

اللون في كتابات الفلاسفة وعلماء الطبيعية المسلمين

د. محمود أمرز

إن اللون - كما يعرفه العلم الحديث - ليس مادة ملونة، بل انطباع أو احساس يتولد في العين، وينتقل إلى الدماغ عبر الجهاز البصري بتأثير الضوء وانعكاسه على الأشياء. غير أن اللون، الذي يشكل ظاهرة طبيعية بالمفهوم الفيزيائي، يأخذ دلالات معينة في بعض الفنون التشكيلية، وبخاصة في التصوير الذي تتكون منه مادته الرئيسية. فاللون يصبح، هنا، تجسيداً لمفهوم التصوير نفسه، ومرادفاً لعناصره الأساسية، كالخطاب (أي المادة الملونة في التصوير) والمساحيق، ومثلاً لجميع اللونيات (بما فيها الأسود والأبيض والرمادي) وما ينتجه عن امتزاجها من تدرجات لونية^(١).

★ ★ ★

وترتبط دراسة اللون بعوامل شتى، فيزيائية ونفسانية، إلا أن الإحساس باللون يبقى إحساساً إنسانياً، ذاتياً، كما أن رؤية الأشياء (الحجم، المساحة، المسافة...) وحركاتها تبقى أيضاً في نطاق المعرفة المكتسبة، أي المعرفة النسبية. فبدرك الأشياء يعني معرفتها وتعييزها بقدر ما تستوعي مظاهرها العامة الانتباه، كاللون الناصع في الإعلانات أو الملصقات، والإضاءة الساطعة في المسرح، والحركة على اختلافها: كالحركة الالهامية في «التصوير الحركي»، أو الحركة الحقيقية التي يحدثها تبدل مواقع الأنوار والظلال. وفي جميع الحالات يبقى اللون إصطلاحياً ولا يتحدد إلا باجتماع عناصر ثلاثة: العين الإنسانية، والشيء المرئي، والضوء الذي ينيره. وهو ليس، كما يراه الأقدمون، ثابتاً، بل يتبدل بتبدل الضوء والظروف المناخية.

اما العلاقة بين الضوء الذي يشكل الإطار الطبيعي لحياتنا، وبين الرؤية فقدية قدم الإنسان الذي حاول ان يفسرها استناداً إلى مفاهيم العصر السائدة، والى ما توافرت لديه من معطيات تقنية. لكن معرفته بهذه الظواهر

الطبيعة بقية، في معظم الحالات، غامضة ومتناقضه، ولم يطرأ عليها أي تطور أنساني قبل الاكتشافات الحديثة، باستثناء ما توصل اليه بعض علماء الطبيعة المسلمين من نتائج كان لها أثر كبير في هذا المجال.

ففي العصور القديمة، اعتبرت العين، التي ترى كل شيء، المصدر الأساسي للرؤية ومثلت على صورة «عين مشعة» ترى وتضيء في آن. فالإله «سراوشا» - إله العدالة لدى شعوب لورستان، في ايران (من القرن الثامن ق.م) - قد جسد في تماثيل برونزية متعددة الرؤوس ذات وجوه مضاعفة، وعيون واسعة، وأذان كبيرة تعبّر عن قوة الإله واتساع آفاق سلطته. وكانت الأقوسات تصنف ميترا بالإله الذي يتمتع بألف اذن وبعشرة آلاف عين⁽²⁾. وفي عهد الفرعون أخناتون (القرن الرابع عشر ق.م)، اعتبر المصريون الشمس مصدرًا للحياة وجعلوها مقرأً للإله أتون وتجسيداً له، كما اعتبروا ان الصلة بين العين والشمس ثابتة⁽³⁾.

ورغم تطور علم الفلك والهندسة في العالم اليونياني - الروماني، فإن علوم البصريات لم تختط هذه المفاهيم الأولية وال المباشرة، وبقيت نظرية «الاشعة البصرية»، الوسيلة التي اعتمدها معظم مفكري العصر لتفسير ظاهرة الرؤية. فأفلاطون، مثلاً، يعتبر أن «العينين تشعا نوراً»، وأن الإدراك البصري لا يحصل إلا عندما تصل هذه «القوة النورية» (أي الروح الباقر حسب تعبير الفلسفه المسلمين)، المتبنقة من البصر، بالنور الذي من نوعها الصادر عن الأجسام المضيئة بذاتها، وتستضيء به الأجسام الكثيفة. والأبصار، في نظر أرسطو، انطباع يتولد في العين بتأثير المشف - أي الوسط الذي يجمع بين البصر والمُبصر - عندما يتلقى الضوء، المعتبر صفة أو كيفية يُحدث غيابها عن الوسط المشف الظلمة. لا شك في أن هذا الرأي الأخير يقترب من المفاهيم العلمية الحديثة لاعتباره الضوء تكيّفاً في الوسط المشف، والأبصار انطباعاً يحدث في العين؛ إلا أنه يبقى مع ذلك غامضاً ومتناقضاً لأنه ينفي حركة الضوء، كما ينفي أن يكون له وجود في ذاته. ومع تطور العلم ابتداء من القرن الثالث ق.م، لم تعد الغاية الأساسية من دراسة الضوء والرؤية عرضاً للفكرة الفلسفية، بل البحث عن الأساس العامة لآلتَن الظاهرتين، من خلال دراسة عملية الإدراك البصري في مختلف حالاته. لكن، رغم هذا التطور العلمي، بقيت الفكرة الأساسية السائدة في العالم اليونياني - الروماني هي أن الأبصار إنما يتم بالشعاع الخارج من البصر إلى المُبصر، وإن الانعكاس والانعطاف إنما هما انعكاس وانعطاف لهذا الشعاع الخارج من البصر لا لشعاع الضوء⁽⁴⁾.

★ ★ *

يبدو أن هذه المفاهيم العامة التي انتشرت بعد ذلك في العالم الغربي الوسيطي، كانت قد انتقلت بدورها إلى المسلمين وأصبحت من المصادر الأساسية التي بنيت عليها آراء الفلسفه وعلماء الطبيعة الذين وقف معظمهم من موضوع الأبصار موقفاً غامضاً. فهم ينقضون رأي «اصحاب الشعاع» القائل بخروج شيء من البصر، لكنهم ينفون، في الوقت نفسه، خروج شيء من المُبصر ونفاده في الوسط المشف. وقد حاول ابن سينا ان يجمع بين

مبدأ عدم ورود شيء من المُبصر إلى البصر (حسبما يقول أرسطو)، ومبدأ ورود شبح المُبصر إلى البصر (في نظر أبيقور)، زاعماً أن شبح المُبصر يتسبّب في البصر بمجرد المحاذاة، من دون أن يرد شيء منه إلى البصر. ويشرح ذلك بقوله: «إنه لا يخرج من البصر شعاعات البتة، بل من شأن المرئي إذا قابل البصر، وبينها مشف والمُرئي مضيء بالفعل، أن صورته تتسبّب في العين من غير أن يكون ذلك كشيء يخرج ويلاقي المشف المتوسط، ينفذ فيه إلى البصر البتة. بل إنما يحدث الشبح في العين نفسه. ويكون المتوسط مُؤدياً، بمعنى أنه يمكن من تأثير ذي الشبح لشبحه في العين (...). وهذه من الأفعال الطبيعية التي لا يحتاج فيها إلى مماسة بين الفاعل والمنفع، بل يكفي فيها المحاذاة»^(٥).

واذ ينفي ابن سينا خروج شيء من البصر والمُبصر في آن، ويعتبر الإدراك البصري نتيجة لهذه الموازاة او المقابلة بين الجسم المرئي والبصر، إنما يقترب من فكرة الانطباع الذي يتولد في العين، لكنه يذهب في تفسير هذه المسألة مذهبآً خاصاً، نافياً حركة الضوء وخروج او انتقال شيء من الجسم المضيء بذاته، حيث يصرّح: «فإن قولنا: الشعاع ينحدر أو يخرج، أو يدخل، ألفاظ مجازية. ليس من ذلك شيء. بل الشعاع يحدث في المقابل دفعه» من دون أن «يرى البتة في الطريق» او «يحتاج إلى زمان محسوس»^(٦).

لكن، اذا كان الإدراك البصري، في نظر ابن سينا، من الأفعال الطبيعية ولا يتطلب حدوثه زمناً محسوساً، فإنه يبدو غير ذلك في رأي الحسن ابن الهيثم الذي عارض معاصريه ومن سبقه من أصحاب «الأشعة البصرية». ومن المتفق عليه اليوم ان الحس البصري إنما يتأثر بعامل خارجي له وجود في ذاته، هو الضوء، المتمثل بالأشعة التي تصل إلى العين، وتتحول بواسطتها إلى احساس يولد الظاهرة الواقعية للرؤيا داخل الدماغ الانساني. فالضوء هو الاشعاع المنتشر في الفضاء انتلاقاً من مصدر طاقة مرتفعة الحرارة تتمثل بالشمس او ما ينوب عنها من مصادر ضوئية أخرى أقل أهمية. وهو ينتقل على شكل دقائق أو جسيمات متتابعة وبسرعة كبيرة جداً تبلغ حوالي 300,000 كلم في الثانية. لكن الضوء بالنسبة للانسان هو الجزء المرئي من الطاقة الشمسية، وإن ما يتعدى حدود الموجات الضوئية المرئية يتمثل بالأشعة غير المنظورة: «ما فوق البنفسجية» و«ما تحت الحمراء». وهي الأشعة التي لا تلتقطها سوى أجهزة خاصة. وهكذا، فإن الاشعاعات التي يتتألف منها الضوء تصل إلى الجهاز البصري إما بالإرسال المباشر، بعد ان تجتاز الفضاء الفاصل بين العين ومصدر الضوء وإما بالانعكاس على المادة والانتقال بواسطتها إلى العين. أي ان مادة هذا العالم لا ترى مباشرة الا عندما ترسل أشعة مرئية - لدى الاحتراق أو التألق بطريقة ما - أو تعكس جزءاً مما تلتقطه من أشعة مرئية.

