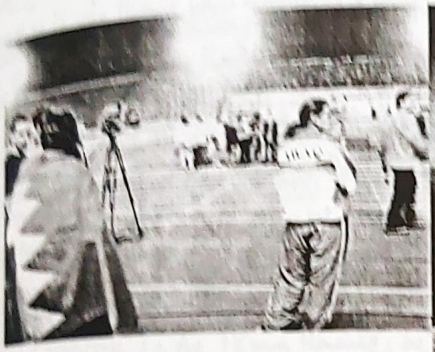
ما هو الضوء ؟.....

اهتم العلماء كثير بالضوء، حتى أن هنالك جدليات حوله، ومنذ زمن بعيد جدا، وكان العالم العراقي ابن الهيثم، قد اهتم بالضوء كثيرا، لدرجة انه فند بعض مزاعم العلماء وصحح لهم المعلومات بشان الضوء، ففي كتابه "المناظر" نرى نسف كامل لنظريات طالما اعتمدت، قبل ولادة ابن الهيثم، ويعتبر كتابه "المناظر"، من اهم الكتب التي اسس لمفاهيم الضوء، بل انه ثورة في عالم البصريات ، كونه رفض عدداً من نظريات بطليموس في علم الضوء ، بعد ما توصل إلى نظريات ادق لتصبح نواة علم البصريات الحديث، وتشير موسوعة ويكيبيديا إلى أن ابن الهيثم، قد حلل الضوء وانكساره وانعكاسه، (درس ابن الهيثم ظواهر انكسار الضوء وانعكاسه بشكل مفصّل ، وخالف الآراء القديمة كنظريات بطليموس، فنفى ان الرؤية تتم بواسطة أشعة تنبعث من العين، كما أرسى أساسيات علم العدسات وشرّح العين تشريحا كاملا. يعتبر كتاب المناظر Optics المرجع الأهم الذي استند عليه علماء العصر الحديث في تطوير التقانة الضوئية، وهو تاريخياً أول من قام بتجارب الكاميرا Camera وهو الاسم المشتق من الكلمة العربية : " قُمرة " وتعني الغرفة المظلمة بشباك صغير)[1].

كان الضوء ومنذ زمن بعيد قد شغل بال العلماء كالعالم العراقي ابن حيان أو نيوتن أو جاليلو وغيرهم، ولما له أهمية بالغة، سنتطرق هنا لتعريفه، فالضوء هو (إشعاع كهرومغناطيسي ذو طول موجي، يمكن العين البشرية أن تراه إذا وقعت طول موجته بين نحو ٧٥٠ نانومتر "الضوء الأحمر" و٣٧٠ نانومتر "الضوء البنفسجي "، والعين تستطيع رؤية الأجسام غير الشفافة من خلال انعكاس الضوء عليها ، وكلمة الضوء تطلق على هذا الحيز الوسطي من طيف الإشعاع الكهرومغناطيسي)٢، حسب ما ذكر في كتاب الدكتور قاسم حسين صالح، فان الضوء هو (عبارة عن شكل من حركة الطاقة القائمة على مبدأ انتقال الموجات، حيث إن للضوء خاصيتين أساسيتين لانتقاله هي "Frequency" التردد ويقصد به

عدد الموجات و "Wave Length" خاصية طول الموجة ويقصد به المسافة الواقعة بين قمة موجة ضوئية والقمة الموجية التي تليها)[1].

تم حساب سرعة الضوء بالفراغ و كانت القيمة المحسوبة ٢٩٩،٧٩٢،٤٥٨ متر في الثانية، أما عند مرور الضوء في أوساط شفافة فان سرعته تقل، ومن الممكن أن يتعرض للانكسار، حيث (تنتقل أشعة الضوء بشكل مستقيم عادة، ولكن عندما يمر شعاع ضوئي ما من بيئة إلى أخرى- كما من الهواء إلى الماء مثلاً- يميل الضوء لتغير اتجاهه: انه ينحني أو ينكسر- "Refracted" لكل وسط يمر به الضوء "تابل انكسار أو مُعامل انكسار" - Index of Refracted[2]).



الضوء هو أساس للرؤية وللبصيرة، وهو مصدر لانعكاسات الأشياء، كي تتحقق الصورة في الكاميرا، ودون الضوء... تنعدم الرؤية ولا قيمة للكاميرا

الضوء هو المصدر الرئيس لتحقيق الإبصار أو المشاهدة، كونه الأساس الذي يحقق العملية البصرية فمن دونه ليس هناك أي إبصار، إن الضوء هو المجال الذي تنتقل فيه الإشارات الإدراكية، التي تستلمها الأعضاء الحسية وتمر عبر عملية فسيولوجية، والواقع أن هذه العملية الفسيولوجية، غاية في التعقيد والدقة وهي تحدث في سرعة متناهية داخل جسم الإنسان، لتكون عملية الإدراك متكاملة، حيث

---

(١) قاسم حسين صالح – سيكولوجية إدراك اللون والشكل، بغداد، دار الرشيد للنشر، ١٩٨٢م ص٢٥.

(٢) مجموعة من المختصين في التصوير- مبادئ أساسية في فن التصوير، الاتحاد العام للصحفيين العرب، ١٩٨١ ص٧.

