الاشعـــاع

للدكتور احمد زكى

وكيل كلية العلوم

الاشعاع من أظهر ظواهر الوجود وأهم حادثاته الدائمة ، تجده فى المثل الصغير الحقير ، كما تجده فى المثل الهائل الكبير ، فالشمعة يحترق دهنها فيشع من احتراقه نور مضطرب ضئيل ، يجهد ان يبدد من ظلمة الليل ما استطاع حتي يتبدد هو ، والنجوم تتوقد في السموات العُلى فتشع فتبعث فى القبة الموحشة السوداء روحا وتبعث فيها جمالا ، ويتأجج هذا التنور السيار الهائل ، تلك الشعلة الدوارة الابدية التى اسميناها الشمس ، فتشع علينا بالنور والدفء ، وبالهدى والحياة

هذه أمثلة للاشعاع معروفة مألوفة ، لأن العين تراها ولكنها ليست كل ما فى الوجود من ذلك . فى غير المألوف اشعاعات كثيرة لا تراها العين كشفها العلم . فالاشعاع اللاسلكى مثل حادث قريب الوقوع لا يزال يملأ قلوبنا بالاعجاب ، ورءوسنا بالفكر والتأمل والحيرة ، ولكنه ليس الا بعضا من كل ، ومثلا من مثل تحدث ظواهر بينة الخلاف شديدة التغاير ، وهى على شدة تغايرها وظاهر تناكرها وتعدد أسمائها حبات فى عقد واحد ، وحلقات فى سلسلة مطردة ، وأفراد من أسرة واحدة ، تختلف سمة وتقاسيم ولونا ، ولكن تحت هذا الظاهر المضطرب باطن مستقر تلتقى جميعها فيه ، وتتوحد جميعها عنده . ولكل شعاع من تلك الأشعة حكاية رائعة ، وأحدوثة جميلة تنطق عن صبر للانسان لا ينفد ، وعن حيلة لا تعرف الخيبة ، لا فى استكشاف تلك الأشعة فحسب ، بل فى إلجامها وركوبها وتأنيسها حتي تكون ذلولا طيعا لا تنفر إلا اذا أراد الانسان منها النفار ، ولا تبطش الا حين يريدها على البطش

تناول السير اسحق نيوتن أظهر أنواع الاشعاع بالبحث فأمرّ أشعة الشمس فى منشور ثلاثى من الزجاج ، فبدل أن تخرج بيضاء كما دخلت ، خرجت خليطا من اضواء عدة ذات ألوان عدة . فاعاد تجربته ثم أعاد فخرج على أن ضوء الشمس الابيض مزيج من عدة أضواء ، أي أن اشعاعها وأن ظهر متجانسا خليط من جملة اشعاعات مستقلة الحدوث . وأسمى هذا المزيج بالطيف ، فكان هذا هو الحجر الاول فى بناء علم الاشعاع الحديث

وانتقل الانسان يسأل نفسه بعد ذلك : وكيف تسافر أشعة هذا الضوء ؟ قال نيوتن انها تسافر فى خطوط مستقيمة ، وقال بنظريته المعروفة وفسر بها بعض الظواهر الضوئية كالانعكاس ، وبالتدرج أخذ عقل الباحثين يقتنع بالشبه الذى بين سفر الضوء على متن الفضاء ، وسفر الامواج على متن الماء ، حتي اهتدوا الى اثبات أن اضواء الطيف انما اختلفت ألوانها من الاحمر الى البرتقالى الى الاصفر الى الاخضر الى الازرق الى النيلى الى البنفسجى لاختلاف فى الطول بين موجاتها ، واهتدوا كذلك الى ان الضوء الواحد ذا اللون الواحد اذا ضعف أو اشتد فانما يحدث ذلك لضعف الموجة أو اشتدادها ، أعنى زيادة ارتفاعها وانخفاضها ، او نقصهما عن مسارها المستقيم فى الفضاء ، وان شئت فسم ذلك اتساعها ، اما طولها فثابت لا يتأثر ما بقى اللون على حاله ، فان تغير طول الموجة تغير اللون ، فاللون الاحمر أطول موجة من البنفسجي ؛ ولو انك

وقفت فى مسار هذين اللونين وعددت موجات الاحمر التى تمر عليك فى ثانية ، وعددت مثال ذلك من البنفسجى لوجدت عدد موجات الاحمر أي ذبذبته اقل لطول موجتها من ذبذبة البنفسجى . وخرج العلماء من هذا كله بان الشعاعة تتعين وتتحدد بذبذبتها وبطول موجتها وبسعتها