هذه المبادئ العامة، وحتى البديهيّة منها، لم تكن مقبولة لا في القرون الوسطى ولا في العصور السابقة لها، وبقيت بعد ذلك، فترة طويلة مرفوضة من الكثيرين من اهتموا بدراسة مثل هذه الظواهر الطبيعية. غير أن الآراء التي عبر عنها ابن الهيثم - في كتاب الناظر^(٧) - لا تتناقض مع هذا المبدأ العلمي، بل تلتقي معه في كثير من نقاطه الأساسية. فهو أيضاً يرى أن للضوء وجوداً في ذاته وإن انتقاله لا بد وأن يحدث في زمان ما وإن

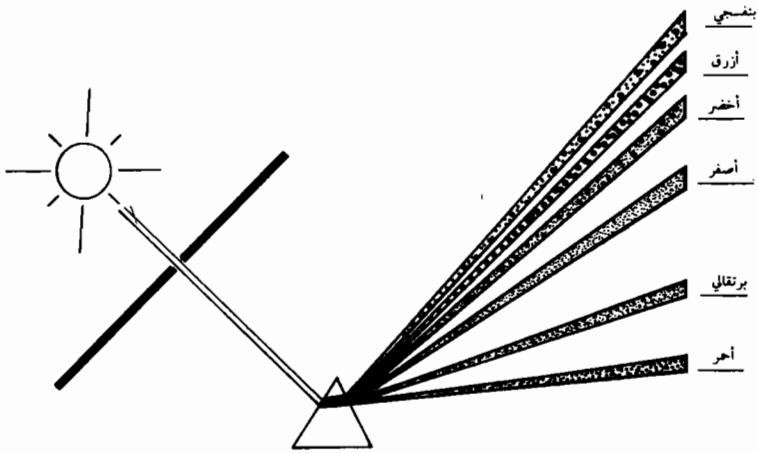
«خفى عن الحس»⁽⁸⁾، رافضاً، في الوقت نفسه، النظرية الموارثة منذ اليونان والقائمة على مبدأ خروج الشعاع من البصر إلى المبصّر. وابن الهيثم، إذ ينقض هذه النظرية ولا يقبل بها اطلاقاً، إنما يعتقد أن الأشعة لا تطلق من العين، بل تعكسها الأجسام المرئية، فتنتقل إلى البصر، ومنه إلى الدماغ عبر العصب البصري. أي أن الأ بصار إنما يكون بالبصر وبفضل ما يتلقاه هذا الأخير من أشعة تعكسها الأشياء المرئية، ولا يكون بالشعاع الذي ينطلق من العين بزعم القدماء. وإن ما يخرج من العين «ليس في نظره، شيئاً محسوساً وإنما هو مظنون»⁽⁹⁾، يقابل ما يسميه علم المنظور الحديث «الأشعة البصرية»، تلك الأشعة الوهمية التي يتكون منها ما يسمى بـ «الهرم البصري» الذي يقع رأسه في عين الناظر، وتحدد قاعدته حقل الرؤية فوق الجسم البصري⁽¹⁰⁾.

★ ★ ★

ولكن رغم هذه النتائج العلمية التي توصل إليها ابن الهيثم (965 - 1039)، بقيت العلاقة بين الضوء والرؤية، خلال مدة طويلة، من الموضوعات الغامضة المحاطة بالأسرار، ولم تتوضّح مضامينها إلا في القرن السابع عشر، بفضل أعمال نيوتن الذي تُنسب إليه أول محاولة لتفكيك الضوء الأبيض بواسطة المشور. هذا، رغم أن كمال الدين الفارسي، الذي عاش في أواخر القرن الثالث عشر وأوائل القرن الرابع عشر، قام باختبار مماثل لا تقل نتائجه أهمية عما توصل إليه العالم الانكليزي.

والاختبار الذي قام به نيوتن يقضي بأن توجّه حزمة من الأشعة الشمسية عبر ثقب من نافذة غرفة سوداء فيلاحظ أنه إذا ما انتقل الضوء مباشرة إلى شاشة بيضاء (داخل الغرفة المظلمة) لا ينتفع عنه سوى بقعة لا لون لها، بينما تزول هذه البقعة عندما يوضع منشور زجاجي ما بين الشاشة ومصدر النور، فتتحرف حزمة الضوء وتتفكّك في صورة مستطيل ملون بألوان قوس قزح، يعرف بـ «الطيف الشمسي» (Spectre Solaire). ولعل أهم ما توصل إليه نيوتن، باتباعه المنهج الاختباري، هو التأكيد على أن الضوء الأبيض ضوء مركب، وأن المشور لا يغير لون الضوء ولا حتى يؤثر فيه، كما كان يعتقد قبله، بل يفكّك عناصره، وأنه يمكن إعادة إنتاج الضوء الأبيض وتركيبه باستخدام منشور ثان يقابل الأول، بحيث تمر عبره الأشعة المفككة قبل أن تصل إلى الشاشة. وللحالية نفسها (إي إعادة تركيب الضوء الأبيض)، لجأ نيوتن إلى اختبار ثان يتم بنقل الوان الطيف إلى دائرة من الكرتون يولد دورانها على نفسها، بالسرعة المطلوبة، احساساً بأن الوانها قد زالت وأنه لا وجود عليها غير اللون الأبيض⁽¹¹⁾. الأعمال اللاحقة، التي قام بها دوليل، ويونغ، وماكسويل...، تتطابق بما توصل إليه نيوتن من نتائج مهمة: كتحديد مجموعة الألوان في قوس قزح (بنفسجي، نيلي، أزرق، أخضر، أصفر، برتقالي، أحمر)، أو ملاحظة أن الوان الطيف لا تقتصر على هذا العدد من الألوان، وإن كل لون يتكون من امتزاج لونين من الألوان الأساسية الثلاثة (الأحمر، الأصفر، الأزرق).

★ ★ ★



شكل ١ - تفكيك الضوء الأبيض بواسطة المنشور

ولقد تناول علماء الطبيعة وال فلاسفه المسلمين، بدورهم، موضوع اللون والضوء ، وأولوهم عناية واهتمامًا كبيرين . وإن هم لم يتوصلا إلى معرفة عناصر الضوء معرفة دقيقة ، ولم يتمكنوا ، وبالتالي ، من تفسير اللون تفسيرًا يتفق تماماً مع المعطيات العلمية الحديثة ، إلا أن ملاحظاتهم المباشرة لهاتين الظاهرتين قادتهم إلى تحديد وشرح أمور عده بدقة ووضوح جديرين بالإعجاب والتقدير . فرغم تناقضها وتبانيها أحياناً ، فإن آراء البعض منهم قد تلتقي ، في حالات كثيرة ، مع النتائج التي توصل إليها العلم الحديث ولا تتعارض معها .

فقد اجمع العلماء المسلمين على ان اللون «كيفية يتوقف ابصارها على ابصار شيء آخر هو الضوء» ، واعتبر بعضهم ان اللون الابيض ، «قابل للألوان كلها» ، وان السواد والبياض «هما أصلان والباقي من الألوان يحصل بالتركيب» ، وأنه «اذا خلطا وحدتها حصلت الغرابة». وقال آخرون «من المعترفين بالألوان ، الأصل فيها خمسة: السواد والبياض والحمرة والصفرة والحضررة»^(١٢). وهي ألوان بسيطة تتولد منها الألوان الأخرى بالتركيب ، وتتوافق ، إلى حد كبير ، مع ما يسمى اليوم «ألوان اساسية». وقد «يتركب بعض الألوان بالبعض

- في رأي كمال الدين الفارسي - فيحدث لون غيرها ، كالأخضر الذي يحصل من تركيب الأصفر بالأسود والازرق ... وهذه التركيبات التي لا نهاية لها ، قد يقع بعضها في أجزاء صغار من النبات والحيوانات بحيث يتعجب من كثرتها ، في جسم صغير ، من يشاهدها ^(١٣) . وإذا كان البياض يحدث من الانعكاسات الضوئية على الأجسام الكثيفة في الوسط المشف ، فإن السوداء إنما « يتولد من الكثيف الصرف وعدم النور » ، حسب تعبير ابن الهيثم ^(١٤) . أما « حدوث الألوان » وتدرجها بين البياض والسود فيشرحها كمال الدين الفارسي بكثير من الدقة والوضوح ، فيقول : « تتولد الألوان كلها من هذه الكيفيات » ، أي « من الشفيف والكتافة والنور والظلمة » ، وتتدرج « في سلوكها المتحرك من البياض إلى السوداء » اللذين يولدا اختلاطهما الغربة . ويزداد « الميل إلى السوداء بحسب ازيديات الأجزاء الكثيفة ونقصان النور حتى يصير أسود » . ويتردج الأحمر ، فيصير « أولاً وردياً ، ثم شفافياً ، ثم أرجوانياً ، ثم بنفسجيًّا » . كما يتحول الأزرق الأسماكنوني (أي الساوي) فيصبح « فيروزياً ، ثم لاجوردياً ، (أي لازوردياً) ، ثم نيليًّا ، ثم كحليًّا » ، ويتردج الأخضر بالطريقة نفسها ، فيكون « فستقياً ، ثم كراثياً ، ثم زنجارياً ، ثم جوزياً ، ثم باذنجانياً ، ثم نفطاً... » ^(١٥) .

صحيح أن هذه الآراء تبقى في نطاق المبادئ العامة ولا توضح كيفية حدوث الألوان وتدرجها ، إلا أنها لا تتناقض على كل حال ، مع النتائج التي توصل إليها العلم الحديث في هذا المجال . فنحن نعلم أن الألوان تحصل « بالتركيب » ، أي من امتزاج ما يسمى ألوان أساسية ، سواء على صعيد الأشعة الضوئية أو على صعيد المادة الملونة ، كما تتردج الألوان إلى ما لا حصر له من الدرجات اللونية ، إذا مزج بعضها بعض . فاللطيف الضوئي يتتألف من مجموعة الوان يمكن حصرها في ستة : الأصفر ، الأحمر ، الأزرق ، الأخضر ، البرتقالي ، البنفسجي . ثلاثة منها تعتبر أولية ، أو أساسية (Fondamentales, Primaires) ، لأنها آحادية ، من حيث المبدأ (أي أنها لا تتألف إلا من لون واحد) ، ولأنها تدخل في تركيب الألوان الباقية ، المسماة متممة (Complementaires) ، أو ثنائية (Binaires) . وهذه الأخيرة تعتبر مركبة لأن كل منها يحصل من مزج لونين أساسين .

