

بمعدسة العين نتج لإحساس بالرؤية . ولذلك سميت نظريته بنظرية الانبعاث Emission Theory أو نظرية الضوء الذرية The Corpuscular Theory of light وقد فسرت هذه النظرية الكثير مما عثرت للضوء بمسألة واعتبرت لأمد طويل نظرية مرفقة



الضوء لغز الطبيعة

نظرية الموجة :

أجمع العلماء إذن على أن الضوء آت من الأجسام المضيئة ، وأصبحوا لا يشكون في أنه يتركب من دقائق صغيرة تندفع من الجسم المضيء

ثم أقبل القرن التاسع عشر ، فافترض العلماء أن الضوء حركة موجية في الأثير ، وسميت هذه النظرية بالنظرية الموجية بيد أننا في عصرنا هذا لا نعتقد في وجود الأثير الذي أسرف

علماء القرن التاسع عشر في الاعتماد على فرضه . فالوسط الواسع

الذي يملأ رحاب الفضاء ، ذلك الوسط المهتز المتخلخل في السادة

جميعها ، ليس له مكان في العالم الذي أوجده آينشتاين ، فضلاً عن

أننا لسنا في ثقة من معرفتنا الفرق بين الدقيقة والموجة . فنحن

نشاهد في معاملنا الحديثة دقائق تفعل فعل الموجات ، وموجات

تصرف تصرف الدقائق . والضوء يحذو حذر الدقائق والموجات .

فهناك ثمة ظواهر تتصل بالضوء لا يمكن تفسيرها إلا بقاعدة

الموجة ، وهناك ظواهر أخرى تفسرها النظرية الذرية . والواقع أنه

يكشف الأشعة السينية وغيرها من الأشعة الخفية استطاع العلماء

تسجيل ظواهر يبدو أنها في حاجة إلى كلتا النظريتين حتى تتطابق

الحقائق . وهذا هو الوضع الغريب للضوء في علم الطبيعة اليوم .

ولذلك فالضوء أكثر غموضاً في الوقت الحاضر مما كان عليه منذ

قرون مضت . وما البحث النظري الحاضر في « آلية الموجة »

إلا محاولة من المحاولات للشعور على مادة تحمل هذا الوضع

ويستند العلماء الآن أن الضوء يدين بأسسه إلى الكتلونات

الذرية ، ولها شرح متفاض في نظرية الكم (Quantum) التي

تفسر أيضاً امتصاص الضوء ، ولاسيما انبعاث الالكترونات من

الأسطح المعدنية المضاءة

للأستاذ محمد فتحي عبد الوهاب

امل الضوء أهم العوامل التي تزيد معلوماتنا عن العالم الخارجي . فالمعامل الأخرى كالأسوات والروائح وغيرها تدلنا على القليل إذا ما قورنت بالضوء . لأن أغلب معلوماتنا تأتي نتيجة لمشاهدتنا البصرية . فالذي نعرفه عن الضوء ، ذلك الذي لا تمتد عليه معلوماتنا نفس ، بل تعتمد عليه أيضاً حياتنا وكياننا ؟

كان بعض فلاسفة اليونان الأفديمين يقولون إن الضوء يرحل في خطوط مستقيمة بحد الخط الواحد عن الآخر . ولهذا كانوا يمزون عجزهم عن رؤية شيء صغير رائد تحت أنوفهم كإبرة مثلاً إلى أنها موضوعة بين خطين من الخيوط الضوئية . فقد كانوا يظنون أن أشعة الضوء تصدر من العين ، لأنها لو كانت صادرة من الإبرة لشاهدوها دائماً

واقدر قال بعض مفكرى المدرسة الأفلاطونية في ذلك الوقت إن الإبصار ناشئ عن دريات تندفع من الأشياء المضيئة وتصل إلى إنسان العين فتؤدي إلى الرؤية . وهذا قول أقرب إلى الصحة من القول السابق . ومع ذلك فلم يقبله الرأي العام إلا في القرن الحادى عشر

النظرية الذرية :

اقصد صرح السير إسحاق نيوتن بأن الضوء ناشئ من تيار من الدقائق الصغيرة الامتناهية في العدد ، تنبعث من الجسم المضيء في كل اتجاه ذو خطوط مستقيمة . وافترض أن هذه الدقائق تستطيع اختراق الأجسام الشفافة ، فإذا ما اصطدمت

سرعة الضوء :

تتحرك بسرعة تقرب من سرعة الضوء . فبعض دقائق الكهرومغناطيسية المنفردة من اراديووم (أشعة بيتا) تصل سرعتها إلى أكثر من ٩٩ ٪ من سرعة الضوء . مثل هذه الدقائق تستطيع أن تدور حول خط الاستواء سبع مرات في الثانية

السرعة المبرمة :

