

المراسلات والأبناء

مركز بحوث ودراسات إسلامية

تعيين تاريخ المواد الأثرية بواسطة قياس الإشعاع الذري

بقلم : البير رشيد الحائك
المرجم الاول

فتحت علوم الذرة آفاقاً جديدة لخدمة البشرية في مختلف الميادين ، ومن ذلك ما يتعلق بالآثار ومخلفات الانسان القديم . ففي السنوات الاخيرة اخذت بعض المتاحف والمعاهد العلمية تستخدم طريقة الـ « كاربون ١٤ » لتقدير الحقبة الزمنية التي مرت على المواد الاثرية ذات الاصل العضوي . والمعروف ان الاجسام الحية كافة تحتوي في تركيبها الكيماوي على الفحم اي الكاربون .

والجدير بالذكر ان مديرية الآثار العامة والبعثات الاثرية الاجنبية العاملة في العراق تحت اشرافها كثيراً ما تعثر في أثناء عمليات التنقيب في مختلف المواقع الاثرية المنبثة في ارجاء الجمهورية العراقية على مواد اثرية عضوية ولاسيما مجاميع العظام البشرية والحيوانية والاصداف والحجوب والمواد الخشبية والقصب والمنسوجات المصنوعة من الياف القطن والكتان وما الى ذلك من المواد

ذات الاصل الحيواني او النباتي . وقد بوشسر بالفعل بفحص بعض هذه المواد بطريقة الـ « كاربون ١٤ » ومن بينها (١٧) انموذجاً من العظام المكتشفة في كهف شانيدار في شمالي العراق حيث عثر في هذا الموقع على هياكل عظمية لانسان النياندرتال .

لقد الفت ادارة المتحف البريطاني لجنة لتقديم المشورة الفنية لمختبرات المتحف المذكور حول سلسلة التجارب التي تستهدف حل المشاكل الخاصة بتقدير الزمن في العالم القديم . وتقوم هذه التجارب على قياس كمية الاشعاع الذري المنبعث من المواد العضوية القديمة وقد رأيت ان اقل فيما يلي ترجمة نشره المتحف البريطاني التي لخصت فيها طريقة تعيين الزمن بواسطة الكاربون المشع مع ايضاحات حول كيفية اختيار المواد الاثرية لاستخدامها في هذا الغرض :

ان كانت جزءا من جسم حي • هذا وتعتمد طريقة تعيين الزمن (بواسطة الكاربون ١٤) لاية مادة عضوية ميتة على قياس مقدار ما تبقى من الاشعاع الذري في تلك المادة •

كيفية انتقاء المادة اللازمة للفحص

يتضح مما تقدم ان المادة الوحيدة الملائمة لمثل هذه الفحوص هي تلك التي كانت تؤلف جزءا من جسم حي ، ولا بد من معرفة العلاقة بين زمن وفاة ذلك الجسم الحي (الذي تقاس او تفحص مادته بالفعل) وبين زمن المناسبة التي يراد تعيين تاريخها • كما يجب تعيين فرق المدة بين هذين الزمنين بالشواهد الاخرى غير تلك التي تعتمد على طريقة الاشعاع الذري مما يتطلب مساعدة اختصاصيين آخرين في النبات والحيوان • ومن الضروري ان يتم التعاون بين جميع هؤلاء الاختصاصيين لتتمكن كل جماعة من الحصول على الانواع الصحيحة من العينات المراد تعيين زمنها وحفظها من التلوث •

وهناك مواد يمكن الاعتماد عليها اكثر من غيرها لهذه الفحوص • ويوصي البروفيسور ليبي (Professor Libby) الذي استنبط هذه الطريقة ان تتقى العينات بحسب الافضلية الآتية :

- ١ - الفحم او المواد العضوية المتفحمة بالحرق ، كالعظام المحروقة حرقا شديدا •
- ٢ - الخشب المحفوظ حفظا جيدا •
- ٣ - الحشائش والاقمشة والمواد النباتية المتفحمة •

اسس طريقة تعيين الزمن بواسطة (كاربون ١٤) من المعلوم ان كل كائن حي يحتوي على آثار ضئيلة من نوع من الفحم ذي الوزن الذري ١٤ ، ويرمز عادة لهذا العنصر بـ « كاربون ١٤ » او (C. 14) ومنشأه الجو حيث يتكون في الطبقات العليا منه بتأثير نيوترونات الاشعة الكونية على نايروجين الهواء •

ويتعذر من الناحية الكيماوية تمييز الـ « كاربون ١٤ » عن نظيره الكاربون الاعتيادي ، ولكن اذا ما استخلصت كمية من الفحم من مادة حية ، كالنبات مثلا ، يتجلى فيها شيء من الاشعاع الذري لاحتواء ذلك الفحم على « كاربون ١٤ » ان مقدار هذا الاشعاع ثابت ضمن حدود معينة في جميع المواد الحية وهو بنفس المقدار الذي كان عليه منذ آلاف السنين على اقل تقدير • ويلي كاربون ١٤ حياة نصفية تقدر بنحو ٥٦٠٠ سنة • ومعنى هذا انه اذا وجدت الآن كمية ما من الـ « كاربون ١٤ » فان نصفها يضمحل بالاشعاع الذري في مدى (٥٦٠٠) سنة وتبقى نصف الكمية الباقية في مدى الـ (٥٦٠٠) سنة التي تليها وهكذا دواليك •

