فى سبيل البحث عن طرق تقويم زمنى للمـادة الأثرية لمـا قبل التاريخ

دكتور : حسن بكر الشريف

مدرس التاريخ القـديم ـ آداب سوهاج

تعتبر مشكلة التقويم الزمنى للمادة الأثرية من أكبر مشكلات أبحاث ماقبل التاريخ، فاذا كانت هذه المشكلة تلقى بظلالها على العصر التاريخى أيضا ، وهو عصر الكتابة والتدوين ، فما بال الباحثين حين يتصدون لتاريخ مواد وآثار تعود إلى عشرات الآلاف من السنين وربما المئات .

وقد لاح الأمل فى حسم هذه المشكلة لبعض الوقت ، بما قدمه عصر الذرة من أمكانيات علمية عظيمة ، وساد الاعتقاد فى امكانية الوصول ـ بكثير من اليقين ـ إلى تحديد العمر النسبى للمادة العضوية التى تتواجد ضمن طبقة أثرية أو حفرية ما . وذلك عن طريق التحليل الكربونى لهذه المادة وهو ماعرف بطريقة الكربون المشع Radiocarbon Dating أو طريقة ك ١٤ C 14 حينما يراد الاشارة إليها * . وللحقيقة أظهرت التطبيقات العملية والأختبارات المعملية التى تمت بواسطتها أو للتأكد من صحة نتائجها ، أنها ليست دائما بعيدة عن دائرة الشك ، ووجوب التحفظ اللازم الذى ينبغى النظر به إلى قراءات التاريخ الكربونى

وربما كان من أجل ذلك أن المعامل العلمية ، قد انشغلت بالبحث على مدى العقدين الأخيرين ، فى محاولة الوصول إلى تجريب عدد من الوسائل الأخرى ،

---

* سيكتفى الدارس فى بحثه هذا بالتعرض لمثالب هذه الطريقة ، ولا يرى حاجة لشرحها ، فقد تناولها كثير من المراجع العربية ، وسيكون من قبيل التكرار ان يتناولها بالتفصيل . أنظر على سبيل المثال : رشيد الناضورى ، جنوب غربى آسيا وشمال أفريقيا ، الكتاب الأول ، بيروت ١٩٦٨ ص ٨٩ ؛ والموسوعة الأثرية ، معرب بالقاهرة ، تحت مادة تاريخ .

لعل أحداها تزيدنا تثبيتا من نتائج ك ١٤ ، وتعوض النقص اللاحق بها . ويحاول الدارس فى بحثه هذا ان يتناول بعض هذه الوسائل ، على ان يختتمه بابداء بعض الملاحظات عنها .

وأول مايتناوله الدارس ، طريقة التقويم الزمنى بواسطة ، الأحماض الأمينية : Amino Acid Dating (أو La datation par les acides aminés) ، وتعتمد على قياس سرعة التفاعل الكيمائى ، فمن المعروف ان الأحماض الأمينية من بين الجزئيات العضوية التى يمكن لها أن تكشف عن وجود عدم تماثل asymmetry فى بنيتها ، فاذا كانت من أصل حيوانى أو نباتى ، فإن اللا تماثل سيكون كليا جهة اليسار ، بمعنى أنها تستقطب الضوء إلى هذه الجهة ، وهو مايقال له أنها مادة مباسرة (L) Levogyre أى أنها تدير نحو اليسار حظ استقطاب الضوء . وبموت الكائن الحى تأخذ عدد من الجزئيات المياسرة (L) فى التحول إلى مادة (D) Dextrogyre أى مادة تستقطب الضوء جهة اليمين . وهذا التحول التدريجى يخضع للعديد من العوامل ، ومنها على وجه الخصوص عامل الزمن . وعند إستخلاص نسبة الجزئيات المياسرة (L) إلى الجزئيات المتغيره (D) ، فانه يمكن أحتساب عمر الحفرية ، وفترة أستغراق هذا التحول ، التى تكون حسب الحالة فهى من بضعة عشرات إلى بضعة مئات من آلاف السنين .

والطريقة الثانية هى الطريقة المغناطيسية القديمة Paleomagne tic Dating . ومفادها أنه منذ أربعة ملايين من السنين تغير إتجاه الإبرة المغناطيسية على التوالى : من الجنوب إلى الشمال ، فالى الجنوب مرة أخرى ، فالشمال . . وهو الوضع الثابت حاليا . ويقدر العلماء تلك الفترات التى كان فيها المجال المغناطيسى طبيعى أو منقلب ، وعلى سبيل المثال كان آخر انقلاب مغناطيسى منذ ٧٠٠,٠٠٠ عام .

وفى حالة الصخور البركانية أو الرسوبية ، عندما تخرج من باطن الأرض منصهرة كما في حالة البراكين مثلا — فان جزئياتها تأخذ في التجمد ببطئ بفعل التبريد ، آخذه

فى نفس الوقت الاتجاه المغناطيسى السائد وقت حدوث هذا التجمد . وعليه يتكون فى الطبيعة مايوصف ببوصلة متحجرة ، أى أن الرواسب الصخرية رصدت الاتجاه المغناطيسى الأرضى وأبقت عليه . فاذا ماحدث فرضا العثور على طبقة أثرية أو حفرية ما أسفل رواسب صخرية تعود إلى أخر أنقلاب مغناطيسى مثلا ، والذى كان منذ ٧٠٠,٠٠٠ عام ، فإن الطبقة الأثرية أو تلك الحفرية لن تكون أحدث من ذلك .

والطريقة الثالثة، تلك التى تتم بواسطة الوضائية الحرارية *:Thermolumin-escence [٤] ، وتقوم على تعريض بعض مواد الحماد التى تكون قد سبق أن تعرضت لعمليات تسخين أو حرق ، كمادة الفخار أو بعض احجار أخذت من مواقد لما قبل التاريخ ، إذ أن عملية الاحتراق السابقة تكون قد تسببت فى إحداث إختلال فى بنية هذه المواد ، من حيث أنها قد أطلقت كل الالكترونات الحبيسة فى جزئياتها . وعند أعادة حرقها فى المعمل فى درجات حرارة تتراوح مابين ٣٠٠ و ٥٠٠ مئوية ، مع تعريضها لعملية بث أشعاعى بواسطة الأشعة كأشعة ألفا أو بيتا أو جاما a, B, Y ، فان كمية الضوء المنبعث تكون لها دلالة على مقدار الفترة التى مرت على ذلك الحماد (حجر أو فخار) منذ عملية التسخين الأولى .

وتستخدم هذه الطريقة لقياس الأعمار الحديثة نسبيا . وقد جرى تطبيقها على صناعات من الاوبسيديان وجدت فى أثيوبيا بواسطة كل من F. wendorf و R. Schild ، فى موضع يقال له rift Valley . وكانت الأعمار المقترحة متنوعة مابين ٣٠,٠٠٠ ن.م. و ٩٥,٠٠٠ ن.م[٥].

الطريقة الرابعة هى القائمة على قياس البوتاسيوم — أرجون ٤٠ datinx Potssium Argon 40 . والعنصر المشع الهام هنا هو البوتاسيوم ذو الوزن الذرى ٤٠ ، الذى يوجد فى الصخور البركانية . أما العنصر محل القياس والناتج

* الاسم مركب كما هو واضح من therm بمعنى حرارى وكلمة Luminescene = بمعنى وضائية ، وتعنى انبعاث الضوء من مادة غير متوهجة (أنظر المعجم العلمى المصور ، معرب ، نشر الجامعة الامريكية بالقاهرة تحت هاتين المادتين .

من التحلل فهو ارجون ٤٠ ، وجميع الصخور حتى الحديثة منها تحتوى على هذا العنصر . ويتسرب الأرجون الغازى من الصخور بالذوبان أو بالطفح السائلى . فاذا ماحدث تجميد لهذا التسرب من جراء التبريد أو أى عامل آخر ، فان الغاز يظل حبيسا فى الصخور . وإذا ماتم تقدير هذا العنصر بالقياس إلى كمية البوتاسيوم المتبقية ، فانه يمكن حساب عمر هذه الصخور البركانية . والمدى الزمنى الذى يمكن تطبيق هذه الطريقة فيه قد يصل إلى ١,٣ مليار من السنين يقل إلى أدنى حد فى الصخور الحديثة إلى حوالى مليون سنة .

وقد طبقت هذه الطريقة عام ١٩٦٢ على حفائر ليكى Leakey فى طبقات أخدود الاولدفى Olduvai فى تنزانيا بشرق أفريقيا ، بالنسبة للطبقة الأولى التى تعاصر الفترة المسطيرة Kamasien السفلى ، وأمكن حصر عمر الانسان الزنجى Zinjanthropus بحوالى ١,٧٠٠,٠٠٠ ق . م . والانسان شبه الزنجى pre-Zinjanthropus بحوالى ٢,٣٠٠,٠٠٠ ق . م[٧].

والطريقة الخامسة هى فى الواقع علم قائم بذاته أكثر من كونها وسيلة تقويم زمنى ، وتقوم على تصنيف صناعات ماقبل التاريخ ، أو علم تصنيف النماذج Typo logy . فالصناعات الإنسانية وخاصة صناعة الأدوات والاسلحة الحجرية أو صناعة أوانى الفخار ، تتنوع وتتطور حسب ظروف المكان وعامل الزمن . وعليه يكون فى الامكان تقسيمها إلى درجات تتابعية فى سلم التطور ، وستكون النماذج البسيطة هى الأكثر قدما ، ثم تأخذ الاشكال الحديدة فى الظهور التدريجى ، مع تراجع للنماذج الأولية ولكن دون أن تختفى نهائيا . ولسوف يكون من الممكن تمييز كل حقبة زمنية بصناعاتها (كما هو جارى حاليا حينما تذكر صناعة الحصى المشذب Pebble Cutlure أو صناعات ثنائية الأوجه Biface ... إلخ) .

ليست هذه بطبيعة الحال . كل الطرق المتاحة فى الوقت الحاضر ، فهناك كثير من الطرق التى تعتمد فى قياساتها على غير النظائر المشعة ، كطريقة علم تصنيف

الطبقات Stratigraphy ، أو التى تقوم على دراسة اللقاحات المتحجرة palynology ، أو دراسة حلقات جذوع الأشجار dendrochronolgy أو التى تقوم على قياس نسبة الفلور Fluorine dating وغيرها ، مما لايتسع المقام لسردها جميعا ، ولسوف يرجئ الدارس دراستها فى بحث آخر أن شاء الله .

أما فيما يتعلق بتلك الطرق التى تناولها البحث ، فان الدارس يهمه أن يسجل الملاحظات التالية بخصوصها :

فمن المثالب التى تؤخذ على طريقة ك ١٤ ، أنه بمجرد موت العضو ، فان جوهر الكربون المشع يتوقف عن التجدد ، ويأخذ فى النقصان بمعدل تدريجى تبعا للفترة الزمنية ، فينقسم النشاط الأشعاعى إلى أثنين بعد ٥٧٣٠ عام ، وإلى أربعة بعد ١١,٤٦٠ وإلى ثمانية بعد ١٧,١٩٠ عام ، وهكذا باستمرار فبعد بضعة عشرات من آلاف السنين ، فان الكمية المتبقية تصبح ضعيفة جدا حتى تضمن عملية قياس مضبوط . ومن أجل ذلك فان حدود هذه القدرة تصل إلى ٥٠,٠٠٠ عام . فهى أذن قدرة محدودة .

هذا علاوة على أن هذه الطريقة تنتهى بافناء للعينة محل التجربة ، مما يضيعها للابد ، فبمجرد وصول العينة إلى المعمل المختص يتم تنقيتها من الشوائب الحديثه ، وذلك بواسطة حرقها أو إضافة الحامض إليها للحصول على الغاز (غاز كربونى ، ميثان) أو سائل (بنزين) . ويقدر العلماء أنه من أجل استخلاص جرام واحد لاتمام القياس فان الأمر يستلزم اعداد عدة جرامات من كربون الخشب أو عدة مئات من الجرامات من العظم .

وفيما يتعلق بطريقة الأحماض الأمينية ، فإن العلماء يشيرون إلى وجوب توخى الحذر ، لان بعض العوامل ومنها الحرارة مثلا يمكن أن تحدث تغيير فى سرعة التفاعل

أما بخصوص طريقة المغناطيسية القديمة ، فهى ترتبط بشرط وجود المادة الحديدية أصلى أو ضمن ترسيب صخرى معين ، ومثل هذا الوضع قلما يتوافر فى

مواقع إنسان ماقبل التاريخ ، إذ كان يقيم فى أغلب الأحوال بجوار عيون الماء أو شواطئ البحيرات أو الوديان ، وهذه عادة ماتكون بعيدة أن مناطق البراكين أو المناطق الصخرية .

أما بالنسبة للطريقة التى تقوم على الوضائية الحرارية ، فلقد سبقت الإشارة إلى تطبيقها فى أثيوبيا على صناعات من الاوبسيديان ، وقد أعطت اعمارا بين ٣٠,٠٠٠و ٩٥,٠٠٠ عام . وحينما روجعت هذه الصناعات بطريقة بوتاسيوم – ارجون ٤٠ كانت القراءات بين ١٨٠,٠٠٠ و ٨٠٠,٠٠٠ عام . وهكذا يتضح أن الفارق كبير بين نتائج كل من الطريقتين . وربما من أجل ذلك ماجعل أغلبية الكيمائيين يرتابون فى نتائج الوضائية الحرارية ، وخصوصا عندما تكون النتائج أحدث من ٨٠٠,٠٠٠ أو ٩٠٠,٠٠٠ سنة[٩] .

أما عن طريقة البوتاسيوم – أرجون ٤٠ ، فهى قد تكون مناسبة لقياس عمر الصخور ، وهو مايحدث بالفعل ، ويكون من النادر أن توجد علاقة بين الحفريات الانسانية التى يتم العثور عليها وبين الصخور البركانية التى تؤخذ لاجراء عملية القياس. وفى حالة اخدود Olduvai فقد كان من حسن حظ البحث العلمى أن المستويات الحفرية التى تم الكشف عنها أنما وجدت فى طبقات من رماد بركانى متصلب ، وهذه ظروف استثنائية لاتتكرر بالضرورة فى كل الحالات . أضف إلى ذلك أن أدنى مدى لهذه الطريقة فى القياس هو ٨٠٠,٠٠٠ عام فهى اذن لاتصلح للتاريخ إلا بالنسبة لاسلاف الانسان .

هذا ومما تجدر الاشارة إليه ، أنه مابين أقصى مدى للكربون المشع وهو ٥٠,٠٠٠ عام وأدنى مدى للبوتاسيوم – أرجون وهو ٨٠٠,٠٠٠ عام . تبقى الفترة الزمنية الواقعة بينهما بعيدة عن أمكانيات القياس بواسطة النظائر المشعة .

وأخيرا فيما يتعلق بطريقة دراسة صناعات ماقبل التاريخ ، فهذه الطريقة تكاد تكون هى الشائعة ، وعلى أساسها تم تقسيم العصر الحجرى القديم Paleolithic إلى مراحل مثل الشيلية والأشولية والموستيرية . . إلخ والواقع أن هذه الطريقة

لاتصلح للتطبيق إلا فى نطاق الاقليم الواحد فقط ، ويكون من المتعذر تعميمها على نطاق قارة بأكملها . ويكون من العسير تحديد تلك الصناعات التى تعاصرت ، أو رصد المؤثرات المتبادلة بين أقليم وأخر. فعلى سبيل المثال نجد أن التوقيت المتتابع الذى أقامه بترى اعتمادا على رداسة الفخار الذى استخلص من مقابر نقادة والبلاص(١٠) قد يصلح للتطبيق فى مصر ، ولكنه سيكون عديم الفائدة لأى منطقة خارجها . وبالمثل نجد أن التصنيف الذى تمت على أساسه صناعات العصر الحجرى القديم الأعلى لغرب أوربا ، جاء من طبقات تدخل معظمها فى نطاق أقليم دوردنى Dordogne بفرنسا (١١) ، وأصبح من المتعذر تطبيقه على مناطق أخرى فى العالم، كشمال أفريقيا أو مصر مثلا . . وهكذا .