وصفة القول أن سرعة الضوء تعتبر أكبر سرعة موجودة في العالم على الإطلاق . ومن المستحيل على أى جسم مادي أن يتحرك بسرعة أكبر من هذه السرعة ، وهذه حقيقة أثبتتها نظرية النسبية لآينشتاين . ولذلك أصبح من المستحيل وجود سرعة لانهائية في عالمنا هذا . فهناك سرعة محدودة معينة لا يمكن لأية سرعة أن تتجاوزها ، وهي سرعة الضوء . ولذلك سميت بالسرعة المبرجة . وهذه السرعة تبرز الرأي في أن الضوء لا يترك من دقائق وبالأخص دقائق مادية ، على الرغم من أن بعض الظواهر الأخرى لا تفسرها إلا النظرية الموجية

عودة إلى البداية :

ولكن كيف يكون الضوء فإننا نعرف أنه توجد أشياء لها نفس نظامه ، مثل أمواج اللاسلكي والأشعة السينية والإشعاع الحراري والأشعة فوق البنفسجية . كل هذه الظواهر ذات طبيعة مماثلة لطبيعة الضوء ولو أنها لا تحدث تأثيرا على أعيننا مثلا تحدثه أشعة الضوء

فإذا اعتبرنا الضوء موجات في الأثير ونحن لا نملك إنكار الأثير على الرغم من شكوكنا الحديثة - فإننا نستطيع في سهولة رؤية الفرق بين الضوء وهذه الظواهر الأخرى . فإن أمواجها إما أن تكون أطول أو أقصر من أمواج الضوء ولأن لها نفس طبيعة أمواج الضوء ورحل بنفس سرعتها

وليس معنى ذلك أن كل أمواج الضوء ذات طول واحد ؛ فبين موجات الأثير التي تؤثر على أعيننا وبين ما نسميه بالضوء توجد موجات ذات أطوال مختلفة . وعلى هذه الحقيقة يتوقف وجود الألوان المختلفة . فطول موجات الضوء ينتج فينا إحساسا بالألوان الأحمر ، وأقصرها ينتج فينا إحساسا بالألوان البنفسجي . أما الألوان الأخرى فأما واجها بين هذين الطولين . وما زعم أنه ضوء

ومع اختلاف الآراء في ماهية الضوء فإننا نعرف عنه في الوقت الحاضر الشيء الكثير . فنحن نعرف مثلا أن الضوء يستغرق زمنا لرحيله من مكان إلى مكان . وهذه أغرب ظاهرة في تاريخ العلم . إن مجرد تأمل هذه الحقيقة يبدو كأنه خيال محض . فقد اعتدنا أن نمزو الإبصار إلى أنه مجرد موهبة . فإننا نفتح أعيننا ، فإذا ما كان هناك ضوء أبصرنا الأشياء . ويبدو هذا طبيعيا عاما . فن ذا الذي يحظر على باله أن الضوء يأخذ وقتا في قطعه مسافة ما ؟

كان أول من فكر في ذلك الأمر الفيلسوف الهولندي أولافس ريمر في عام ١٦٧٦ . فقد لاحظ في أثناء مراقبته المشتري وأقاربه الأربعة (١) التي تدور حوله أنه عندما يمر أحد هذه الأقار خلف المشتري تأتي لحظة يختفي فيها القمر عنا ، وهي اللحظة التي يستغرقها القمر في الاختفاء ثم الظهور مرة أخرى حتى يقطع جزءا من مداره خلف السيار . ولاحظ ريمر أن مدى هذه اللحظة متغير ، أن الزمن يطول عندما تتحرك الأرض مبتعدة عن المشتري ، يقصر عندما تقترب منه ، وأن هذا التغير متعدد نظرا لأن المشتري والأرض يتحركان حول الشمس بسرعتين متباينتين . فسأل نفسه : لماذا تبدو هذه التجمعات بسرعة ثابتة كما لو أنها تمكث خلف المشتري مددا مختلفة ؟ وكان هذا السؤال هو الذي ولد في عقل ريمر تلك الفكرة العجيبة في أن الضوء يستغرق زمنا أثناء رحيله . لأنه إذا كان الضوء القادم من أقمار المشتري لا يصلنا في التو واللحظة فذلك مرجعه إلى أن الضوء يقطع وقتا حتى يدرك الأرض المدبرة عن المشتري أطول من الوقت الذي يقطعه ليقابل الأرض المقبلة على النجم . وقد استطاع ريمر بقياس الفرق بين الأزمنة المختلفة أن يحسب سرعة الضوء ، فوجدها أقصى سرعة في الوجود . وقد استطاع علماء العصر الحديث أن يقيسوا هذه السرعة مباشرة وهي ١٨٦,٠٠٠ كم في الثانية . إن أسرع رسامة تبدو وكأنها لا تتحرك إذا ما قورنت سرعتها بسرعة شعاع ضوئية . ومع ذلك فنحن نعرف ذرات (دقائق)

(١) للمعنى سمة أقار، غمة منها صغيرة جدا لم يلاحظها ريمر في ذلك الوقت