تاريخ الآثار بحلقات الاشجار

بقلم
الدكتور تقي الدباغ
استاذ بكلية الآداب
جامعة بغداد

بعد الانتهاء من التنقيبات في المواقع الاثرية تتراكم امام المنقبين مجموعات ضخمة من مواد اثارية تستلزم بالاضافة الى وصفها ورسمها وتصويرها وتفسير اهميتها تحديد تاريخها تحديدا مطلقا او نسبيا وتحديد تاريخ المادة الاثرية بالسنوات او بالنسبة لما هو اقدم او احدث منها يتبعه تنظيم جدول بتسلسل الادوار الزمنية للحضارات في قطر او اقليم معين ومثل هذا التنظيم يسهل عادة مهمة العاملين في الاثار بوجه عام للتعرف على الحدود الزمنية لكل حضارة ولكل مادة اثرية يعثرون عليها .

وطرق تأريخ الاثار كثيرة في هذه الايام وعلى الرغم من كثرتها يمكن جمعها في صنفين يشمل الصنف الاول طرق التاريخ المطلق وهي طريقة بوتاسيوم اركون وطريقة الكربون الرابع عشر الاشعاعي وطريقة حلقات الاشجار والطريقة الاولى تسجل تاريخ الاثار بملايين السنوات أي انها تحدد زمن الاثار مهما كان موغلا في القدم والطريقة الثانية تعين تاريخ المادة الاثرية في حدود الثمانين الف سنة الماضية اما الطريقة الثالثة فترجع بنا الى الوراء لغاية عام ٩٠٠٠ قبل الميلاد ولو ان تطبيقاتها العملية في الوقت الحاضر تقف عند عام ٥٩ قبل الميلاد . اما الصنف الثاني فيشمل طرق التاريخ النسبية

مثل الطريقة الجيولوجية والطريقة الكيمياوية والطريقة النباتية وطريقة المقارنة بالانواع وطريقة تعاقب الطبقات وطريقة تخمين حجم الانقاض الاثرية وفي جميع حالات الصنف الثاني يقدر تاريخ الاثار والادوار الحضارية تقديرا بالنسبة لما هو اقدم او احدث منها وهكذا يستطيع منقب الاثار ان يعطي فكرة عامة عن تاريخ الموقع الاثري وتاريخ محتوياته دون ان يحدد ذلك التاريخ تحديدا دقيقا بالسنوات •

ان طرق التاريخ المطلق ومعظم طرق التاريخ النسبي وثيقة الصلة بالعلوم الطبيعية(١) وتستلزم تعاون علماء الجيولوجي والنبات والحيوان والكيمياء والفيزياء مع علماء الاثار • وسيتناول هذا البحث طريقة التاريخ بحلقات الاشجار بشيء من التفصيل لانعدام ماكتب عنها باللغة العربية تقريبا لحد الان ولان استخدامها في الوطن العربي ممكن • اما الطرق الاخرى فستشرح بمثل هذا التفصيل في وقت اخر •

ان تاريخ الاثار بواسطة حلقات الاشجار يتم بمقارنة حلقات النموذج الاثري المصنوع من الخشب بجدول او تقويم يضم حلقات اعمدة خشبية او مواد خشبية سالمة او محترقة معروفة العمر والزمن وهناك انواع من الاشجار تتميز فيها حلقات سنوية متتالية تختلف في عرضها باختلاف موسم فصل النمو • ان هذه الطريقة تعطينا اكثر التواريخ دقة بالمقارنة مع الطرق الاخرى ولكن استخدامها يقتصر على مناطق معينة من العالم تتوفر فيها اشجارطويلة العمر توجد فيها حلقات كثيرة وحيث بقيت فيها اخشاب قديمة زمنا طويلا في باطن المواقع الاثرية دون ان يصيبها التلف • وافضل طريقة مناسبة من حيث توفر الظروف الطبيعية والبشرية الملائمة هي جنوب غرب امريكا وشمال المكسيك وقد تم استخدام حلقات الاشجار في هذه المنطقة بنجاح تام لتاريخ الاثار المستخرجة من مستوطنات الهنود الحمر وفي السنوات الاربعينية من

---

١ ــ Zeuner, F. Dating the Past, London, 1946, P. v.

هذا القرن نجح المهتمون بهذا الموضوع في تنظيم تقويم خاص بحلقات اشجار مؤرخة قبل الاهتداء الى استخدام طريقة الكربون الرابع عشر الاشعاعي التي اصبحت تطغى على الطرق المفضلة الاخرى في تاريخ الاثار • وقد ازدادت في السنوات الاخيرة اهمية التاريخ بحلقات الاشجار للتأكد من دقة التواريخ المستنبطة من استخدام طريقة الكربون الرابع عشر المشع ولا يقصد من هذا القول التقليل من اهمية التاريخ بحلقات الاشجار فقد تبين في عام ١٩٧٢ ان حلقات الاشجار استخدمت في تاريخ ١٥٠٠ حالة(٢) •