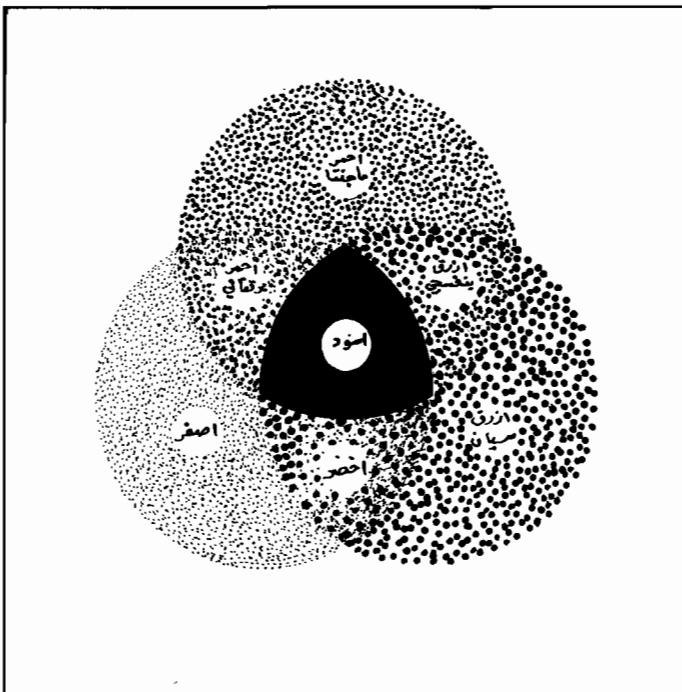
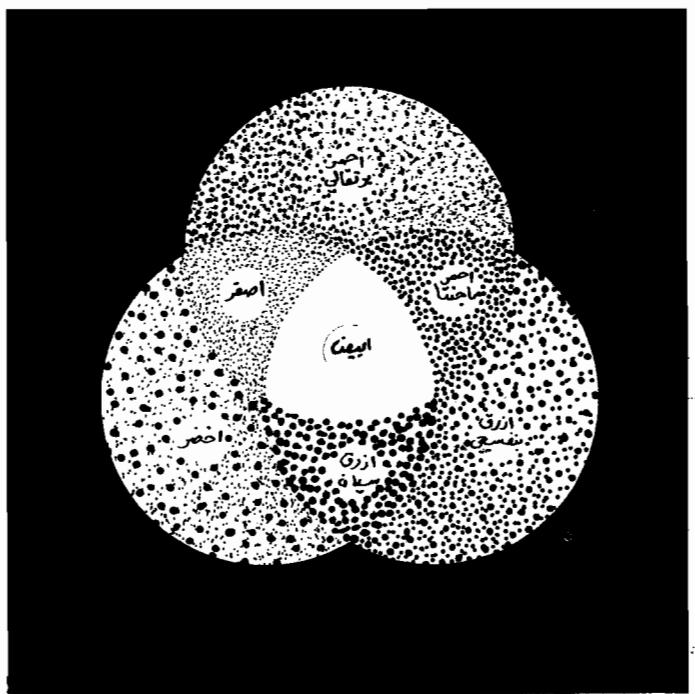
ومزج الألوان يتم حسب منهجين متباهين : يتمثل الأول بـ « التأليف الجمعي » (Synthèse Additive) الذي يقوم على جمع حزم الضوء الملون ، ويقتصر ، وبالتالي ، على الأشعة الضوئية الملونة ، ولا ينطبق على الألوان نفسها من حيث هي مادة ، ويتمثل الثاني بـ « التأليف الطرحي » (Synthèse Soustractive) القائم على اختزال بعض الألوان بواسطة المضاف الملونة ، على صعيد الأشعة الضوئية ، أو بواسطة تراكم الألوان الشفافة ، على صعيد المادة الملونة ^(١٦) . وفي كلا الحالين ، فإن مزج الألوان الأساسية يحدث ألواناً جديدة وفقاً للصيغ التالية :

1) في التأليف الجمعي

أزرق بنفسجي + أحمر برتقالي = أحمر ماجنتا (بنفسجي وردي)

أحمر برتقالي + أخضر = أصفر

أخضر + أزرق بنفسجي = أزرق سيان (أزرق مخض).



شكل 2 - التأليف الجمعي

شكل 3 - التأليف الطرحي

2) في التأليف الطرحي
 أحمر ماجنتا + أصفر = أحمر برتقالي
 أصفر + أزرق سيان = أخضر
 أزرق سيان + أحمر ماجنتا = أزرق بنفسجي

لكن اذا ما اجتمعت الألوان الأساسية الجمعية كلها (الأزرق البنفسجي والأحمر البرتقالي والأخضر) في مكان واحد (أي على الشاشة البيضاء المقابلة للمساقط الضوئية المجهزة بمصاف ملونة) نحصل على اللون الأبيض. بينما يؤدي تراكم الألوان الأساسية الطرحية (احمر ماجنتا والأصفر وأزرق سيان) الى اللون الأسود، سواء كانت هذه الألوان أضواء أو مواد ملونة. وهكذا تكون في الطبيعة، الألوان كلها من جراء تراكم الإشعاعات المختلفة في تمازجات ضوئية لا حصر لها.

أما الأسود وال أبيض فلا يعتبران من الألوان الطيفية، لكنهما يدخلان، مع ذلك ، في قاموس المفردات اللونية وفي سلم الألوان^(١٦). فال أبيض الذي يتكون على صعيد الضوء، من تراكم الأشعة الملونة بالألوان الأساسية الجمعية، يمكن الحصول عليه ، في مجال التصوير، باستخدام خضاب لا لون لونه (بالمعنى المطلق للكلمة)، كالمساحيق المستخرجة من الصخور الكلسية... اما اللون الأسود الناتج عن تراكم الألوان الأساسية الطرحية على شاشة بيضاء ، فإنه يتمثل بالخضاب الأسود، كالفحم وما شابه .

ويستخدم كل من الأبيض والأسود للتخفيف من اللون. فإذا دخل أحد هما لوناً آخر فقد ه صفاءه وتشبعه، وجعل منه درجات متباينة، تختلف نسبتها باختلاف كمية الأبيض أو الأسود المضافة إلى اللون الصافي، ويتمثل فيها ما يعرف باسم «سلم اللون». غير ان وظيفة الأبيض والأسود لا تقتصر على تفاعلها مع الألوان الأخرى التي يمزج بها كل منها ، فهما يتفاعلان فيما بينهما اذا امتزجا أو تراكموا أو تجاوزوا. فيولد اختلاطهما معًا لوناً جديداً هو الرمادي (أو «الغرة» حسب تعبير العلماء المسلمين) كما يولّد تراكمهما في طبقات شفافة فوارق دقيقة لها قيمة الدرجات اللونية المتباينة بينما لا ينشأ عن تجاورهما سوى انطباعات بصرية تجعل منها لونين متتمين. وهي الانطباعات نفسها التي يولّدها تجاور الألوان الأساسية والألوان المتممة - كال أحمر والأخضر، والأصفر والبنفسجي، والأزرق والبرتقالي - والتي تدخل في نطاق ما يسمى تباين الألوان المشار إليه في الصفحات التالية.

★ ★ ★

غير أن إجماع علماء الطبيعة المسلمين حول بعض هذه الأمور لم يحل دون تباين الآراء حول أمور أخرى، وبخاصة ما يتعلق منها بعافية اللون وارتباطه بالضوء. فمنهم من اعتبر - وفقاً للآراء السائدة لبعض الحكماء القدماء - ان «لا حقيقة لشيء من الألوان أصلًا بل كلها متخيلة، وإنما يتخيل البياض من مخالطة الهواء المضيء للأجسام الشفافة... والسواد يتخيّل بذلك ، وهو عدم غور الهواء والضوء في عمق الجسم»، ومنهم من اعتبر

ان غياب الضوء لا ينفي وجود اللون. فالضوء ، في نظر هؤلاء ، «شرط لرؤيته لا لوجوده في نفسه». فان رؤيته زائدة على ذاته المتيقن عدم رؤيته في الظلمة⁽¹⁸⁾. لكن العلم الحديث يعتبر ان لا وجود لللون مستقلاً عن الضوء ، وأن العالم المرئي ، «اللون» ، هو ، في الحقيقة ، خال من الألوان ، ولا يتالف إلا من مادة لا لون لها ومن موجات كهرمغناطيسية متباعدة الطول غير ملونة. ومادة هذا العالم لا ترى ولا تظهر ملونة ، الا عندما ترسل أشعة مرئية – لدى الاحتراق أو التأكيد بطريقة ما – أو تعكس جزءاً مما تتلقاه من أشعة كهرمغناطيسية مرئية.

فابن الهيثم – وهو الذي كان لأبحاثه في علم البصريات أهمية كبيرة – يرى في اللون ظاهرة مماثلة لظاهرة الضوء ، ويؤكد أن ادراك لون الجسم المُبصر لا يحصل إلا بورود هذا اللون مع ورود الضوء . فاللون يرافق الضوء ، ويلازمه ، ويترافق به ، ويتشير معه على سمات مستقيمة ، كما يخضع للمبدأ نفسه الخاص باشراف الضوء وانعكاسه وانعطافه . ولكن ، مع ذلك ، يميز بين الضوء واللون ، ويعتبرها شيئاً منفصلين ، وان لكل منها وجوداً مستقلاً مغایراً لوجود الآخر . ويشرح ذلك بطريقة لا تخلي من تناقض : فيجيز ، من جهة ، امتداد الألوان في الوسط المشف (كاهماء) «سواء حضر الضوء معها او لم يحضر» ، بحيث لا يظهر منها للبصر إلا ما كان مصاحباً للضوء... ، ويقول ، من جهة ثانية ، باحتفال «ان تكون الألوان (...) لا تمت في الماء ولا يقبلها الماء إلا بعد اشراق الضوء عليها»⁽¹⁹⁾ ، مؤكداً في كلا الحالين ، ان للون وجوداً في نفسه . فان كان المبصر في مكان مظلم ، لا يتلقى الضوء ولا يشرق منه ضوء ، يحجب لونه عن البصر من دون ان يؤدي ذلك إلى نفي لللون الذي يظل موجوداً ومتداً على السمات المستقيمة.