يتضح مما سبق أنه مامن طريقة من طرق التقويم الزمنى مما شملها هذا البحث قد خلت من مثلبة تؤخذ عليها ، مما يجعل الدارسين ينتحون جانب الحيطة والحذر عند الأخذ بنتائج أى منها ، كما أنه يكون من الصعب أن نقيم أحكاما نهائية فيما يتعلق بتعاقب صناعات أو حضارات ماقبل التاريخ. فان مثل هذه الأحكام ستكون غير منصفة . ويعتقد الدارس أن الأمر سيظل على ماهو عليه حتى يتمكن العلم من اصلاح هذا الاعوجاج وسد هذه الفجوات . وحتى ذلك الحين—وهو آت لاريب فيه — فان هذه الطرق تظل برغم مابها هى الممكن الوحيد .

---

(١) تعتبر طريقة التقويم الزمنى بواسطة الكربون المشع من أكثر طرق التقويم انتشارا ، وعلى الرغم من حماس وتأييد أكثرية العلماء لنتائجها والأخذ بها ، الا أنه يوجد بعض من يتشكك فى معطياتها أو يحذفها نهائيا . انظر

Wondorf, F, R. schld, ad R. Said.,

"Problems of dating tthe late Paleolithic age in Egypt,, in Radiocarbon variationst and absoluts chronology, edited by, I.U. Olsson, Stockholm, 1970, pp. 57-77

(٢) Bada, I.L, and R. Protsch, Racemization reaction of aspartic acid and its use in dating fossil bones ,Proceedings of the Natialon Academy of sciences, 70, 1973, pp. 1331-1334

Frank Hole, and, Robert F. Heizer, Prehistoric Archeology, ed. Holt, Rineh art and Winston, New York, 1977, pp. 216-217.

Jean - Jacques Evin,t"Les techniques physiques de datation,, in Science et Vieles ancetres de l' Homme,,. hors trimestriel, Paris, Déc. 1979 p. 55.

(٣) Ailken, M.J,, Magnetic dating, Archaeom etry, 3, 1960, pp. 41-44,

(٤) Ailken, M. J , and J.C. Alldred, The assessment of error limits in thermolum inescence dating, Archaeometry 14, 1972, ppï 257-267.

(٥) Français Bordes, "Hommes et cultures du paleolithique moyen,,. Science et Vie opcit, p. 95

(٦) Curtis, G.H., A chock fort-the ages : potassium-argon. National Geographie Magazine 120, 1961, pp. 590-522

Ibid., and J.H. Reymolds, Notes on the potassium argon dating of sedimentary rocks. Bulletin of the Geological Society of America, 69, 1958, pp. 151-160.

(٧) Hugot, A.S., L'Afrique préhistorique, Paris, 1970, p. 14.

(٨) Frank Hole and R.F. Heizen, opcit., p. 222 f. Denis Garaad, "D'autrcs techniques de datation·" in Science et Vie, opcit., p. 58.

(٩) Franc Bordes, "Hommes et cultures du paleo-lithique · moyen,,. in : Science et Vie, opci-., p 95.

(١٠) Retrie (Fl.), Diospolis parva. The Cemetries of Abvdiyed an Hu, 1898-1899 ; London 1901, p. 4 f.

(١١) Alimen, H., Atlas de préhistoire, Vol. I,tParis 1950, pp. 137-157. Furon, R., Manuelde préhistoire générale, Paris, 1958. p. 181 f.