ان حلقات الاشجار التي تمثل نمو محيط الشجرة الذي يتسع سنة بعد اخرى تختلف في عرضها باختلاف فصل النمو فعرض جدار الحلقة يكون واسعا في الفصل الذي تسقط فيه امطار غزيرة ويكون رفيعاً في الفصل الذي يقل فيه سقوط الامطار وهكذا تتابع الحلقات المختلفة في عرضها حسب موسم النمو وهذه الحلقات هي التي تعتمد ويسترشد بها عنـــد تحديد تاريخ الاثر الخشبي المستخرج من الموقع الاثري • ان الاشجار والاعمدة الاولى التي استخدمت في وضع تقاويم الحلقات هي اشجار او اعمدة خشبية صنوبرية من نوع دوكلاس وهذا النوع من الاشجار ينتشر في جنوب غرب امريكا وتبقى عادة نامية مدة طويلة • والحلقة الواحدة في الشجرة تدل على سنة واحدة من عمرها اذا كان فصل النمو فصلا واحدا وعدد الحلقات في الشجرة يدل على عمرها بالسنوات على اساس ان كل حلقة تنمو في كل سنة ويمكن حساب عمر الشجرة النامية باخذ نموذج منها دون قطعها وقد استمر البحث عن الاشجار النامية والمقطوعة في العصور القديمة مدة طويلة حتى تم في الاخير تنظيم تقويم بالحلقات المقارنة لكل منطقة وبمتابعة نمو اشجـــار الصنوبر من هذا النوع في العصور القديمة تبين انها لم تكن تنمو في الفترة التي سبقت عام ٥٩ قبل الميلاد ولكن الباحثين وجدوا في عام ١٩٦٠ نوعا من

---

٢ ـ Brennan, L. Beginer's Guide to Archaeology, Pensylvania, 1973, P. 139-140.

الاشجار الصنوبرية ذات الهلب ينمو في غابات الجبل الابيض في جنوب شرق كليفورنيا في مجموعات عائلية تتألف من اجيال عديدة وقد اندهش المعنيون بدراسة التاريخ بواسطة حلقات الاشجار حين وجدوا اسلافا لهذه الاشجار متمثلة في الاعمدة الخشبية تصل في زمنها الى ٩٠٠٠ سنة مضت[٣] ويعتقد ان هذه الاعمدة الخشبية تساعد على وضع جدول مقارن بحلقات الاشجار يرجع في قدمه الى سنة ٧٠٠٠ قبل الميلاد وهذا القدم في التاريخ يساعد على التأكد من دقة اختبارات الكربون الرابع عشر على الاثار المستخرجة من المناطق التي تتوفر فيها الاخشاب المقطوعة . ومن الناحية الثانية لايمكن الاستفادة من اخشاب هذه الاشجار لتاريخ المواد الاثرية التي تستخرج من مواطن الهنود الحمر بامريكا لان مثل تلك الاخشاب الصنوبرية لم يعثر عليها مع المواد الاثرية التي صنعها الانسان[٤] .

وعلى الرغم من الدراسات السابقة في موضوع حلقات الاشجار فان اهميتها في تاريخ الاثار ظهرت في اوائل هذا القرن . ان حلقات الاشجار كما ذكرنا تنمو نموا طبيعيا بمعدل حلقة واحدة في السنة الواحدة ويشير عددها في الشجرة المقطوعة الى عمرها عندما قطعت ويمكن بواسطتها معرفة تاريخ العمود الخشبي اوالمادة الثرية الخشبية التي تظهر في المستوطنات الاثرية بشكل معقد وذلك بمطابقة الحلقات المجهولة التاريخ مع الحلقات المعلومة التاريخ من حيث الشكل والعدد ولاحتساب تاريخ الاخشاب القديمة يجب توفر تقويم خاص بحلقات الاشجار يشمل اكبر عدد من حلقات الاعمدة الخشبية القديمة مرتبة حسب التسلسل المعكوس اعتبارا من تاريخ حديث لشجرة معلومة الى تاريخ قديم لشجرة اقدم عهدا وهكذا[٥] .

---

٣ ـ Brennan, L. Beginer's Guide to Archaeology, Pensylvania, 1973, P. 140.

٤ ـ Hester, T.; Heizer, R.; and Graham, J. Field Methods in Archaeology, California, 1975, P. 262-263.

٥ ـ انظر الشكل ـ ١

ولتنظيم مثل هذا التقويم لابد من توفر الشروط التالية[٦] .

١ ــ وجود اشجار تنمو فيها حلقات سنوية واضحة في فصل نمو معين تنمو فيه الشجرة على ان يعقب فصل النمو فصل جفاف تقف فيه عملية النمو ولذلك تكون حلقة الشجرة واضحة وتظهر مميزة في المقطع العرضي للشجرة ويلاحظ ان بعض الاشجار لاتظهر فيها هذه الميزة فاشجار النخيل مثلا ليس لها حلقات واشجار الحمضيات لها اكثر من حلقة سنوية واحدة[٧] . ان احسن الاشجار التي تتوفر فيها هذه الظاهرة هي اشجار الصنوبر بمختلف انواعها[٨]

٢ ــ نمو الشجرة يجب ان يكون معتمدا على عامل مناخي واحد كالامطار مثلا ويشترط ان يتم سقوطها في فصل واحد فاذا كانت كمية الامطار الساقطة اثناء نمو الشجرة ثابتة ظهر التجانس في عرض الحلقات واذا تغايرت مقاديرها اختل تجانسها فتصبح عريضة اذا كثرت ورفيعة اذا قلت والتجانس في سمك الحلقات يساعد الباحث في تحديد تاريخ الشجرة او القطعة الخشبية اذ يستطيع بواسطته ان يميز نفس النموذج للحلقة في شجرتين او ثلاث او خمس او اكثر في نموذجين او ثلاثة او خمسة او اكثر من النماذج الخشبية الاثرية وحلقة الشجرة المؤرخة تعطي نفس التاريخ لحلقة مماثلة في اشجار او اخشاب اخرى[٩] .