بعد ذلك تساءلوا عما يحمل موجة الضوء من مكان إلى مكان . موج البحر يحمله الماء . وتهز الحبل فتسير فيه موجة تبتدىء من حيث مسته يدك وتنتهي حيث ربطته من الحائط . فالحبل أو كتانه هو الذى حمل موجته . فاى مادة حملت موجة الضياء حتي أتتنا من الشمس والقمر والكواكب ؟ ليست هي مادة الهواء ، فانما الهواء غلاف كقشرة البرتقالة يلف الأرض ولا يصعد إلا أميالا نحو السماء ، وليست هي مادة مما نعرف من المواد ، بل ان الضوء يسير في الفراغ ، فان الانابيب المفرغة بالمعني الذى نفهمه لا تعوق الضوء في انسيابه . ولكن الموجة طاقة متنقلة ، والطاقة لا بد أن يتقمصها شيء . فما هو هذا الشيء الذى عجزت حواسنا الموهوبة عن ادراكه ، وآلاتنا مهما دقت عن كشفه ؟ والآلات كثيراً ما بصرت بما عميت عنه العين ، وسمعت ماصمت عنه الاذن ، ونابت بائقال توافه لا تحفل بها اليد . ما هو هذا الشيء المعدوم فى وجوده ، الموجود فى عدمه ؟

أن هذا الشيء معدوم عند العقل العادى الذى لا يؤمن إلا بالذى يراه ، ولكنه موجود عند العقل العلمى الذى يتخذ من الآلات حواس جديدة فوق حواسه الخمس ، ويتخذ من حقائق العلم وتجارب العلم وماضى العلم وحاضره ومآسيه ومفارحه دروسا وعبراً ، ويتخذ من التفكير العلمى وحواره وحجاجه واستنتاجه منطقا جديداً غير منطق الشراب والطعام والملبس والمركب . موجود عند ذلك العقل العلمى الذى لبس جناحين من ذكر للماضى عاصم من خدعاته ، وثقة جريئة في المستقبل لاتعرف إلا الامكان ، يطير بهما فى مجاهل لا يغني فيها السمع والبصر ، ومفاوز علي حدود البشرية أشبه بالمعانى منها بالمباني ، وبالارواح اللطيفة منها بالاجسام الكثيفة ، هذا الشيء الذي لابد أن تسير فيه موجات الضوء موجود عند ذلك العقل العلمي بالرغم من ظاهر انعدامه ، منظور بالرغم من خفائه ، ملموس ولو افلتته الاصابع . واذن فلا بد له من اسم . فأسموه الاثير . وما مادته ؟ لست أدرى ولا المنجم يدرى . وما خواصه ؟ لا يعرفها حتى الذى أسماه . سئل الاستاذ أوليفرلودج العالم الطبيعى المعروف عن تعريف له فقال فى كلمات ثلاث : هو شيء يتموج . وان كان لابد لك من تعريف فقل انه شيء له من الخواص ما يأذن بانتقال موجات الضوء فيه علي نحو ما نعرف وفقا للقوانين التي نعرف ، والسرعة الهائلة التي نعهد . فمثلا نعرف ان سرعة الموجة تتوقف على كثافة المجال الذي تنطلق فيه ، ونعرف ان الضوء فى سيره يقطع في طرفة العين ولمحة الخاطر مسافات يصعب على خيال المرء تصويرها ، فنستنتج من هاتين الحقيقتين ان الكتلة التي في سنتيمتر مكعب من هذا الاثير لابد ان تكون هائلة المقدار

وبعد أن درس العلماء الوان الطيف وهو كالسلم بدرجاته السبع ، أسفلها الاحمر وهو اطولها موجة وابطأها ذبذبة ، واعلاها البنفسجى وهو اقصرها موجة واسرعها ذبذبة ، أخذوا يبحثون عن موجات أسفل من الاحمر واطول منه موجة ، وعن أخرى أعلى من البنفسجى واقصر منه موجة ، فهديتهم التجارب الى صدق ماحدسوا : الى موجات دون الاحمر وهي الموجات التى تنتقل بها الحرارة من بين ما تنتقل ، والى موجات فوق البنفسجى وهي موجات ذات خواص كيميائية تستخدم فى التصوير الشمسى ، وأمرها الآن معروف ومشهود ، وكلا هذين النوعين من الاشعاع غير منظور ، فالعين لاترى إلا سلم الطيف بدرجاته السبع

