان لهيرنج :

يعد (ادوارد هيرنج) (١٩١٨-١٨٣٤م) واحد من أعظم علماء النفس فى وقته واشتغل (هيرنج) بمسار مختلف بالكامل عن (هولمتز). (فهولمتز) أعطى فسيولوجية الرؤية أساس محكم مبنى على الرياضيات والفيزياء. ولكن (هيرنج) اختار معلومات نفسية فحاول تخيل الشرايين العصبية مسؤولة عن الأحاسيس . ونظرية (هيرنج) ترجع كأساس من تصنيف (دافنشى) للألوان مع اثنين للأحاسيس اللونية الأبيض والأسود والألوان الأربعة: أحمر ، أصفر، أخضر، أزرق فلذلك سميت نظرية (هيرنج) بالألوان الأربعة (١-١٦٥).

نظرية الأقطاب : Zone Theory

نظرية (هولمتز) ترتكز على حقائق صلبة جمعت من (كوبنج) ولكن تبدو مهمة بأن الإشارات اللونية عبارة عن ثلاثة عناصر عنصر مرسل غير متغير للعصب الأساسى الذى يبرز رؤية اللون ونظرية الألوان المتقابلة ونظرية الثلاثة ألوان (ليانج) و(هولمتز) ممكن مع بعض التعديلات أن تظهر إذا استطاع بشدة ما أن يميز من عملية الإثارة وعملية الأحاسيس فيستخدم نظرية الثلاثة ألوان للأولى والنظرية الثانية (لهيرنج) للأحاسيس (١-١٧١).

القرن العشرون : نظرية الكم : (Quantum Theory)

أسس العالم (البرت اينشتاين) (١٨٧٩-١٩٤٧م) نظرية جديدة فى الضوء وصل إلى نتيجة مبنية على تأثير التصوير الكهربائى أى أن الضوء نفسه يحتوى على كميات / كم ولكن نظرية الموجات مازالت عنصر مهم فى تفسير الظواهر الطبيعية، أيضاً أثرت نظرية الكم على التصوير الكيميائى للشبكية فتعتبر هذه النظرية ضرورية لفهم التصوير الكيميائى داخل الشبكية، وفى

نهاية القرن التاسع عشر تشكلت نظريات اللون وأعطى (كونج) اللمسات النهائية لنظرية (هولمتز) و(هيرنج) حيث وجد نظرية العمليات المتقابلة ونظرية الأقطاب عملت على دمج هذه النظريات فلذلك أتاحت هذه النظريات للقرن العشرين عدد غير مسبوق من الحقائق لعمليات الرؤية البصرية والتى استخدمتها كقاعدة حتى نهاية القرن ومن الواضح لم تجد هذه النظريات الحلول للمشاكل التى برزت منها ولكن فى المقابل فإن التجارب الحديثة واجهت التحقيق فى نظام الرؤية مع المشكلات التى مازالت تفهم وتفسر (١-١٩١، ١٩٢).

تطورات إضافية لنظرية اللون :

الخلاف بين نظريات اللون (لهولمتز) و(هيرنج) مازالت متصلة حتى بداية القرن العشرين، والفكرة المنطقية بأن كان هناك حقيقة واضحة فى كل نظرية فى داخل تخصصها والتى واجهت دعم قليل لها، فنظرية الأقطاب لم تعطى المجال لإتباع (هيرنج) شرف المشاركة فى نظريات اللون. وأتباع (هولمتز) فى الطرف الآخر كانوا نشطاء فى مجال علم النفس، وفى العشرينات من القرن العشرين قام العالم (ديفيد رايت) من كلية العلوم والتكنولوجيا خلطة ألوان خرجت بأعلى مستوياتها ومنها حدد منحنيات خلط الألوان ثلاثية الصبغة بداية بأرقام لقيمة وشدة ألوان الطيف تحت حالات متعددة ومتغيرة. وكل هذا العمل اختصر قبل منتصف القرن واستندت هذه الدراسة على نظرية ثلاثية الأصباغ ولكن لم يكن هناك توجه إلى إعلان نظرية محددة أخرى، فهدف رايت هو أن يحصل على أساسيات رد فعل المنحنيات لنظام ثلاثية الأصباغ عن طريق دراسة حسابية لتبنى هذه الألوان. (١-٢٠٠).