ورغم اعتراف ابن الهيثم بأن لون الجسم الواحد يختلف باختلاف الضوء الذي يتلقاه – فيبدو كدرأ في الضوء الضعيف ويزداد اشراقاً اذا ازداد الضوء شدة – فإنه يعزى تبدل اللون الى اختلاف حالات الادراك لا الى اختلاف طبيعة الأجسام المرئية ، لأنه «قد يحتمل ان يكون البصر ليس يدركحقيقة اللون على ما هي عليه من اجل انه ليس يدرك اللون إلا مع الضوء... فاما أن اللون له في نفسه حقيقة فليس يُبطل من اجل اختلاف إدراك البصر له»⁽²⁰⁾.

★ ★ *

ورأى ابن سينا بهذا الموضوع هو على شيء كبير من الأهمية ، رغم ما فيه من غموض وتباطئ أحياناً . فهو يميز بين «الجسم الملون بالقوة» ، عندما يُحجب عنه الضوء وبين «اللون بالفعل» الذي يحدث في الجسم عند حصول الضوء فيه : «فإن النور إذا وقع على جرم ما حدث بياض بالفعل أو سواد أو خضرة أو غير ذلك . فان لم يكن كان أسود فقط مظلماً ، لكنه بالقوة ملون ان عيننا باللون بالفعل هذا الشيء الذي هو بياض وسواد وحرمة وصفرة (...) ولا يكون البياض بياضاً والحرمة حرمة إلا ان تكون على الجهة التي نراها ، ولا تكون على هذه الصفة الا ان تكون منيرة»⁽²¹⁾.

قد نجد في هذه العبارة تحديداً واضحاً للعناصر الموضوعية التي لا بد من اجتماعها لحصول اللون. وهي العناصر التي تمثل بالضوء والبصر والمُبصّر (الجسم المرئي). إلا ان التمييز بين «اللون بالقوة» و «اللون بالفعل» لا ينفي صراحة وجود اللون في غاب الضوء، كما لا ينفي مقوله «الضوء شرط لرؤية اللون لا لوجوده في نفسه». ولكن مع ذلك، قد يقترب هذا الكلام من الواقع اذا كان المقصود من عبارة «اللون بالقوة»، التي نصادفها مراراً في المقالة الثالثة من الفن السادس من الطبيعيات (كتاب الشفاء)، ما يسميه ابن سينا، في المقالة نفسها، «استعداد» الجسم لأن يحصل فيه اللون المعين عند الضوء. فان «سمى إنسان الاستعدادات التي تكون في الأجسام - التي اذا استارت صار واحد منها شيء الذي تراه بياضاً والآخر حرة - لوناً، فله ذلك»⁽²²⁾. ثم يوضح هذه الفكرة من خلال التأكيد على ان اللون والضوء شيء واحد، اذ يقول: فإنما وان كنا نقول ان الضوء ليس هو ظهور اللون، فلا يمنع ان يكون الضوء سبباً لظهور اللون وسبباً لنقله. ونقول ان الضوء جزء من جلة هذا المرئي الذي نسميه لوناً، وهو شيء اذا خالط اللون بالقوة حدث منها شيء الذي هو اللون بالفعل بالامتزاج. فان لم يكن ذلك الاستعداد كانت انارة وبريقاً مجرداً. فالضوء كجزء من شيء الذي هو اللون ومزاج فيه، كما ان البياض والسوداد لها اختلاط ما تحدث عنه تلك الألوان المتوسطة»⁽²³⁾.

من الواضح ان كلام ابن سينا عن «الاستعدادات» التي في الأجسام لا يتعارض مع التفسير العلمي لظاهرة اللون، بل يلتقي معه. فالمادة التي تتلقى الضوء تعمل كالمصفاة، اي انها تسهم في عملية فصل الأشعة وفرز الوانها. وهي لا تظهر ملونة - في عين المشاهد - إلا بقدر ما تحدده بنيتها الجزيئية و «استعداداتها»، حسب تعبير ابن سينا، على تقبل الضوء أو رفضه⁽²⁴⁾. فالجسم الكثيف يمتص جزءاً من اشعة الضوء الذي يتلقاها، بينما يرفض (= يعكس) الجزء الآخر. والأشعة المعرفة (= المنعكسة) هي التي تصل الى البصر وتولّد فيه الاحساس بالرؤيا. اما الأجسام الشفافة فهي، بدورها، تمتص جزءاً من الضوء، لكنها، بدلاً من ان تعكس الجزء الآخر، تسمح له باختراقها، فيولد ظاهرة اللون في الزجاج الملون، او في المصافي والأفلام الملونة. وهكذا ، فالمادة التي تبدو سوداء في عين المشاهد ليست سوداء إلا لأنها تمتص ، بطبيعتها، الأشعة كلها، خلافاً للمادة البيضاء التي ترفضها كلها. أما الرمادية فهي التي تمتص الاشعة كلها، ثم ترفضها كلها بالتساوي. والألوان الأخرى تحصل، هي ايضاً، بفضل هذه العملية المزدوجة والمتزامنة لامتصاص الأشعة ورفضها ، بنسب مختلفة تحددها طبيعة بنيتها الجزيئية.

ان الوردة الحمراء لا تختلف، في مظاهرها الملون، عن الساق الخضراء التي تحملها إلا بفضل طبيعة بنيتها التي تسهم في امتصاص الجزء الأكبر من الموجات الضوئية الخضراء للطيف. أي أنها تأخذ (= تطرح، حسب الاصطلاح العلمي) من هذه الأشعة الضوئية التي تتلقاها جزءاً من طاقتها، ولا تعكس سوى الجزء المعرف

منها ، الجزء الذي يصل الى عين المشاهد ويولد فيها احساساً باللون الأحمر. وتكون العملية عكسية تماماً بالنسبة الى الساق الخضراء التي تمتص ، بدورها ، الجزء الأكبر من الموجات الضوئية الحمراء ، ولا تعكس الا الجزء الذي

يولد احساساً بالأخضر . وهذا يعني ، أن جميع المواد ذات البنية المشابهة ، اذا ما تعرضت لأشعة ضوئية واحدة تكتسب ألواناً متشابهة لا تتبدل الا بتبدل التركيب الطيفي للضوء .

لكن الضوء لا يقتصر على الأشعة التي تعكسها المادة ، ذلك أن جزءاً منه يصل الى العين بالإرسال المباشر . ولعل ما يقصده ابن سينا بقوله: ان لم تكن تلك «الاستعدادات» ، كانت إبارة وبريقاً مجرداً ، هو الإنارة المتمثلة بالاشعاعات الضوئية التي تصل ، في هذه الحالة ، الى الجهاز البصري ، بالإرسال المباشر ، لا بالانعكاس على المادة ، وذلك بعد ان تجتاز الوسط المشف (الفضاء) الفاصل بين العين ومصدر الضوء . وهذا يعني ان الضوء ، الذي يعتبره ابن سينا جزءاً من الأشياء المرئية التي نسميتها الواناً، يتضمن جميع الألوان ، وان هذه الألوان لا تحصل في الأجسام المرئية الا بعد ورود الضوء اليها وانعكاسه على سطوحها . صحيح ان ابن سينا لم يشرح هذه الظاهرة ولم يفسرها تفسيراً علمياً ، الا اننا قد نجد فيها اورданاه من كلامه ، الفكرة النظرية للاختبار الذي قام به بعد ذلك نيوتن ، عندما جآ الى تفكيك الضوء الأبيض بواسطة المنشور ، مؤكداً ان اللون اغا هو الحصيلة المباشرة لانعكاس الأشعة الضوئية على الأجسام المرئية .

★ ★ ★

ومن آراء اخرى تبدو لنا أكثر وضوحاً وأقرب إلى المفهوم الحديث لللون ، لأنها تعارض صراحة فكرة وجود اللون بذاته ، وترى في الضوء شرطاً لوجوده لا لرؤيته وحسب . فإن غاب الضوء ، غاب اللون معه وبطل . موقف كمال الدين الفارسي من هذا الموضوع صريح وواضح . ففي كتابه «تنقح المناظر»⁽²⁵⁾ ، يحدد الفارسي مفهومه لللون والضوء بدقة وإدراك كبيرين : ويعارض آراء ابن الهيثم بهذا الصدد ، مؤكداً أنه ليس «لللون ثبوت في نفسه سواء اقترن به ضوء أو لا ...». فاللون في نظره - كما في مفهومنا الحديث له - اصطلاحي يتبدل بتبدل الضوء الذي يتلقاه : «إنا نرى ان الملون ما لم يحصل فيه ضوء لا يحس بلونه ، فإذا حصل فيه ادر كنا منه لوناً ما . وإذا اختلف الضوء اختلاف اللون ، فيرى الملون الواحد في ضوء الشمس ذا لون ، وفي ضوء القمر ذا لون آخر ، وفي ضوء النار ذا لون آخر ، وإذا حصل فيه ضوء ثم تغير الى القوة والضعف تغير اللون بحسبه ، فإذا قوي اشرق اللون المدرك ، وإذا ضعف صار الى الكمودة والإللام ... واضح من هذا القول ان رأي الفارسي لا يتعارض مع النظريات العلمية التي ترى ان المظهر الملون للأشياء يبقى نسبياً الى حد كبير ، وانه يرتبط بطبيعة التركيب الطيفي للضوء بقدر ما يرتبط بطبيعة الأجسام المرئية نفسها .