وأحس الطبيعيون بان شعاعات أخري لابد موجودة فيما دون الاحمر غير التي اكتشفت ، فأجرى العالم الطبيعى « هرتز » تجاربه فكشف بها عن موجات جديدة غير مرئية وجدها شبيهة بموجات الضوء والحرارة ، إلا انها اكثر طولا واقل ذبذبة ، وسميت باسمه . وفى الناحية الاخري فى أعلى السلم اكتشفت موجات غير مرئية أخرى قليلة الطول كثيرة الذبذبة ، سميت بالاشعة الكهربائية المغنطيسية ، ثم تلتها الاشعة « السينية »

المعروفة باشعة «أكس» وقد افادت الطب اكبر فائدة وهى تنفذ فى الرصاص الى نحو من خمسة سنتيمترات

واليوم نتحدث عن الاشعة «الكونية» Cosmic التى صعد الاستاذ منطاده فى بالونه المشهور الى طبقات الجو العليا فى طلبها، وتحدثت عنها وعنه الجرائد منذ اشهر قليلة. وهذا الاشعاع الجديد لا يتوقف انبعاثه على الكرة الارضية التى لنا الحظوة بالعيش عليها، فهو ينبعث صباح مساء فى الصيف والشتاء غير آبه لنا أولها، وينبعث حاملا طاقة واحدة لا تزيد ولا تنقص ينفذ بها فى الرصاص بضعة امتار وفى الماء نحو الثمانمائة من الاقدام. ما أثر هذه الاشعة الجديدة اكتشافا، الازلية مولداً، فيما على الأرض من حياة؟ ما اثرها فى حياة النبات والحيوان وفى حياتنا نحن وارثى الأرض وما عليها؟ يقول الاستاذ السير جيمس جينز ان هذه الاشعة تحلل فى الثانية الواحدة ملايين الجزئيات من اجسامنا. ان كان هذا حقا فما اثقل النعاس الذى كنا فيه حتى نمنا كل هذه القرون والاجيال عن أمر له هذا المساس القريب بذواتنا. وياترى كم من امواج اخرى فى هذا الفضاء تعمل فينا وفى اجسامنا وفى ارواحنا، ونحن عنها غافلون. وهل ياترى سنجد فى هذا النوع من الاشعاع تفسيراً لبلى الجديد وشيخوخة الشباب وفناء الحى

أذكر من سنوات عدة كلمة للسير اوليفر لودج لا أنساها إلا اذا نسيت حضرته الرائعة، تروعك منها قامته الطويلة وكتفاه العريضان ورأسه العظيم يطل عليك من فوق جسمه الكبير مجللا بالشيب، ولحية وقورة بيضاء صافية كصفاء ايمانه، وعينان وادعتان تنظر اليك منهما حقب من الزمان امتلأت علما وفكراً فى مبنى الوجود ومعناه. كان يحاضرنا فى جمع حافل أتى يستمع للعالم الشيخ، فساقه ختام المقال الى عفو من الكلام قال: «انا هنا واقف بينكم فى القرن العشرين فى قاعة مملوءة بانواع عدة من امواج عدة (يقصد الامواج اللاسلكية) منبعثه فى اتجاهات عدة وكلنا صموت نتسمع ولكننا لانسمع شيئا. ولكننا جميعا برغم ذلك مؤمنون بوجودها. ولو انى وقفت بينكم هذا الموقف فى القرن الغابر احدثكم عن هذى الامواج لقلتم خرف اصابه مس الكبر. الفرق بين الموقفين فرق بين الزمنين، ذلك انى اليوم استطيع ان اعيركم هذه الاذن الجديدة (وأشار الى سماعة اللاسلكى التي تلتقط الامواج) تسمعون بها ما عجزت عن سماعة آذانكم» ثم دار الاستاذ بعينيه فى ارجاء الحجرة الواسعة فى صمت وبطء كأنما يستوحى جدرانها ثم قال: «ليت شعرى كم بهذه الغرفة الآن من أمواج غير التي نحن بصددها، وليت شعرى أى الآذان يبتدعها الانسان لادراكها، وليت شعرى متى يكون هذا... وانى، وأين؟» ثم صمت يفكر وصمتنا ننتظر. فقال «ما الخاطر يرد لي ولك فى آن وبيننا الاقطار العريضة والبلاد الواسعة؟ ما النذير يأتى قلبي وقلبك بالشر فيصدق حينا ويكذب حينا؟ ما الايحاء؟ ما الوحي؟» وفنيت جملته في تمتمة لم نسمعها، ورسمت يمناه فى الهواء دوائر كأنما كانت تستكمل له رأيا لم يبح به أو فكرة وجد من الكياسة لا يذيعها، أو لعله الهام جاءه على غير احتساب فشاء أن يتذوقه فى مخدعه فرداً قبل أن يكون للجماعة شأن فيه. وفى العلم الهام كما فى الشعر الهام، وكما فى النبوة وحي؟