ونظرية الأقطاب : Zone theory لم ترفض فى بداية القرن العشرين. ففى نهاية القرن التاسع عشر توصيل (ميلر) إلى نظرية الأقطاب. وهذه النظرية مرت بثلاث مراحل : المرحلة الأولى شكلت عن طريق (هولمتز) ((Photo kcep tors مستقبل البصر. المرحلة الثانية تسوية الوسيطين الأتين لجوهر الألوان والمرحلة الثالثة تشتمل على، عمليات الأعصاب المتضادة (لهيرنج). وفى النصف الثانى من القرن العشرين كان علم وظائف الأعصاب أخذ مكانة مهمة كمصدر يدعم نظريات الأقطاب. فيبدو أن رؤية الألوان له تشكيل عن طريق إشارات من العدسة تدون عصبيا فى إشارات متقابلة ولكن لم يعرف حتى الآن كيفية حدوث هذه العملية. وعلم النفس يبنى أساسها على نظرية هولمتز ولكن الأعصاب تبدو مؤشراً لوجود عمليات متقابلة (١-٢٠٥، ٢٠٦).

الخاتمة :

أصبحت نظريات اللون فرع من علوم المعرفة ، وكان من الممكن لنظرية ثلاثية الأصباغ أن تصبح النظرية الأساسية لوظيفة الشبكية فى وقت لم تتح فيه دراسة علمية للشبكية. فالمشكلة كانت كيف يمكن تحديد الأحاسيس الأساسية وتدوينها على ورقة وعمل حسابات صعبة لها، فالعلم الذى قال بأن ممكن أن تعد وتحصى مع علم النفس، الإدراك، والبيانات أعطيت له اسم

سيكولوجى. سؤال يطرح نفسه وهو كيف يبرز هذا العلم الجديد هويته فالثورة العلمية للون فى النصف الثانى من القرن العشرين ما هى إلا مدخل إلى نظام عددى ، فأى شخص يريد أن يعمل حسابات اللون يجب أن يعمل مع ألوان معروفة. فمثلاً (هولتز) أشار إلى طريقة للعمل فى لون واحد من ألوان الطيف الأبيض، وأبحاث (يانج) تشير إلى كيفية تفاعل ألوان الطيف عن طريق الموجات الطولية.

فالألوان بالنسبة إلى (يانج) تتصل بكل أحاسيس الفرد. وهنا نحن فى مواجهة مشكلة نفسية. هى العلاقة بين الفيزياء والإدراك الحسى. فنظرية اللون علم انضباطى متداخل يحتوى على عناصر من الفيزياء، الجيولوجى، علم النفس . فلغة الاتصال بين العلوم وعلم النفس دائماً تحت التقييم. وعندما وضع العلماء فى القرن الماضى افتراضاتهم على علم الظواهر الطبيعية الفيزيائية أضافوا بأن العلم الحقيقى مبنى على القياس. وعندما بدأ علم الأحاسيس الخاصة بالبزوغ فكان من الطبيعى التفكير بخط فيزيائى، حيث نوعيات من المدركات الحسية مثل الألوان التى يمكن أن ترد إلى القياس. فعلى هذا الأساس ظهر فرع من العلوم فى حقل الألوان أضاف الكثير من المعلومات ومازال حتى يومنا هذا. وقد ساعد على إبراز تساؤلات عن النوعية والهوية والاختلافات، وسؤال الهوية أى اختلاف حركى يقيس المنبه / المثير ممكن أن يخرج من الأحاسيس المتطابقة ، فقد اكتشف (نيوتن) وجود الألوان الطولية. وسؤال الاختلافات ما هو حجم الاختلاف الذى يمكن أن يكون بين المنبه الحركى فقط لوجود اختلاف فى رؤية المدرك؟ فلذلك ربطت نظريات اللون بنظريات الضوء والرؤية بحلقة متصلة كبيرة فى مجال تاريخ العلوم الطبيعية ومجال الفنون البصرية.

النتائج :

١ - قدم المصريون القدماء أول ما نعرفه من محاولات فى صناعة الألوان وتخليقها.

٢ - كانت البدايات الأولى لدراسة ظاهرة اللون من نصيب الفلاسفة والمفكرين النظريين.

٣ - كانت مساهمة الفلاسفة محدودة فى تأسيس نظرية اللون .

٤ - قامت العلوم الطبيعية بالنصيب الآخر فى تأسيس نظرية اللون وخاصة من خلال المنهج التجريبى الإحصائى لعلماء الفيزياء والكيمياء .

٥ - ساهمت الدراسات النفسية بنصيب فى تأسيس نظرية اللون خاصة فى القرنين التاسع عشر والعشرين.

٦ - لم تظهر إسهامات ملموسة للرسامين والمصورين فى مجال تأسيس نظرية اللون إلا بعض محاولات فى عصر النهضة الأوربية ، ثم تطورت تلك الإسهامات فى القرن العشرين بالاستفادة من النتائج والبحوث الفيزيائية والعلمية لنظريات اللون فى التطبيقات الفنية فى مجال الفنون البصرية.