وكمال الدين الفارسي صريح أيضاً في نقده آراء ابن الهيثم⁽²⁶⁾ ، وفي معارضته للذين قالوا بأن للون وجوداً في نفسه ، اذ يعلن بإسهاب ووضوح أن « لا معنى لقول من يقول : لم ينعدم اللون بل خفي عن البصر ، لأن اللون إن كان امراً يتراءى للبصر - كالتقازيخ (نسبة الى قوس قزح) وأمثالها - فلا يكون موجوداً ولا له حقيقة ، لا في الضوء ولا في الظلام وان كان ذا حقيقة ، وقد غاب عن الحس ولم يقم على وجوده دليل ، فالحكم بوجوده تحكم

محض ، وسبيل العقل ألا يحكم بوجود أمر إلا اذا دل عليه دليل حسي أو عقلي أن انصف من نفسه . فان ضعف اللون وصيورته الى الكمودة ، بحسب صيورة الضوء الى الضعف وصيورته الى لون آخر بحسب ضوء آخر دليل على ان وجود اللون بحسب وجود الضوء ، اذ اللون لما كان مختلف في ماهيته بحسب اختلاف الضوء حقيقة أو قوة وضعفاً ، كان الضوء شرطاً لوجوده فقط ، فان علة الظهور فقط لا تغير حقيقته عما هو عليه »⁽²⁷⁾ . وفي مكان آخر من كتابه ، يشرح الفارسي فكرته هذه بدقة ووضوح ، حيث يقول : « إن الألوان التي تجدها بالبصر في محالها غير باقية عند زوال الأضواء التي بها كنا نجدها ، اذ تلك الأضواء لا بد ان تحمل معها صور الألوان التي في مبادئها ، ذاتية كانت او عرضية ، فتمزج بصورة لون المحل ، فاذا زالت تلك الأضواء ، زالت الألوان المصاحبة لها ، فان لم يرد اليه ضوء آخر فيبقى على كفيته التي تخصه ، وهي المستعدة لأن صارت مع تلك الصور ذلك اللون »⁽²⁸⁾ .

وهنا ، يلتقي الفارسي ، في رؤيته لللون ، مع ابن سينا ، كما يلتقي ، في الوقت نفسه ، مع المفهوم العلمي الحديث لهذه الظاهرة . فهو أيضاً يعتبر اللون جزءاً من الضوء ، يزول بزواله ، ولا يظهر إلا عند حصوله وانعكاسه على الأشياء . ثم انه يرى ، على غرار ابن سينا ، ان اللون ، الذي يرافق الضوء ويترافق به ، لا يتكون إلا بفضل ما للأشياء المرئية من « كيفيات تخصها » ، أو « استعدادات » ، حسب تعبير ابن سينا . وهي الكيفيات « المستعدة » لأن تصير ذلك اللون عند حصول الضوء .

★ ★ ★

ولم يكتفى كمال الدين الفارسي بهذه الملاحظات الدقيقة ، اذ غالباً ما كان يقرن الملاحظة بالاختبار العملي ، تماماً كما فعل الحسن بن الهيثم من قبله ، للتدليل على صحة آرائه . واستناداً الى اختبارات قام بها ، يحدد الفارسي مفهومه لقوس قزح الذي يعتبره ظاهرة يحدثها انعكاس اشعة الشمس وانعطافها بعد ان تلتقي بقطيرات صغيرة من الماء منتشرة في الفضاء . وهذه الظاهرة التي أشار اليها من تقدمه من علماء المسلمين بكلمة « تقازیح » هي ، في نظره ، على صورة قوس واحد او على صورة قوسين متتحدي المركز . ولعل ما يسعى اليه الفارسي من خلال نظريته بهذا الشأن هو تعليل حدوث الألوان كما تظهر في قوس قزح . ففي دراسته للهالة وقوس قزح وأسباب التقازیح - وقد كرس لها فصولاً عدة من « الذيل » المضاف الى كتابه « تنقیح المناظر » - يقول : « التقازیح ألوان مختلفة متقاربة فيما بين الزرقة والخضراء والصفرة والحرمة والدكنة ، تحدث من صورة نير قوي ، واردة الى البصر بالانعكاس والانعطاف ، او بما يترکب منها »⁽²⁹⁾ ، مخالفاً بذلك اعتقادات سادت قبله ترى في هذه التقازیح ظاهرة تولد من مخالطة الضوء والظلمة .

وكي يثبت الفارسي نظريته يلجأ الى الاختبار العملي الذي يشير اليه بكلمة « اعتبار » المتعارف عليهما في زمانه ، مستخدماً من اجل ذلك كرة بلور مشقة يضعها امام مصدر ضوئي ، حيث يقول : « يدخل المعتبر (وهو

من يقوم بالاعتبار، اي من يجري التجربة او الاختبار) بينما مظلماً فيه ثقب واحد يدخل منه ضوء الشمس، ويدخل كرة بلور في ضوء الشمس الداخل، ويجعل مكان الضوء على الأرض جسماً أسود، ثم يُظل نصف الكرة بجسم كثيف أبيض، وينظر الى وجهه الذي الى الكرة، فانه يرى عليه قوساً ذات تفاصيغ مركزها في جهة الواصل بين مركز الكرة والشمس، وداخلها اضواء من خارجها، واما ذلك قطعة من قاعدة المخروط المنعطف بانعكاس؛ فاما الضوء الداخل فلأن ضوء الجسم متصل عرضاً، واما القوس وزيادة ضوئها فلا ثناء الأجرف على الأوسط...» ثم يتبع الفارسي وصفه لهذا الاختبار مشيراً الى أن ألوان القوس قد تتبدل اذا حرّك «المعتبر» كرة البلور المواجهة للشعاع الضوئي بحيث يدرك البصر، «اذا كان عند حدة المخروط (اي مخروط الأشعة الضوئية التي تصل الى عين الناظر)، صورة واحدة حراء الى الدكنة»، واذا حرّكها يسيراً باتجاه آخر «قويت الصورة واصفرت الى التورية»⁽³⁰⁾.

من الواضح ان اختبار كمال الدين الفارسي ، الذي لم ينزل ما يستحقه من اهتمام حسب اعتقادنا ، لا يختلف كثيراً عن الاختبار الذي قام به نيوتن بعد ذلك بثلاثة قرون. فمن خلال هذا الاختبار ، اضافة الى اختبارات ورد ذكرها في أماكن عدّة من كتابه ، يحاول الفارسي أن يفسّر ، بالطريقة المنهجية نفسها التي اتبّعها نيوتن من بعده ، ظاهرة التقازيغ وحدوث ما نسميه اليوم بألوان الطيف ، جاعلاً من انعكاس الأشعة الضوئية وانعطافها مصدراً لها . ثم إنّه يقارن بين هذه الألوان التي يحدثها انعكاس الضوء على المرآيا والأجسام الصقلية وبين الألوان الشبيهة بألوان قوس قزح والتي تظهر في الطبيعة في حالات أخرى ، على غرار «ما يشاهد في أرياش الطيور». وفي هذا الصدد يقول الفارسي : «إذا كان سطح المبصر ذا أجزاء صغار و مختلفة صقيلة ، وكان لون المبصر الى السوداد ما هو ، وقابلة النير القوي ، صارت الأجزاء مرآيا ، وانعكست صور النير من كل منها الى البصر مشنى أو فرادى ، متقاربة أو متصلة من أواسط المخروطات أو حواشيها ، فيظهر لذلك تقازيغ من الزرقة والخضرة والصفرة والحرمة ، كما يشاهد في أرياش الطيور وبعض أعضاء الحيوانات وأجزاء النباتات وغير ذلك . وربما شاهدت ذلك في الأهداب وبعض شعرات الحاحبين ، إذا حازيت قرصة الشمس والبصر مستظلاً بالحواجب وما فوقها قليلاً»⁽³¹⁾.

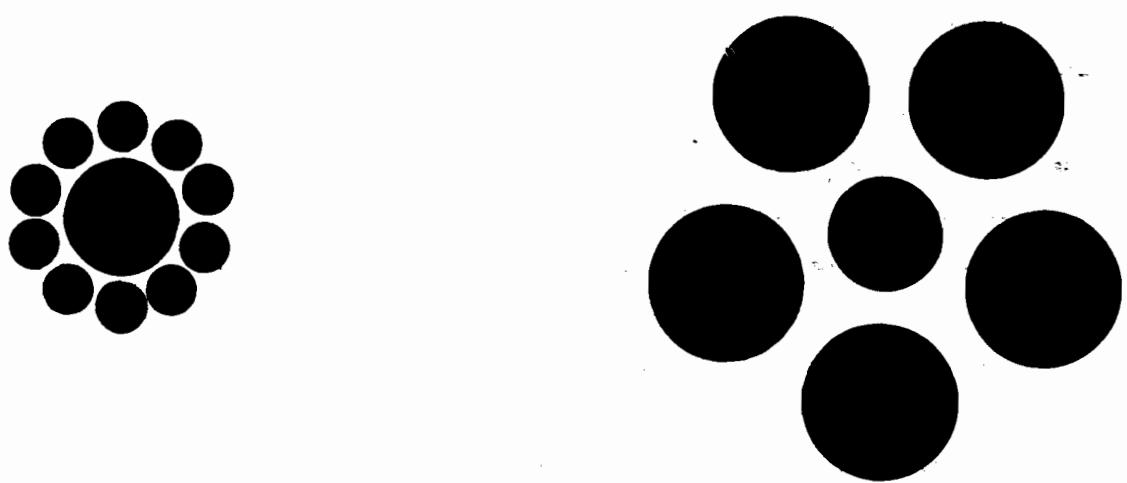
★ ★ ★

وتحت مسائل أخرى تتعلق بالضوء واللون كان الحسن بن الهيثم قد تطرق اليها ودرسها بتفصيل في كتاب «المناظر» ، ثم تناولها الفارسي من بعده ولخصها في «تنقیح المناظر». وما يهمنا منها الآن هو ما يدخل في باب «اغلاط البصر» (اي المقالة الثالثة من كتابي «المناظر» و «تنقیح المناظر») التي ترتبط بما يعرف اليوم بكلّ البصر أو الإبهام البصري وتبين الألوان.