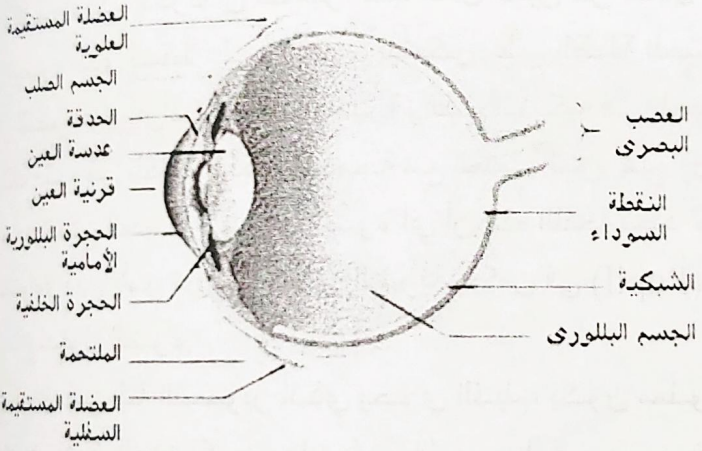
تستغرق عملية الإدراك الحسي (البصري) ربع ثانية كي يتحول الضوء إلى صور بصرية أولية، قبل أن تنتقل إلى مخزن آخر تستقر فيه زمنا أطول.

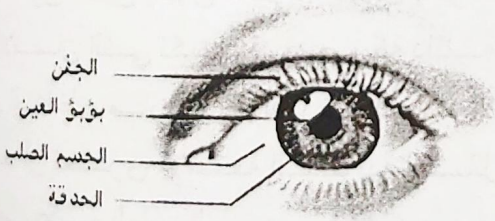
هذا الضوء، لا يمكن للعين أن ترى بدونه، أي أن قيمة العين تكمن مع وجود الضوء، فبغير الضوء لا يمكن للعين أن ترى أي شيء، وهذا الأمر ينطبق على الكاميرا الفوتوجرافية، التي هي الأخرى لا يمكن أن تلتقط أي شيء ما لم يكن هناك ضوء، ويذكر هنا مدير التصوير السينمائي عبد العزيز فهمي بهذا الشأن بان، (الضوء هو الأساس الأول في بناء الصورة.. وان المصادر الضوئية ليست مجرد أدوات أو أجهزة للإنارة، وإنما هي أشبه بالحروف، فيمكن استخدامها في تكوين جمل ضوئية، أشبه بالجمل الكلامية أو الجمل الموسيقية، وهي بذلك تعتبر أهم وسيلة في يد "مدير التصوير")[1]، وهو الأمر الذي يقود إلى أن العين المصدر الأساسي للكاميرا، فكما ذكرنا أن الكاميرا تقلد عمل العين من خلال أمور عديدة تكمن في الضوء الذي يسقط على الأشياء، لينعكس على الطبقة الحساسة في الـ" CCD" أو الفيلم الفوتوجرافي داخل الكاميرا وعلى الشبكية في العين البشرية، وكذلك هناك فتحة في الكاميرا تكون مدمجة مع العدسة تقوم هذه (Aperture) الفتحة بتحديد اتساع العدسة، لاستقبال الضوء أي أن هذه الفتحة تحدد حجم الاتساع لدخول الضوء، هذا الأمر نراه في العين البشرية ويكمن في (Pupil) البؤبؤ الذي يحدد الاتساع لدخول الضوء.

إن الصندوق في آلة التصوير الذي يحوي الفيلم، يكون مملوءاً بالهواء في حين أن صندوق العين يكون مملوءاً بسائل يمر الضوء من خلاله باتجاه شبكية عين الإنسان التي تكون في حركة دائمة، حيث تمر الموجات الضوئية إلى الداخل، مارة أولاً بالقرنية النافذة الأمامية الصافية القليلة التحدب، وبعد أن تخترق الأشعة الضوئية السائل المائي الكائن خلف القرنية، تمر في عدسة العين التي هي عبارة عن قرص محدب السطحين، تستقبل الأشعة الضوئية المتوازية ثم تجمعها في الناحية الأخرى، في بؤرة محدودة، وترتبط العدسة بأربطة يمكن شدها أو إرخاؤها بفعل عضلات رقيقة، ويعمل انكماش تلك العضلات وانبساطها على تغيير شكل العدسة، ومن ثم تغيير بعدها البؤري لكي تسقط الصور بوضوح على الشبكية،

بعدها تسير الأشعة الضوئية عبر السائل الكائن بين العدسة والشبكية لتسقط أخيراً على الشبكية، حيث يكون الضوء معكوساً أو مقلوباً بعد أن تنعكس له الشبكية، وهو ما يحدث تماماً في الكاميرا حيث يدخل الضوء ويسقط على الفيلم الحساس ليكون مقلوباً أو معكوساً كما في الشبكية، الواقع أن الشبكية تحتوي على قناتين الأولى تصب في "Visual Image" الصورة البصرية وهي تحدث مباشرة بعد حدوث الإثارة البصرية، حيث تعتبر عندها المعرفة بخبرة الإدراك، والكاميرا تحوي الصورة البصرية عبر الـ CCD" او الفيلم.

عظمة الله تعالى قدرته
تتضح مع صنعه الذي أحسن كل شيء في عين الإنسان





أما القناة الثانية التي تنتقل خلالها المعلومات البصرية، فإنها تصب في مخزن آخر يسمى "short term memory" ذاكرة قصيرة الأمد، وما يشبهها بالكمبيوتر هو ال"Ram" او "Ram" الكومبيوتر، حيث تجري عمليات الترميز للمعلومات برموز لغوية أو صور إدراكية، حيث تستقر المعلومات في هذا المخزن لفترة زمنية