---

٦ ــ Bannister, B. Dendrochronology, in Science in Archaeology, Edited by Don Brothwell and Eric Higgs, Bristol, 1969, P. 193-194.

٧ ــ Robbins, W. and Rickett, H. Botany, New York, 1949. P. 91.

٨ ــ Bannister, B. and Smiley, T. Dendrochronology. Geochronology, University of Arizona Bulletin, Vol. XXVI, No. 2, 1955, P. 180.

٩ ــ Douglass, A. Precision of Ring Dating in Tree Ring Chronologies. Laboratory of Tree-Ring Research Bulletin, No. 3, University of Arizona Bulletin, 1946, P. 16.

٣ ــ استيطان الانسان القديم في منطقة الموقع الذي يراد تاريخ اثاره واستعماله للاخشاب بكثرة وخصوصا في اعمال البناء لان تنظيم التقويم او جدول الحلقات يحتاج الى نماذج وافرة من حلقات الاشجار ولحسن الحظ توفرت هذه الظاهرة في مستوطنات الهنود الحمر في القسم الجنوبي الغربي من الولايات المتحدة الامريكية حيث عاش هؤلاء في غابات صنوبرية تصلح اشجارها للتاريخ واستعملوا الكثير منها في بناء مساكنهم الامر الذي يسر مهمة الباحثين في تنظيم تقاويم وجداول الحلقات بنجاح منقطع النظير .

٤ ــ جودة حالة الاخشاب القديمة غير التالفة او المتفحمة الباقية في المواقع الاثرية فالحلقات الناقصة النمو والمنكسرة الحافات لاتفيد ويجب استبعادها . ان هذه الجودة تعين الفاحص على تمييز الحلقة الواحدة عن غيرها . ان الاخشاب القديمة تبقى سالمة لقرون طويلة ولا تبلى ولا تتلف في المستوطنات الجافة كالكهوف والمواقع الاثرية المنتشرة في المناطق الحارة . اما الاخشاب المتفحمة فغالبا ماتكون اعمدة لسقوف احترقت وسقطت على ارض المستوطن وبقيت في حالة جيدة تحت اكوام الانقاض والتراب المنهال عليها وتبدو حلقاتها واضحة للعيان اذا كانت سالمة ولا تبدو كذلك اذا تفتتت او تحولت الى رماد .

ان استخراج الاخشاب القديمة والمتفحمة ونقلها الى مختبرات الفحص والتحليل والدراسة يتطلب عناية خاصة والمنقبون الاثاريون يضعونها في محلول البارافين والكازولين لكي تتماسك ثم يشدونها بالخيوط ويلفونها بالقطن ضمانا لسلامة وصولها الى المختبرات ويذكرون عنها المعلومات الضرورية مثل اسم الموقع وتاريخ التنقيب .

وفي المختبر تجري عملية تسوية سطوح الاخشاب القديمة او المتفحمة بالات خاصة لتوضيح الحلقات ثم تفحص بعدسة مكبرة ثم تطابق حلقات القطعة الخشبية المجهولة التاريخ مع حلقات مشابهة لها في قطعة خشبية

معلومة التاريخ ثم ترسم على ورقة بيانية وتطابق مع حلقات التقويم ويستخرج تاريخ القطعة الخشبية القديمة[١٠] • والجدير بالذكر ان اقدم تاريخ يمكن الحصول عليه بطريقة حلقات الاشجار هو عام ٥٩[١١] قبل الميلاد • ترد اقدم الاشارات للتفكير بحلقات الاشجار في كتابات ثيوفراستوس الذي عاش في القرن الثالث قبل الميلاد وكانت الدراسات المستمرة لعلماء النبات مفيدة جدا لفهم نمو حلقات الاشجار ومجالات استخدامها غير ان العالم الفلكي دوكلاس هو اول من ادرك اهمية حلقات الاشجار لمتابعة تعاقب ازمان الاثار وتحديد تاريخها • بدأ دوكلاس اختباراته على حلقات الاشجار في سنة ١٩٠١ عندما كان يبحث عن وسيلة يستخدمها لدراسة كلف الشمس وبعد عشرين سنة من التجارب ادرك اهمية الحلقات في الاشجار لتاريخ الاثار القديمة وكان انذاك قد امضى عشرة سنوات في دراسة تاريخ اثار الهنود الحمر من قرية بونيتو وقد اتخذ من تجاربه اساسا لتثبيت تاريخ اربعين قرية اخرى جرت فيها الحفريات في جنوب غرب امريكا وكانت طريقته في حساب تاريخ الاثار رجعية اذ تبدأ من الازمان الحديثة الى الازمان القديمة وهكذا الى الوراء في بطون عصور قبل التاريخ •

ان تاريخ الاثار بحلقات الاشجار يعني استخدام الحلقات مقياسا لتحديد الزمن وينحصر الاهتمام بهذا الموضوع في الوقت الحاضر في مجالات علم الاثار ولكن الحلقات تساعد ايضا على فهم الاحوال المناخية التي كانت سائدة في البيئات القديمة عندما كانت تنمو فيها الاشجار التي تستخدم الان لتقدير عمر الاثار وتاريخ الادوار الحضارية ويتضح من هذا ان الفائدة الثانية من دراسة حلقات الاشجار لها صلة بعلم المناخ غير ان الكثيرين يفضلون حصر هـذه الفائدة بعلم الاثـار •

---

١٠ — Honigmann, J. The World of Man New York, 1959, P. 43.

١١ — Bannister and Smiley, 1955, P. 193.

ان حلقات الاشجار تكون واضحة في المقطع العرضي لمعظم الاشجار حيث يمكن تمييز الطبقات المتعاقبة للجزء الخشبي منها وكل طبقة تنمو نتيجة الذبذبات المناخية التي تحصل في البيئة اثناء فصول السنة والحلقة السنوية الواحدة تتألف من قسم داخلي له جدران عريضة ذات لون فاتح وقسم خارجي له جدران سميكة ذات لون غامق وينتهي هذا القسم بحافة حادة .

وفي المناطق التي تستخدم فيها حلقات لاغراض التأريخ نلاحظ نوعين منها تكون الحلقات في النوع الاول متجانسة العرض نسبيا وغالبا ما يقل عرضها كلما كبرت الشجرة ويتغير عرض الحلقات في النوع الثاني حتى عندما يقل عرضها مع استمرار نمو الشجرة ويطلق المهتمون بالموضوع على هذا النوع مصطلح الحلقات الحساسة وهي تفيد اكثر من غيرها لتاريخ الاثار . ان حلقات الاشجار الحساسة المتعاصرة النمو في ظروف معينة تبين تشابها قويا مع بعضها فالنماذج العريضة والرفيعة في الشجرة الواحدة تطابق مثيلاتها مطابقة تامة في شجرة اخرى[١٢] والتاريخ المقارن الذي يعتمد على هذه الظاهرة يمكن تحديده عند تمييز نفس النموذج من الحلقات في اشجار مختلفة وهذا التاريخ المقارن هو جوهر عملية تاريخ الاثار بالحلقات وتبرز في طريقة التاريخ المقارن بحلقات الاشجار مسألتان مهمتان الاولى في المناطق التي تتواجد فيها اشجار حديثة نامية قابلة للمقارنة وهذه الاشجار يمكن استخدامها لضبط عملية التاريخ واذا استخدمت بشكل جيد تم الحصول على تقويم جيد لمجوعة من الحلقات والثانية تشير الى نماذج الحلقات الموجودة في الاشجار التي تتأثر بعامل واحد او اكثر من عامل واحد من عوامل الطبيعة وهذا العامل او هذه العوامل قد تتعرض للتذبذب بين سنة واخرى ومع ذلك فان الحلقات تساعد على استقراء نمو مشابه في الاشجار ضمن منطقة جغرافية معينة . وعلينا ان لانفترض بان الاحوال

١٢ـ انظر الشكل ـ٢

الطبيعية المسؤولة عن نمو الحلقات في الاشجار هي نفسها دائما في كل زمان ومكان كما انه لايجوز لنا الافتراض بان التاريخ المقارن بحلقات يمكن استخدامه في جميع انحاء العالم لان اشجارا معينة تنمو في بيئة معينة هي وحدها تصلح لهذا الغرض ولايمكن استخدام التاريخ بالحلقات الشجرية في مناطق منفصلة عن بعضها انفصالا جغرافيا تاما •

وقبل الاقدام على استخدام الحلقات الشجرية لتاريخ الاثار في اية منطقة من المناطق يجب التأكد من توفر الظروف المناسبة لنمو الحلقات ولسوء الحظ ترتبط هذه الظروف بالمناخ في معظم الحالات ولذلك لاتكون عالمية في طبيعتها بل اقليمية • وينبغي التأكد من وجود اعداد كبيرة من حلقات الاشجار في الاخشاب القديمة او المتفحمة ذات العلاقة بالمستوطنات الاثرية التي يراد تحديد ازمانها كما ينبغي التأكد من استخدام تلك الاخشاب في عصور قديمة وخصوصا استخدام الاعمدة الخشبية في اعمال البناء ويجب ان تكون تلك الاخشاب او المواد الاثرية المصنوعة من الاخشاب سليمة وهناك مناطق كثيرة في العالم يتعذر فيها الاعتماد على حلقات الاشجار لمعرفة زمن الاثار لان سكانها القدماء لم يستعملوا الاخشاب على نطاق واسع في العصور القديمة او ان ماتركوه من الاخشاب والاثار تلف ولم يبق له اثر • ان المواد الخشبية التي تصلنا من وسط جاف هي المصدر الرئيسي لتنظيم جداول وتقاويم حلقات الاشجار •

واذا كانت نماذج حلقات الاشجار (الاشجار النامية والاعمدة الخشبية المطمورة في باطن الموقع الاثري) متوفرة في اقليم معين وقابلة للمقارنة والتطابق في الشكل والعدد فان التاريخ ممكن وبهذه الطريقة ينظم التقويم الذي يحوي حلقات شجرية من ادوار زمنية متسلسلة تبدأ من الحديث المعروف التاريخ الى القديم المجهول التاريخ وهذا القديم المجهول التاريخ يتحدد زمنه بالتطابق مع الحلقات المعروفة التاريخ وبهذه الطريقة المضنية يتم

تنظيم التقويم او الجدول المقارن ويستغرق تحضيره زمنا طويلا واذا وضع التقويم سهلت معرفة تاريخ حلقات النماذج الاثرية المجهولة التاريخ بالتطابق مع حلقات التقويم الذي ثبتت فيه تواريخ الادوار الزمنية .

ان اهم شيء في تنظيم تقويم حلقات الاشجار هو وضوح الحلقة الشجرية وهذا الوضوح لايكون تاما الا بعد دراسة المقطع العرضي للب الشجرة (او العمود الخشبي القديم او المادة الاثرية الخشبية) أو لنصف قطرها . وكان الحصول على المقطع العرضي للشجرة النامية صعبا في الماضي اما الان فقد ابتكرت الات حديثة جيدة يمكن بواسطتها ان نحصل على مقطع عرضي واضح للشجرة النامية وللنماذج الخشبية المتحفية والمواد الخشبية المستخرجة من مواقع الاثار ومن اهم تلك الالات الازميل المزود بمنشار مدور الشكل[١٣] . وهناك طرق خاصة بجمع الاخشاب المحترقة المتفحمة من المواقع الاثرية افضلها وضع النماذج الخشبية في محلول الكازولين المشبع بالبارافين لحفظها لحين وصولها الى المختبر وعلى المنقب الاثاري ان يبذل عناية خاصة لمنع تلف او تكسراو تشويه الحلقات وهناك وسائل اخرى تستخدم لحفظ النماذج ولكن فائدتها اقل ويجب الاهتمام بالاثار الدقيقة والثمينة كما يجب ذكر المعلومات والملاحظات عن طبيعة الاقليم والبيئة التي تؤخذ منها نماذج حلقات الاشجار .

والخطوة الثانية التي تلي الحصول على المقطع العرضي هو تسوية سطوح المقاطع العرضية تسوية تامة ليسهل تمييز تركيب الحلقات وتسلسلها المتتابع . ان الاخشاب المتفحمة والبالية يمكن تسوية سطوح مقاطعها العرضية بشفرة حادة اما الاشجار النامية فتسوى سطوح مقاطعها العرضية بالات حادة تقطع اجزاء رقيقة جدا من الاشجار كما يمكن استخدام الورق الرملي

---

١٣ – Bannister, 1969, P. 195.

لهذا الغرض وهناك الات خاصة تقوم مقام الورق الرملي[١٤] • وبعد تسوية السطوح تميز الحلقات الكاملة النمو وتطابق مع حلقات التقويم او الجدول المتألف من حلقات اشجار مؤرخة تاريخا رجعيا • أما الحلقات الكاذبة التي ليس لها محيط كامل فلا تمثل نموا تاما في فصل كامل ولذلك يجب اسقاطها من الحساب •

ان جميع طرق تاريخ الاثار بحلقات الاشجار تستخدم حلقات الاشجار النامية وحلقات الاعمدة الخشبية والمواد الخشبية الاثرية وقد تعدد المختصون في هذا الباب مثل سمايلي وستبس وهول وبانستر غير ان اشهرهم هو دوكلاس[١٥] الذي تستخدم طريقته في الوقت الحاضر بنجاح على نطاق واسع • وتعتمد هذه الطريقة على الاشجار الحساسة التي تتوفر فيها الحلقات الرفيعة والعريضة مما يسهل تمييزها ومطابقتها مع سجلات التقويم وتتم مقارنة الحلقة بالاخرى بالاستذكار واحتساب عرض الحلقات ومطابقة الرسوم البيانية وعندما يجد منقب الاثار نفسه في مكان لم يألفه من قبل فان الاعتماد على الرسم البياني يكون مفيدا واساس هذه الطريقة هو وجود شكل بياني يعرض الحلقات المميزة المجهولة التاريخ ثم مقارنة هذا الشكل بشكل بياني اخر معروف تاريخ حلقاته فان وجد تطابق تام في محتويات الشكلين والرسمين عرف تاريخ الحلقات المؤشرة في الرسم الاول وامكن تنظيم تسلسل تاريخي للادوار الزمنية المحلية لذلك المكان • وقد ابتكرت عدة وسائل لقياس عرض الحلقات في نصف قطر الشجرة وبعد الحصول على مجموعة كافية من القياسات يمكن تنظيمها في جدول خطوط بيانية ثم مقارنة هذه الخطوط البيانية بخطوط بيانية اخرى معلومة التاريخ بواسطة النظر ومطابقة الاحصاءات وتعتمد النتيجة على دقة استخدام الطريقة •

---

١٤ – Hall, E. Tree Ring Bulletin, Vol. 12, No. 4, 1956, P. 26-27.

١٥ – Douglass, A. Climatic Cycles and Tree Grouth, Vol. I, 1919, Garnegi Institute of Washington, Publication, No. 289.

وعندما استخدمت حلقات الاشجار لتاريخ الاثار لاول مرة في جنوب غرب امريكا كانت طرق البحث قد اعدت في معظم الاحوال لتلائم حالة المواقع الاثرية في تلك المنطقة وبمرور الزمن استخدمت القواعد العامة لهذه الطريقة لتاريخ الاثار حيثما وجدت اشجار ومواد خشبية اثرية تصلح للتاريخ بواسطة الحلقات كبعض الاقطار الاوربية والاسيوية لان حلقات الاشجار ذات صفة طبيعية عامة وان اختلفت قليلا في الشكل .

واذا عرف تاريخ حلقات عمود خشبي او مادة خشبية وجدت في موقع اثري فان اهميته بالنسبة للمواد الاثرية الاخرى التي تستظهر في الموقع تختلف من حالة لاخرى فقد تكون هذه الاهمية مباشرة في بعض الاحيان او غير مباشرة في احيان اخرى ولذلك يواجه المنقبون مشاكل متعددة في تحديد العلاقة الزمنية بين تاريخ النموذج (الحلقات) والمواد الاثرية التي يراد تاريخ زمنها فيحدث بعض التعقيدات في تفسير التاريخ الذي تدل عليه الحلقات ويمكن تصنيف تلك التعقيدات في الحالات التالية : ـ

١ ـ اذا كان تاريخ الحلقات يسبق تاريخ المادة الاثرية المكتشفة لان الحلقات استحصلت من شجرة ماتت او قطعت قبل استعمالها من قبل سكان الموقع الاثري .

٢ ـ اذا كان تاريخ الحلقات يسبق تاريخ المادة الاثرية لان الحلقات استحصلت من نموذج خشبي استعمل قبل صنع تلك المادة .

٣ ـ اذا كان تاريخ المادة الاثرية المكتشفة يسبق تاريخ الحلقات لان النموذج الخشبي استعمل بعد صنع تلك المادة ولتوضيح ذلك نقول تم الحصول على تاريخ لحلقات عمود خشبي استخدم في بناء سقف غرفة قديمة ثم استخدم هذا العمود الخشبي لتاريخ زمن بناء السقف ففي هذه الحالة تكون العلاقة مباشرة بين النموذج الخشبي (العمود) والمادة الاثرية (البناية)

واذا استخدم تاريخ هذا العمود الخشبي لتقدير زمن الغرفة التي وضع العمود الخشبي في سقفها فستكون العلاقة غير مباشرة •

وهناك عقدة اخرى قد تحدث عند استعمال عمود خشبي من بيئة غريبة عن بيئة الموقع الاثري غير ان هذه الحالة تمثل مشكلة اثارية بحتة يمكن حلها بالطرق الاخرى وقد يحدث التعقد في تقدير التاريخ عند استخدام اعمدة خشبية مستعملة في زمن سابق لتسقيف المباني واستعمال الاعمدة الخشبية القديمة في اعادة بناء السقوف شيء مألوف على نطاق واسع في المباني القديمة فبدلا من ان يقطع الناس اشجارا جديدة بجهود شاقة يستخدمون الاعمدة الخشبية القديمة وبالرغم من ان تاريخ حلقات العمود الخشبي القديم تاريخ صحيح الا ان ربط هذا التاريخ بالمبنى الجديد امر مغلوط لان العمود الخشبي يعود لتاريخ اقدم •

ومن الامور المعقدة الاخرى في طرق التاريخ بحلقات الاشجار استخدام الاشجار المتساقطة بتأثير الرياح أو الاعمدة الخشبية المخزونة لفترة طويلة او قصيرة في بناء السقوف وفي جمع هذه الحالات لايركن الى تاريخ الاثار الموجودة في المباني استنادا الى تاريخ تلك الاعمدة الخشبية • ومن الجدير بالذكر ان استخدام الاعمدة الخشبية القديمة في مباني احدث عهدا يزداد في المناطق التي يقل فيها نمو الاشجار •

وقد تنسب تواريخ حلقات اشجار من اعمدة خشبية بنيت في سقف غرفة لتاريخ الاواني الفخارية والمواد الاثرية الاخرى التي يعثر عليها في تلك الغرفة ومن المحتمل ان يكون بناء تلك الاعمدة قد تم قبل صنع الاواني الفخارية والمواد الاثرية الاخرى بعدة قرون وفي هذه الحالة يكون تاريخ الاعمدة الخشبية والغرفة صحيحا ولكن استخدام هذا التاريخ لتحديد زمن محتويات الغرفة قد يكون مضللا ومثل هذا التحفظ قد يظهر عند استحصال

حلقات من بقايا اعمدة سقوف محترقة يعثر عليها بين انقاض الموقع الاثري وقد يستخدم تاريخ هذه الحلقات لتحديد زمن مواد بنائية لاحقة • والاخشاب المتفحمة التي يعثر عليها في مواقد المباني الاثرية قد يستحصل من حلقاتها تواريخ احدث من العناصر المعمارية التي ترتبط بها • ويظهر التعقيد ايضا عند تاريخ المباني القديمة المرممة فقد يستبدل سقف غرفة بعد مضي عدة قرون على بناء السقف الاصلي باعمدة خشبية جديدة وفي هذه الحالة تمثل الحلقات المستحصلة من اعمدة السقف الجديد زمن الترميم وليس زمن بناء الغرفة ومن الممكن ان تظهر حالات معقدة متعددة من انواع مختلفة في ان واحد فاذا كثرت هذه الحالات يفضل عدم الاخذ بالتاريخ الذي يشير اليه النموذج الخشبي •

وتفيد حلقات الاشجار في استنتاج الاحوال المناخية ولكن استخدامها الشائع في الوقت الحاضر ينحصر في معرفة ازمان الادوار القديمة واحسن مثال لهذا الاستخدام كما قلنا في السابق هو اليوم في جنوب غرب امريكا الشمالية ففي هذه المنطقة يوجد مختصون يهتمون بدراسة حلقات الاشجار من اقاليم جغرافية متعددة ولذلك توفرت تقاويم تتفق مع احوالها الطبيعية واطول التقاويم يرجع الى عام ٥٩ قبل الميلاد • ان مختبر ابحاث حلقات الاشجار في جامعة اريزونا بمدينة توسون يعتبر اهم مركز في الولايات المتحدة الامريكية لجمع حلقات الاشجار والاعمدة الخشبية القديمة من اقاليم جنوب غرب القارة الامريكية الشمالية • ويضم هذا المختبر في الوقت الحاضر ١٢٥٫٠٠٠ نموذجا اثريا جمعت من ٢٠٠٠ موقع من مواقع الهنود الحمر التي تعود لعصور قبل التاريخ وقد تم تاريخ ١٠٫٠٠٠٫٠ نموذج اثري حتى الان[١٦] ان احسن من بحث موضوع حلقات الاشجار واهميتها

---

١٦ – Bannister, 1969, P. 201.

في تاريخ الآثار وتنظيم التقاويم للادوار الزمنية هو دوكلاس[١٧] وسمايلي[١٨] وستبس[١٩] وبانستر[٢٠] .

ولقد اصبحت الادوار الزمنية المتسلسلة لمنطقة جنوب غرب امريكا في عصور قبل التاريخ واضحة ومفهومة الان بفضل الجهود المكثفة التي بذلت في بحث حلقات الاشجار . وبفضل هذه الجهود استخدمت طرق التاريخ بحلقات الاشجار في اماكن امريكية اخرى مثل ألسكا ومسسيبي وجنوب داكوتا ونبراسكا ومكيسكو الجديدة كما استخدمت في اقطار اخرى تتوفر فيها الظروف المناسبة مثل انكلترة والنروج وروسيا وسويسرا واليابان[٢١] .

ويظهر ان اقطار الشرق الاوسط يمكن اعتبارها منطقة ممتازة لتاريخ الاثار وتنظيم الجداول بالادوار الزمنية المتتابعة من حلقات الاعمدة الخشبية والاشجار التي كانت ولاتزال تنمو في هذه الاقطار ومن الاخشاب التي شاع استيرادها للبناء او اعادة البناء في العصور القديمة . والدراسات الحديثة التي اجريت على حلقات الاشجار في تركية ومصر تشير الى ان التاريخ المقارن بحلقات الاشجار ممكن في مناطق معينة في هذين القطرين[٢٢] والمعروف ان اشجار البلوط والصنوبر والجوز والصفصاف والاشجار الاخرى تتميز فيها حلقات الاشجار بوضوع لانها تتمتع بفصل نمو واحد

---

١٧ – Douglass, 1946.

١٨ – Smiley, T. Laboratory Bulletin, No. 5, 1951, University of Arizona.

١٩ – Stubbs, S. and Bannister, B. Laboratory of Tree Ring Research Bulletin, No. 6, 1953, University of Arizona.

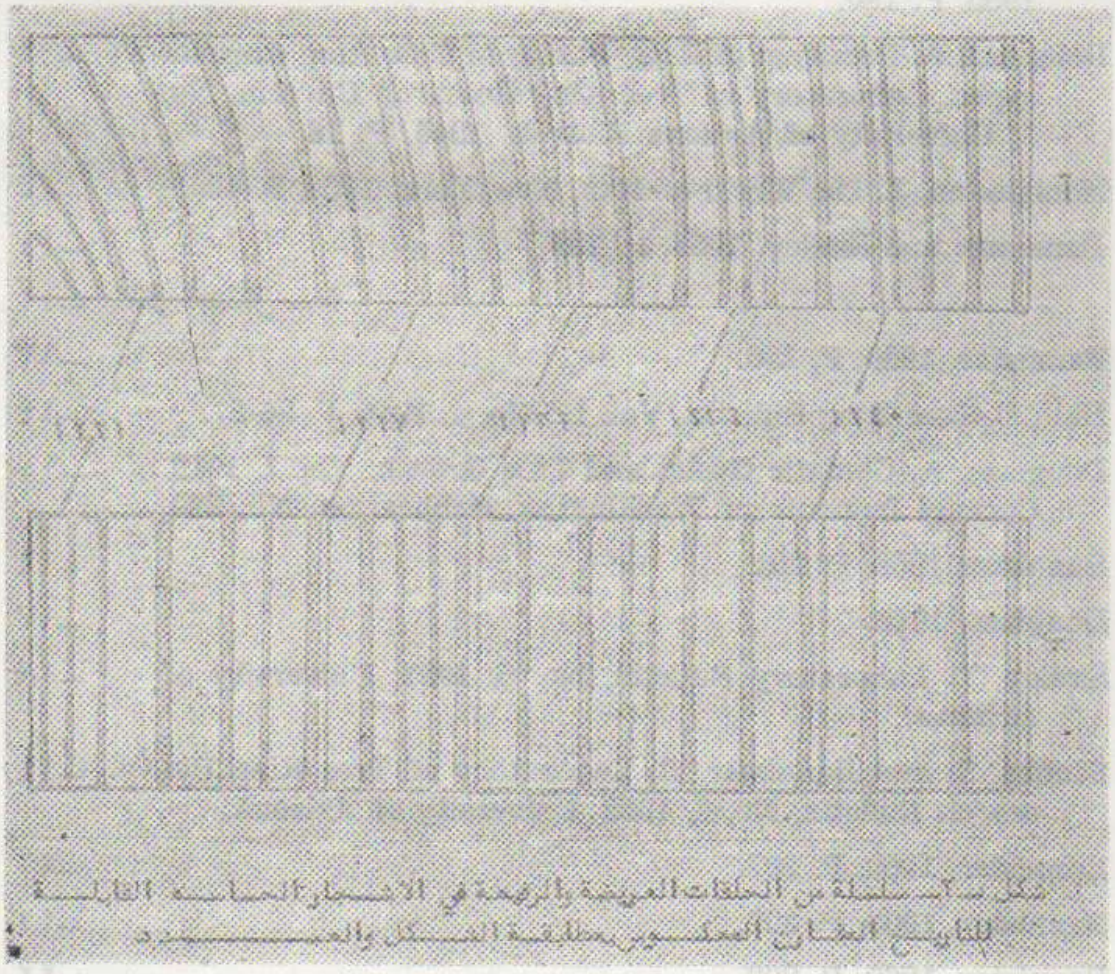
٢٠ – Bannister, 1969, P. 202.

٢١ – **Bannister, 1969, P. 202.**

٢٢ – **Bannister, 1969, P. 202.**

يعقبه فصل جفاف كبقية اقطار حوض البحر المتوسط وقد نمت هذه الاشجار منذ القدم في العراق وسورية والاردن وفلسطين ولبنان والاقطار العربية الاخرى في الشمال الافريقي ومن الممكن استخدام حلقاتها ومطابقتهـــا بحلقات الاعمدة الخشبية والنماذج الاثرية المصنوعة من الخشب غـــير التالف او المتفحم التي يعثر عليهـا في مواقع الاثار لتنظيم تقاويم تبـدأ من العصور الحديثة الى العصور القديمة . ان هذا الموضوع يتطلب جهودا شاقة وزمنا طويلا من قبل المعنيين بادارة التنقيبات الاثرية ومن قبل المختصين بالاثار القديمة في الوطن العربي ومن المؤكد ان تتكلل الجهود بالنجاح .

شكل ٢ سلسلة حلقات الاشجار مرتبة حسب التسلسل الصخور اعمارها من تاريخ حديثة حديثة



شكل ٣ سلسلة من الحلقات العريضة والرفيعة في الاشجار الحاسبة القابلة للتاريخ البشائر العكسي بطريقة الشكل والعمر

الهوامش والمصـــادر

١ ـ Zeuner, F. Dating the Past, London, 1946, P. v.

٢ ـ Brennan, L. Beginer's Guide to Archaeology, Pensylvania, 1973, P. 139-140.

٣ ـ Brennan, L. Beginer's Guide to Archaeology, Pensylvania, 1973, P. 140.

٤ ـ Hester, T.; Heizer, R.; and Graham, J. Field Methods in Archaeology, California, 1975, P. 262-263.

٥ ـ انظر الشكل ـ ١

٦ ـ Bannister, B. Dendrochronology, in Science in Archaeology, Edited by Don Brothwell and Eric Higgs, Bristol, 1969, P. 193-194.

٧ ـ Robbins, W. and Rickett, H. Botany, New York, 1949, P. 91.

٨ ـ Bannister, B. and Smiley, T. Dendrochronology. Geochronology, University of Arizona Bulletin, Vol. XXVI, No. 2, 1955, P. 180.

٩ ـ Douglass, A. Precision of Ring Dating in Tree Ring Chronologies. Laboratory of Tree-Ring Research Bulletin, No. 3, University of Arizona Bulletin, 1946, P. 16.

١٠ ـ Honigmann, J. The World of Man, New York, 1959, P. 43.

١١ ـ Bannister and Smiley, 1955, P. 193.

١٢ ـ انظر الشكل ـ ٢

١٣ ـ Bannister, 1969, P. 195.

١٤ ـ Hall, E. Tree Ring Bulletin, Vol. 12, No. 4, 1946, P. 26-27.

١٥ ـ Douglass, A. Climatic Cycles and Tree Grouth, Vol. I, 1919, Carnegi Institute of Washington, Publication, No. 289.

١٦ ـ Bannister 1969, P. 201.

١٧ ـ Douglass, 1946.

١٨ ـ Smiley, T. Laboratory Bulletin, No. 5, 1951, University of Arizona.

١٩ ـ Stubbs, S. and Bannister, B. Laboratory of Tree Ring Research Bulletin, No. 6, 1953, University of Arizona.

٢٠ ـ Bannister, 1969, P. 202.

٢١ ـ Bannister, 1969, P. 202.

٢٢ ـ Bannister, 1969, P. 202.