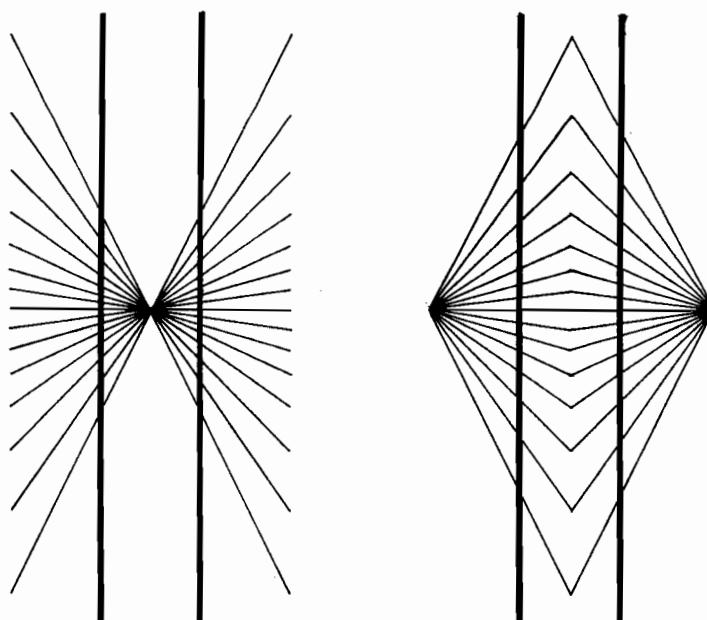
اما علة هذه الأغلاط في نظر ابن الهيثم ، فهي عدم توافر الشرائط الضرورية للإدراك البصري الصحيح: كالبعد المعتدل ، والمقابلة (او المواجهة) ، والضوء ، واقتدار الحجم ، والكتافة ، والكون على سهم الشعاع (اي

السهم المشترك الذي يربط البصرين بالبصر) او القرب منه ، وشفيف الهواء ، والزمان وصحة البصر . وثمة شرط آخر يضيقه الفارسي ، وهو انصراف النفس وتوجهها الى ما يرد اليها من صور المبصرات دون الالتفات عنها »⁽³²⁾ ، وهو شرط ضروري لأن العين غالباً ما تكون شاردة ولا تبنت النظر الى ما تراه بالدقة المطلوبة . فالبصر لا يدرك اذا الشيء المائي « ادراكاً محققاً» الا اذا توافرت له جميع هذه المعاني . وادا « عدم بعضها »، او جاوز واحد منها ذلك الغرض فلا يدركه على ما هو عليه ». فالضوء ، مثلاً شرط اساسي لرؤية الأشياء؛ لكنه ، اذا كان ضعيفاً فلا يسمع بادراك المبصر على ما هو عليه ، و« خصوصاً اذا كانت فيه معان لطيفة » (النقوش والرسوم الدقيقة) ، واذا كان قوياً ساطعاً ، فقد يعيق البصر عن ادراكه صحيحاً . و« فيما بين القوي والضعف للضوء مراتب يدركه بها صحيحاً ، والضوء الذي يدركه به صحيحاً يكون بحسب معان البصر ايضاً ، وبحسب عظمته »⁽³³⁾ . اي ان لكل شرط من الشرائط المشار إليها « عرضاً » ، يسميه ابن الهيثم « عرض الاعتدال » الذي يتم ادراك المبصر محققاً . وعرض الاعتدال ليس ثابتاً في ذاته ، بل يتبدل ويختلف باختلاف هذه الشرائط ، اي انه يتبدل تبعاً لطبيعة المُبصر نفسه ، وحجمه ، ولونه ، ووضعيه ، والضوء الذي يتلقاه ، وما الى ذلك من المعان الآخرى . ولا شك في ان خروج واحد او اكثر من هذه الشرائط عن « عرض الاعتدال » يولد العلة الأساسية لجميع اغلاط البصر ، بحيث انه « لا يدرك المُبصر ، او يدركه على خلاف ما هو عليه » .

من الواضح ان ابن الهيثم الذي عاش في اواخر القرن العاشر وأوائل القرن الحادى عشر قد اهتم بأمور بصرية هي على جانب كبير من الاهمية ، لا لأنها ترتبط ارتباطاً مباشرأً بحياة الانسان اليومية وحسب ، بل لأنها تشغل اليوم حيزاً كبيراً من اهتمامات العاملين في كثير من المجالات التطبيقية ، كالزخرفة والاضاءة والاعلانات . فالضوء واللون هما من العوامل البيئية التي تدخل في حياة الإنسان وتؤثر فيها وتشكل إطاراً لها . والجهاز البصري يتميز بقدرة كبيرة على التكيف مع طبيعة الأشياء المائية ومع درجات مختلفة من الوضوح تحددها طبيعة الضوء المنتشر في الفضاء . وباستطاعة العين الانسانية ان تميز في اللون مختلف درجات سطوعه ونطوعه ، وصفاته ، وتبيناته الدقيقة . لكن ، مع ذلك ، تبقى الرؤية نسبية ، لارتباطها المباشر بأمور مختلفة ، كطبيعة الجهاز البصري نفسه ، وتبدل المسافة والكتافة الضوئية ، وتحاوار الألوان والخطوط والأشكال التي قد يؤدي تداخلها الى التباسات بصرية . فالعين قد تخدعنا احياناً ويجب ألا نصدقها في كل ما نراه . ذلك أن المعلومات التي تُنقل عبر الجهاز البصري ، الى الدماغ تخضع لمراقبته المباشرة والتلقائية ، عن طريق مقارنتها بما لديه من عناصر مماثلة . فهو لا يتعرف الى شيء إلا لأنه قد اخبره سابقاً ، أو لأنه يدركه بطريقة ما تعتمد على المعطيات المتوفرة لديه . ونحن لا نرى الأشياء حقاً كما هي عليه في الطبيعة ، بل كما تعودنا ان نراها . وما علم المنظور إلا محاولة اعتمدها الفنانون الغربيون ، منذ عصر النهضة ، لتمثيل الأشياء ، لا كما هي في الطبيعة ، بل كما تراها العين ، انطلاقاً من زاوية رؤية ثابتة ومحدة . فبقدر ما يبتعد الشيء عن الناظر تتبدل الوانه وتشحب ظلاله وتتضاءل احجامه ومقاييسه .



شكل ٤ - الايهام البصري : تباين المساحة الواحدة تبعاً لما يجاورها .

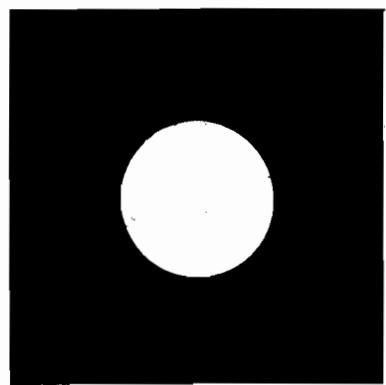
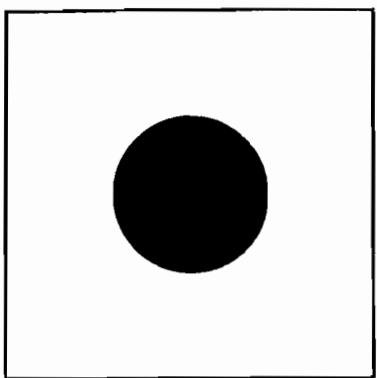


شكل ٥ - الايهام البصري : تباين الخطوط المستقيمة المتوازية وفقاً للخلفية المؤلفة من خطوط مروحة مشعة . فالخطان المستقيمان المتوازيان يبدوان مقوسين الى الداخل (في الرسم الاول) ، والى الخارج (في الرسم الثاني) .

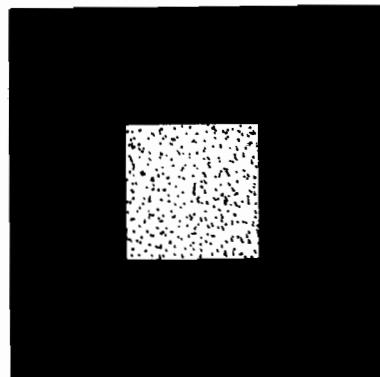
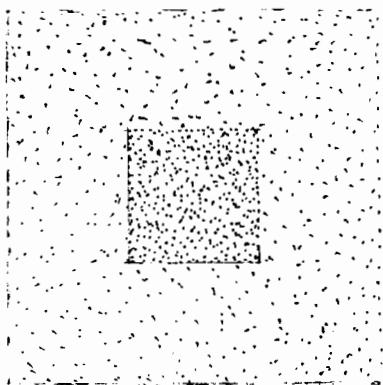
وقد يولد تقابل الألوان المتباعدة - وكذلك تقابل النور والظل وتقابل الأشكال أو الخطوط - احساسات بصرية قد تعيق الرؤية او تقودها الى التباسات لا حصر لها . غير أن هذه الظواهر البصرية المتنوعة تبقى ايهامية ولا وجود لها سوى في عين المشاهد . فأي شكل هندي محيط بأشكال هندسية مشابهة ، أصغر منه مساحة (دائرة) سوداء كبيرة محيطة بدوائر سوداء صغيرة على خلفية بيضاء) يبدو أكبر مساحة مما لو أحاطت بأشكال اخرى اكبر منه . وأن خطين متوازيين يبدوان مقوسين قليلاً ، الى الداخل او الخارج ، اذا رسم في وسط المساحة الفاصلة بينهما او خارجها ، مجموعة خطوط مستقيمة ، مشعة ، ومتقاطعة محوريآ في نقطة مرکزية واحدة⁽³⁴⁾ .