فحينما تموت الاجسام الحية تتوقف فيها عملية تبادل ذراتها من الفحم مع الهواء وتفقد النسبة الثابتة بين « الكاربون ١٤ » وبين الكاربون الاعتيادي في تركيبها وتأخذ هذه النسبة بالتناقص بمقدار يمكن تعيينه على اساس قاعدة المعدل الثابت للإضمحلال •

وعليه فان الاشعاع الذري المنبعث من الكاربون المستخلص من مادة عضوية ميتة تتوقف كميته على الزمن الذي مر على تلك المادة العضوية منذ

ان دعت الحاجة لذلك • اما وزن النموذج الحقيقي فيعتمد بالطبع على كمية الفحم التي يحتويها • وفيما يأتي جدول بالكميات التقريبية من المواد الجافة الضرورية للفحص • وفي حالة الشك تؤخذ مقادير اكبر ، هذا ويمكن في بعض الاحوال التوصل الى النتائج المطلوبة باستعمال كمية اقل عندما تتناول هذه الفحوص مواد ثمينة • وعلى كل حال يجب استشارة المختبر قبل أخذ النموذج المطلوب من امثال هذه المواد •

٤ - القرون المحفوظة حفظا جيدا وما شاكل ذلك من المواد ذات التكوين الشعري •
٥ - الاصداف المحفوظة حفظا جيدا •

المقادير اللازمة للفحوص

ان تقدير الزمن بهذه الطريقة المتبعة في المتحف البريطاني تحتاج عادة الى غرامين على الاقل من الفحم الذي يحول الى غاز الاستيلين لاغراض هذه القياسات • ومع ذلك يستحسن تقديم نماذج اكثر كمية لاجراء قياسات متعددة

المقادير الاصفريية من المواد الجافة

المادة	الكمية الاصفريية المطلقة	الكمية الاصفريية المفضلة
١ - الفحم	من ٣ الى ٥ غرامات	١٠ غرامات
٢ - الخشب	من ٥ الى ٧ غرامات	٢٠ غراما
٣ - الحشائش والاقمشة والنباتات المتفحمة	من ١٠ الى ٢٠ غراما	٣٠ الى ٦٠ غراما
٤ - القرون وما اليها	١٠٠ غرام	٣٠٠ غرام
٥ - الاصداف	١٨ غراما	٦٠ غراما

التغليف

رقيق من البلاستيك من نوع البوليتين (Polythene bags) أو ان تلف بقماش البوليتين او برقائق معدنية قبل تغليفها بالقطن او بأية مادة اخرى مانعة الارتجاج • فاكياس البوليتين من النوع الذي يباع في الاسواق لتغليف الشطائر (الساندويج) ربما تكون من أفضل الاغلفة التي تستعمل في الحقل نظرا الى خفة وزنها وصغر حجمها • ويجب ختم هذه الاكياس ختما جيدا بالشريط اللصاق البلاستيكي او بأية مادة اخرى مشابهة •

يجب تحاشي تلوث النماذج بمواد التغليف العضوية كالقطن والقش ، لان ذلك يشغل المختبر في عمليات تفريق شاقة طويلة فضلا عن انه يؤدي الى احتمال الوقوع في الخطأ • وقد تكون العلب التي تحفظ داخلها النماذج من المعدن او الزجاج ، فيجب ان تكون هذه العلب نظيفة غاية النظافة • واذا كانت المادة هشة او ذات طبيعة يقتضي معها المحافظة على شكلها قبل فحصها بطريقة الكربون ١٤ ، فيجب ان توضع في كيس

يجب تجفيف النماذج الرطبة تجفيفاً تاماً حسب الامكان وباسرع وقت ممكن لمنع تكاثر العفن ومن ثم تغلف حسب التعليمات الميئة اعلاه، كما يجب عدم معالجة النموذج بالمواد العضوية المضادة للتعفن مهما كانت الاسباب •

الايضاحات المطلوبة

يجب ان تلتصق على النماذج بطاقات بصورة محكمة تحتوي على تفاصيل كافية عن محتواها من الناحيتين الاركيولوجية والجيولوجية مع بيان طبيعة المشكلة التي يراد حلها •

دقة القياسات

ان كافة قياسات الاشعاع الذري معرضة هذا ويفضل اخذ رأى المختبر حول امكان تطبيق الى ما يعرف بـ « الخطأ الاحصائي » (Statistical) هذه الطريقة في الاحوال التي تتطلب دقة متاهية •

(Error) بالنظر الى طبيعة عملية الانحلال العفوية وعليه فان الحقبة الزمنية التي يتم التوصل اليها يعبر عنها عادة ضمن حدود زمنية محتملة بدلا من اعطاء تواريخ دقيقة • فهذه الحدود تجعل طريقة الفحص هذه غير ممكنة التطبيق بالنسبة الى قضايا معينة • وبما ان حدود الصحة يمكن ان تتغير نوعا ما بالنسبة الى طبيعة القضية ، وحيث انه من المحتمل تضيق نطاق هذه الحدود كلما امكن تحسين طريقة الفحص ، فلم تدرج هنا حدود مضبوطة عدا ما يقال من ان ما يتبدد من الاشعاع ، في اسوأ الاحوال ، لا يزيد على نصف ما يتبدد عند تطبيق طريقة الفحم الصلد الاصلية وعلى (1/8) كمية المادة المطلوبة لتلك الطريقة •