وكان ابن الهيثم قد قسم أغلاط البصر وفاما للتقسيم الذي اتبعه في دراسته للإدراك البصري : فأغلاط البصر قد تكون بمجرد الحس ، او تكون بالمعروفة ، او تكون بالقياس والتمييز . غير ان ما يهمنا هنا بالدرجة الأولى هو ما يتعلق بأغلاط البصر بمجرد الحس ، لأن ما « يدركه البصر بمجرد الحس هو الضوء بما هو ضوء ، واللون بما هو لون » ، وأن هذا النوع من الأغلاط يرتبط بما نسميه اليوم الإيمام البصري القائم على تبادل الألوان والأضواء . والحالات التي تحصل فيها مثل هذه الأغلاط عديدة : فالبصَر « النقى ، المشرق اللون ، تظهر حقيقته من بعد أعظم من غاية البعد الذي يدرك منه حقيقة المنكسف اللون التراویة المساوية لذلك البصر في جميع المعاني الباقية »⁽³⁵⁾ . وقد تلتبس الرؤية على البصر اذ كان البصَر ذا لوان مختلفة كالكحلي والخمرى ، « وكان في موضع مغدر (اي مظلم) شديد الغدرة ، وفيه ضوء يسرى ، فان البصر يدركه ذا لون واحد مظلم »⁽³⁶⁾ . واذا كان البصر ذا لوان مختلفة متقاربة ، قوية او رقيقة ، فقد يدركه البصر ذا لون واحد . وان اختلفت الألوان المتباورة ، وكان بعضها قويأً وبعضها ضعيفاً ، ادركها البصر « عنزلة الظل والظلمة المتباورة » ، كما يدركها « بالاختلاف الذي في الأجزاء الكبار » ، اذا كان « بعضها كباراً والبعض صغاراً » .

ولا شك في أن ملاحظات ابن الهيثم ترتبط بما يسمى تبادل الألوان . وهو التبادين الذي يولده ، كما أسلفنا ، تقابل الألوان او تجاورها ، وكذلك تقابل النور والظل ، وتقابل الأشكال او الخطوط اي ان هذا التقابل في اللون والضوء والشكل والخط ، يولد في إطار كل منها ، ظواهر بصرية متنوعة ومعقدة ترتبط بما يعرف اليوم باسم « التبادين المترافقين » Contraste Simultané⁽³⁷⁾ . فالألوان اذا ما تقابلت او تجاورت ، يدعم بعضها بعضاً فتبعد اكثراً تالقاً وسطوعاً ، او يتآثر الواحد منها بالآخر ، فيزيدان هذا اللون تالقاً ، بينما يفقد الآخر شيئاً من نصوعه وتالقه ، كما ان اللون الواحد قد يتبدل ، في عين المشاهد وفاما لما يجاوره : فهو يبدو متألقاً على خلفية قائمة ، ويفقد شيئاً من تالقه على خلفية ناصعة . غير الألوان الاكثر تبادينا هي الألوان المتممة التي تصنف حسب طبيعة كل منها : « حارة (كالاحمر والاصفر والبرتقالي) ، او « باردة » (كالأخضر والبنفسجي والأزرق) . اي ان تجاور الوان هاتين المجموعتين (احمر/اخضر/اصفر/بنفسجي ، برتقالي/ازرق) يولد ، في عين المشاهد ، انطباعاً بالحركة ، فالألوان الحارة تبدو متقدمة ، بينما توهمنا الألوان الباردة بالتراجع . وقد ينتفع عن تقابل لونين ، من هذه الألوان الشديدة التبادين ، احساس بصري ، ايهامي ، بوجود لون ثالث لا وجود له فعلاً ، كاللون



شكل 7 - تباين الألوان: تقابل الألوان يولد انطباعات بصرية ايهامية متنوعة. فالدائرة البيضاء على خلفية سوداء تبدو اكبر مساحة من الدائرة السوداء على خلفية بيضاء .



شكل 8 - تباين الألوان: تختلف قيمة اللون الواحد باختلاف اللون المجاور له . فهو اشد تألقاً على خلفية قامة ، بينما يفقد شيئاً من تألقه على خلفية ناصعة .

الأخضر الذي يتكون، في عين المشاهد، من مجرد تقابل الأصفر والازرق⁽³⁸⁾. عليه، فبرغم ثبات الرؤية والظروf الضوئية، يتبدل اللون الواحد، في نظر المشاهد، تبعاً لما يجاوره.

ومعه أغلاط أخرى لاحظها ابن الهيثم، تدخل، هي أيضاً، في نطاق التباين المشار إليه، لكنها تقابل، هنا، ما يعرف بكلل البصر أو تكيفه مع اللون أو الضوء الذي يراه. وعلة هذه الظواهر «خروج الزمان»، أو «خروج البصر نفسه عن عرض الاعتدال».

فالبصر الذي يتاثر بمحظوظ العوامل الخارجية، قد يرى الألوان على خلاف ما هي عليه نتيجة إرهاق العين من تتابع الرؤية لللون الواحد. كما أن البصر قد يتكيف مع مختلف درجات الكثافة الضوئية ومع اللون أيضاً، إذ لوحظ أن البصر لا يدرك اللون أو الضوء للوهلة الأولى كما يدركها بعد فترة من التكيف معهما. فالانتقال المفاجيء من الضوء الساطع (نور الشمس) في الخارج إلى قاعة داخلية ضعيفة الانارة يحول دون رؤية الأشياء في اللحظات الأولى، لكن العين سرعان ما تتكيف مع الوضع الجديد بعد بضع ثوان، أي حوالي نصف دقيقة أو أكثر في الحالات الأشد تبانياً. والأمثلة التي يقدمها ابن الهيثم لشرح هذه الظواهر البصرية عديدة: فإذا «لمح البصر لمححة خفيفة» جسماً مختلف الألوان، موضوعاً في مكان مظلم نسبياً، ثم «التفت عنه في الحال، فإنه يظنه ذا لون واحد، وإذا ثبت البصر في مقابلته زماناً متتنفساً، فإنه يدرك ألوانه حقيقة». وأن من ينظر إلى روضة خضراء «أشرق عليها ضوء الشمس ، فأطال النظر إليها، ثم التفت إلى ثوب أبيض ... فظنه أخضر». والبصر «الذي ينظر إلى ضوء قوي، وبطيل النظر إليه، ثم يلتقط فينظر إلى جسم أبيض، فإنه يجهه مظلماً»، تماماً كما لو مرض البصر وأظلم، «إنه يدرك ألوان المتصرات مظلمة كدرة»⁽³⁹⁾.

وهنا، تتجذر الاشارة إلى أن هذه الظواهر البصرية التي درسها ابن الهيثم، في كتاب «المناظر»، تأخذ اليوم أهمية خاصة لا على الصعيد العلمي وحسب، بل على الصعيد الفني أيضاً. فمنذ أواخر القرن التاسع عشر ، حاول عدد كبير من الفنانين الغربيين، الاستعانة بهذه التباينات اللونية، بعد ان ادركت اهميتها، لابراز عناصر تمثيلية أساسية وتقديمها على عناصر أخرى، بحيث تكون ملقة لنظر المشاهد، سواء في التصوير والفن الزخرفي، او في الملصقات والوسائل الاعلامية الأخرى. وباكتشافهم لهذه الظواهر البصرية المرتبطة بالتجانس اللوني، اكتسب اللون ، في أعمالهم التصويرية، قيمتاً تشكيلية جديدة، بعد أن تحول من لون «وصفي» إلى لون مستقل ، ذي قيمة ذاتية ، وأصبحت مكوناته السكونية دينامية ، متبدلة باستمرار . ولقد اراد فنانو الانطباعية المحدثة ، باستخدامهم الضربات اللونية المجزأة ، المتباينة ، التوصل إلى انتباخات بصرية يولدتها مزج الألوان بصرياً على اللوحة ، لا على الملونة ، وذلك بفضل تجاور الألوان الصريرة المتممة وتفاعلها المتبدلة حتى في اصغر الأجزاء من مساحة ملونة⁽⁴⁰⁾. وللتعبير عن المدى الفضائي ، لجا فنانون آخرون (امثال فان غوغ) إلى تقابل السطوح الملونة ، لا إلى المنظور الخطي وتدرج الألوان المتبعان تقليدياً منذ عصر النهضة. ذلك ان استخدام الألوان الصافية ، المعبرة بذاتها عن قيم فضائية متباينة ، يلتقي مع الأسس العلمية للإدراك البصري⁽⁴¹⁾. ولقد أشرنا ، فيما سبق ، إلى ان اللون الأخضر أو الازرق - وسواءها من الألوان المصنفة باردة - يوهم ، اذا ما وضع على مسطح واحد الى جانب

الأخر (وهو من اسرة الألوان الحارة) ، بالترابع في حين يتقدم عليه اللون الآخر « الثاني » . غير ان تجاور الألوان المتباعدة على سطح واحد لا يقتصر على إمكان التعبير عن المدى الفضائي ، فهو ، أيضاً ، يولد احساساً ايهامياً بالحركة ، كانت بعض التيارات الفنية المعاصرة (كالفن البصري ، والفن الحركي ، والفن السبراني ...) ، التي جددت الاهتمام باللون مع نهاية الخمسينيات ، قد حاولت الإفاده منه في بلوغ أهداف فنية محددة . ذلك أن هاجسها الأساسي يكمن في تقصي معطيات الإحساسات البصرية ، وفي البحث عن الأثر الذي يتركه المشهد المصور في عين المشاهد من خلال ما يتضمنه من ايهامات بصرية مضللة للعين . وبفضل مثل هذه الإحساسات البصرية الايهامية تصبح العلاقة بين المشاهد واللوحة ، حسب تعبير بوبير ، علاقة « جدلية بين رؤية موضوعية ورؤية ذاتية ، بين ظواهر فيزيولوجية وأخرى نفسانية » ⁽⁴²⁾ . فالشاشة التشكيلية (اللوحة) لم تعد ، مع ممثلي الفن البصري (أمثال فازاريلى ، وريلى ، وفيلدنغ ...) ، مجرد مساحة ساكنة ، بل تحولت الى فضاء متتحرك باستمرار ، بفضل استخدام بني هندسية مختلفة ، ونتيجة لتراث الخطوط وتجاوزها وتوزيع الألوان ذات التباينات المتنوعة . كل ذلك يؤدي ، في عين المشاهد ، الى ظواهر بصرية مختلفة : كالالناع او التموج ، وتوهج الألوان وتداخلها ، وتقلصها او تمدها ، بحيث يؤدي هذا الحوار الدائم بين الألوان الباردة والألوان الحارة الى تهيجات الشبكية وتشنجاتها ، و يجعل من المشاهد شريكاً في اللوحة ⁽⁴³⁾ .

الحواشى

- WRIGHT, W.D. *The Measurement of colour*, London, 1964; BEGAIN, A. *Dictionnaire technique de la peinture*, (1)
Bruxelles, 1980, article couleur.
- GHIRSHMAN, R. *Perse, Proto - Iranlens, Mèdes, Achéménides*, éd. Gallimard, 1964, P. 44. (2)
- VANDIER, J. *Manuel d'archéologie égyptienne*, t. IV, Paris, 1964, PP. 682 ss. (3)
- TATON, R. dir, *Histoire générale des sciences*, t. I, Paris, 1966, P.56. (4)
- ابن سينا ، الفن الخامس من الطبيعيات ، كتاب الشفاء ، المقالة الثانية ، الفصل الثاني ، راجع نظيف ، مصطفى: الحسن بن الهيثم ، بحوثه وكشفة البصرية ، القاهرة ، 1942 ، ص 83 – 84. (5)
- ابن سينا ، الفن السادس من الطبيعيات ، كتاب الشفاء ، المقالة الثالثة ، الفصل الثاني. (6)
- يعتبر كتاب المناظر من أهم ما تركه الحسن بن الهيثم الذي عرف في الغرب باسم « الخازن » (Alhazen) ، تحريراً للحسن . وهذا الكتاب ، الذي لم يلق اهتماماً كبيراً في مؤلفات الباحثين المسلمين قبل القرن الرابع عشر ، قد ترجم الى اللاتينية ، في الغرب ، منذ القرن الثالث عشر ، ثم نشرت هذه الترجمة في بازل ، عام 1572 (أي في اوج عصر النهضة) ، بعد أن جمع نصوصها فريد رش رززner تحت عنوان: Opticae thesaurus Alhazeni Atabli Libri... (7)
- وكتاب المناظر الذي بقى من المراجع الأساسية التي اعتمدها الغربيون حتى القرن السابع عشر ، يتناول مسائل عدّة ، كالضوء وعملية الادراك البصري ، و« اغلاط البصر فيها يدركه بالانعكاس وعللها ... » ، ويبحث في طبيعة العين وتكوينها ، ويشرح جميع اجزائها ، مبيناً وظائف كل منها . ورغم أهمية الكتاب فقد بقي الى اليوم مخطوطاً (في خزانة اسطنبول) كان الدكتور مصطفى نظيف (المرجع المذكور) قد تناوله بالدرس والتحليل على ضوء المكتشفات الحديثة . ثم قام ، في السنوات الأخيرة ، الدكتور عبد الحميد صبره بتحقيق الكتاب الذي

- يتضمن المجلد الرابع مقدمة من كمال الدين الفارسي، ودراسة قيمة المقدمة، وقد صدر في 1983 (مجلة الثقافة العالمية، العدد 23، السنة 1985). غير أن المرجع الذي اعتمدناه هو كتاب «تنقية المناظر» لكتاب الدين الفارسي، والمقدمة التي وضعها مصطفى نظيف.
- (8) راجع الفارسي، كمال الدين: *تنقية المناظر*، القاهرة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1984 ، المقالة الأولى، الفصل الثاني وال السادس ، نظيف، مصطفى: المراجع المذكورة ، ص 96 – 97 .
- (9) الفارسي، كمال الدين: المراجع المذكورة، المقالة الأولى ، الفصل الثاني، نظيف، مصطفى: المراجع المذكورة، ص 97 .
- (10) BARTSCHI, W.A. *Linear Perspective*, New York, 1981, P. 39 f. BONBON, B.S. *Persprctive scientifique et artistique*, Paris, 1971, P. 43.
- (11) *Traité d'optique (Opticks I 704)*, trad. française, Paris, 1722, éd. fac. similié, Paris, 1955; LE GRAND, Y. *Optique physiologique*, t. II: *Lumière et couleur*, Paris, P. 42.
- (12) التهانوي، كشاف اصطلاحات الفنون ، ص 1309 .
- (13) الفارسي، كمال الدين، المراجع المذكورة ، الجزء الثاني ، حيدر اباد (1348 هـ / 1929 م) ، الذيل ، الفصل الثالث ، ص 334 .
- (14) عن الفارسي، كمال الدين: المراجع نفسه ، الذيل ، الفصل الثالث ، ص 333 .
- (15) المراجع نفسه ، ص 333 .
- (16) BEGAIN, A. Op. Clt., P. 324 SS., KUPPERS, H. *La Couleur*, Fribourg, 1972, P. 74 S.
- (17) BEGAIN, A. Op. Clt. P. 327 S.
- (18) التهانوي، المراجع المذكورة ، ص 1310 .
- (19) عن نظيف، مصطفى: المراجع المذكورة ، ص 109 .
- (20) المراجع نفسه ، ص 10 ، راجع الفارسي، كمال الدين: المراجع المذكورة ، الجزء الأول ، المقالة الأولى ، الفصل الثالث ، المقصد 13 ، ص 107 .
- (21) ابن سينا ، الفن السادس من الطبيعيات ، المراجع المذكورة ، المقالة الثالثة ، الفصل الأول ، المقصد 13 ، ص 92 .
- (22) المراجع نفسه ، ص 93 .
- (23) المراجع نفسه ، ص 101 .
- (24) KUPPERS, H. *La Couleur*, Fribourg, 1972, P. 20 S.
- (25) بعد كتاب «تنقية المناظر» من المؤلفات القيمة في التراث الإسلامي العلمي، وقد تناول فيه كمال الدين الفارسي - الذي عاش في أواخر القرن السابع وأوائل القرن الثامن الهجري (أواخر القرن الثالث عشر وأوائل القرن الرابع عشر) - كتاب «المناظر» للحسن بن الهيثم، شارحاً ما ورد فيه، ومضيفاً إليه آراء جديدة تتعلق بمسائل أساسية في الضوء واللون وفي كيفية الأدراك البصري. ذلك أن كمال الدين الفارسي لم يكتف بتحرير كتاب الحسن بن الهيثم وتلخيصه، وشرحه، والتعليق عليه، بل أضاف إليه خاتمة، وذيلًا، ولوحات، كما عارضه فيما بدا له غير مطابق للحقيقة.
- (26) لا شك في أن الفارسي الذي اعجب بآراء ابن الهيثم، يجل معلمه ويقدرها، ويؤكّد ذلك الاهتمام الذي أولاه لكتابه، وتلخيصه له، وإعادته النظر فيه. لكنه، هنا، يقف منه موقف الناقد الرافض لأرائه بهذا الصدد، ولعله الموقف الوحيد - كما لاحظ مصطفى نظيف (المراجع المذكورة ، ص 110 – 111) - الذي نجد فيه الفارسي (المراجع المذكورة ، ص 107 – 108) يسّره آراء معلمه، ويجعله من بين الذين لا يتحققون الأمور .
- (27) الفارسي، كمال الدين: المراجع المذكورة ، الجزء الاول ، المقالة الأولى ، الفصل الثالث ، المقصد 13 ، ص 108 .
- (28) المراجع نفسه ، المقالة الثانية ، الفصل السابع المقصد 23 ، ص 228 .
- (29) المراجع نفسه ، الجزء الثاني ، الذيل ، الفصل الرابع ، ص 337 ، راجع الدفاع ، علي عبدالله وشوقى، جلال: *اعلام الفيزياه في الاسلام* ، بيروت ، 1984 ، ص 328 .
- (30) كمال الدين الفارسي، المراجع المذكورة ، الجزء الثاني ، الذيل ، الفصل الثاني، 317 – 318 .
- (31) المراجع نفسه ، الفصل الرابع ، ص 339 .

-
- (32) المرجع نفسه، الجزء الاول المقالة الثالثة، الفصل الاول، المقصد الاول، ص 395 .
- (33) المرجع نفسه، المقصد الثاني، ص 396 .
- (34) KÜPPERS, H. Op. Clt., P. 33, III. 16; voir aussi: ITTEN, J. *Art de la couleur*, Paris, 1961, P. 36 S.
- (35) الفارسي، كمال الدين: المرجع المذكور، الجزء الاول، المقالة الثالثة، الفصل الاول، المقصد الرابع، ص 398 .
- (36) المرجع نفسه، الفصل الرابع، المقصد الثالث، ص 402 ؛ راجع نظيف، مصطفى: المرجع المذكور، ص 315 .
- (37) KÜPPERS, H. Op. Clt., P. 35.; ITTEN, J. Op. Clt., P. 42 S.
- (38) BEGAIN, A. Op. Clt., P. 327 S.; KÜPPERS, H. Op. Clt., P. 86.
- (39) الفارسي، كمال الدين، المرجع المذكور، الجزء الاول، المقالة الثالثة، الفصل الخامس، المقصد الثامن، ص 49 ، المقصد التاسع، ص 410 ، الفصل السادس، المقصد التاسع، ص 418 ، راجع نظيف، مصطفى: المرجع المذكور، ص 315 .
- (40) امهز، محمود: *الفن التشكيلي المعاصر* ، دار المثلث، بيروت، 1982 ، ص 37 ، 45 ، 46 .
- (41) المرجع نفسه، ص 59 – 61 ؛ راجع ايضاً:
- FRANCASTEL, P. *Peinture et Société*, Paris, 1965, P. 141.
- POPPER, F. *L'Art cinétique*, Paris, 1970, P. 41.
- (42) BARRETT, C. Op. Art, London, 1970; COUFFIGNAL, L. *La Cybernétique*, Paris, 1963.
- (43) المرجع نفسه، ص 235 ؛ راجع ايضاً: