وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة أبو بكر بلقايد–تلمســـان
كلية العلوم الإنسانية والعلوم الاجتماعية
قسم: علم الآثار

سند بيداغوجي

مقياس: علم الآثار التجريبي

المستوى: السنة الثالثة ليسانس سداسي خامس

من إعداد الدكتور:
لبتر قادة

الموسم: 2026/2025م

برنامج المادة: علم الآثار التجريبي

ليسانس علم الآثار- السداسي الخامس

بطاقة تعريف المادة:

عنوان الليسانس :علم الآثار

السداسي :الخامس(S5)

اسم الوحدة : وحدات التعليم الأفقية

اسم المادة : علم الآثار التجريبي

الرصيد01

المعامل01

أهداف التعليم: بنهاية هذا الدرس، وبعد نجاح الطالب في هذه المادة (في ثلاث محاولات على الأكثر)، يكون قادراً على:

1. تكوين الطالب في التحليل الأثري المنهجي
2. تدريب الطالب على مبادئ تحليل البيانات من المواد الأثرية

المعارف المسبقة المطلوبة:

يُفترض أن يمتلك الطالب معارف حول مناهج دراسة مختلف اللقى الأثرية (صناعات حجرية، فخار، بقايا عظمية، وغيرها).

القدرات المكتسبة:

بنهاية هذه المادة، يكتسب الطالب القدرات التالية:

تمكن الطالب من مناهج وتقنيات التحليل الكمي والكيفي في علم الآثار

القدرة على التعامل مع اللقى الأثرية دراسة وتحليلاً

مفردات المادة: يتضمن السداسي 15 مفردة تعليمية - درسا

1) مدخل إلى علم الآثار التجريبي
2) دور الدراسات الإثنوجرافية المعاصرة في استقراء ثقافات ما قبل التاريخ
3) منهجية تحليل آثار ما قبل التاريخ
4) تقنيات تهذيب الأدوات الحجرية في فترة ما قبل التاريخ

5) تقنيات التحكم في النار وأثرها في تنمية ثقافات ما قبل التاريخ

6) تشكيل وزخرفة فخار العصر الحجري الحديث

7) تعدين النحاس في فجر التاريخ

8) تعدين البرونز في عصر المعادن (فجر التاريخ)

9) تعدين الحديد في نهاية فترة فجر التاريخ

10)تقنيات الفن الصخري والجداري في ما قبل التاريخ

11)تقنيات البناء التاريخية وعلم الآثار التجريبي

12)تقنيات تصنيع الفخار في الفترات التاريخية

13)تقنيات التعدين في الفترات التاريخية

14)تقنيات نحت الحجارة في الفترات التاريخية

15)انعكاسات علم الآثار التجريبي على البحث الأثري

طريقة التقييم

امتحان + مراقبة مستمرة

المراجع

Djindjian, F. & Vigneron, E. (1980). L'Analyse des données au service de l'Archéologie Préhistorique. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 77(6), pp. 177-180.

Djindjian, F. & Leredde, H. (1980). Traitement automatique des données en Archéologie. *Les dossiers de l'Archéologie*, n° 42, pp. 52-69.

معلومات إضافية

المؤسسة :اللجنة البيداغوجية الوطنية لميدان العلوم الإنسانية والاجتماعية

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

توطئة عامة :

التعليم الجامعي في الوقت الراهن يفرض الكثير التحديات على عدة مستويات أهمها المستويين المنهجي والبيداغوجي، خاصة مع ما يشهده المسار الجامعي من كثرة المقررات الدراسية وضيق الوقت اللازم لإيفاء البرامج والمحددة بأربعة عشر اسبوعا في كل سداسي إضافة الى شرح وتحقيق الأهداف المرجوة منها، لهذا السبب جاء التفكير من طرف الهيئات الوصية في وضع المطبوعات البيداغوجية المساعدة على تحقيق الأهداف المسطرة للمقياس البيداغوجي.

في هذا السياق، ونظرا لتدريسي مادة علم الآثار التجريبي طيلة المواسم الجامعية الممتدة من السنة الجامعية 2013-2014م إلى يومنا هذا، وما انجر عنه من تراكم لمجموعة من الوثائق والمراجع الخاصة بمجال البحث في المقياس السابق الذكر، وكذلك تطور المادة البحثية والمعرفية في مجال استعمال المنهج التجريبي في ميدان علم الآثار، وذلك لإثبات الكثير من المعارف والمعلومات المتعلقة بما اكتنفه الغموض من تاريخ الإنسانية بالاعتماد أساسا على المخلفات المادية للحضارات القديمة في مختلف المجالات وبتنوع الشواهد، وكثرة الأسئلة والفرضيات المطروحة حولها.

أضف إلى ذلك أن الكثير من المعطيات والمعارف أصبحت من الماضي لعدة أسباب، أهمها تطور المناهج المعتمدة لتفسير الظواهر الأثرية، وتغير المنظومة البحثية عبر العالم، حيث أصبح فيه الولوج إلى المكتبات وتصفح المصادر والمراجع بمختلف أنواعها، أسهل بكثير في ظل توفر شبكة معلوماتية وبنظم إلكترونية جعلت من العالم قرية كما يسميها الكثير من الباحثين.

لذلك كان لزاما أن يخرج إلى النور أعمال بيداغوجية في هذا السياق، ومحاولة لتغطية ولو بنزر قليل النقص في المادة العلمية لمجال علم الآثار التجريبي، وخاصة ما كتب باللغة العربية، نظرا لتعدد المدارس الفكرية الغربية في المجال، وانعدام فكر عربي أو مدرسة عربية تدخل مضمار السباق لإخراج بعض الحقائق بفكر مخالف لما هو مطروح ومتداول، حيث أن الاعتماد في هذا المجال يظل منصبا على المراجع ونتائج الأبحاث باللغات الأجنبية، كما أن حقل الاهتمام بميدان علم الآثار التجريبي يبقى نخبويا منحصرا في دائرة الباحثين والأساتذة المختصين في فترات ما قبل التاريخ والعصور القديمة.

إن الغوص في مجال توظيف المنهج التجريبي كأداة في ميدان علم الآثار لاستقراء النتائج كمرحلة أولية، ثم توظيف هذه النتائج، يعتبر ضربا من المغامرة البحثية لأي باحث، لأسباب لعل أبرزها طول الفترة التاريخية التي يشملها مجال الدراسة والي تمتد من أولى ما خلفه الإنسان من شواهد مادية الى آخر الحضارات التي خلفت غموضا حول منجزاتها المادية والمصنفة ضمن الأطر الأثرية، وشموليته على كل أجزاء الكرة الأرضية دون استثناء، وما يمكن الإشارة إليه أيضا هو تأخر ظهور علم الآثار التجريبي الى غاية القرن التاسع عشر بأوروبا، موازاة مع ظهور الحركة الاستعمارية، قد جعل مسألة الجزم مرهونة بأي اكتشاف جديد، ربما يلغي كل طرح سابق.

أما عن تركيزنا على فتره ما قبل التاريخ وفجر التاريخ في هذا المقياس يعود لعدة أسباب أهمها: أن هذه الأخيرة هي أطول فتره شهد فيها تاريخ الانسان غموضا لغياب الأدله والاثباتات؛ على كيف كان الانسان يتعامل مع بيئته والمحيط الذي يعيش فيه، وكيف أنتج مخلفاته المادية المنتشره عبر العالم ، وخاصة غياب التدوين والرموز التي التي يمكن أن تعطينا أدلة واضحه يمكن من خلالها استقراء حياةالانسان وفهمها.

عطفا على ما سبق، نضع هذا السند البيداغوجي بين يدي كل من يهمه الأمر من طلبة وغيرهم، ممن يهتم بميدان التقييس الأثري محاولين البحث بعناوين أساسية في مجال علم الآثار التجريبي لأن الخوض فيه لا يزال هشا في بلادنا، رغم الجهود المبذولة من طرف بعض الباحثين وخاصة المختصين في فترة ما قبل التاريخ عبر الجامعات الجزائرية، ومراكز البحث الوطنية، لكن ذلك حسب ما نراه لا يكفي لتغطية احتياجات الباحثين المعرفية في المجال، وتجدر الإشارة إلى أن البحث في علم الآثار التجريبي يطرح الكثير من التناقضات الفكرية والعقدية، كما أنه يتداخل مع الكثير من العلوم الطبيعية والتجريبية الأخرى، فالمحاور التي تهم مجال دراسة علم الآثار التجريبي هي أصل الثقافات المادية للإنسان، والغموض الذي يكتنفه.

لذلك حاولت قدر الإمكان من خلال السند البيداغوجي محل الدراسة أن ألتزم بالجانب الأكاديمي وذلك بما تمليه المحاور الكبرى للبرنامج من دراسة وشرح، في أسلوب مبسط يتماشى مع المستويات المستهدفة في طور الليسانس، كما حاولت قدر المستطاع تبسيط المفاهيم وشرحها وتجنب اللغة التقنية البحتة التي تتسم بها الدراسات في علم الآثار التجريبي، وحاجته الملحة إلى تخصصات أخرى.

الهدف من المادة :

الهدف من تدريس مادة علم الآثار التجريبي يدور حول تحقيق مجموعة من التطلعات لدى طلبة المرحلة الأخيرة من الليسانس وهم السنة الثالثة السداسي الخامس نظام جديد، والمتمثلة أساسا :

- تزويد الطلبة المقبلين على التخرج بالمعلومات الكافية حول علم الآثار التجريبي ودوره كأداة في فهم وكتابة تاريخ الأمم التي لم تدون تاريخها في مختلف المجالات، واكتفت فقط بترك لنا مخلفات وشواهد مادية متنوعة.
- تعريف الطلبة بأهم العلوم المساعدة لعلم الآثار في فهم تكنولوجية الإنسان القديم.
- تمكين الطلبة من الإطلاع على المستجدات في حقل علم الآثار التجريبي.
- تمكين الطلبة من فهم التطور التكنولوجي والصناعي للإنسان وخاصة في فترة ما قبل التاريخ، لكونها أطول فترة في تاريخه والتي تميزت بالغموض وكثرة النظريات والمذاهب الفكرية والآراء.
- مساعدة الطالب على إيجاد الحلول الميدانية، بالاستعانة بالعلوم التقنية من أجل توظيف المنهج التجريبي في علم الآثار.

وسائل تحقيق الأهداف من المادة:

إن تحقيق الأهداف سالفة الذكر يتطلب مجموعة من الوسائل الداعمة ولعل في مقدمتها وسائل العرض والإيضاح حيث أن طبيعة المادة العلمية المقدمة في المحاضرات تفرض الملاحظة والمشاهدة والتحليل واستخلاص النتائج المتوقعة، وذلك بمحاولة إدماج الطالب في المحاضرة دون قيد، وإفساح المجال له كي يتساءل حول مختلف عناصر المادة، ويتناقش مع الأستاذ في عملية بنائية، ولا يتحقق ذلك إلا من خلال التحضير الجيد والقراءة المتمعنة في موضوع الدرس من خلال مراجع متخصصة.

طرق التقويم :

إن قياس مدى استيعاب الطالب لمقياس علم الآثار التجريبي يبدأ من المحاضرة التي تعتبر المجال الأمثل بالمناقشات المفتوحة مع الأستاذ ومع بقية الطلبة، كما يمكن أن بقوم الطالب بأوراق بحثية حول عنصر من المواضيع المدرجة في محاور المقياس، والتي تعتبر في ما بعد قيمة

مكملة لجهده المبذول في سبيل تحصيل المادة، ويتوج ذلك بامتحان مرحلي وامتحان نهائي في نهاية السداسي.

عنوان الدّرس: مدخل إلى علم الآثار التجريبي

الرّقم التّسلسلي للدّرس في المقرر الوزاري: 01

أهداف الدّرس:

الهدف من تدريس مادة علم الآثار التجريبي يدور حول تحقيق مجموعة من التطلعات لدى طلبة المرحلة الأخيرة من الليسانس وهم السنة الثالثة السداسي الخامس نظام جديد، والمتمثلة أساسا في:

- تزويد الطلبة بالمعلومات الكافية حول علم الآثار التجريبي ودوره كأداة في فهم وكتابة تاريخ الأمم التي لم تدون تاريخها في مختلف المجالات، واكتفت فقط بترك لنا مخلفات وشواهد مادية متنوعة.
- تعريف الطلبة بأهم العلوم المساعدة لعلم الآثار في فهم تكنولوجية الإنسان القديم.
- تمكين الطلبة من الإطلاع على المستجدات في حقل علم الآثار التجريبي.
- تمكين الطلبة من فهم التطور التكنولوجي والصناعي للإنسان وخاصة في فترة ما قبل التاريخ، لكونها أطول فترة في تاريخه والتي تميزت بالغموض وكثرة النظريات والمذاهب الفكرية والآراء.
- مساعدة الطالب على إيجاد الحلول الميدانية، بالاستعانة بالعلوم التقنية من أجل توظيف المنهج التجريبي في علم الآثار.

عناصر الدّرس:

تمهيد

1. **تعريف علم الآثار التجريبي**
2. **الظروف التاريخية لنشأة علم الآثار التجريبي**

خاتمة

تمهيد:

يشكل علم الآثار التجريبي عمودا بارزا في الدراسات الأثرية الحديثة، لاسيما في تأكيد أو تثمين بعض الفرضيات والنظريات المتعلقة بمنجزات الإنسان القديم، الذي لم يكتب تاريخه وترك لنا غموضا يكتنف جوانب عدة من ثقافاته ومخلفاته الحضارية، غير أن هذا الواقع الذي يبدو مغريا لعلم الآثار التجريبي في وقتنا الراهن لم يكن كذلك قبل عقد ونصف العقد من الزمن، هذا ما جسدته أقلام من اعتبروا روادا وسباقين في إظهار أسس وقواعد تجريبية في يد عالم الآثار، بعد الحراك السياسي والثقافي عبر العالم، وما حتمته الكشوفات الجغرافية الجديدة بعد الحركة الاستعمارية والتي انجرّت عن الحتمية الاقتصادية.

1) تعريف علم الآثار التجريبي:

يفهم الأخير على أنه الأداة والوسيلة الناجعة في يد عالم الآثار لاستقراء واستنباط تكنولوجية الإنسان القديم، قبل أن يصبح تخصصا فرعيا قائما بذاته في علوم الآثار المعروفة رغم أن البعض من الباحثين لا يعتبره تخصصا فرعيا ولا منهجا دراسيا، لذلك نجد بعض التباين والاختلاف في الإستراتيجية العلمية والقواعد الفكرية والمرجعية له من مدرسة أثرية إلى أخرى، تبعا لمناهج المقاربات التحليلية المختلفة بين المدارس العديدة لعلم الآثار الكلاسيكي، شأنه في ذلك شأن الاختلاف المسجل بين الباحثين الأثريين في مناهج التنقيبات الأثرية على سبيل المثال، حيث نجد تباينا في كيفية اختبار منهج الحفر المناسب لكل موقع أثري وذلك حسب طبيعته الجغرافية ونتائج وأهداف البحث الأثري المسطرة له.

فمثلا نجد علم الآثار التجريبي في صدارة الترتيب بالنسبة للدراسات الإثنو- أركيولوجية الأمريكية ودراسات ما قبل التاريخ وفجره في المدارس الأوروبية على خلاف المدرسة العربية التي لا يبدو فيها أثر لهذا الأخير إذ استثنينا بعض الدراسات والأبحاث المتأخرة بداية من سنة 2009 وخاصة بالسودان.

2) الظروف التاريخية لنشأة علم الآثار التجريبي:

ظهر علم الآثار التجريبي في بيئة علمية وسياسية جد متميزة وخاصة ما تعلق بالقارة الأوروبية في النصف الثاني من القرن الثامن عشر ميلادي، الفترة التي تزامنت مع إعادة تشكيل الخارطة

السياسة لأوروبا من جهة وبقية العالم من جهة أخرى، على ضوء الكشوفات الجغرافية الحديثة وظهور الحركة الاستعمارية بها.

هذا إذا أفردنا كلامنا عن الظرف السياسي أما في ما تعلق بأحوال العالم الثقافية في تلك الفترة فتواكب مع ميلاد المذهب العلماني كمذهب جديد، لمعرفة الحقيقة المعرفية في مختلف المجالات الحياتية المعاشة، بما فيها الدين المقدس الذي وضعت حقائقه وتعاليمه تحت محك التجربة العلمية بمنظورها ومنطلقها الحديث، دون المساس بالمتغيرات المختلفة أو الأحداث التاريخية البارزة.

من هذه النقطة جاء ميلاد علم الآثار التجريبي كفكرة بسيطة وأداة مساعدة، سرعان ما بدأت تنمو وتزدهر حتى وصلت إلى ما هي علية في زمننا الراهن، وقد كان ميلاد هذه الحركة الفكرية مع أبحاث العالم الفرنسي المتخصص في فترة ما قبل التاريخ بيشر دوبارت 1847 - 1860 ، أول من أشار إلى التأريخ المقارن باستعمال الجيولوجيا، والذي قام بتنقيبات أثرية كثيرة على ضفاف نهر السان بفرنسا، حيث تمكن من جمع كميات معتبرة من الأدوات الحجرية بموقع أبي فيل، وباشر بدراستها من عدة جوانب مادية وتقنية وكذا طرح الفرضيات الخاصة من أجل التعمق بصورة أدق وأوسع نشرت أبحاثه في عمل قيم من ثلاث مجلدات ضخمة خلال الفترة الممتدة 1860/1847، خلص من خلالها إلى أن ما تم العثور عليه هو بقايا لصناعة قائمة بذاتها وبمواد حجرية أعدها الإنسان القديم على طواعية فكرية ووعي إرادي للاستعانة بها في قضاء حاجاته اليومية، والأهم من ذلك أن تاريخ هذا الإنسان لا يعود إلى 4000 سنة قبل الميلاد كما هو مدون في الشطر الأول من التوراة أو الكتاب المقدس وإنما يمتد بجذوره العميقة إلى مئات آلاف السنين.

غير أن الملفت للانتباه في نتائج هذا الباحث هو ما أثاره من زوبعة في أوساط العلماء بصفة خاصة وبقية شرائح المجتمع الغربي، حيث تباينت آرائهم بين مستنكر ومستغرب لهذه الحقائق وبين مساند لها، من خلال ما سبق يمكن تقسيم هذه الآراء إلى ثلاث توجهات:

1- الرأي الأول أشار إلى أن هذه الأدوات المكتشفة أو هذه الصناعات من إنجاز كائنات غير بشرية سكان الفضاء أو الجن أو غيره .

2- الرأي الثاني أشار إلى أن هذه الصناعات من تأثير الطبيعة على مكونات عناصرها كالفيضانات وعوامل الحت والتآكل أو أثناء انتقال هذه المكتشفات من مكان إلى آخر عبر مختلف القوى الفيزيائية الطبيعية

3- أما أصحاب الرأي الثالث فاتفقوا مع الباحث على أنها من صنع الإنسان القديم لكن في فترة زمنية محدودة وجد قصيرة.

ما نتج عن هذه الآراء وما جاء عقب التناقض في طرحها هو تحفيز جمهور المختصين إلى مواصلة البحث في هذا المجال والتحري عن الحقائق العلمية للخروج بآراء توافقية، في هذا الصدد نذكر العالم الفرنسي غودري الذي اختار هو الآخر موقعا جغرافيا قريبا من موقع سابقه على ضفاف نهر السان ما ميز الأخير أنه لم يتوقف عند دراسة المخلفات الحجرية بل ذهب إلى كل المخلفات وخاصة العظمية ليدرسها من الناحية الإثنولوجية.

خلص في نهاية أبحاثه إلى ما ذكره العالم الإنجليزي داروين بخصوص أصل الأنواع عام 1859 وأكده لاحقا في كتابه حول أصل الإنسان الذي نشره عام 1871، والذي جاء فيه بوجه الخصوص أن هناك عدة تقسيمات لأصل الإنسان وأنه لم يخلق على هيئته بل كان نتاجا لتطور نوعي من جملة الرئيسيات.

خاتمة:

من خلال ما سبق جاء مجال علم الآثار التجريبي لتأكيد أن المخلفات المكتشفة سواء كانت حجرية أم غير ذلك هي من صنع الإنسان، وعلى العلم الحديث أن يبحث عن مختلف التقنيات المراد تحقيقها والتي أدت إلى ظهورها بمحاكاة الظروف التي نشأت بها أو أدت إلى ذلك .

- **<u>مصادر ومراجع الدّرس.</u>**

- جان شالين، ترجمة الصادق قسومة،الإنسان نشوؤه وارتقاؤه من نظرية داروين إلى مكتشفات العلوم الحديثة، بترا للنشر والتوزيع، دمشق، سوريا، 2005م.
- حزغل الماجدي، معتقدات وأديان ما قبل التاريخ، دار الشروق للنشر والتوزيع، الإسكندرية، 1997م.
- ديقيد أنوين، أسرار وحياة ما قبل التاريخ، دار الكتاب العربي، 1997م.

- عبد اللطيف سلمان، تاريخ الفن والتصميم، الجامعة الدولية الخاصة للعلوم والتكنولوجيا، د. ت. ط.
- فرانسوا أور، حضارات العصر الحجري القديم، ترجمة سلطان محيسن، مطابع الألف باء الأديب، 1995م.
- فرانسوا يون، عصور ما قبل التاريخ بوتقة الإنسان، ترجمة سونيا محمود نجا، المركز القومي للترجمة، 2013.
- ك. إبراهيمي، ترجمة محمد البشير شنيتي، ورشيد بوروبة، تمهيد حول ما قبل التاريخ في الجزائر، الطباعة الشعبية للجيش، 2007، ضمن الجزائر عاصمة الثقافة العربية.
- محمد الصغير غانم وآخرون، المعالم الحضارية في الشرق الجزائري، فترة فجر التاريخ، ، الهدى، عين مليلة، الجزائر، د. ت. ط.
- مروان رابحي الصناعة الحجرية الألدوانية لموقع عين الحنش، ، رسالة ماجستير، بإشراف محمد سحنون، السنة الجامعية، 2004م/ 2005م.
- محاضرات غير منشورة في مقياس علم الآثار التجريبي، للأستاذ الدكتور شرقي الرزقي، قسم علم الآثار، جامعة تلمسان.

- OUTRAM, Alan K. "Introduction to Experimental Archaeology." *World Archaeology*, vol. 40, no. 1, 2008, *JSTOR*, www.jstor.org/stable/40025310. Accessed 24 Jan. 2021. pp. 1–6.
- OUTRAM, A. K. Publishing archaeological experiments: a quick guide for the uninitiated. Euro REA, 2, 2005: 107–9.
- https://www.haraldthesmith.com/an-introduction-to-experimental-archaeology/
- https://archsci.yale.edu/news/introduction-experimental-archaeology-projects
- COLES, J.M., *Experimental Archaeology*, London: Academic Press. 1979.
- COMIS, L., Experimental Archaeology: methodology and new perspectives in Archaeological Open Air Museums. *Euro REA. Journal for (Re) construction and Experiment in Archaeology*. 7/2010, 2010. pp. 9-12.
- DENIS MORIN, Expérimenter le métal et le feu. Expérimentation archéologique et médiation scientifique : la technique et le geste. HAL Id: hal-00794475 https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00794475 Submitted on 26 Feb 2013.

- ROBERT ASCHER, Experimental Archeology: in American Anthropologist, New Series, Vol. 63, No. 4 (Aug., 1961), pp. 793-816 Published by: Blackwell Publishing on behalf of the American Anthropological Association Stable URL: http://www.jstor.org/stable/666670

- BARNES, A.S. The difference between natural and human flaking in prehistoric flint implements. American Anthropologist 41,1939:99-112.

- colloque international : La première métallurgie en France et dans les pays limitrophes CARCASSONNE • Actes du colloque international sous la direction de PAUL AMBERT et JEAN VAQUER, (Centre d'Anthropologie, Toulouse). 28-30 SEPTEMBRE 2002.

- HAMADY BOCOUM, Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique Une ancienneté méconnue Afrique de l'Ouest et Afrique centrale, mémoire des peuples éditions UNESCO.
- GREGOR MARCHAND ET RODRIGUE TSOBGOU AHOUPE, Comprendre la diffusion des roches au Mésolithique en Bretagne : analyse structurale des matériaux et variabilité technique The diffusion of rocks in the Mesolithic of Brittany: structural analysis of materials and technical variability, ArcheoSciences, revue d'archéométrie, 31, 2007, p. 113-125.
- A. GAUDRY, Animaux fossiles et Géologie de l'Attique (1862-1867) consulte dans les sites : http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb37269299j
  https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k986968/f1.item
- CAMPS G., *Les civilisations préhistoriques de l'Afrique du nord et du Sahara*, Paris, Doin, p 374. 1974 .
- CAMPS G., *Introduction à la préhistoire: à la recherche du paradis perdu*, Paris, Seuil, 466 p. (Points-Histoire). 1994 .
- JEAN-PATRICK LOISEAU. François Bordes (1919-1981) et la construction de la Préhistoire dans la seconde moitié du XXe siècle. Archéologie et Préhistoire. Université de Bordeaux, 2014. https://www.theses.fr/2014BORD0320
- TEXIER P.-J. Technological assets for the emergence of the Acheulean ? Reflections on the Kokiselei 4 lithic assemblage and its place in the archaeological context of West Turkana, Kenya. In : Vertebrate Paleobiology and Palaeoanthropology series, Springer, R. Gallotti and M. Mussi eds, The emergence of the Acheulean and Beyond, 33-52. 2018.
- JAMES SACKETT, Boucher de Perthes et la découverte de l'Antiquité de l'homme, p. 293-312, https://doi.org/10.4000/anabases.5095

عنوان الدّرس: أسس وفروع وأهم منجزات علم الآثار التجريبي

الرّقم التّسلسلي للدّرس في المقرر الوزاري: 01 تابع

أهداف الدّرس:

في البحث العلمي تعد الفرضية رأي علمي لم يثبت صحته بعد، ويشترط فيها التغير المستمر، حيث يراعي الأثريون عند اختبار الفرضية المستوى الحسن للفرضية من حيث تعليلها للظاهرة المرئية، إذا فالفرضية هي : إثبات الوجود الحقيقي للشيء، ولأن علماء الآثار يهدفون في دراساتهم الأثرية استكشاف الجوانب المادية والجوانب غير المادية (المعنوية) للأنظمة الحضارية، والربط بين النشاطات الإنسانية والمواد المرتبطة بتلك النشاطات، أخذين في الاعتبار النقص الكامن في السجل الأثري المستخدم وغير القادر على النطق . والمقصود "بالسجل الأثري"، التدليل على التراكمات المادية التي خلفتها النظم الحضارية السابقة، لذلك وجب توافر أسس يرتكز عليها علم الآثار للوصول إلى تطبيق المنهج التجريبي.

عناصر الدّرس.

تمهيد

1) المنهج التجريبي

2) عيوب استخدام المنهج التجريبي

3) أسس علم الآثار التجريبي

4) فروع علم الآثار التجريبي ومجال اهتماماته الرئيسية

5) العلاقة بين الثقافة والحضارة

خاتمة

تمهيد:

البقايا المادية موضوع الدراسات الأثرية تشكل جزءً بسيطا من ما أنتجه الإنسان وكان موجودا ذات يوم ، لذلك فهي لا تسمح للأثريين تقديم فهم شامل لجميع مناحي حياة الناس في فترة زمنية معينة . وعندما نأخذ بعين الاعتبار الأهداف الجديدة المعلنة للأبحاث الأثرية والعجز الواضح في السجل الأثري ، نجد أن هذان العاملان كانا قد دفع علماء الآثار لخلق مفاهيم وأفكار (نظريات) معاصرة لفهم الماضي، والارتقاء إلى درجة من الوعي تمكنهم من النجاح في استخدام مثل تلك الأفكار والمفاهيم لفهم أحداث الماضي وتحليلها .

1) المنهج التجريبي :

يستخدم المنهج التجريبي في تفسير المخلفات الأثرية . يقوم الأثريون بإجراء تجارب علمية أثناء دراستهم للبقايا الأثرية لإنتاج أدوات وأشكال تشبه تلك القديمة المكتشفة، ولها نفس الوظائف، ويكون الهدف من إجراء هذه التجارب هو التعرف على طرق صناعة الأدوات والمواد القديمة والمواد الخام المستخدمة في الصناعة.

ما يجب مراعاته عند إجراء التجربة:

- استخدام نفس المواد التي استخدمت في صناعة الأدوات القديمة .
- إتباع نفس الطرق الذي يعتقد الأثريون أنها أقرب إلى الطرق القديمة أو مشابهة لها في إنتاج الأدوات القديمة .
- تكرار التجربة، لأن التكرار يجنب الباحث الأثري الوقوع في الخطأ ، أو الاعتماد على المصادفة في إنتاج أدوات شبيهة بالأدوات القديمة.
- تجنب الأخذ بنتائج التجارب كأدلة تبين التقنية القديمة في إنتاج الأدوات ، فالأخذ بها عمل غير علمي .

2) عيوب استخدام المنهج التجريبي:

- عجزه في إعادة بناء النظم الثقافية المتكاملة ، لأن الباحث الذي يتبنى هذا المنهج يركز فقط على الجزئيات .
- الفارق الزمني: قد تستغرق التجارب زمنا أطول من الزمن الذي استغرقته خطوات صناعة الأدوات القديمة .

- التكلفة: قد تكلف إجراء التجارب أموال طائلة لا يستطيع القائمون بالدراسات الأثرية الحصول عليها لأجراء تجاربهم دون اللجوء إلى المؤسسات والمعاهد العلمية.

3) أسس علم الآثار التجريبي:

يعتمد علم الآثار التجريبي على مجموعة من الأسس مستقاة من المنهج التجريبي لعلم المادة أهمها:

- التجربة المخبرية.
- انتقاء العينات الهادفة
- أن يشمل على مختلف مجالات علم الآثار
- الاعتماد على التأويل في تحقيق منهجه بالاعتماد على حلقة التصنيع التي ترتكز بدورها على أربع نقاط أساسية:
  - الاكتشاف
  - الفحص – مخبري يدوي- الوصف
  - التشخيص (التعريف بالأثر من جوانبه المتعددة)
  - التحقيق الإثنوغرافي (إعادة التصنيع)
- الاعتماد على التراكم الثقافي القائم على جمع المعلومات المترابط بعضها ببعض ثقافيا حتى وإن اختلفت زمنيا وجغرافيا
- الاعتماد على علم الآثار المقارن أو علم الآثار الإثني والذي ظهر في منتصف القرن العشرين بداية من سنة 1960، القائم على مبدأ إسقاط البدائي على الأول .

4) فروع علم الآثار التجريبي ومجال اهتماماته الرئيسية:

يتفرع علم الآثار التجريبي إلى مجموعة من المجالات أهمها :

- الثقافة المبكرة والتي تمتد من أقدم العصور غلى الثورة الصناعية المعاصرة.
- الثقافة الصناعية الفخار والخزف التعدين والنسيج
- العلوم التجريبية لدى المجتمعات البائدة
- الزراعة المبكرة وتقنياتها

- ❖ العمارة بمختلف أنواعها وأشكالها المباني المعابد إلخ...، المنشآت الفنية الجسور، قنوات جلب المياه
- ❖ الأسلحة الحربية ونظم الدفاع والتحصين
- ❖ الملاحة البحرية وبناء الأساطيل

5) منجزات علم الآثار التجريبي:

تتمحور أهم منجزات علم الآثار التجريبي الميدانية في فترة ما قبل التاريخ، وذلك من خلال أشكال ومشاهد ثقافات الإنسان في هذه الفترة والمتمثلة في ثلاث جوانب رئيسية هي:

- ✍ الوجدان ويقصد به ما يختلج في نفس الإنسان من أحاسيس ومشاعر وكيف يترجمها في شكل إبداع تعبيري كالرسم .
- ✍ السلوك والمقصود به المظاهر العامة التي تبدو على الإنسان في تعامله مع بيئته .
- ✍ الفكر وما يتضمنه من ردّات فعل أمام الظواهر الطبيعية للإنسان.

6) العلاقة بين الثقافة والحضارة:

الثقافة هي أن يكتسب الإنسان بلا تعلم في مفهومها العام، أي أن يتعامل في بيئته بتلقائية دون البحث عن القواعد والأطر التنظيمية في قوانين تتحكم بسلوكه، أما الحضارة فهي على العكس من ذلك تماما غذ أن الإنسان يخضع لقواعد تسير سلوكه في بيئته، لذلك ظهرت جهود بحثية في النصف الثاني من القرن العشرين من أجل ضبط هذه المفاهيم نذكر منها المؤتمر الأممي الذي عقدته اليونسكو عام 1970 من أجل وضع تعريف متفق عليه بين مختلف شعوب العالم حول الثقافة ويمكنها في المقابل حصر مختلف أشكال التراث الثقافي الإنساني في سبيل وضع إستراتيجية محكمه له تليق بصيانته وتثمينه .

إذا كان هذا هو الحال لأول هيئة أممية مشرفة على صيانة وتثمين التراث الثقافي الإنساني فما بال عالم الآثار الذي يهتم بدراسة المخلفات الحضارية والثقافية للمجتمعات الدارسة والمندثرة اعتمادا على المخلفات المادية، حيث اعتمد على ما توج به أشغال المؤتمر السابق بتعريف مختلف لمفهومين للثقافة ، الأدق هو أن الثقافة هي صميم الإنسان، انطلاقا من هذا المفهوم يتبين لنا أن الثقافة هي ظاهرة إنسانية، فردية تتمثل في الجوانب الفكرية والسلوكية والوجدانية.

أما في اللغة العربية فإن المتمعن لمعاجم اللغة لا يجد أثرا لكلمة ثقافة، وكل ما يجده هي كلمة ثَقِفَ التي تعني حذق أو تمكن من الشيء. ونجد أيضا مصطلح ثِقَافَة" وهي الأداة التي يسوى بها اعوجاج القوس أما كلمة ثقافة فلا تظهر إلا في المعاجم والقواميس الحديثة، مرفوقة بفعل حديث مبتكر هو تثقف أي بمعنى جمع العلم واستوعبه، الثقافة ككل هي سعة الإطلاع والتمكن من علوم العصر وعليه بكون البحث في أصول هذا المفهوم صعبا للغاية وأسهل طريق أن يستمد من اللغات القديمة إن وجد.

أما الحضارة فهي الحضور الفكري الواعي للإنسان أمام المتغيرات الطبيعية التي تعترضه،كونها تتجلى في تقنين سلوك الإنسان في تعامله مع بيئته كالنظام الاجتماعي والعسكري، من هذا الباب ميز علماء الآثار تاريخ الإنسانية القديم بمرحلتين أساسيتين هما :

مرحلة الثقافة ويقصد بها فترات ما قبل التاريخ الأولى ومرحلة الحضارة والمقصود بها كل ما شيّده الإنسان من خلال الصناعات الحجرية ومعرفة الكتابة وبداية عصر التدوين والتنظيم.

خاتمة:

من خلال ما سبق نستنتج أن البعد الموضوعي لعلم الآثار التجريبي يتلخص في النقاط التالية:

- استقراء الشواهد المادية المكتشفة.
- توظيف الشواهد والمكتشفات المادية في تسليط الضوء على الجوانب الخفية من جوانب الحضارة الإنسانية.
- الإسهام في تشييد أسس وقواعد دراسة الحضارة الإنسانية من البدايات الأولى لثقافاته.

- **<u>مصادر ومراجع الدرس.</u>**

- . جان شالين، ترجمة الصادق قسومة،الإنسان نشوؤه وارتقاؤه من نظرية داروين إلى مكتشفات العلوم الحديثة، بترا للنشر والتوزيع، دمشق، سوريا، 2005م.
- . حزغل الماجدي، معتقدات وأديان ما قبل التاريخ، دار الشروق للنشر والتوزيع، الإسكندرية، 1997م.
- . ديقيد أنوين، أسرار وحياة ما قبل التاريخ، دار الكتاب العربي، 1997م.

- . عبد اللطيف سلمان، تاريخ الفن والتصميم، الجامعة الدولية الخاصة للعلوم والتكنولوجيا، د. ت. ط.
- . فرانسوا أور، حضارات العصر الحجري القديم، ترجمة سلطان محيسن، مطابع الألف باء الأديب، 1995م.
- . فرانسوا يون، عصور ما قبل التاريخ بوتقة الإنسان، ترجمة سونيا محمود نجا، المركز القومي للترجمة، 2013.
- . ك. إبراهيمي، ترجمة محمد البشير شنيتي، ورشيد بوروبة، تمهيد حول ما قبل التاريخ في الجزائر، الطباعة الشعبية للجيش، 2007، ضمن الجزائر عاصمة الثقافة العربية.
- . محمد الصغير غانم وآخرون، المعالم الحضارية في الشرق الجزائري، فترة فجر التاريخ، ، الهدى، عين مليلة، الجزائر، د. ت. ط.
- . مروان رابحي الصناعة الحجرية الألدوانية لموقع عين الحنش، ، رسالة ماجستير، بإشراف محمد سحنون، السنة الجامعية، 2004م/ 2005م.
- محاضرات غير منشورة في مقياس علم الآثار التجريبي، للأستاذ الدكتور شرقي الرزقي، قسم علم الآثار، جامعة تلمسان.
- Carrell, T. L. (1992). Replication and experimental archaeology. Historical Archaeology, 26(4), 4-13.
- Eren, M. I., & Meltzer, D. J. (2024). Controls, conceits, and aiming for robust inferences in experimental archaeology. Journal of Archaeological Science: Reports.Herdick, M. (2024). Natural and cultural scientific approaches in prehistoric and early historical archaeology: Experimental archaeology as a case study. Saeculum, 74(2), 317-354.
- Outram, A. K. (2008). Introduction to experimental archaeology. World Archaeology, 40(1), 1-6.

عنوان الدّرس: منهجية دراسة أدوات ما قبل التاريخ

الرّقم التّسلسلي للدّرس في المقرر الوزاري: 02

أهداف الدّرس:

الهدف الأساسي من الدرس هو وضع القالب المنهجي الأساسي لدراسة أدوات ما قبل التاريخ بمختلف أنواعها والحقب التي تنتمي لها، بمبدأ أن الأخيرة لا تدرس لذاتها بل للغاية المرجوة والهدف المسطر لذلك قبل الدراسة، وخاصة أن هذه الفترة مجهولة المعالم وآي عثرة أو سوء توظيف للمخلفات المادية، ينجر عنه تضييق للقراءة الأركيولوجية، حيث لا تتجاوز الوصف الشكلي الظاهري وعدم الإجابة عن التساؤلات المطروحة.

عناصر الدّرس.

تمهيد

1) الإستراتيجية المتبعة في دراسة أدوات ما قبل التاريخ.

2) منهجية دراسة أدوات ما قبل التاريخ.

3) طرق البحث الميداني.

خاتمة

تمهيد:

تعتبر أدوات ما قبل التاريخ الشاهد الوحيد على إنسان تلك الفترة وكيف تفاعل مع محيطه في سبيل التكيف، وسبل إيجاد حلول تضمن استمراريته في ظروف صعبة، حتمت عليه استعمال كل ما أتيح له من وسائل، وفي غياب القرائن المادية التي تشهد على أحداث هذه الفترة وهي مرهونة بصرامة مناهج الدراسة والاستقراء المطبقة على هذه الأدوات، من خلال هذه المحاضرة سنحاول حصر أهم المناهج والاستراتيجيات المتبعة للوصول إلى نتائج مضبوطة في أقصر وقت ممكن.

1) الإستراتيجية المتبعة في دراسة أدوات ما قبل التاريخ:

أ- المنطلق: يعتمد على عنصرين أساسيين هما :

1 . **<u>البقايا أو المخلفات المادية:</u>** التي اعتبرت إلى غاية عقد التسعينيات من هذا القرن الماضي بقايا على شكل واحد وتتنوع في التفاصيل الدقيقة ونوع المادة (حجارة؛ عظام؛ فخار؛ مساكن؛...) وهو النوع الذي يسميه المختصون بالآثار أو البقايا الموجبة، وهناك البقايا السالبة أو غير المباشرة مثل الطبقات أو التوضع الطبقي، والهدف من ذلك هو أن الأدوات المكتشفة لا تدرس لذاتها ولا لقيمتها الفنية والجمالية إنما لما تعطيه من معلومات واقعية.

2. **<u>إقحام أو إدخال التحليل التكنولوجي:</u>** من أجل البحث عن المفهوم: على أساس ما تقدمه أدوات ما قبل التاريخ من معلومات وأفكار ضمن علاقات مترابطة في ما بينها، تفسر وتبرر شكلها المادي، وبالاعتماد على بصمات الإنسان على الطبيعة كدراسة مقالع الحجارة القديمة، وبقايا المناجم.

ب- ربط هدف الدراسة: والمتمثل في بناء التاريخ الاجتماعي لفترة ما قبل التاريخ باعتبار أن إنسان تلك الفترة لم يرق مستوى تنظيمه الإداري والاقتصادي إلى مستوى التاريخ السياسي.

2) منهجية دراسة أدوات ما قبل التاريخ:

أدوات ما قبل التاريخ هي منظومة من الأفكار والتقنيات والأنشطة المترابطة فيما بينها، حيث يتعين علينا ضرورة البحث عن ماهية وحقيقة هذه العلاقات، ومعرفة القوانين لتي تحكمها وتسيرها طيلة فترة ما قبل التاريخ، كما هي مجسدة في شكلها المادي، لذلك كان لدراسة أدوات ما قبل التاريخ منهجيين رئيسيين هما:

1. **المنهج التجريبي للمادة:** الذي سبق الحديث عنه في المحاضرة السابقة، والقائم على مراحل أساسية هي: الملاحظة، الفرضية، التجربة، النتيجة.

2. **منهج البحث الميداني:** يُعرَّف البحث الميداني على أنه طريقة نوعية لجمع البيانات تهدف إلى مراقبة الأشخاص والتفاعل معهم وفهمهم أثناء وجودهم في بيئة طبيعية، والذي يعتمد في المقام الأول على الأعراف البشرية مع شيء من التعديل والتكييف، ليتلاءم مع أثار ما قبل التاريخ، باعتبار أن هذا المنهج مصمم أصلا لدراسة عينات موجودة في الحاضر من خلال تحديد النماذج، ورصد سلوكات العينة في المجتمع وبمحاولة تبرير دوافعها وتفسير هذه المبررات في سبيل إعداد مقاربات تحليلية كمية ونوعية وبذلك يكون التكامل بين هذين المنهجين.

3) طرق البحث الميداني: يتم إجراء البحث الميداني عادة في 5 طرق مميزة هي:

- **الملاحظة المباشرة:** في هذه الطريقة، يتم جمع البيانات عبر طريقة المراقبة أو حصر الموضوعات في بيئة طبيعية مصغرة يمكن تتبعها بسهولة، في هذه الطريقة لا يتدخل الباحث في سلوك أو نتيجة الموقف بأي شكل من الأشكال، تتمثل ميزة الملاحظة المباشرة في أنها توفر بيانات سياقية عن الأشخاص والمواقف والتفاعلات والمناطق المحيطة. تُستخدم طريقة البحث الميداني هذه على نطاق واسع في علم الآثار.

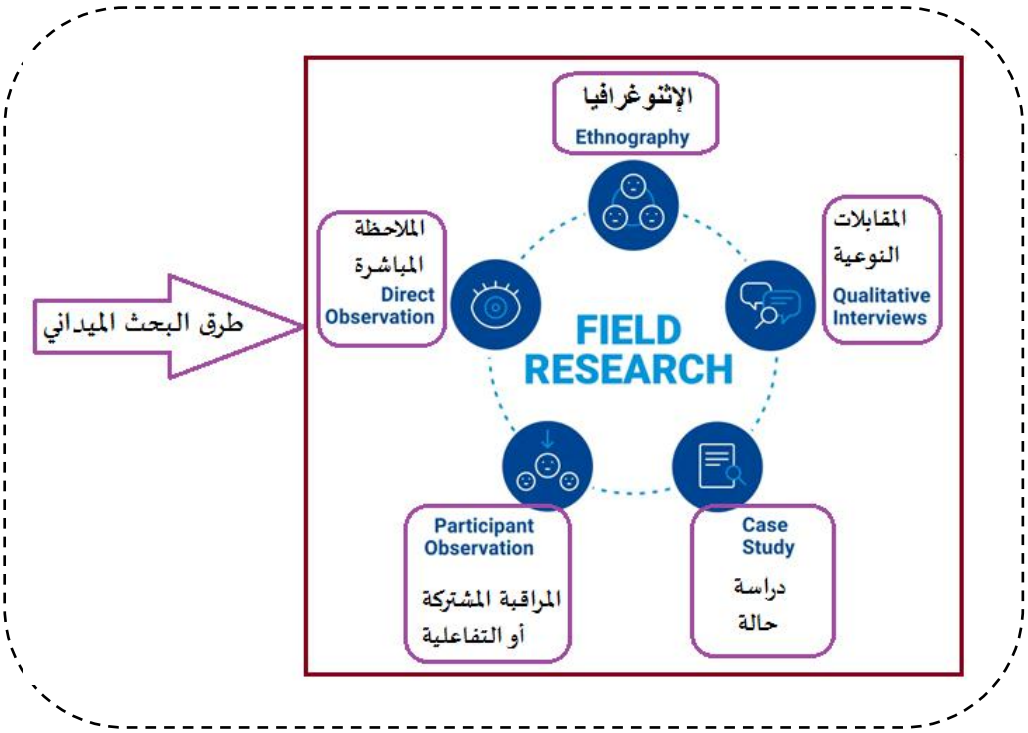
- **المراقبة المشتركة أو التفاعلية:** في هذه الطريقة يشارك الباحث بعمق في عملية البحث، ليس فقط كمراقب، ولكن أيضًا كمشارك. يتم إجراء هذه الطريقة أيضًا في بيئة طبيعية

ولكن الاختلاف الوحيد هو أن الباحث يشارك في المناقشات وتحليل النتائج حسب ما توصل إليه، ويمكنه تشكيل بناء المناقشات وتوجيهها، في هذه الطريقة يعيش الباحثون في بيئة مريحة مع المشاركين في البحث، لجعلهم مرتاحين ومنفتحين على المناقشات المعمقة.

- **ملاحظة الأجناس البشرية:** الإثنوغرافيا هي ملاحظة موسعة للبحث الاجتماعي والمنظور الاجتماعي والقيم الثقافية لبيئة اجتماعية بأكملها. في الإثنوغرافيا، تتم ملاحظة مجتمعات بأكملها بشكل موضوعي. على سبيل المثال، إذا كان الباحث يرغب في فهم كيف تعيش قبيلة الأمازون حياتها وتعمل ، فقد يختار أن يراقبهم أو يعيش بينهم ويراقب سلوكهم اليومي، ويقوم بجمع المعلومات حسب نوع الدراسة التي يقوم بها.

- **المقابلات النوعية:** المقابلات النوعية هي أسئلة قريبة من الموضوع المراد دراسته، تُطرح مباشرة على الأشخاص الذين يخضعون للبحث. يمكن أن تكون المقابلات النوعية إما غير رسمية ومحادثة وشبه منظمة وموحدة ومفتوحة أو مزيج بين الأنواع الثلاثة المذكورة، يوفر هذا كما معتبرا من البيانات للباحث يمكنه فرزها حب الخاجة أو تخصص الدراسة، يساعد هذا أيضًا في جمع البيانات، يمكن أن تستخدم طريقة البحث الميداني هذه مزيجًا من المقابلات الفردية ومجموعات التركيز الاحتمالي الرياضي، وتحليل النصوص الناتجة.

- **دراسة الحالة:** بحث دراسة الحالة هو تحليل معمق لشخص أو موقف أو حدث. قد تبدو هذه الطريقة صعبة ومع ذلك فهي واحدة من أبسط الطرق لإجراء البحث لأنها تنطوي على الغوص العميق والفهم الشامل لطرق جمع واستنتاج البيانات.



خاتمة: من خلال ما سبق يمكن القول أن مزايا البحث الميداني في علم الآثار التجريبي هي:

- يتم إجراؤه في عالم حقيقي وبيئة طبيعية حيث لا يوجد تلاعب بالمتغيرات ولا يتم التلاعب بالبيئة.
- نظرًا للدراسة التي يتم إجراؤها في بيئة مريحة، يمكن جمع البيانات حتى حول الموضوعات الإضافية.
- يكتسب الباحث فهمًا عميقًا لموضوعات البحث نظرًا لقربه منها وبالتالي يكون البحث واسعًا وشاملًا ودقيقً.

- **قائمة المراجع الخاصة بالدرس:**

- Coles, J. (1979). *Experimental Archaeology*. London: Academic Press.
- David, N., & Kramer, C. (2001). *Ethnoarchaeology in Action*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dietrich, L., von Tycowicz, C., Brandl, M., et al. (2026). Project WEAR: a methodological framework for experimental and computational analysis of stone tool uses. *Antiquity*. Published online by Cambridge University Press, 24 February 2026.

- Ferguson, J. R. (Ed.). (2010). *Designing Experimental Research in Archaeology: Examining Technology through Production and Use*. Boulder: University Press of Colorado.
- Garrow, D., & Yarrow, T. (Eds.). (2010). *Archaeology and Anthropology*. Oxford: Oxbow Books.
- Kipfer, B. A. (2008). *Dictionary of Artifacts*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Marreiros, J., Calandra, I., Gneisinger, W., Paixão, E., Pedergnana, A., & Schunk, L. (2020). Rethinking use-wear analysis and experimentation as applied to the study of past hominin tool use. *Journal of Paleolithic Archaeology*, 3, 475-502.
- Millson, D. C. E. (Ed.). (2010). *Experimentation and Interpretation: the Use of Experimental Archaeology in the Study of the Past*. Oxford: Oxbow Books.
- Pollard, A. M., Armitage, R. A., & Makarewicz, C. A. (Eds.). (2023). *Handbook of Archaeological Sciences* (2 Volume Set). Wiley.
- Previti, G., Luci, B., & Malatesta, L. (2025). From chisel to inscription: affordable protocols for the digital documentation of stone carving techniques. An experimental archaeology and traceological approach applied to epigraphy. *PLoS ONE,* 20(7), 1-43.

عنوان الدّرس: دور الدراسات الإثنوغرافية الحديثة في فهم ثقافات ما قبل التاريخ

الرّقم التّسلسلي للدّرس في المقرر الوزاري: 03

أهداف الدّرس:

يستند علم الآثار التجريبي على مجموعة من التخصصات العلمية التقنية والإنسانية، من أجل التحري عن مخلفات الإنسان المادية، وتقضي المعلومات المترتبة عنها، والتي تساعد الأثري على الفهم الجيد للتطور الزمني للإنسان القديم، وكيف استطاع الأخير فرض وجوده أمام مختلف المتغيرات، ومن بين هذه العلوم الدراسات الاثنوغرافية الحديثة والتي تفرع عنها تخصصات استغلها الأثري في تسهيل دراساته التجريبية.

عناصر الدّرس:

تمهيد

1. الأنثروبولوجيا
2. علم الآثار المقارن
3. أثر النظريات البنيوية في ربط ما قبل التاريخ بالاثنولوجيا.
4. الخصوصيات المشتركة بين العلوم السابقة.
5. الاعتماد على وضع النماذج النظرية.

خاتمة.

تمهيد:

إن علم الإثنولوجيا الثقافية هو علم الثقافات المقارن أو دراسة خصائص الشعوب الثقافية واللغوية والسلالية وهي فرع من فروع الانثربولوجيا، أما الدراسة الوصفية لطريقة وأسلوب الحياة للشعوب فهي من اختصاص الاثنوغرافيا، غير أن الملفت للانتباه هو ذلك التشابه الكبير والتقاطع بين دراسات أثار ما فبل التاريخ مع الاثنولوجيا الثقافية وخاصة من حيث المبدأ والهدف والنتائج.

1) الانثربولوجيا:

أجمع العلماء على أنها كلمة انجليزية من أصل يوناني انتروبوس وتعرف أيضا بعلم الأناسة، يعرفها البريطاني ادوارد تايلور على أنها علم دراسة الإنسان طبيعيا واجتماعيا وحضاريا. وقد اخذ تايلور بعض المفاهيم عن الألماني قوسطاف كلييم الذي استخدم كلمة kultur بمعنى موضوعي لاسيما عند الكلام عن الثقافة المادية.

وهي أيضا الدراسة البيو ثقافية المقارنة للإنسان وأهدافها:

- وصف مظاهر الحياة البشرية وصفا دقيقا.
- تصنيف مظاهر الحياة البشرية والحضارية.
- تحديد أصول التغير الذي يحدث للإنسان وسببه.
- استنتاج المؤشرات والتوجهات المتوقعة للتغير مع ما هو محتمل في حياة الإنسان.

2) علم الآثار المقارن:

على الرغم من أن المقارنة هي لون من ألوان المقاربة العامة في البحث العلمي دون أن تكون حكرا على تخصص علمي بحد ذاته وعينه، إلا انه مع مطلع ستينيات القرن العشرين ظهر ما يعرف بعلم الآثار المقارن archéologie comparative لدى المدرسة الغربية الكلاسيكية، وعلم الآثار الإثني ethno archéologie لدى نظيرتها الانجلو ساكسونية كمرادفين للدلالة على شيء واحد ألا وهو إسقاط البدائي primitif على الأول premier أو المبكر أي بعبارة أدق إسقاط الثقافات.

3) أثر النظريات البنيوية في ربط ما قبل التاريخ بالاثنولوجيا:

لقد أثرت النظرية البنيوية في ربط دراسات ما قبل التاريخ بالاثنولوجيا، حيث قام زعيم هذه النظرية كلود لوي ستروس Claude Levi Strauss عام 1858م بنشر كتاب عنونه بالانتربولوجيا البنيوية، خلص من خلاله إلى أن تعدد وتنوع مظاهر ثقافة الإنسان من حيث المظهر والشكل ما هي في حقيقة الأمر إلا شيء واحد، تتحكم فيه قواعد وقوانين موحدة (نفس المقدمات توصل إلى نفس النتائج)، وان ذلك الاختلاف الظاهري يمكن حصره في نماذج مفتعلة أو مشكلة، وحاول أن يربط العلوم بعضها مع بعض في حلقة متكاملة، نتج عنه أن علم الآثار المقارن هو علم الثقافات الإنسانية المادية الغابرة، بما أن الانثربولوجيا تدرس الجنس البشري والاثنولوجيا الثقافة المعاصرة، وعلم الآثار المخلفات المادية الغابرة.

من هذا المنطلق العام جاء عالم أثار ما قبل التاريخ الفرنسي أندري لوروا غورليون André le roi Gourlian بما يعرف بالكم الأثري والثقافة الاثنولوجية ، الشيء الذي دفع بالباحث الأمريكي binford Lewis فيما بعد للذهاب أبعد من ذلك حيث اعتبر علم الآثار مرادفا للاثنولوجيا عام 1962 م في مقال مثير نشره بدورية American Antiquity العدد 2 المجلد 28 لسنة 1962م ص ص 225/217، تحت عنوان: Archaeology as Antropology .

4) الخصوصيات المشتركة بين العلوم السابقة:

إن الخصوصيات المساعدة في تناغم وفهم العلاقة بين أثار ما قبل التاريخ والاثنولوجيا هي:

- ✓غياب الوثيقة المدونة في العلمين.
- ✓مجال الاهتمام المشترك(الثقافة المادية في تصنيفها الثقافي الحضاري وليس العرقي)
- ✓مناهج وتقنيات الدراسة التي تعتمد على التوثيق.

<u>بالنسبة لآثار ما قبل التاريخ:</u> ظهور حفرية ما قبل التاريخ مع غورليون عام 1950 ثم الحفرية الاثنوغرافية التي تعتمد على جمع المعطيات واستنطاقها، وتتميزان ب الفضاء المحدود، التسجيل بالأبعاد الثلاثية، التحليل العمودي والأفقي معا للطبقات .

<u>بالنسبة للاثنولوجيا:</u> تعتمد على التحقيق التشريحي الدقيق بالاعتماد على الملاحظة والوصف الدقيق.

أي أن العلمان يختلفان في شكل الدراسة ويتوافقان في النتائج المتحصل عليها.

5) الاعتماد على وضع النماذج النظرية في علم الآثار التجريبي:

بالنظر إلى أوجه الشبه المذكورة سابقا سنخلص إلى أن اختلاف الرقع الجغرافية والترتيب الزمني يمكن إلغاؤه، ويمكننا من اعتماد نماذج محدودة معدة سلفا قابلة للتطبيق في مختلف أنحاء العالم، وعبر مدار العصور التاريخية، على سبيل المثال قام العالم الفرنسي السابق بإسقاط النظام الاجتماعي والثقافي للمجتمعات البدائية المعاصرة في جنوب غرب إفريقيا على شعوب العصر الحجري القديم الأعلى، وسار على منواله الكثير من الباحثين.

خاتمة:

من خلال ما سبق الإشارة إليه، نستنتج أن العلوم الحديثة ساهمت في تبسيط القراءة الاثنوغرافية لثقافات ما قبل التاريخ، كما ساعدت في تطوير نظريات جديدة من جهة، ووضعت جسرا مع نظريات معاصرة من جهة أخرى، كعلم التنميط والتقييس الأثري، وكنتاج لذلك أعطت النظرية البنيوية ترتيبا عموديا لعلم الآثار والاثنولوجيا، مما أسّسّ لمبادئ علم الآثار التجريبي.

المراجع الأساسية للدرس:

- Binford, Lewis R. (1962). "Archaeology as Anthropology". American Antiquity, 28(2), 217-225.
- Lévi-Strauss, Claude (1958). "L'Anthropologie Structurale". Paris: Plon.
- Leroi-Gourhan, André. مؤلفاته حول التقنية والثقافة المادية في عصور ما قبل التاريخ.
- Tylor, Edward. أعماله حول الأنثروبولوجيا الثقافية وتعريفها.
- التي انبثقت من مقال بينفورد 1962 (Processualism) كتابات المدرسة العملية

عنوان الدّرس: تقنيات تهذيب الأدوات الحجرية في فترة ما قبل التاريخ

الرّقم التّسلسلي للدّرس في المقرر الوزاري: 04

أهداف الدّرس:

معرفة أهم تقنيات ومراحل تصنيع الأدوات الحجرية في فترة ما قبل التاريخ، حيث يتمكن الطالب من تمييز أنواع النواة الحجرية وأهم الأدوات التي يمكن الحصول عليها.

عناصر الدّرس.

تمهيد.

1) **تاريخ استعمال الأدوات الحجرية في فترة ما قبل التاريخ**
2) ***مراحل تصنيع الأدوات الحجرية.***
3) **مفهوم النّواة الحجرية.**
4) **مكونات النّواة الحجرية المهذّبة.**
5) **أنواع النواة الحجرية.**
6) **طرق تصنيع الأدوات الحجرية لفترة ما قبل التاريخ.**
7) **ورشة التّصنيع وهيئة الصّانع بها.**

خاتمة

تمهيد:

يتفق الباحثون على أن ثقافات عصور ما قبل التاريخ تنقسم إلى:

- عصر وثقافة الحجر المهذب مابين 100ألف سنة إلى 12ألف سنة.
- ثقافة الحجر المصقول من 12 ألف إلى ما بين 8 و7 آلاف سنة.
- عصر المعادن من 7 آلاف إلى 4 آلاف سنة قبل الميلاد.

1) تاريخ استعمال الأدوات الحجرية في فترة ما قبل التاريخ:

تعتبر الأداة الحجرية الشاهد المفضل لعلماء ثقافات ما قبل التاريخ في معرفة التطور التكنولوجي للإنسان المبكر في غضون هذه الفترة السحيقة، هذا التاريخ التكنولوجي الذي يعود بامتداده الزمني إلى الزمن الجيولوجي الرابع وتحديدا في حدود 2.3 مليون سنة قبل الحاضر، مع ظهور ثقافة محلية بالقرن الإفريقي (تنزانيا، كينيا ، الصومال ، أثيوبيا) وخاصة على ضفاف نهر الأومو بأثيوبيا هذه المنطقة التي تميزت بأدوات حجرية حصوية صغيرة أطلق عليها العلماء الثقافة الحصوية ومن ثم بدأت تزحف إلى المناطق المجاورة وأصبحت تقنياتها تتحسن شيئا فشيئا، بداية مع الثقافة الألدوافية نسبة إلى نهر الألدوفال والمؤرخة بحوالي 1.8 مليون سنة قبل الحاضر، مرورا بالأدوات المجسدة في منطقة عين الحنش بسطيف الجزائرية والمؤرخة ب1.5 مليون سنة، ثم التوجه شرقا نحو الوطن العربي ثم قارة أسيا وقارة أوروبا في فترات لاحقة إلى أن ظهر ما يعرف بثقافة الفؤوس اليدوية .

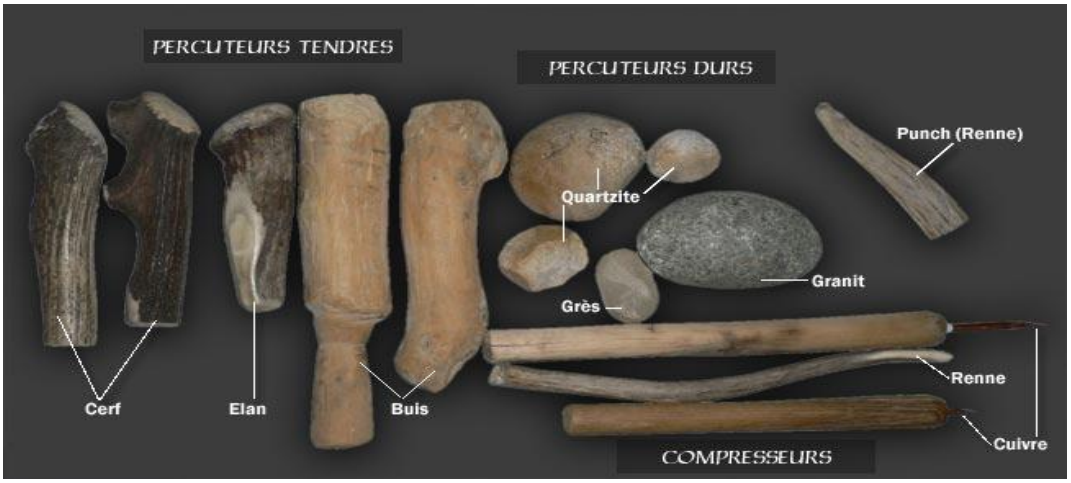
كما تعتبر دراسة طرق وتقنيات تصنيع الأدوات الحجرية في الوقت الرّاهن من أبرز البدائل التّي يمكن من خلالها تتبّع التّطور التّقني، وفهم النّظام الاجتماعي والاقتصادي لإنسان العصر الحجري القديم بمختلف أقسامه الفرعية (الأسفل، والأوسط، والأعلى)؛ لاسيما وأنّها تشكّل الكمّ الأكبر من البقايا الأثرية، العائدة إلى تلك الفترة السّحيقة من تاريخ الإنسان ؛ فضلا عن **دلالتها (الحضارية / الزمنية)**.

غير أن ما يمكن الإشارة إليه هو استمرارية صناعة الأدوات الحجرية في حياة إنسان ما قبل التاريخ على الرغم من تمكنه من صناعة أدوات خشبية وعظمية وفخارية ومعدنية، من هنا تبدو أهمية الأدوات الحجرية في تتبع واستقراء التكنولوجيا المبكرة .

2) مراحل تصنيع الأدوات الحجرية:

على ضوء الفرضيات التي تقدم بها علماء آثار ما قبل التاريخ وخاصة الفرنسيين منهم أمثال Texier camps, bords ، إضافة إلى المقارنة الميدانية بين الأدوات المكتشفة في مواقع ما قبل التاريخ والأدوات التي تصنعها الشعوب البدائية التي لا تزال تعش على هامش الحضارة المعاصرة ، يمكن أن نميز المراحل التالية :

- ❖ اختيار النواة المناسبة والحجارة المختارة هي حجر الصوان، وهي عبارة عن كتلة حجرية تحمل آثار الانشطار عند الإنسان، وتنقسم النواة الى عدة أنواع (النواة الكروية ، الاسطوانية، المخروطية، المثلثة، الفالوازية).
- ❖ اختيار المطرقة وطريقة التصنيع
- ❖ نقطة الطرق
- ❖ سطح الطرق
- ❖ جهة الطرق
- ❖ اختيار الشظية المناسبة
- ❖ أدوات الصقل وتحضير سطح الانشطار.



الصورة 1: أدوات صقل الأدوات الحجرية

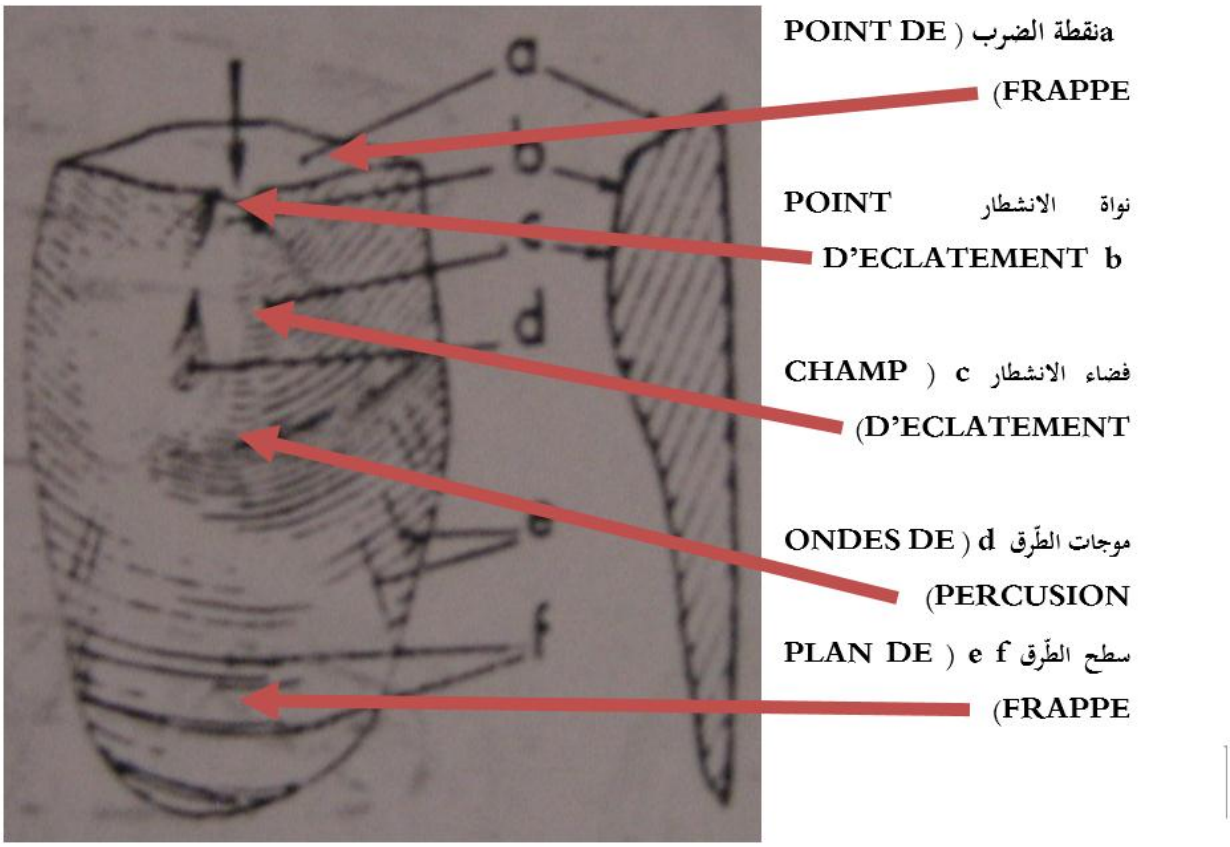
3) مفهوم النّواة الحجرية (NUCLEUS):

هي كلّ كتلة حجرية تحمل آثار الطّرق المقصود من قبل إنسان ما قبل التّاريخ في سبيل تحوّيلها من مادة خام إلى أداة مفيدة بصرف النّظر إن كانت الكتلة في حدّ ذاتها كما هو الحال عليه مع الصّناعات الحصوية (PABLLE CULTURE)، أو أخذ أقسام فرعية منها كما هو الحال عليه مع الأدوات القزمية (MICROLITHES).

ولعلّ ما هو جدير بالملاحظة في هذا الصّدد هو استخدام الإنسان في بادئ الأمر لمختلف خام الحجارة، ولكن مع صقل تجربة هذا الأخير أصبح ينتقي أنواعا بعينها، وفي مقدمتها حجر الصّوان (SILEX) البركاني، والذي يتميز بوفرته على نطاق واسع من سطح الكرة الأرضية.

4) مكونات النّواة الحجرية المهذّبة:

تتكون النواة الحجرية المهذبة من:



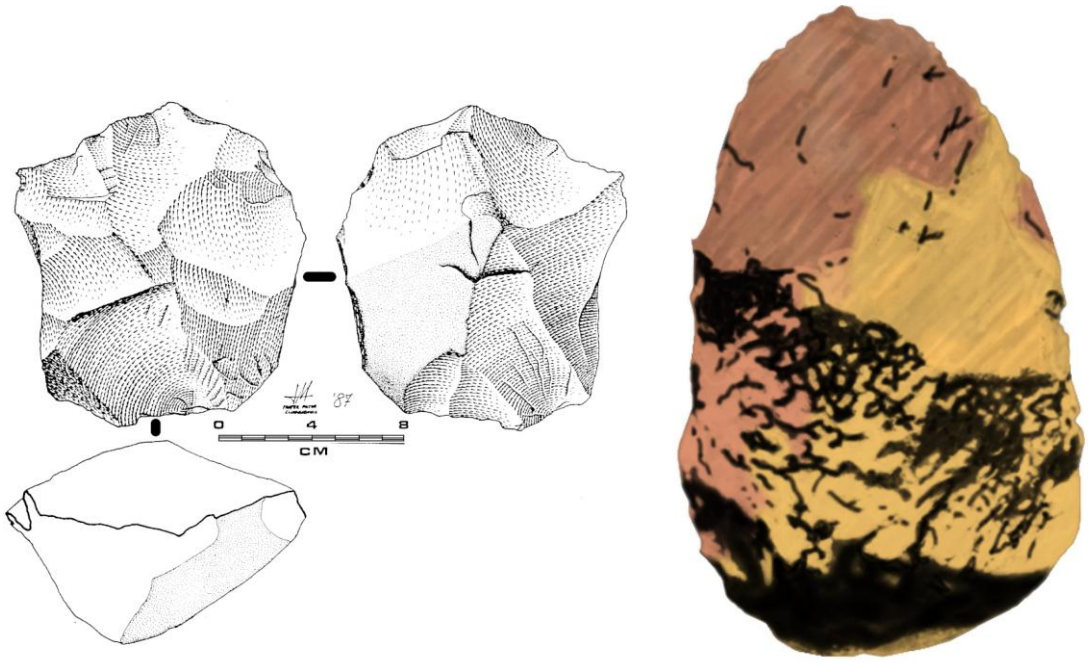
الصورة 2: مكونات النواة الحجرية

5) أنواع النواة الحجرية:

يميّز فيها خمسة أنواع على حسب بنيتها المرفولوجية.

1. **النواة الأسطوانية (N. DISCOÏDE) :**

- **شكلها :**تشبه القرص أو الأسطوانة المسطحة (منخفضة الارتفاع).
- **طريقة العمل :**تُزال الرقاقات (الفلوتات) من المحيط باتجاه المركز على وجهي النواة.
- **الهدف :**إنتاج رقاقات عريضة وقصيرة نسبياً.



الصورة 3: شكل النواة الأسطوانية

Vincent Mourre, « Discoïde ou pas discoïde ? Réflexions sur la pertinence des critères techniques définissant le débitage discoïde », *British Archaeological Reports* (BAR), international Series, vol. 1120, 2003, p. 2 (ISBN 1 84171 496 8, lire en ligne [archive] [PDF], consulté le 6 avril 2018).

2. **النواة الكروية (N. GLOBULE) :**

- **شكلها :**كروية أو شبه كروية (مستديرة من جميع الجهات).
- **طريقة العمل :**تُزال الرقاقات بشكل عشوائي أو منظم حول محيط النواة بالكامل.
- **الهدف :**استغلال الحجر بأقصى درجة للحصول على أكبر عدد ممكن من الرقاقات الصغيرة والمتوسطة.

3. **النواة الموشورية (N. PRISMATIQUE) :**

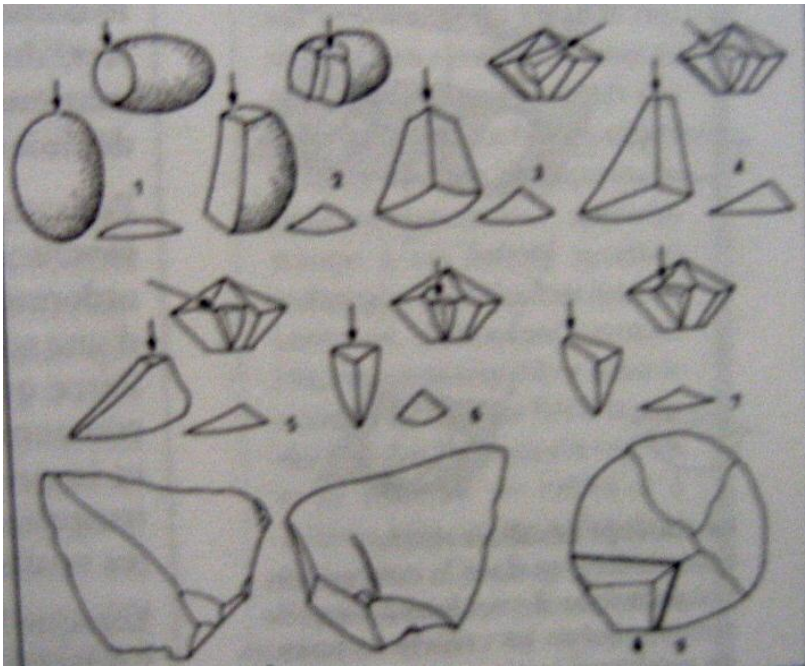
- **شكلها :**موشورية (أسطوانية أو متعددة الأضلاع، طويلة وذات أوجه متوازية).
- **طريقة العمل :**تُزال الرقاقات بشكل عمودي على قاعدة النواة، مما ينتج عنه أضلاع حادة طولية.
- **الهدف:** إنتاج **رقاقات** طويلة، منتظمة، ومستطيلة (شفرات أو (*Lamelles*، وهي نموذجية للحضارة الأورينياسية والغرافيتية.

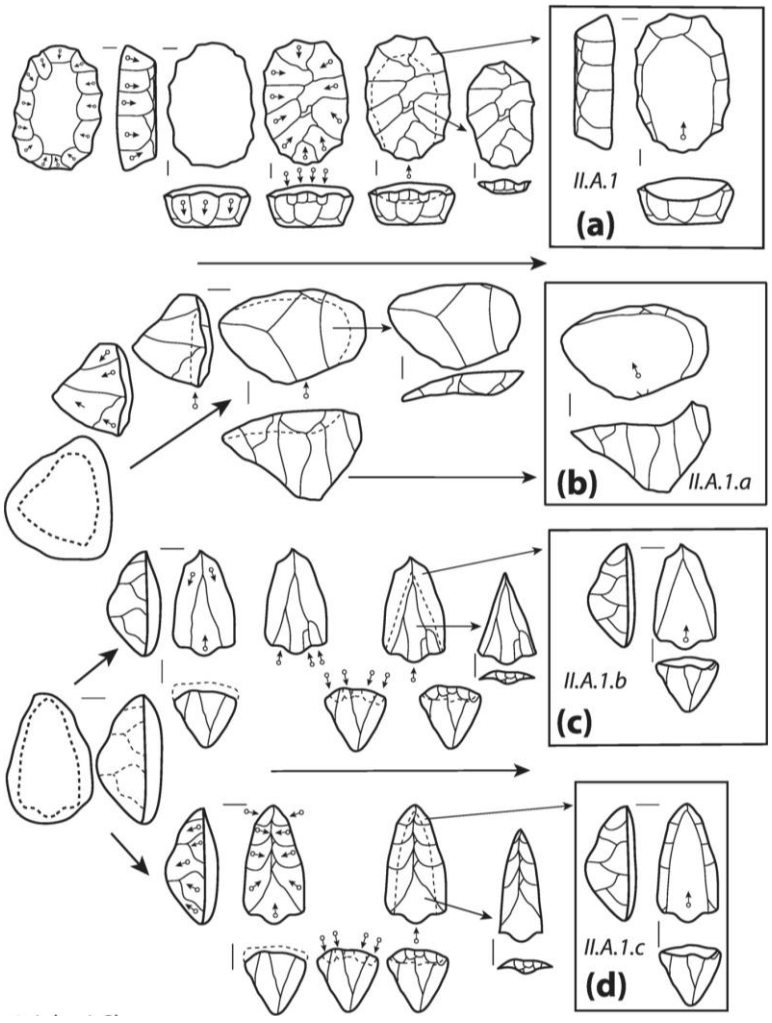
4. **النواة الهرمية (N. PYRAMIDAL) :**

- **شكلها :**تشبه الهرم (قاعدة واسعة وقمة مدببة).
- **طريقة العمل :**تُزال الرقاقات من عدة جهات لتلتقي في نقطة مركزية.
- **الهدف :**إنتاج رقاقات مثلثية أو مدببة، وتستخدم غالباً لتحضير النواة "اللبية " (Core preparation).

5. **النواة اللاهندسية (N. INFORME) :**

- **شكلها :غير منتظمة أو عشوائية، ليس لها شكل هندسي ثابت.**
- **طريقة العمل :يُزال الرقاقات بشكل انتهازي دون تخطيط مسبق لشكل معين.**
- **الهدف :الاستغلال السريع أو المؤقت للبدة الحجرية، وتُعطي رقاقات غير منتظمة الشكل** والأبعاد.





الصورة 4 و5: الأشكال المختلفة للنواة الحجرية

https://www.cambridge.org/core/books/prehistoric-stone-tools-of-eastern-africa/D404D5EFBB507CC3B308AC0B4B852313

6) طرق تصنيع الأدوات الحجرية لفترة ما قبل التاريخ:

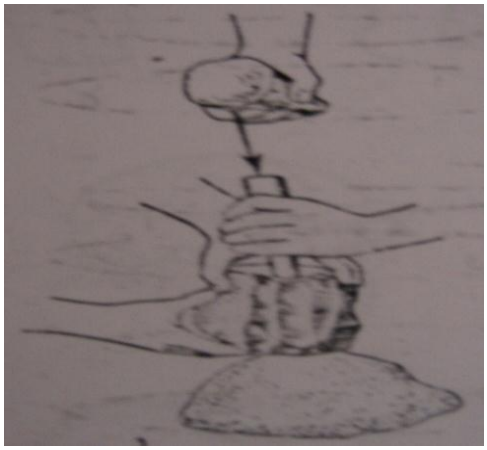
يمكن تمييز طريقتين رئيسيتين هما:

1. **طريقة الطرق :** هي السمة المنتشرة عند الثقافات الإفريقية والاسترالية، تنقسم ضمنيا إلى نوعين:

1.1. **الطرق المباشر** المقصود به إحضار كتلة حجرية خامة ثم الشروع في تكسيرها بمطرقة قد تكون حجرية هي الأخرى أو عظمية أو خشبية، وعادة ما ينتج عن هذه التقنية شظايا عريضة قليلة العمق والطول وذلك لسبب رئيسي مفاده أن مطرقة الطرق تكون غير منتظمة وسطح طرقها واسع ومن ثم قوة الاصطدام تكون سطحية وتتخذ الاتجاه الأفقي على جانبي سطح المطرقة علما بان حجم هذه الشظية يختلف بدوره باختلاف نوع مادة المطرقة إن كانت حجرية أو عظمية أو خشبية.

الصورة 6: **الطرق المباشر**

2.1. **الطرق غير المباشر:** هو وجود واسطة بين المطرقة وكتلة الحجر الخام والمتمثلة في نوع من أنواع الأزاميل أو الملازم بصرف النظر عن مادة صنعها، تمتاز هذه التقنية بقلة عرض النواتج وتكون عميقة إلى داخل كتلة النواة كون الطرق مركزا في نقطة واحدة حيث يقع الرأس المدبب للإزميل.



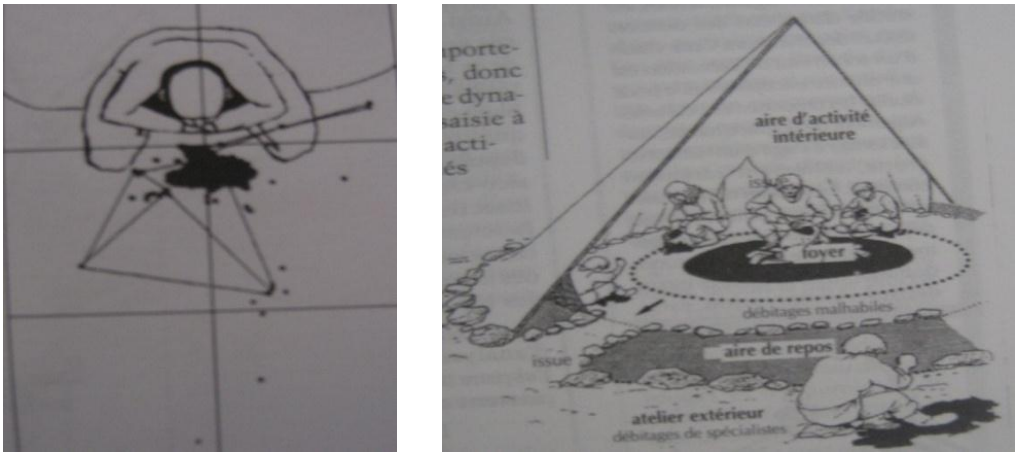
الصورة 7: **الطرق غير المباشر**

2. **طريقة الضغط:** انتشرت عند الهنود في العالم الجديد وقوامها ارتكاز الإنسان بكل ما يملك من قوة جسمية على مسند يلف في نهايته العلوية بجلد حيواني واق وفي الطرف الأخر على حافة الحجر الخام المراد تصنيعه.

الصورة 8: **طريقة الضغط**

7) ورشة التّصنيع وهيئة الصّانع بها:

قد تكون ورشات التصنيع بداخل المأوى (ABRI) أو في الهواء الطّلق (PLEIN AIR)، ويمكن استنباط مكان تواجد الصانع في حيز الورشات من هيئة اللّقى المكتشفة، وطريقة تواجدها وانتشارها في مواقع ما قبل التاريخ، كما يمكن معرفة ذلك أيضا من كم الشظايا وبقايا التصنيع.



الصورة 9: ورشة التّصنيع وهيئة الصّانع بها

خاتمة:

من خلال تهذيب الإنسان للنواة الحجرية استطاع الوصول إلى نوعين من الصناعات الحجرية هي الصناعات الحصوية والصناعات القزمية.

أ). الصّناعات الحصوية: وهي أدوات صغيرة بقدر ملء يد الإنسان كما يدلّ عليها اسمها، وقوامها تهذيب أطراف النّواة بغرض تهيئتها بشكل مناسب للوظيفة المصممة من أجلها، وهي أقدم من الصناعات القزمية ، حيث أن أقدم المناطق التي اكتشفت بها هي شرق إفريقيا.

ب). الصّناعات القزمية: وهي أدوات كما يدلّ عليها اسمها صغيرة جدا، تمتاز باختلاف أشكالها، وتعدد وظائفها.

المراجع الأساسية (حسب عناصر الدرس)

Charbonnier, J. & Claud, É. (2025). Small Flakes for Sharp Needs: Technological Behaviour in the Lower Palaeolithic Site of Marathousa 1, Greece. *PLoS ONE*, 20(6), e0324958. DOI: 10.1371/journal.pone.0324958

Bello, S. M., et al. (2022). Taphonomic and Technological Analyses of Lower Palaeolithic Bone Tools from Clacton-on-Sea, UK. *Scientific Reports*, 12, Article 20222. DOI: 10.1038/s41598-022-23989-x

Boëda, E. (2013). *Techno-logique & Technologie: Une Paléo-histoire des Objets Lithiques Tranchants*. Paris: Archéo-éditions.

Bar-Yosef, O. & Van Peer, P. (2009). The Chaîne Opératoire Approach in Middle Paleolithic Archaeology. *Current Anthropology*, 50(1), 103-131. DOI: 10.1086/592234

Inizan, M.-L., Reduron-Ballinger, M., Roche, H. & Tixier, J. (1999). *Technology and Terminology of Knapped Stone*. Nanterre: CREP.

Andrefsky, W. (2008). *Lithic Technology: Measures of Production, Use and Curation*. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 9780521888271

Inizan, M.-L., Reduron-Ballinger, M., Roche, H. & Tixier, J. (1999). *Technology and Terminology of Knapped Stone*. Nanterre: CREP. (الفصل الخاص بمصطلحات الضرب والانشطار)

Andrefsky, W. (2008). *Lithic Technology: Measures of Production, Use and Curation*. Cambridge: Cambridge University Press. (الفصل الخاص بتصنيف النواة)

Boëda, E. (2013). *Techno-logique & Technologie*. Paris: Archéo-éditions. (الفصل الخاص بالأشكال الهندسية للنواة)

Marciani, G., et al. (2020). Between the Hammerstone and the Anvil: Bipolar Knapping and other Percussive Activities in the Late Mousterian and the Uluzzian of Grotta di Castelcivita (Italy). *Archaeological and Anthropological Sciences*, 12, Article 271. DOI: 10.1007/s12520-020-01216-w

Pelegrin, J. (2012). Sur les Retouches Lampolaires et leur Interprétation. In *Actes de la Journée "Aptitude Expérimentale et Connaissances Techniques des Anciens Hommes"*. Paris: Société Préhistorique Française.

Pelegrin, J. (2005). Réflexions sur le Temps d'Apprentissage de la Taille de la Pierre. In *Aux Origines de l'Homme*. Paris: Musée National d'Histoire Naturelle.
Pelegrin, J. (2005). Réflexions sur le Temps d'Apprentissage de la Taille de la Pierre. Paris: Musée National d'Histoire Naturelle.
McCall, G. S. (Ed.) (2010). *Stone Tool Use and Experimental Archaeology*. New York: Nova Science Publishers. ISBN 9781617610073
Inizan, M.-L., Reduron-Ballinger, M., Roche, H. & Tixier, J. (1999). *Technology and Terminology of Knapped Stone*. Nanterre: CREP. (قاموس المصطلحات)
Boëda, E. (2013). *Techno-logique & Technologie*. Paris: Archéo-éditions. (منهج التسلسل التشغيلي)
Bar-Yosef, O. & Van Peer, P. (2009). The Chaîne Opératoire Approach. *Current Anthropology*, 50(1), 103-131. (مراجعة نقدية للمنهج)

عنوان الدّرس: تقنيات التحكم في النار وأثرُها في تنمية ثقافات ما قبل التاريخ

الرّقم التّسلسلي للدّرس في المقرر الوزاري: 05

أهداف الدّرس:

الهدف من الدرس معرفة أهمية اكتشاف النار في حياة الإنسان، وأهم التحولات المعيشية الناتجة عنها، وكيف ساهم علم الآثار التجريبي في فهم تقنيات إشعال النار والمحافظة عليها.

عناصر الدّرس.

تمهيد:

1) تاريخ اكتشاف النار عبر العالم.

2) مصادر اكتشاف النار طبيعيا.

3) تقنيات إشعال النار قديما عبر العالم.

4) تقنيات محافظة الإنسان القديم على النار.

5) أشكال أفران ومواقد ما قبل التاريخ.

خاتمة

تمهيد:

شكل اكتشاف النار في ثقافات ما قبل التاريخ حدثا مصيريا في تاريخ البشرية، ولا يضاهيه في ذلك غير اكتشاف المحرك البخاري أو قيام الثورة الصناعية في أوربا (القرن 18)، باعتبار أن كليهما شكل طفرة كبيرة في تاريخ البشرية من جوانب مختلفة اجتماعيا واقتصاديا وثقافيا...الخ.

1) تاريخ اكتشاف النار عبر العالم:

يقصد بالعالم كإطار جغرافي أربع قارات باستثناء القارة الأمريكية أو العالم الجديد.

يرجح أن اكتشاف النار كان في منطقة شرق إفريقيا باعتبارها المهد الأول للإنسانية إضافة إلى ذلك وجود طبقات أثرية فحمية مكتشفة في مناطق مختلفة منها بموقع الأومو بأثيوبيا والأردوفال بكينيا يعود تاريخها لأكثر من 2 مليون سنة، ثم سرعان ما انتشرت عبر العالم القديم حسب تسلسل هجرات الإنسان ووفق ما حدده العلماء من شمال القارة الإفريقية في حدود 1.8 م سنة، إلى الشرق الأوسط بالقارة الأسيوية في حدود 1.5 م سنة، ثم الاسترالية ثم القارة الأوربية في حدود 1 م سنة.

2) مصادر اكتشاف النار طبيعيا:

تعتبر الدراسات المتخصصة أن الإنسان اكتشف النار من خلال الظواهر الطبيعية التي ساهمت في إدراكه لمنافعها، والمتمثلة في:

- الصواعق التي تصيب الأشجار
- ثوران البراكين التي تكون مصحوبة بحمم وقذائف حارقة.

شدة الجفاف والذي عادة ما يصاحبه ارتفاع كبير في درجات الحرارة وقلة التساقط وجفاف الغطاء النباتي ومن ثم الاحتراق الذاتي بمجرد التعرض المباشر لأشعة الشمس.

3) تقنيات إشعال النار عبر العالم:

تتلخص تقنيات إشعال النار في ثقافة ما قبل التاريخ إلى ثلاث حسب الشعوب البدائية:

1. **القادحة الحجرية:** وهي سمة من خصائص الثقافة الإفريقية قوامها تحضير مادة الصوف النباتي أو حبوب الطلع المتفجرة اليابسة ووضعها في حفرة صغيرة أو في عش محضر مسبقا، ثم ضرب حجرين من الصوان بالقرب منها بشكل متواصل إلى غاية الحصول على شرارة تستقر في الحفرة، يقترب الإنسان منها وينفخ فيها حتى تشتعل ثم يضع فوقها القش النباتي والأوراق الجافة ثم الأغصان والحطب للمحافظة عليها أطول فترة ممكنة.

الصورة 10: **القادحة الحجرية**

هذه التقنية معروفة على الأقل منذ العصر الحجري القديم الأوسط، حيث تم العثور على بعض البقايا في مواقع تعود لفترة ما قبل التاريخ بإفريقيا، كما تم توثيق المزيد من المواقع من العصر الحجري القديم الأعلى بقطع ومواقع العصر الحجري الحديث التي تم استخدامها لإنتاج النار والحفاظ عليها. انتشرت هذه التقنية في كل مكان ولا تزال مستخدمة في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر من قبل الأسكيمو وهنود أمريكا الشمالية وبعض القبائل في أدغال إفريقيا، والقبائل الرحل في شمال إفريقيا مع وجود بعض الاختلافات.

2. **الفتل الخشبي :** ظهرت هذه التقنية عند الهنود الحمر ونسبت إليهم لأنهم واصلوا استخدامها إلى فترات متأخرة من العصر الراهن، وقوامها أن يحدث الإنسان ثقبا صغيرا في غصن أو قصب لا يتجاوز قطره بعض السنتيمترات ويضع فيه قليل من حبوب الطلع المتفتح، ثم يحضر عصا صغيرة قطرها أقل من قطر الثقب، ثم يشرع في عملية فتله بكفي يديه هابا

وإيابا، إلى أن يحدث طاقة حرارية سرعان ما تتحول بفعل الاحتكاك إلى شعلة ثم يكرر الخطوات السابقة للحفاظ على النار.

الصورة 11: تقنية الفتل

هناك من يذكر أن التفسير السابق كان مرحليا ويدويا طوره الإنسان في ما بعد إلى طريقة شبه آلية، حيث زود العصا بأخرى أفقية يلف حولها شريط من الألياف الخشبية أو الجلدية التي يقوم الإنسان بغزلها بنفسه حول العصا المركزية إلى انتهاء امتداد الخيط ثم يترك هذه الأخيرة تدور بمفردها، متفاديا بذلك أن يقوم بحركة الفتل بكلتا يديه.

الصورة 12: تطور تقنية الفتل الخشبي

3. **الحركة المنشارية:** وهي تقنية ارتبطت مع مجتمعات استراليا القديمة يمكن أداؤها بطريقتين مختلفتين.

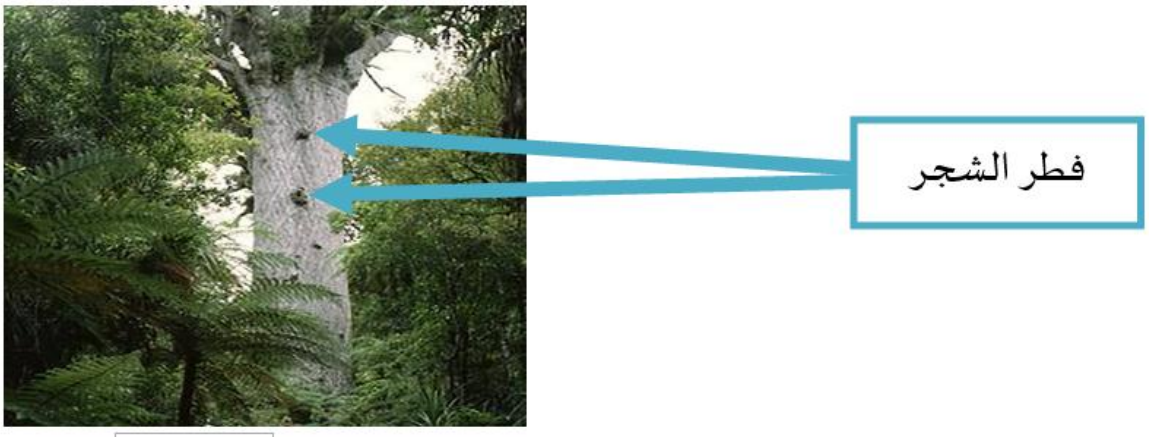
- إحضار قوس خشبي مزود بأوتار من الألياف النباتية وتحدث فيه دائرة في الوسط ندخل بها قطعة خشبية جافة ثم نشرع في عملية النشر من نقطة ارتكاز واحدة حتى تبدأ الشرارات النارية في الظهور.

الصورة 13: الحركة المنشارية

- إحضار حجرين الأول جاف وصلب (القطعة المنشورة) والثاني لدن نوعا ما (القطة المنشور بها) نبدأ في عملية النشر وصولا إلى حدوث شرارة، نقربها من مكان تواجد ألياف نباتية جافة، نقوم بعد ذلك بالنفخ للمحافظة على مصدر الاشتعال ونضيف الأوراق و الأغصان الجافة.

4) تقنيات محافظة الإنسان القديم على النار:

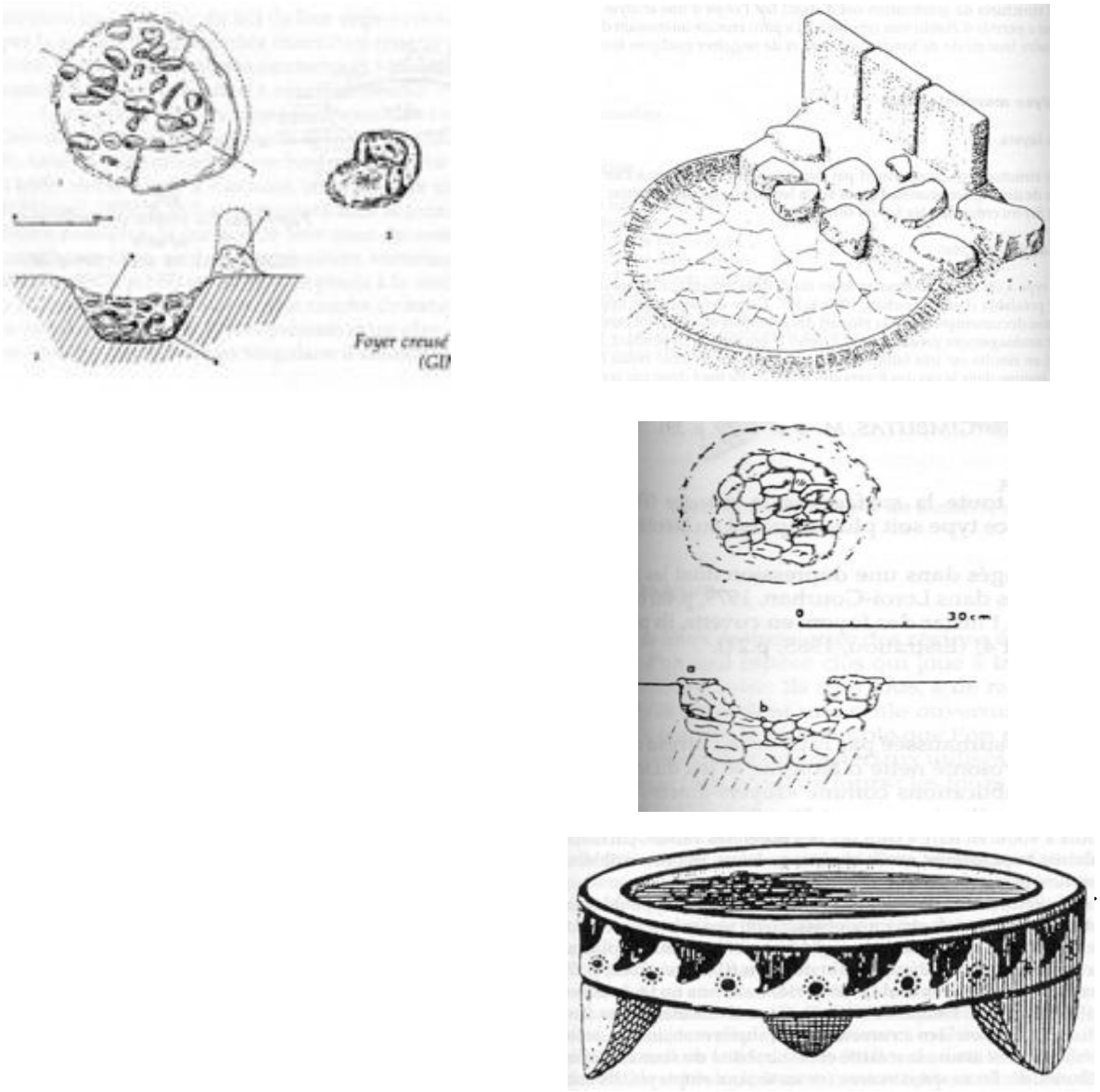
هناك عدة فرضيات طرحها العلماء تشرح كيف حافظ الإنسان القديم على النار، منها أنه استخدم صمغ لحاء الأشجار وفطريات جذوع الأغصان وهي مادة بنية تشبه إلى حد كبير مادة الكواتشو الحالية، يمكن أن تشتعل بعد مدة طويلة من تعرضها إلى النار في مقابل ذلك فإنها تفقد شعلة النار في مدة أطول ولذلك كان الإنسان يحتفظ بها كجمرة على حافة موقعه، إن كان مستقرا في المكان ذاته، أو يغمس عصا بها أو سهم قوس ويحملها معه إلى مكان آخر.



الصورة 14: تقنيات محافظة الإنسان القديم على النار

5) أشكال أفران ومواقد ما قبل التاريخ:

* **المواقد:** عبارة عن أماكن أو حفر على الأرض يختارها الإنسان لإشعال النار واستعمالها في حياته اليومية، تتميز هذه الهياكل بمنطقة احتراق مفتوحة. من الممكن التمييز بين عدة أنواع وفقًا لشكلها إلى ثلاثة أنواع هي : المواقد المسطحة ؛ والمواقد الجوفية ؛ والمواقد المرتفعة.



الصورة 15: أشكال أفران ومواقد ما قبل التاريخ

أما من ناحية المساحة المخصصة لإشعال النار والتي يتعرف عليها الأثري من خلال بقايا الفحم المتراكمة في الطبقة الأرضية والتي غالبا ما تكون على شكل دائري، فيمكن تمييز نوعين:

.. الموقد البسيط أبعاده ما بين (0.4 – 0.7)م وهي خاصة بالفرد أو العائلة.

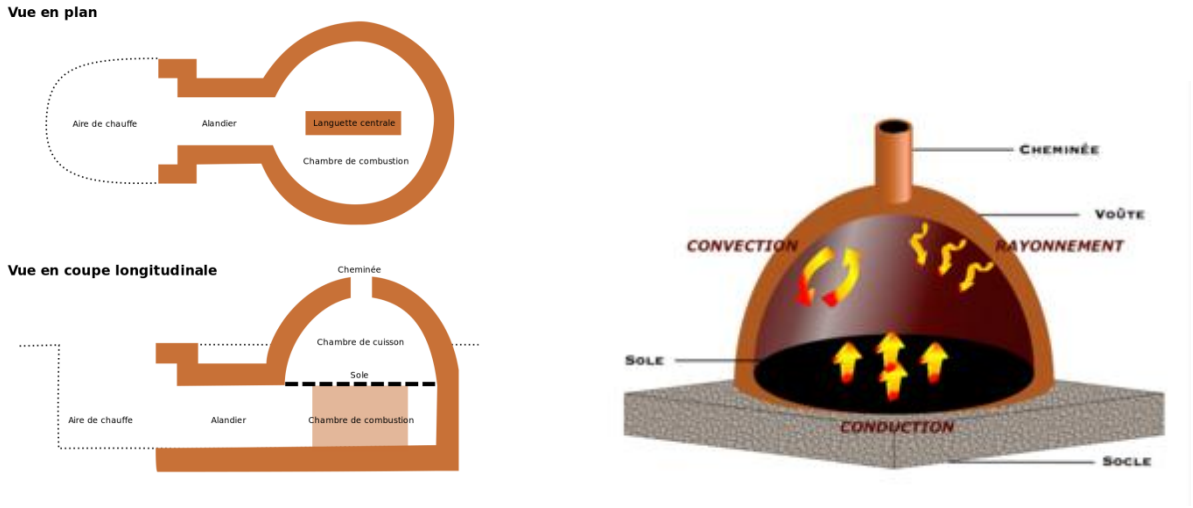
.. الكبير أكبر أو يساوي (3.5)م وهو خاص بالقبيلة أو العشيرة.

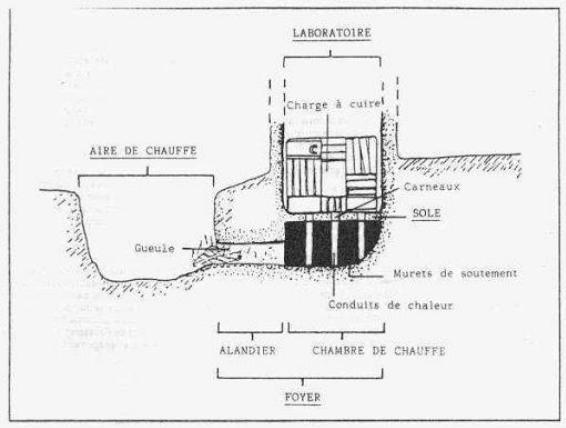
الصورة 16: صورة موقد بسيط

* **الأفران:** طور الإنسان عملية استعمال النار من المواقد إلى الأفران المبنية، مع تطور نمط معيشته ومع تحوله من التنقل إلى حياة الاستقرار في المكان الواحد،والأفران على نوعين.

... الفرن البسيط: وهو عبارة عن غرفة واحدة أو قبو يوضع به الوقود والمواد المراد طهيها، كما له مدخنة لخروج الدخان.

... الفرن المركب أو المبني: عبارة عن غرفتين أو أكثر مبنية، تخصص الأولى لوضع الوقود وتفصل عن غرفة الحرق بجدار.





الصور 17.18.19: الأفران المركبة والمبنية.

خاتمة : لقد أثر اكتشاف النار في تنمية ثقافات ما قبل التاريخ في عدة نواحي أهمها:

* **على الصّعيد الثقافي والاجتماعي:** تغير نظام الأكل (الطبخ) بدل الأكل الطازج؛ طريقة العيش في كوكبة من البشر.

* **على الصّعيد التكنولوجي:** تطور آليات الدفاع عن الذات؛ صناعة الفخار؛ التّعدين؛ استغلال المحاجر؛ الفنّ الملون.

* **على الصّعيد الرّوحي:** ظهور المقدس والاعتقاد الروحي.

* **على الصّعيد الجغرافي والحضاري:** تعمير مناطق شمال الكرة الأرضية البارد.

المراجع:

- محاضرات غير منشورة في مقياس علم الآثار التجريبي، للأستاذ الدكتور شرقي الرزقي، قسم علم الآثار، جامعة تلمسان.

Juan Antonio Sánchez Priego. La production expérimentale du feu par percussion et friction, *ArchéOrient - Le Blog*, 12 juin 2020,

[En ligne] https://archeorient.hypotheses.org/15057

Sandra Prevost-Dermarkar, « Les foyers et les fours domestiques en Egée au Néolithique et à l'Age du Bronze », *Civilisations*, 49 | 2002, 223-237.

mis en ligne le 01 juin 2005, consulté le 7 février 2021. URL : http://journals.openedition.org/civilisations/1475

Alonso R., Cuartero F., Martín D., y Terradillos M. 2007. El fuego durante la prehistoria: sistemas de producción, transporte y conservación, in *Arqueología experimental de la Península Ibérica* M.L. Ramos, J.E. González y J. Baena (Coord.). Asociación española de arqueología experimental éd.,173-181.

Berihuete-Azorín, M., Girbal, J., Piqué, R., Palomo, A., Terradas, X. 2018. Punk's not dead. Fungi for tinder at the Neolithic site of La Draga (NE Iberia)**.** *PLOS ONE* [En ligne] http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0195846

Collina-Girard, J. 1998 *Le feu avant les allumettes : Expérimentation et mythes techniques.* Nouvelle édition (généré le 03 mai 2019). Paris : Éditions de la Maison des sciences de l'homme.

[En ligne] <http://books.openedition.org/editionsmsh/6495>.

Sorensen, A.C., Claud, E. & Soressi, M. 2018. Neandertal fire-making technology inferred from microwear analysis. *Sci Rep* 8,10065.

[En ligne] https://doi.org/10.1038/s41598-018-28342-9

عنوان الدّرس: تشكيل وزخرفة فخار العصر الحجري الحديث

الرّقم التّسلسلي للدّرس في المقرر الوزاري: 06

أهداف الدّرس:

يعد اكتشاف للفخار نقلة نوعية في حياة الإنسان في العصر الحجري الحديث، حيث تمكن الأخير من التوصل إلى فهم لبعض الظواهر الطبيعية، وكيف يمكنه استغلالها لما يسهل عليه ظروف المعيشة، وعلى الرغم من أن الكثير من الباحثين يرجعون اكتشاف الفخار إلى الصدفة، إلا أن ما أنتجه الإنسان فيما بعد من قطع عبر عن تقنية متطورة يمكن أن تفسر بالتجربة والممارسة المستمرة.

عناصر الدّرس.

تمهيد

1) **تاريخ استعمال الفخار**
2) **تقنيات تشكيل وتصنيع الفخار**
3) **تقنيات تسوية وصقل الفخار**
4) **تقنيات الحرق**
5) **تقنيات الزخرفة وأهم وسائل تنفيذها**

خاتمة

تمهيد :

يشكل الفخار إحدى المراحل الهامة والتحولات التكنولوجية لإنسان ما قبل التاريخ، توصل الإنسان إلى معرفته في مرحلة جد مبكرة من تاريخه نسبيا وتحديدا مع مستهل العصر الحجري الحديث، غير أن ما يمكن الإشارة إليه هو الفارق النسبي المحسوس بين المقاطعات والأقاليم .

1) تاريخ استعمال الفخار:

هناك عدة نظريات وفرضيات لتاريخ اكتشاف الفخار عبر العالم أهمها:

- بلاد العراق بداية من العصر الحجري الحديث نهاية الألف التاسع قبل الميلاد.
- أوربا القرن 9 و8 قبل الميلاد في أوربا وخاصة الشمالية.

لذلك فإن تأريخ القطع الفخارية لا يعكس غير تاريخ المنطقة التي وجدت بها، على خلاف الثقافات الحجرية المعهودة في العصر ين الأقدم والأوسط بمختلف مستوياتهما، حيث نجد الثقافة الواحدة منتشرة في عدة أقاليم متجاورة أو متباعدة عن بعضها البعض.

2) تقنيات تشكيل وتصنيع الفخار:

يمكن استخلاص عدة تقنيات لتصنيع الفخار من خلال المخلفات والبقايا الأثرية الملتقطة من المواقع المختلفة أهمها :

1. تقنية الفتل:

- إحضار عجينة من الطين الطبيعية المتوفرة في محيطه البيئي من غير انتقاء ولا غربلة.
- ثم تكويرها في شكل دائري مساو أو مقارب لحجم الآنية المراد تصنيعها ثم يتبع الطرق الآتية:
- يأخذ جزءا من هذه الكرة الطينية ثم يكوره، ويقوم بفتله على قطعة خشبية أو حجرية للحصول على قرص يكون بمثابة قاعدة لهذه الآنية، يشترط أن يكون قليل السمك.
- ثم يقوم بفتل مجموعة من الخيوط أو الحبال الطينية.

- تلف هذه الحبال فوق بعضها البعض عموديا على محيط حافة القرص في شكل متطابق على هيأة بناء العش من طرف العصافير.
- في الأخير يقوم بتمليس سطح الآنية المشكلة بواسطة قطعة جلد أو أصابع اليد المبللة.

الصورة 20: تقنية تشكيل الفخار الفتل

2. تقنية الطرق:

أخذ كتلة مناسبة من الطين ثم يقوم بتكويرها ثم يقوم بطرقها من الأعلى طرقا خفيفا ومتواصلا من أجل تجويفها. وذلك إما بمطرقة حجرية ملساء أو خشبية أو عظمية، أما اختلاف هذه التقنية على سابقتها في شكل الآنية المنتجة، فالأولى تكون قاعدتها منتظمة والآنية أسطوانية والثانية فتكون إما نصف كروية أو مقوسة.

الصورة 21: تقنية الطرق

3. تقنية القولبة:

الاختلاف هنا هو في تحضير قوالب مختلفة إما من الحجر أو بيض النعام، ويقوم بكسوتها بالطين وتسويتها تسوية ملائمة وبعد ذلك ينزع القالب، تسمى القوالب بحامل الآنية.

الصورة 22: تقنيات القولبة

3) تقنيات تسوية وصقل الفخار:

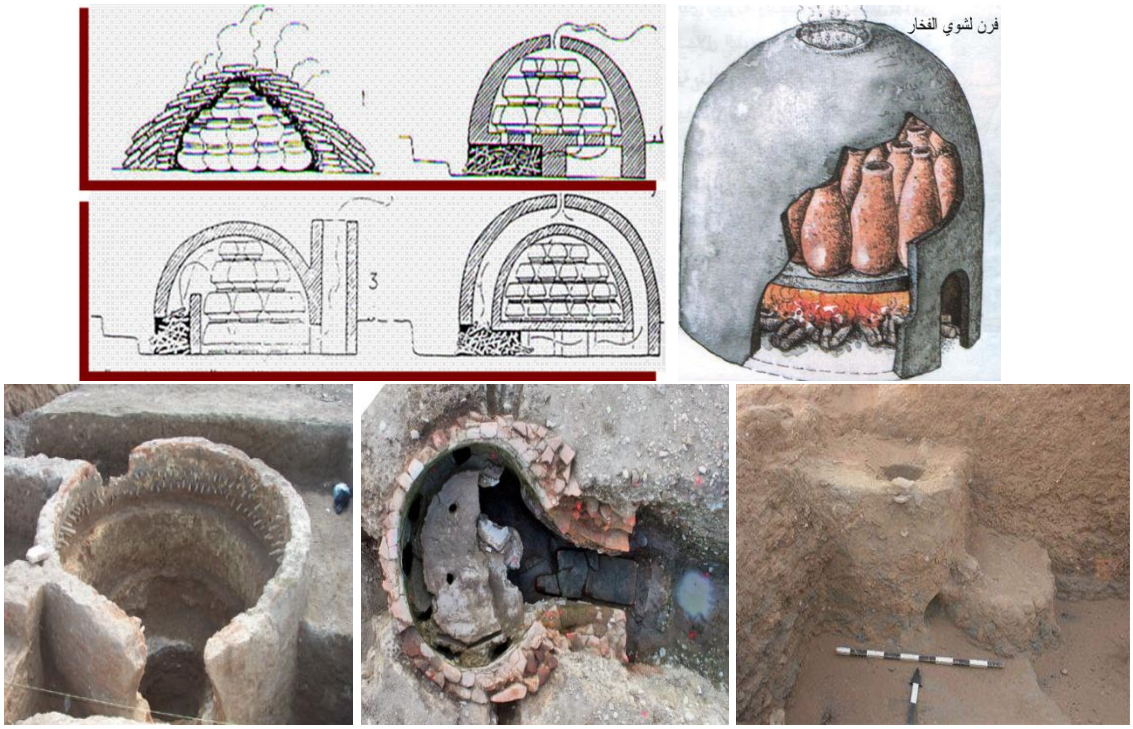
لتسوية أقسام الآنية وصقلها عمد الصانع إلى استخدام إحدى الكيفيات الثلاث الآتية:

- شظف الأجزاء غير المستوية من سطح الآنية بواسطة سكين حاد من الخشب أو العظم.
- تبليل قطعة من الجلد ومسح بها سطح الآنية المشكلة.
- استخدام أصابع اليد بعد تبليلها في الماء عدة مرات.

4) تقنيات الحرق:

1. تقنية الفرن البسيط: اتسمت الأدوات الفخارية الناتجة بالرداءة وقلة مردوديتها وذلك بسبب تفاوت مستويات الحرق من اللون الأحمر الغامق إلى الأسود في نفس الآنية فضلا إلى انكسار أواني عديدة ساعة الحرق باعتبار أن شدة حرارة النار المسلطة على الآنية بشكل مباشر تفوق في بعض الأحيان شدة مقاومة الطينة التي لم تنل قسطها الوافي من التجفيف في الظل قبل عملية الحرق.

2. تقنية الفرن المبني: يكون الحرق متساوي ولون الآنية واحد وتمتاز بوفرة المردود.



الصورة 23: حرق الفخار

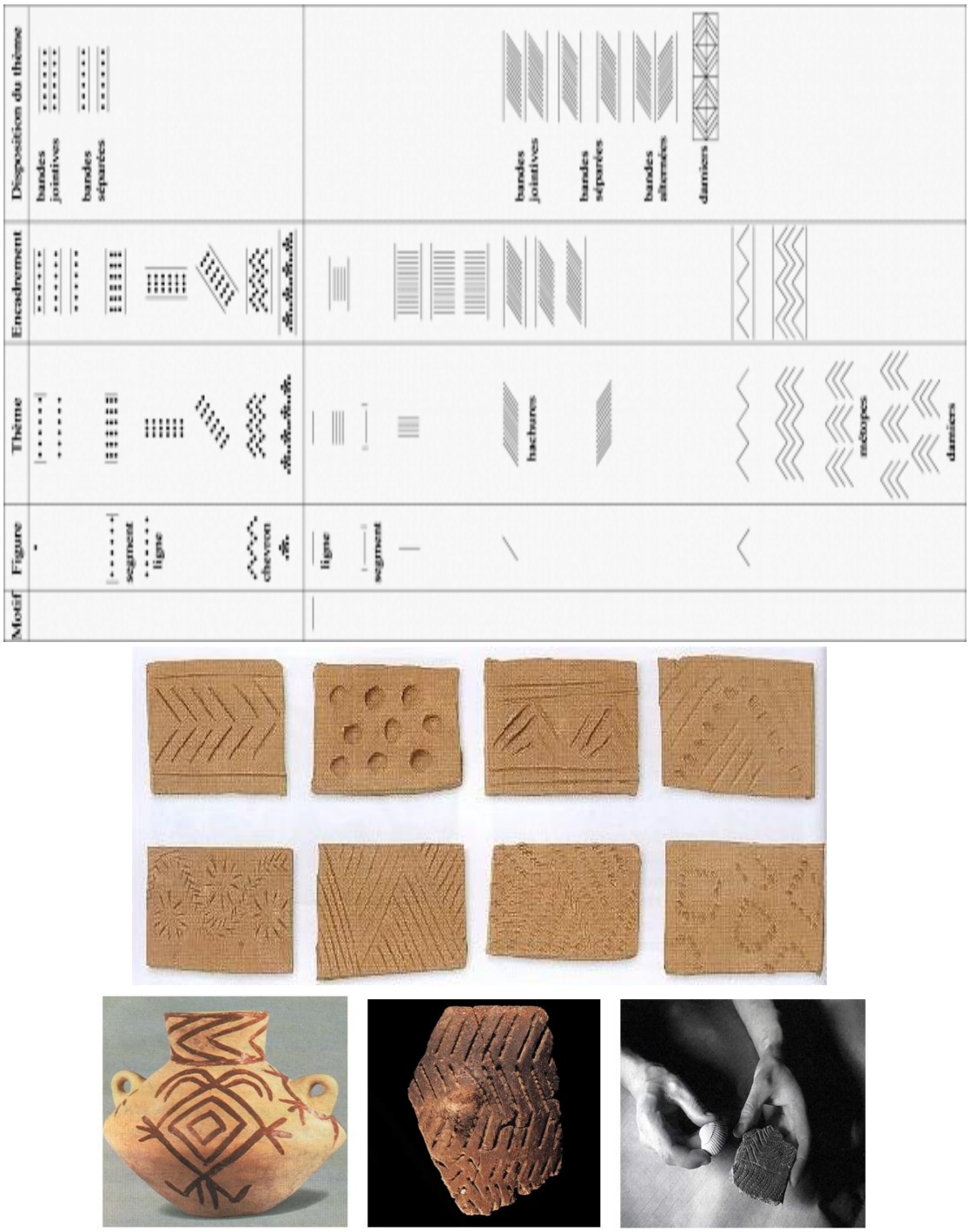
5) تقنيات الزخرفة وأهم وسائل تنفيذها:

أ. عرف الإنسان في هذه المرحلة ثلاث تقنيات لزخرفة الفخار:

- تقنية الحز
- تقنية التلوين
- تقنية الختم

ب . وسائل التنفيذ: أهم الوسائل المثاقب المدببة، الأقلام مقوسة الرأس، المشط المسنن، المشط اللولبي، الخناجر الخشبية.

جـ . الأشكال الزخرفية : سلسلات طويلة من الأشكال الهندسية المتنوعة، والخطوط المتموجة، ختم الأصداف ...إلخ



الصورة 24: تقنيات وأدوات زخرفة الفخار

خاتمة:

من خلال ما سبق بمكن القول أن اكتشاف الفخار من طرف الإنسان جاء بالصدفة، عند حرقه لبعض السلال التي كانت تبطن بالطين من الداخل لتقويتها وسد مساماتها ، بحيث اكتشف الإنسان صلابة الطين بعد حرقه وتبخر الماء الذي كان متحدا

به، فبدأ يصنع الفخار وكانت الاواني الفخارية تصنع بشكل عام في بادئ الامر من مادة خشنة غير مصقولة، ورديئة الحرق، ثم تطورت بعد ذلك من خلال الجودة في صنعها واختيار مادتها وطريقة حرقها ، وتطور أنواع زخارفها.

ولكي يكون التحليل التكنولوجي للقطع الفخارية موثوقًا من طرف الأثري، يجب أن يكون مصحوبًا بفحص مجهري للقطعة. بعد القيام بملاحظتها بالعين المجردة حتى نكون قادرين على معالجة أكبر قدر ممكن من البيانات، كما يجب عليه أن يكون ملما بمختلف مراحل وتقنيات التصنيع.

المراجع:

- محاضرات غير منشورة في مقياس علم الآثار التجريبي، للأستاذ الدكتور شرقي الرزقي، قسم علم الآثار، جامعة تلمسان.
- François Giligny, « Reconstitution des techniques de fabrication de la céramique néolithique dans le Bassin parisien », *Les nouvelles de l'archéologie* [En ligne], 119 | 2010, mis en ligne le 30 mars 2013, consulté le 13 février 2021.
    - URL:http://journals.openedition.org/nda/961 ; DOI : https://doi.org/10.4000/nda.961
- Franchet L. Recherches sur la céramique carbonifère préhistorique. In: *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, VI° Série. Tome 1, 1910. pp. 298-306. DOI : https://doi.org/10.3406/bmsap.1910.7147
- www.persee.fr/doc/bmsap_0037-8984_1910_num_1_1_7147
- https://www2.ulb.ac.be/soco/matsch/musee/expo/2001/prehist_pan4.html
- https://www.canalu.tv/video/cerimes/la_ceramique_prehistorique_connaissance_des_techniques_par_la_methode_experimentale.9266
- Huot J.-L., Delcroix Gilbert. Les fours dits *de potier* dans l'Orient ancien. In: *Syria*. Tome 49 fascicule 1-2, 1972. pp. 35-95.
    - DOI : https://doi.org/10.3406/syria.1972.6331
- www.persee.fr/doc/syria_0039-7946_1972_num_49_1_6331
- Roudil Jean-Louis. Les techniques décoratives de la céramique - préhistorique du Languedoc Oriental. In: *Bulletin de la Société préhistorique française. Études et travaux*, tome 69, n°1, 1972. pp. 430-443.
    - DOI : https://doi.org/10.3406/bspf.1972.8176
- www.persee.fr/doc/bspf_0249-7638_1972_hos_69_1_8176
- Jessie Cauliez, Gaëlle Delaunay et Véronique Duplan, « Nomenclature et méthode de description pour l'étude des céramiques de la fin du Néolithique en Provence », *Préhistoires Méditerranéennes* [En ligne], 10-11 | 2002, mis en ligne le 23 avril 2009,
    - consulté le 07 février 2021. URL : http://journals.openedition.org/pm/250

عنوان الدّرس: تعدين النحاس في فترة فجر التاريخ

الرّقم التّسلسلي للدّرس في المقرر الوزاري: 07

بنهاية هذا الدرس، يكون الطالب قادراً على أن:

- ✓ يعرّف التعدين ويعدد مراحله الممهدة.
- ✓ يحدد مهد تعدين النحاس ويؤرخ أقدم الأدوات النحاسية.
- ✓ يصف تقنيات استخلاص الخام من المناجم السطحية والعميقة.
- ✓ يشرح عملية صهر النحاس ودرجات الحرارة المطلوبة.
- ✓ يميز بين تقنيات التشكيل (الطرق، الصب في القوالب المفتوحة، الصب بالشمع المفقود).
- ✓ يستنتج الأبعاد الحضارية لتعدين النحاس (الاجتماعية، الاقتصادية، الدينية

عناصر الدرس:

تمهيد

1) **تعدين النحاس**

2) مهد تعدين النحاس

3) **تقنيات تعدين النحاس**

الخاتمة

تمهيد:

التعدين هو تحويل المادة الخام إلى مادة مصنعة صالحة للاستعمال أي الهدف منه هو تنقية المادة المعدنية الخام من الشوائب العالقة بها والوصول إلى صهر المادة الخام وتحويلها من حالتها الصلبة إلى حالة لزجة سائلة، وقد كان لظهور التعدين مراحل ممهدة أهمها:

- اكتشاف النار وتوظيفها.
- حرق وتصنيع الفخار
- استخلاص الكتل الحجرية من مقالع المحاجر بتقنية الصدام الحراري لشق الحجارة مثل ما تم اكتشافه في بريطانيا وبلجيكا وبضواحي باريس الفرنسية، وبولونيا، ومقالع جزيرة صقلية على سبيل الذكر.
- تحويل الحجر الكلسي إلى جير وجص، وتقدم وتحسن مستوى الأفران.
- اكتشاف المنفاخ الهوائي.

ساعدت هذه المراحل في إحداث قفزة نوعية في مختلف مجالات الحياة حيث تؤكد القرائن الأثرية أن اهتداء الإنسان لذلك لم يكن طفرة نوعية في معزل عن مسار التقدم التدريجي لحضارته .

1. تعدين النحاس:

يعتبر النحاس كما هو معلوم أول معدن استعمله الإنسان بوصفه معدن لين لا يتطلب درجة حرارة عالية لصهره، حيث يحتاج إلى نحو 1000 درجة مئوية لضمان صهره التام، هذه المرحلة لم يبلغها الإنسان بمحض الصدفة وإنما تطلب تدرجا وممارسة والمراحل السابقة الذكر.

2. مهد تعدين النحاس:

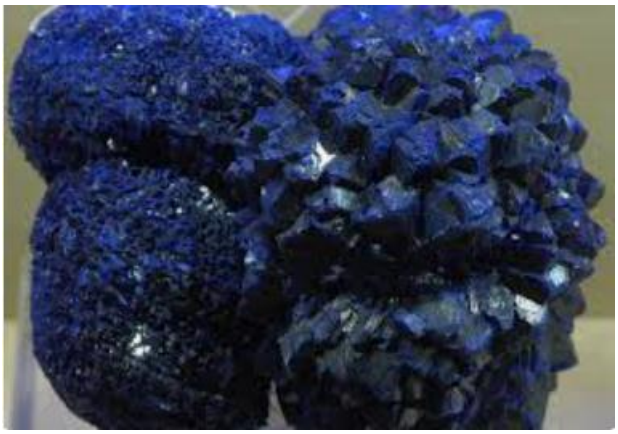
تعود بداية ظهوره إلى منطقتي الشرق الأدنى والشرق الأوسط، وتحديدا في الرقعة الجغرافية الممتدة ما بين تركيا شمالا وإيران جنوبا حيث تم العثور لأول مرة على أقدم الأدوات النحاسية حتى اليوم، إذ تؤرخ بنهاية الألف الثامن قبل الميلاد وبداية الألف السابع ، لعل من أبرزها المجموعة النحاسية الملتقطة من تركيا والمتمثلة في 40 قطعة عثر عليها في طبقة جيولوجية تؤرخ ما بين 7250 و 6750 قبل الميلاد عبارة عن قطع حلي متنوعة مشكلة بتقنية الطرق. حيث تميزت المنطقة بتوفر خام النحاس على نطاق واسع، أما عن أقدم الأسلحة

النحاسية المشكلة بتقنية القولبة فهي التي تم التقاطها من مواقع بتركيا يعود تاريخها إلى 4000 سنة قبل الميلاد، وهي معاصرة لتلك المكتشفة ببلغاريا بين سنتي 1986 و 1987م

3. تقنيات تعدين النحاس:

أ. استخلاص المادة الخام من المناجم: البحث عن حجر الملاشيت الأخضر اللون أو الأزوريت الأزرق لأكثر من 8000 سنة قبل الميلاد، في نوعين من المناجم الأولى سطحية أو أروقة أفقية لا يزيد عمقها عن 1.5 متر لبساطة الأدوات المستخدمة ، حيث تعتبر أوروبا الشرقية الحقل الأثري الأنسب لدراستها في هذا المقام، لاستمرار كثافة الثلوج على أراضيها وبذلك المحافظة على تفاصيل هذه المناجم ونخص بالذكر صربيا وبلغاريا حيث استعمل قرن حيوان الرنة في عملية الحفر لصلابته، واتخاذ لوحات كتف البقر الوحشي كرفوش.

الصورة 25: حجر الملاشيت



الصورة 26: حجر الأزوريت

أما المناجم الثانية فهي عميقة على شكل أبار ضيقة قطرها ما بين 0.8 إلى 0.9 متر ويصل عمقها إلى 2.5 متر، والتي وجدت أمثلة عنها هي الأخرى في نفس المنطقة.

ب. الصهر: يتطلب النحاس أكثر من 800 درجة مئوية لصهره، وتتم العملية على النحو التالي:

- يجلب الإنسان المادة الخام الحجرية ويقوم بدقها حتى تصبح على شكل تربة مسحوقة.
- يقوم بحفر يضع فيها الوقود على شكل طبقة سميكة.
- يضع عازل صخري أو فخاري.
- يضع فوقه المسحوق، ثم يضع فوقه طبقة ثانية من الوقود.
- توصل طبقة الحرق بحوض يكون في مستوى أقل من الحفرة لتسهيل حركة المادة المنصهرة.

جـ . التشكيل: يتم التشكيل عن طريق تقنيتين الصب والقولبة.

التقنية الأولى عن طريق طرق الصفائح الناتجة بعد التبريد، عرفت هذه التقنية منذ القرن السابع قبل الميلاد من محاسنها اقتصاد الوقت والجهد ووفرة الإنتاج بشكل متطابق وموحد.

أما التقنية الثانية فتعلم الإنسان من خلالها صب القوالب عن طريق سكب النحاس المصهور مباشرة إلى القوالب وذلك حسب الحجم والشكل المطلوب، حيث قام بصنع مختلف الأدوات والحلي .وقد سميت هذه الطريقة صب القالب المفتوح .كانت القوالب الأولى مجرد ثقوب معدة في الأرض ولكن سرعان ما تم تصنيع قوالب من الطين والحجر، قام الإنسان بصنع قالب مغلق بقطعتين أو أكثر مما سهل الاستخدام الكامل لطبيعة السائل للنحاسي الذائب، مع هذه التقنية في طريقة صب مادة النحاس المنصهرة تخلى الإنسان عن الأشكال القديمة، التي كانت مجرد نسخ من النماذج الحجرية وبدأ في صنع أشكال معدنية حقيقية . كما تم صنع واستخدام قوالب بقطع متعددة في فترات لاحقة لصب وقولبة أشياء أكثر تعقيدا، بإتباع المراحل التالية:

- ✓ في البداية ، يجب نحت الشكل المطلوب من الشمع
- ✓ ثم يتم تغطية النموذج بطبقة من الطين.
- ✓ ثم يتم ترك فتحة أو بضع فتحات في شكل الطين.
- ✓ التعريض للنار لتذويب الشمع بالحرارة وينتهي الصلصال الملفوف على النموذج في النهاية عبارة عن قالب.

- ✓ -الشمع الذائب ينفد من الثقوب .لذلك عندما يسكب المعدن المنصهر في الثقوب، فإنه يملئ مكان الشمع.
- ✓ -وأخيرا ، يجب كسر طبقة الطين لإزالة المعدن في الحالة الباردة. إن شكل كل قالب يحققه هذا الأسلوب فريد من نوعه لأن النموذج اليدوي للقالب يتم تدميره في كل حالة وبالتالي لا يمكن استخدام نفس النموذج بشكل متكرر.

الخاتمة

من خلال ما تقدم من عرض لتاريخ وتقنيات تعدين النحاس في فترة فجر التاريخ، يمكننا استخلاص مجموعة من النتائج الجوهرية التي تؤكد الأهمية الحضارية لهذا الإنجاز التكنولوجي. لقد مثل تعدين النحاس نقطة تحول كبرى في مسار التطور الحضاري للإنسان القديم، إذ لم يكن مجرد تقنية جديدة تضاف إلى سلسلة ابتكاراته، بل كان ثورة نوعية غيرت من طبيعة العلاقة بين الإنسان والمواد الخام المحيطة به. فإذا كانت الأدوات الحجرية قد سيطرت على المشهد التقني لمئات آلاف السنين، فإن اكتشاف قدرة الإنسان على استخلاص معدن من خامه وتحويله إلى أدوات وحلي فتح الباب أمام عالم جديد من الإمكانات.

لقد أسهمت عدة عوامل مترابطة في بلوغ هذه المرحلة المتقدمة، كان أبرزها التراكم المعرفي والتقني الذي تحقق عبر مراحل سابقة، بدءاً من اكتشاف النار وتوظيفها، مروراً بتصنيع الفخار وتطوير الأفران، وصولاً إلى ابتكار المنفاخ الهوائي. هذا التراكم لم يأت اعتباطاً، بل كان نتاج ممارسة وتجربة متواصلة أكدت أن التقدم التكنولوجي في فجر التاريخ كان عملية تدريجية وليس قفزات مفاجئة معزولة عن سياقها.

كما أظهرت الأدلة الأثرية أن مهد تعدين النحاس كان في منطقة الشرق الأدنى والشرق الأوسط، وتحديداً في الرقعة الممتدة بين تركيا وإيران، حيث يعود أقدم دليل على استخدام النحاس إلى نهاية الألف الثامن وبداية الألف السابع قبل الميلاد. وقد تميزت هذه المنطقة بوفرة خام النحاس، وهو ما جعلها مهيأة لاحتضان أولى تجارب الصهر والتشكيل.

ومن حيث التقنيات المطبقة، يمكن القول إن الإنسان القديم أبدع في تطوير ثلاث مراحل متكاملة: مرحلة استخلاص الخام من المناجم السطحية والعميقة باستخدام أدوات بسيطة لكنها فعالة كقرون الحيوانات ولوحات الكتف، ثم مرحلة الصهر التي تطلبت الوصول إلى

درجات حرارة تتجاوز 800 درجة مئوية، وأخيراً مرحلة التشكيل التي تدرجت من الطرق البسيط إلى الصب في القوالب المفتوحة، وصولاً إلى تقنية الصب بالشمع المفقود التي أتاحت إنتاج أشكال معقدة وفريدة.

إن تطور هذه التقنيات لم يكن غاية في حد ذاته، بل كان وسيلة لتلبية حاجات متزايدة، سواء على مستوى الأدوات والأسلحة، أو على مستوى الحلي والرموز الاجتماعية والدينية. فالمعادن، وخاصة النحاس، أصبحت عنصراً محورياً في التمايز الاجتماعي وظهور النخب الحاكمة، كما ارتبطت بالمعتقدات والطقوس الدينية كما تشهد على ذلك كنوز مثل كنز نحال ميسمار.

في الختام، يظل تعدين النحاس في فترة فجر التاريخ شاهداً مادياً على عبقرية الإنسان القديم وقدرته على تحويل الطبيعة لخدمة حاجاته، كما يظل دليلاً على أن التقدم التكنولوجي هو نتاج تراكم معرفي وتجريبي مستمر، وأن الابتكارات الكبرى تنبثق من سلسلة طويلة من المحاولات والإخفاقات والنجاحات التي صقلت مهارات الإنسان ووسعت مداركه. ومن هذا المنطلق، فإن دراسة هذه التقنيات القديمة لا تقتصر قيمتها على الجانب التاريخي فحسب، بل تمتد إلى فهمنا لجذور التطور التقني البشري بأسره.

الصورة 27: تقنيات ومراحل تعدين النحاس (معدلة من طرف الباحث بالذكاء الاصطناعي)

المراجع الأساسية:

- Craddock, P. T. (1995). *Early Metal Mining and Production*. Edinburgh: Edinburgh University Press. ISBN 9780748604979
- Tylecote, R. F. (1992). *A History of Metallurgy* (2nd ed.). London: Maney Publishing. ISBN 9780901462886
- O'Brien, W. (2015). *Prehistoric Copper Mining in Europe: 5500-500 BC*. Oxford: Oxford University Press. ISBN 9780199605651
- Yener, K. A. (2000). *The Domestication of Metals: The Rise of Complex Metal Industries in Anatolia*. Leiden: Brill. ISBN 9789004118645
- Muhly, J. D. (1985). Alloy Types and Copper Sources of Anatolian Copper Alloy Artifacts. *Anatolian Studies*, 35, 165-173.
- Hauptmann, A. (2007). *The Archaeometallurgy of Copper: Evidence from Faynan, Jordan*. Berlin: Springer. ISBN 9783540722371
- Moorey, P. R. S. (1994). *Ancient Mesopotamian Materials and Industries: The Archaeological Evidence*. Oxford: Clarendon Press.
- Jovanović, B. (1978). Aibunar—a Balkan copper mine of the fourth millennium BC. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 44, 91-108.
- Chernykh, E. N. (1992). *Ancient Metallurgy in the USSR: The Early Metal Age*. Cambridge: Cambridge University Press.
- O'Brien, W. (1994). *Mount Gabriel: Bronze Age Mining in Ireland*. Galway: Galway University Press.
- Ben-Yosef, E., Ackerfeld, D., Yagel, O., et al. (2020). A 6,500-year-old copper workshop uncovered in Beer Sheva, Negev, Israel. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 34, Part B, 102632.
- Goren, Y. (2014). Gods, Caves, and Scholars: Chalcolithic Cult and Metallurgy in the Judean Desert. *Near Eastern Archaeology*, 77(4), 260-266.
- Shalev, S. & Northover, P. (1993). The Metallurgy of the Nahal Mishmar Hoard Reconsidered. *Archaeometry*, 35(1), 35-47.
- Timberlake, S. (2003). *Experimental Archaeology and the Earliest Copper Mines*. London: English Heritage.
- Biblical Archaeology Society (2023). How to Smelt Chalcolithic Copper. *Bible History Daily*, July 10, 2023.

عنوان الدرس: تعدين البرونز في عصر المعادن (فجر التاريخ)

الرّقم التّسلسلي للدّرس في المقرر الوزاري: 08

عناصر الدرس:

تمهيد

1) تعريف البرونز وأهميته التاريخية

2) مهد البرونز وانتشاره الجغرافي

3) تقنيات تعدين وصناعة البرونز

4) التحولات الحضارية في عصر البرونز

خاتمة

تمهيد:

إذا كان النحاس يمثل أولى خطوات الإنسان في عالم المعادن، فإن البرونز يشكل القفزة النوعية الحقيقية التي غيرت مسار الحضارات القديمة. فالبرونز ليس معدناً موجوداً في الطبيعة، بل هو نتاج عبقرية الإنسان الذي اكتشف أن مزج معدن النحاس بمعدن آخر - هو القصدير - ينتج مادة جديدة تمتلك خصائص تفوق بكثير خصائص النحاس وحده. هذا الابتكار لم يكن مجرد تطور تقني، بل أحدث تحولات جذرية في التنظيم الاجتماعي، وشبكات التبادل التجاري، وأساليب الحرب، وحتى في تصورات الإنسان للعالم من حوله. يعرف هذا الدرس بتقنيات تعدين البرونز، وخصائص هذا المزيج الفريد، والتحولات الحضارية التي رافقت ظهوره، استناداً إلى أحدث ما توصلت إليه الأبحاث الأثرية، خاصة في أوروبا حيث كشفت التنقيبات الوقائية خلال العقود الأخيرة عن صورة مغايرة تماماً لهذه الفترة.

.1تعريف البرونز وأهميته التاريخية

.1.1ماهية البرونز

البرونز هو سبيكة (أي مزيج معدني) يصنعها الإنسان عن طريق صهر معدنين أساسيين معاً: النحاس والقصدير، وبنسب متفاوتة تتراوح غالباً بين 88% نحاس و12% قصدير .هذه التركيبة ليست عشوائية؛ فالقصدير يعمل كمادة مساعدة على الصهر، حيث يخفض درجة حرارة انصهار النحاس من 1083 درجة مئوية إلى حوالي 700-800 درجة مئوية فقط، وهي حرارة يمكن بلوغها بأفران بسيطة نسبياً.

ما يميز البرونز عن النحاس النقي أنه أكثر صلابة ومتانة، وأكثر مقاومة للتآكل والصدأ، وأسهل في الصياغة والصب في قوالب معقدة .هذه الخصائص جعلت منه المادة المثالية لصناعة الأسلحة (سيوف، خوذات، دروع)، والأدوات (فؤوس، مناجل)، وأواني الزينة والطقوس الدينية.

.2.1. الفرق بين عصر النحاس وعصر البرونز:

من المهم التمييز بين "عصر النحاس" (الكالكوليتي) الذي سبق عصر البرونز، حيث كان الإنسان يستخدم النحاس في شكله الطبيعي أو المصهور ببساطة، وبين "عصر البرونز" الذي يمثل ثورة حقيقية في علم المعادن. فبينما كان النحاس متوفراً في الطبيعة، فإن البرونز يتطلب

وعياً بالتفاعلات الكيميائية ومهارة في مزج المعادن بنسب دقيقة، بالإضافة إلى شبكات تجارية معقدة لجلب القصدير من مناطقه النادرة.

2. مهد البرونز وانتشاره الجغرافي:

1.2. البدايات الأولى

تتفق المصادر الأثرية على أن البرونز ظهر لأول مرة في الشرق الأوسط (بلاد الرافدين والأناضول) في منتصف الألفية الثالثة قبل الميلاد، حوالي سنة 2300 ق.م .لكن تجدر الإشارة إلى أن هناك تجارب سابقة استخدم فيها الإنسان ما يعرف بـ"برونز الزرنيخ"، وهو خليط غير مقصود من النحاس والزرنيخ (وهو شائب طبيعي في بعض خامات النحاس)، لكن النوعية الحقيقية والمقصودة من البرونز كانت باستخدام القصدير.

2.2.أوروبا وعصر البرونز:

شهدت أوروبا ازدهاراً كبيراً لصناعة البرونز، وتمتد الفترة الزمنية لعصر البرونز فيها من 2300 إلى 800 ق.م .وقد ساهمت أعمال التنقيب الأثري الوقائي في فرنسا وغيرها من الدول الأوروبية في الكشف عن صورة مغايرة تماماً عن السائد. فبدلاً من أن تكون هذه الفترة مليئة بالحروب والصراعات كما كان يعتقد سابقاً، تبين أنها فترة ازدهار زراعي وتجاري، وانتشار للمستوطنات الريفية الصغيرة، وتطور ملحوظ في وسائل النقل والاتصالات.

3.تقنيات تعدين وصناعة البرونز:

3.1.تحديات الحصول على المواد الخام

كان التحدي الأكبر أمام صانع البرونز القديم هو الحصول على مكونات السبيكة:

- **النحاس**: كان متوفراً في مناطق متعددة مثل إسبانيا، النمسا، بريطانيا، وجبال الألب.
- **القصدير**: كان نادراً ومصدره الأساسي هو منطقة كورنوال في بريطانيا، إضافة إلى بعض المناطق في أوروبا الوسطى.

هذا التوزيع غير المتكافئ للخامات أدى إلى ظهور شبكات تجارية هائلة وغير مسبوقة امتدت عبر القارة الأوروبية بأكملها، براً وبحراً، لنقل القصدير والنحاس والسلع الأخرى كالعنبر والذهب والفراء.

3.2.تقنيات الصب والتشكيل:

استخدم صانعو البرونز القديمون تقنيات متطورة لصياغة المعادن، تم الكشف عنها من خلال البقايا الأثرية لورشات العمل (مثل موقع "فورت هاروار Fort-Harrouard "في فرنسا) والتجارب العملية المعاصرة:

أولاً: الصب في القوالب(Moulage) :

- ✓ **القوالب المفتوحة** :كانت تستخدم لصنع الأدوات البسيطة كالفؤوس والرؤوس الحربية.
- ✓ **القوالب المغلقة (ذات القطعتين)** :مكنت من صنع أشكال أكثر تعقيداً كالسيوف ذات المقابض.
- ✓ **تقنية الصب بالشمع المفقود :(À la cire perdue)** تظهر براعة الصانع القديم في صنع التماثيل والأشكال المعقدة.

1. خطوات الصب بالشمع المفقود:
2. يُنحت النموذج المطلوب من الشمع.
3. يُغطى النموذج الشمعي بعدة طبقات من الطين الحراري.
4. يُسخن القالب، فتنصهر طبقة الشمع وتخرج من فتحات مخصصة، تاركة تجويفاً دقيقاً.
5. يُصب البرونز المنصهر في هذا التجويف.
6. بعد أن يبرد و يتصلب، يُكسر القالب الطيني لاستخراج القطعة البرونزية النهائية، التي تعد فريدة من نوعها.

ثانياً: القوالب الحجرية والفخارية

عُثر على العديد من القوالب الحجرية والفخارية التي كانت تستخدم لصب الأدوات، بل تم العثور على قوالب مع "لباب" داخلي، مما يدل على قدرتهم على صنع أدوات مجوفة كالرماح.

ثالثاً: ظروف الصهر

كان الصهر يتطلب أفراناً صغيرة مصنوعة من الطين، يتم نفخ الهواء فيها بواسطة منافيخ يدوية لرفع درجة الحرارة .لم تترك هذه الأفران آثاراً كبيرة في الأرض، لذا فإن فهمنا لهذه التقنيات يعتمد بشكل كبير على التجارب العملية (الأركيولوجيا التجريبية).

.4التحولات الحضارية في عصر البرونز

1.4. ثورة في الزراعة والاقتصاد:

أحدثت الأدوات البرونزية القوية (كالمناجل والفؤوس) ثورة في المجال الزراعي، حيث سهلت عمليات الحرث والحصاد وقطع الأشجار، مما أدى إلى زيادة الإنتاج الفلاحي و تنويع المحاصيل كزراعة الدخن والبقوليات .كما ساعدت هذه الفترة على ظهور تخصصات حرفية متقدمة، فلم يعد الفرد ينتج كل ما يحتاجه بنفسه، بل ظهر الحرفيون المتخصصون في صناعة المعادن والفخار والمنسوجات.

2.4. تحولات اجتماعية وسياسية:

أصبح البرونز، بكونه مادة نادرة وصعبة الصنع، رمزاً للثراء والسلطة. سيطرت نخبة من المحاربين والزعماء على مناجم القصدير وشبكات التجارة، مما أدى إلى ظهور مجتمعات هرمية معقدة تعرف بـ"المشيخات(Chefferies) "، حيث تبرز مكانة النخبة الحاكمة من خلال اقتنائهم أسلحة فاخرة و خوذات ودروع برونزية، و دفنهم في قبور ضخمة (مثل قبور الأمراء) محاطة بهبات ثمينة.

3.4. عالمية عصر البرونز:

يمكن وصف عصر البرونز بأنه أول مرحلة "عولمة" في التاريخ، حيث ربطت شبكات التجارة الممتدة من البحر الأبيض المتوسط إلى بحر البلطيق ومن المحيط الأطلسي إلى جبال الألب مختلف الشعوب والثقافات، ولم يقتصر التبادل على السلع فقط، بل شمل الأفكار والمعتقدات والتقنيات و الطقوس الجنائزية (كحرق الموتى).

خاتمة:

يمثل تعدين البرونز في فجر التاريخ قفزة نوعية في تاريخ التكنولوجيا البشرية، حيث أظهر قدرة الإنسان على تجاوز حدود الطبيعة بإنتاج مواد جديدة غير موجودة فيها. لقد شكل البرونز العمود الفقري لأول شبكة تجارية عالمية في التاريخ، وغذى صعود نخب حاكمة جديدة، وأحدث ثورة في المجال الزراعي و العسكري. و على الرغم من أن هذه الفترة تلت أهميتها لاحقاً بعصر

الحديد، إلا أن الإرث الحضاري الذي تركته، من تقنيات الصب المتقنة إلى النماذج الأولى للتجارة الدولية، يظل حجر الزاوية الذي قامت عليه الحضارات اللاحقة.

الصورة 28: تقنيات تعدين البرونز والتحولات الحضارية الناتجة عنه (صورة معدلة بالذكاء الاصطناعي).

قائمة المراجع :

- Mohen, J.-P. (1989). Ateliers métallurgiques dans l'habitat protohistorique du Fort-Harrouard. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 86(10-12).
- Mohen, J.-P. & Walter, P. (1995). Le four-creuset, une invention inédite de l'Age du Bronze européen. *Techne*, 1, 103-110.
- Coghlan, H. H., Voce, E., & Penniman, T. K. (1951). *Notes on the prehistoric metallurgy of copper and bronze in the Old World*. Oxford: Pitt Rivers Museum, University of Oxford.
- Nørgaard, H. W. (2015). Metalcraft within the Nordic Bronze Age: Combined metallographic and superficial imaging reveals the technical repertoire in crafting bronze ornaments. *Journal of Archaeological Science*, 64, 110-128.
- Hoshko, T. (2024). Mysterious sceptre-“stilettos” of the Late Bronze Age (manufacturing technology, experimental works). *Godišnjak Centra za balkanološka ispitivanja*, 53, 186.
- Williams, R. A., Montesanto, M., Badreshany, K., et al. (2025). From Land's End to the Levant: did Britain's tin sources transform the Bronze Age in Europe and the Mediterranean? *Antiquity*, 1-19.

عنوان الدرس: تعدين الحديد في نهاية فترة فجر التاريخ

الرّقم التّسلسلي للدّرس في المقرر الوزاري: 09

أهداف الدّرس:

بنهاية هذه المحاضرة، يكون الطالب قادراً على تمييز الحديد النيزكي عن الحديد الأرضي من حيث الخصائص والمصادر، وشرح الصعوبات التقنية التي واجهت الإنسان القديم في صهر الحديد مقارنة بالنحاس والبرونز، ووصف تقنية الفرن البدائي المعروف بالبلومري ومراحل إنتاج كتلة الحديد الإسفنجية، وتحليل كيفية اكتشاف الكربنة والتبريد المفاجئ وتحويل الحديد إلى فولاذ، ومناقشة النظريات المختلفة حول أسباب انتشار عصر الحديد، والتعرف على أبرز أنواع الفولاذ القديم كالفولاذ الهندي والنوبي.

عناصر الدرس:

تمهيد

1) الحديد النيزكي

2) صهر الحديد من الصدفة إلى الإتقان

3) تقنية الفرن البدائي (البلومري)

4) ولادة الفولاذ والتبريد المفاجئ

5) انتشار عصر الحديد

6) نماذج متقدمة من صناعة الحديد القديم

خاتمة

تمهيد:

بعد دراسة تعدين النحاس ثم تعدين البرونز في المحاضرات السابقة، ننتقل اليوم إلى محطة أساسية في تاريخ التكنولوجيا البشرية: تعدين الحديد في نهاية فترة فجر التاريخ. يشكل الحديد نقلة نوعية حقيقية في العلاقة بين الإنسان والمادة. فبعد آلاف السنين من الاعتماد على معادن نادرة ومكلفة مثل النحاس والقصدير، أتاح الحديد للبشرية تسخير معدن متوفر في كل مكان تقريباً. لكن الطريق إلى هذا الإنجاز لم يكن سهلا، فقد تطلب الأمر قروناً من التجربة والخطأ، وابتكار تقنيات جديدة، واكتشاف عمليات فيزيائية وكيميائية معقدة.

1. الحديد النيزكي:

قبل أن يتعلم الإنسان استخراج الحديد من خاماته الأرضية، كان مصدره الوحيد هو النيازك التي تسقط من السماء. هذه الظاهرة الطبيعية أضفت على الحديد هالة من القدسية والغموض، حيث اعتقدت العديد من الثقافات القديمة أن الحديد هبة من الآلهة. يتميز الحديد النيزكي بنسبة عالية من النيكل تتراوح بين خمسة 5 وعشرين 20 في المائة، كما تظهر فيه بنية بلورية فريدة عند معالجته على البارد. تعود أقدم القطع الأثرية الحديدية المعروفة إلى الألفية الرابعة قبل الميلاد في مصر وبلاد الرافدين. من أبرز الأمثلة على ذلك الخرز الحديدي المكتشف في جربة جرزحة بمصر والذي يعود إلى حوالي 3200 قبل الميلاد، وخنجر توت عنخ آمون الشهير الذي يعود إلى عام 1323 قبل الميلاد حيث عثر على تسع عشرة قطعة حديدية نيزكية في مقبرة الفرعون الشاب، وكذلك الرماح وأدوات الزينة من سومر حوالي 4000 قبل الميلاد. كان الحديد النيزكي نادراً جداً، وبالتالي كان ثميناً للغاية، بل ربما أكثر من الذهب. تشير النصوص التاريخية إلى أن الحيثيين كانوا يتبادلون الحديد نيزكياً كان أو مصهوراً مقابل الفضة بنسبة أربعين ضعفاً من وزن الحديد مع آشور في القرون الأولى من الألفية الثانية قبل الميلاد. استمر استخدام الحديد النيزكي في مناطق نائية حتى فترات متأخرة، وخير مثال على ذلك قبائل ثولي في غرينلاند التي صنعت الحراب والسكاكين من قطع نيزك كيب يورك الذي بلغ وزنه ثلاثة وثلاثين طناً.

2. صهر الحديد من الصدفة إلى الإتقان:

على عكس النحاس الذي ينصهر عند 1083 درجة مئوية، والبرونز عند 700 إلى 800 درجة مئوية، يتطلب الحديد درجات حرارة عالية جداً تصل إلى 1540 درجة مئوية لصهره بالكامل. هذه حرارة لا يمكن بلوغها في الأفران البدائية. هذا هو **السبب الرئيسي** الذي يفسر لماذا تأخرت البشرية في إتقان صهر الحديد لعدة آلاف من السنين بعد إتقانها لصهر النحاس والبرونز. بدلاً من صهر الحديد بالكامل، تعلم الإنسان القديم تقنية الاختزال. في هذه العملية، لا ينصهر الحديد تماماً، بل يتحول إلى كتلة إسفنجية مسامية تسمى البلوم، وذلك من خلال تفاعل كيميائي بين أول أكسيد الكربون الناتج عن احتراق الفحم وأكاسيد الحديد الموجودة في الخام. لا يحدد العلماء بدقة المكان والزمان لاكتشاف صهر الحديد، ويرجع ذلك جزئياً إلى صعوبة التمييز بين الحديد النيزكي والحديد المستخرج من الخامات الأرضية.

تشير الأدلة الأثرية إلى أن منطقة الشرق الأدنى والهلال الخصيب كانت مسرحاً لاكتشاف صهر الحديد خلال العصر البرونزي المتأخر حوالي 1500 إلى 1200 قبل الميلاد. من أقدم القطع المصهورة نجد خنجراً حديدياً من مقبرة حتية في الأناضول يعود إلى 2500 قبل الميلاد، ثم ازداد عدد القطع الحديدية المصهورة في بلاد الرافدين والأناضول ومصر حوالي 1500 قبل الميلاد. لكن تبقى هذه القطع نادرة إحصائياً مقارنة بقطع البرونز، ولم ينتشر الحديد بشكل واسع إلا بعد القرن الثاني عشر قبل الميلاد.

3. تقنية الفرن البدائي (البلومري):

كان الحديد يُصهر في أفران بدائية تعرف **بالبلومري**. هذه الأفران كانت صغيرة نسبياً، مصنوعة من الطين، ويتم نفخ الهواء فيها بواسطة منافيخ يدوية لرفع درجة الحرارة إلى حوالي 1100 أو 1200 درجة مئوية. يتكون الفرن من جسم أسطواني أو مخروطي من الطين، وفتحة نفخ في الأسفل لإدخال الهواء، وفتحة تغذية في الأعلى لإضافة الخام والفحم، وفتحة لتفريغ البقايا في الأسفل لتصريف الشوائب.

تمر عملية الصهر بخمس مراحل رئيسية:

تبدأ **المرحلة الأولى:** بتحضير الخام حيث يتم استخراج خام الحديد عادة من خام المستنقعات أو الهيماتيت أو المغنتيت، ثم تكسيره وتحميصه لإزالة الرطوبة والشوائب.

في المرحلة الثانية؛ يتم بناء فرن من الطين وإشعال النار باستخدام الفحم النباتي وتشغيل المنافيخ لرفع درجة الحرارة. المرحلة الثالثة هي إضافة الخام حيث يوضع خام الحديد في طبقات متناوبة مع الفحم النباتي مع استمرار النفخ لمدة تتراوح بين ست وعشر ساعات.

في المرحلة الرابعة؛ يتفاعل أول أكسيد الكربون مع أكاسيد الحديد، ويتجمع الحديد في قاع الفرن على شكل بلوم إسفنجي كتلة مسامية يتراوح وزنها بين خمسة وخمسة عشر كيلوغراماً، بينما يتجمع الخبث أي الشوائب فوق البلوم.

المرحلة الخامسة والأخيرة ؛ هي استخراج البلوم حيث يتم تبريد الفرن جزئياً ثم يكسر لاستخراج البلوم. لكن البلوم الناتج ليس صالحاً للاستخدام المباشر. كان الحداد القديم يقوم بإعادة التسخين إلى درجة حرارة عالية، ثم الطرق على السندان لطرد الزائد المنصهر من المسام، ثم الطي لإعادة توزيع المواد المتبقية، ثم تكرار العملية عدة مرات. هذه العملية الشاقة والمستهلكة للوقت تنتج الحديد المطاوع، وهو حديد طري نسبياً غير قاسٍ يحتوي على نسبة كربون أقل من 0.08 في المائة.

4. ولادة الفولاذ والتبريد المفاجئ:

لاحظ القدماء ظاهرة مهمة: عند تسخين الحديد لفترة طويلة في فرن من الفحم النباتي في بيئة غنية بأول أكسيد الكربون، فإن سطح الحديد يمتص الكربون تدريجياً، ويتحول سطحه الخارجي إلى فولاذ صلب. يتميز الفولاذ بصلابة تفوق البرونز، كما أنه يحتفظ بالحدّة لفترة أطول. كان القفزة النوعية الحقيقية هي اكتشاف أن التبريد المفاجئ للحديد أو الفولاذ بعد تسخينه يجعله أصلب بكثير. يتم ذلك بغمس القطعة الساخنة الحمراء في الماء أو الزيت. يعمل التبريد المفاجئ على تكوين بنية بلورية تسمى المارتنسيت، وهي بنية شديدة الصلابة ولكنها هشة أيضاً.

لذلك اكتشف الحدادون القدماء أن الفولاذ شديد الصلابة الناتج عن التبريد المفاجئ يكون هشاً قابلاً للكسر، فطوروا تقنية التلطيف. وهي عملية إعادة تسخين الفولاذ إلى درجة حرارة أقل تتراوح بين 200 و400 درجة مئوية ثم تبريده ببطء. هذا يقلل من الهشاشة مع الحفاظ على درجة معقولة من الصلابة. نتيجة هذه الاكتشافات، تمكن الحداد من صناعة أدوات ذات حد قاسٍ بفضل الكربنة والتبريد المفاجئ، وجسم داخلي مطاوع لم يمتص الكربون.

هذا المزيج يمنح الأداة حدة وصلابة مع منعها من الكسر. تشير بعض النصوص القديمة، مثل ترجمة الأوديسة حوالي 800 قبل الميلاد، إلى معرفة هذه الظاهرة.

5. انتشار عصر الحديد:

لعدة عقود، كان الافتراض السائد بين الباحثين هو أن سكان الأناضول هم من اكتشفوا صهر الحديد واحتكروا تقنيتهم طوال العصر البرونزي المتأخر، وأن انهيار إمبراطوريتهم حوالي 1200 قبل الميلاد هو ما أدى إلى انتشار هذه التقنية مع شعوب البحر. لكن النظريات الحديثة تجاوزت هذه الأسطورة وذلك لأسباب عدة.

أولاً؛ لا دليل أثري على الاحتكار الحيثي، فعدد القطع الحديدية في الأناضول مشابه لعددها في مصر ومناطق أخرى، ولا يوجد تركيز استثنائي.

ثانياً؛ غالبية القطع الحديدية الحيثية كانت ذات قيمة طقسية أو رمزية مثل الخناجر الذهبية، وليست أسلحة عسكرية عملية.

ثالثاً؛ الحيثيون لم ينتجوا كميات كافية من الحديد لتزويد جيوشهم به.

النظرية المقبولة حالياً في الأوساط الأكاديمية ترى أن انتشار الحديد لم يكن بسبب نقل سر من شعب إلى آخر، بل نتيجة انهيار شبكات التجارة في أواخر العصر البرونزي حوالي 1200 قبل الميلاد. في ذروة العصر البرونزي، كانت شبكات تجارة القصدير الضروري للبرونز والنحاس تمتد لآلاف الكيلومترات. حوالي 1200 قبل الميلاد، انهارت هذه الشبكات بسبب هجمات شعوب البحر والانهيارات السياسية كسقوط إمبراطوريات والتغيرات المناخية المحتملة. أصبح الحصول على القصدير والنحاس صعباً ومكلفاً، مما اضطر الحدادين والحرفيين إلى البحث عن بديل محلي ومتوفر، وكان الحديد بخاماته المنتشرة هو البديل الطبيعي. يبدأ الجدول الزمني لانتشار عصر الحديد في الأناضول وبلاد الرافدين حوالي 1200 إلى 900 قبل الميلاد، ثم في اليونان حوالي 1100 إلى 900 قبل الميلاد خلال الفترة المظلمة بعد انهيار الموكيين، ثم في مصر عام 663 قبل الميلاد حيث سيطر البرونز حتى الغزو الآشوري، ثم في الهند حوالي 1200 قبل الميلاد، ثم في أوروبا الوسطى حوالي 800 قبل الميلاد مع حضارة هالستات، وأخيراً في الصين حوالي 300 قبل الميلاد بشكل متأخر نسبياً.

6. نماذج متقدمة من صناعة الحديد القديم:

فولاذ الوتز هو أحد أقدم وأشهر أنواع الفولاذ في العالم القديم، ويعود تاريخه إلى حوالي 300 قبل الميلاد في جنوب الهند وسريلانكا. يتم تصنيعه بتقنية البوتقة، حيث توضع قطع الحديد المطاوع النقي والفحم النباتي والزجاج في بوتقة محكمة الإغلاق، ثم تسخن لعدة أيام حتى يمتص الحديد الكربون وينصهر بالكامل، ثم يترك المزيج ليبرد ببطء شديد لعدة أيام أو أسابيع. تتشكل بنية بلورية فريدة تعطي الفولاذ نمطه المميز. يتميز فولاذ الوتز بقدرة فائقة على الاحتفاظ بالحدّة، وظهور نقوش جميلة على السطح بعد الصقل والتخليل، ومرونة وصلابة في آن واحد.

قيل أن الإسكندر الأكبر فضل الحصول على ثلاثين رطلاً من هذا الفولاذ على الذهب أو الفضة عندما طلب منه اختيار هدية من الملك بوروس الهندي. انتقلت هذه التقنية إلى الفرس والعرب، ثم إلى الأوروبيين في القرن السادس عشر الميلادي. أما النوبيون، فحوالي عام 500 قبل الميلاد أصبحوا مصنّعين ومصدّرين رئيسيين للحديد في أفريقيا. أصبحت مملكة مروي عاصمة النوبة مركزاً رئيسياً لصناعة الحديد. عُثر على أكوام هائلة من الخبث بقايا صهر الحديد حول المدينة، يصل ارتفاع بعضها إلى تسعة أمتار. أطلق المؤرخون القدماء على النوبيين لقب شعب الحديد.

خاتمة :

مر تعدين الحديد بمرحلتين رئيسيتين: مرحلة الحديد النيزكي النادر المقدس الثمين، ومرحلة الحديد الأرضي المصهور المتوفر الديمقراطي. صهر الحديد تقنية أكثر تعقيداً من صهر النحاس والبرونز، وتطلبت ابتكار أفران جديدة هي البلومري واكتشاف عمليات فيزيائية وكيميائية متقدمة مثل الاختزال. العبقرية الحقيقية للحداد القديم تجلت في اكتشاف الكربنة التي تحول الحديد إلى فولاذ، والتبريد المفاجئ الذي يزيد الصلابة، والتلطيف الذي يقلل الهشاشة. لم يكن انتشار عصر الحديد نتيجة نقل سر من شعب إلى آخر، بل جاء نتيجة أزمة حقيقية هي انهيار شبكات تجارة البرونز في أواخر العصر البرونزي. أبدع الحرفيون القدامى في صناعة أنواع متقدمة من الفولاذ، مثل الفولاذ الهندي المعروف بالوتز الذي كان سلعة ثمينة تتداول عبر قارات العالم القديم. يظل الحديد حتى يومنا هذا العمود الفقري للحضارة

الصناعية، وقصة اكتشافه وتطويره هي قصة عبقرية الإنسان في تسخير الطبيعة لخدمة حاجاته.

الصورة 29: تقنيات تعدين الحديد والتحولات الحضارية الناتجة عنه (صورة معدلة بالذكاء الاصطناعي)

قائمة مراجع:

- COGHLAN, Herbert H. (1977). Notes on the Prehistoric Metallurgy of Copper and Bronze in the Old World. Oxford : Pitt Rivers Museum.
- TYLECOTE, Robert F. (1996). The Prehistory of Metallurgy in the British Isles. Londres : Institute of Materials.
- WERTIME, Theodore A. (1973). The Beginnings of Metallurgy: A New Look. Science, 182(4115), 875-887.
- BUCHWALD, Vagn F. (2005). Iron and Steel in Ancient Times. Copenhague : Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.
- COMITELLI, Camilla (2019). Meteoric Iron in Ancient Egypt. Le Caire : IFAO.
- JAMBON, Albert (1987). Le fer météorique dans l'antiquité. Paris : Éditions du Musée de l'Homme.
- CLEERE, Henry F. (1976). The Iron Industry of the Weald. Leicester : Leicester University Press.
- PLEINER, Radomír (2000). Iron in Archaeology: The European Bloomery Smelters. Prague : Archeologický ústav.
- ROSTOKER, William ; BRONSON, Bennet (1990). Prehistoric Iron Smelting: A Review. Journal of World Prehistory, 4(2), 171-224.

- SMITH, Cyril Stanley (1981). A Search for Structure: Selected Essays on Science, Art, and History. Cambridge : MIT Press.
- COCKERILL, John (1995). Steelmaking in Antiquity. Materials Characterization, 35(1), 45-57.
- REHDER, Jane E. (2000). The Mastery of Fire and Steel: Metallurgy in the Ancient World. New York : Metropolitan Museum of Art.
- WALDREN, William H. (2003). The Age of Iron in the Near East and Anatolia. Oxford : Archaeopress.
- SHERRATT, Andrew (1994). The Iron Age in the Mediterranean: A Critical Review. Oxford : Clarendon Press.
- MCNEILL, William H. (1990). The Rise of the West: A History of the Human Community. Chicago : University of Chicago Press (chapitres sur l'effondrement de l'âge du bronze).
- FIGIEL, Léon (1991). On the Damascus Steel. New York : Alloying Elements Inc.
- SRINIVASAN, Sharada ; GRIFFITHS, David (1997). South Indian Wootz: Evidence for High- Carbon Steel from Kodumanal. Journal of Archaeological Science, 24(3), 251-260.
- SHANKS, Herschel (1998). The Nubian Iron Age. Archaeology, 51(4), 42-47.
- BASS, George F. (1987). The Ulu Burun Shipwreck: Bronze Age Trade. National Geographic, 172(6), 692-733.
- MADDIN, Robert (1988). The Beginning of the Iron Age in Anatolia. Anatolian Studies, 38, 67-84.
- OGILVIE, Sheilagh (1996). The European Iron Age: Production and Exchange. Cambridge : Cambridge University Press.
- CHARETTE, Bruno (2010). La métallurgie du fer en Afrique ancienne. Paris : Karthala.

عنوان الدرس: تقنيات الفن الصخري والجداري في ما قبل التاريخ

الرّقم التّسلسلي للدّرس في المقرر الوزاري: 10

أهداف الدرس:

بنهاية هذه المحاضرة، يكون الطالب قادراً على تعريف الفن الصخري والجداري، وتحديد أهم المواقع العالمية، ووصف التقنيات والمواد المستعملة، وتحليل الدلالات والوظائف، وشرح منهجية الدراسة والتأريخ.

عناصر الدرس:

تمهيد

1) المفاهيم الأساسية
2) التقنيات والمواد
3) المواضيع والدلالات
4) منهجية الدراسة والتأريخ
5) الفن الصخري في شمال أفريقيا

خاتمة

تمهيد:

يمثل الفن الصخري والجداري أقدم تعبير فني معروف للإنسان، ويعود تاريخه إلى أكثر من 40,000 سنة. هذه الرسومات والنقوش المنتشرة في كهوف العالم وفي الملاجئ الصخرية المكشوفة تشكل نافذة فريدة على العالم الفكري والروحي للإنسان القديم. سنتعرف في هذه المحاضرة على مختلف جوانب هذا الفن العريق.

1. المفاهيم الأساسية:

يمكن التمييز بين عدة مفاهيم في هذا المجال. فالفن الصخري يشير إلى الرسومات والنقوش على الصخور في ملاجئ طبيعية أو كهوف، بينما الفن الجداري يخص الرسومات والنقوش داخل الكهوف العميقة. أما النقوش الصخرية فهي الأعمال المنحوتة أو المحفورة في الصخر، في حين أن الرسوم الصخرية هي الأعمال المرسومة بالأصباغ على سطح الصخر. من أقدم المواقع العالمية نذكر كهوف لاسكو في فرنسا والتي يعود تاريخها إلى 17,000 سنة، وكهوف ألتاميرا في إسبانيا والتي يعود تاريخها إلى 36,000 سنة، ووادي سولاويسي في إندونيسيا والذي يعود تاريخه إلى 44,000 سنة، ومنطقة تاسيلي ناجر في الجزائر والتي تعود إلى 6,000-12,000 سنة.

2. التقنيات والمواد:

تتنوع تقنيات النقش الصخري بين الحفر المباشر باستخدام أداة حادة من الصوان أو الكوارتز، والنقر بواسطة مطرقة حجرية وإزميل، والحت بكشط سطح الصخر، والتخديد لحفر خطوط عميقة. أما بالنسبة للرسوم، فكان الإنسان القديم يستخدم أصباغاً طبيعية. اللون الأحمر كان يستخرج من أكسيد الحديد المعروف بالهيماتيت أو المغرة الحمراء، والأصفر من أكسيد الحديد المائي الليمونيت، والأسود من ثاني أكسيد المنغنيز أو الفحم النباتي، والأبيض من الطين الأبيض الكاولين أو العظام المسحوقة، والبني من خليط المغرة الحمراء والسوداء. كمثبتات أو مواد رابطة، كان يستخدم الدهون الحيوانية والدم والبيض والماء وعصارة النباتات. أما أدوات التطبيق فشملت الأصابع والفرش المصنوعة من الشعر أو الألياف النباتية وقطع الجلد أو الفراء والأنابيب العظمية للنفخ.

3. المواضيع والدلالات:

تشكل الحيوانات النسبة الأكبر من المواضيع بنسبة تتراوح بين 80 و90 في المائة، وتشمل البيسون والخيول والماموث والأسود والأيائل. أما البشر فتمثل نسبتهم بين 5 و10 في المائة، ويظهرون كصيادين أو محاربين أو راقصين أو كشخصيات طقسية. الرموز والأشكال التجريدية تشكل أيضاً بين 5 و10 في المائة وتشمل النقاط والخطوط والأشكال الهندسية والأيدي السلبية. البيئات تمثل أقل من 5 في المائة وتشمل مشاهد الصيد والمناظر الطبيعية. تعددت النظريات التفسيرية لهذا الفن. نظرية السحر الطليعي التي أطلقها ريناك وبريويل ترى أن الرسوم كانت تهدف إلى ضمان نجاح الصيد. النظرية الطوطمية التي يتبناها دوركايم وفرويد تعتبرها تمثيلاً لأرواح القبيلة ورموزها. النظرية الشامانية التي طورها لومي-توي وكلوت ترى أنها تمثل رحلات الشامان في العالم الآخر. وهناك من يتبنى نظرية الفن من أجل الفن كتعبير جمالي خالص.

4. منهجية الدراسة والتأريخ:

تعتمد تقنيات التأريخ على عدة أساليب. التأريخ بالكربون 14 يصلح حتى 50,000 سنة ويستخدم للأصباغ العضوية والفحم. تأريخ سلسلة اليورانيوم يصلح حتى 500,000 سنة ويستخدم للترسبات الكلسية فوق الرسوم. التأريخ بالنظائر يصلح حتى 50,000 سنة ويستخدم للأصباغ. أما التحليل الأسلوبي فهو تأريخ نسبي يعتمد على مقارنة الأشكال والأساليب. تشمل خطوات الدراسة الميدانية جرد ومسح جميع المواقع، ثم التصوير الفوتوغرافي بأنواعه العادي والبأنورامي والماكرو، ثم النمذجة ثلاثية الأبعاد باستخدام المسح بالليزر أو التصوير المساحي، ثم أخذ العينات من الصبغات والترسبات، وأخيراً التسجيل الطبقي للرسوم المتداخلة. أما حفظ هذه الرسوم فيواجه مخاطر عديدة منها العوامل الطبيعية كالتآكل والرطوبة والأملاح، والعوامل البشرية كالسياحة غير المنظمة والتخريب، ونمو الأشنات والبكتيريا. وتشمل طرق الحفظ المراقبة المنتظمة والتحكم في الرطوبة ودرجة الحرارة ومنع دخول الزوار غير المنظم والترميم العلمي.

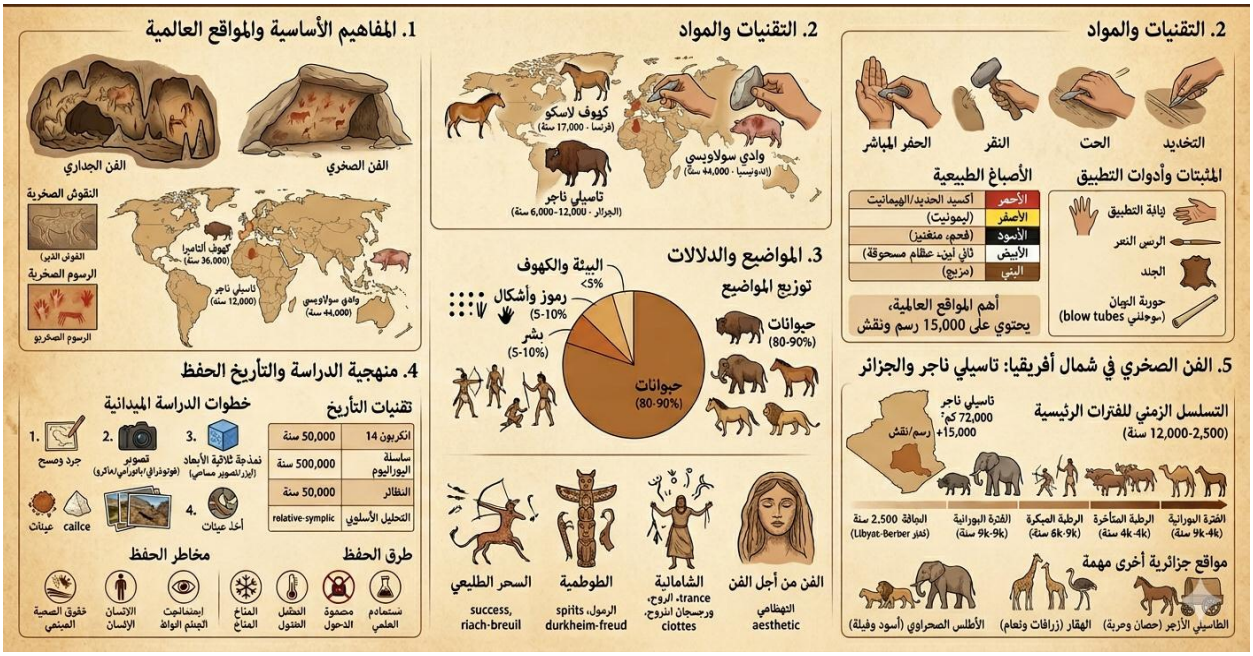
5. الفن الصخري في شمال أفريقيا:

تعتبر منطقة تاسيلي ناجر في الجزائر من أهم المواقع العالمية، حيث تمتد على مساحة 72,000 كيلومتر مربع، وتحتوي على أكثر من 15,000 رسم ونقش. يمتد التسلسل الزمني لهذه الرسوم عبر أربع فترات رئيسية. الفترة البورانية من 12,000 إلى 9,000 سنة وتتميز برسوم

الحيوانات الضخمة كالجاموس والفيل ووحيد القرن. الفترة الرطبة المبكرة من 9,000 إلى 6,000 سنة وتتميز برسوم الصيادين والرعاة والمشاهد اليومية. الفترة الرطبة المتأخرة من 6,000 إلى 4,000 سنة وتتميز برسوم الماشية والقطعان والرقصات الطقسية. الفترة الجافة من 4,000 إلى 2,500 سنة وتتميز برسوم الجمال والخيول والكتابات الليبية البربرية. توجد مواقع أخرى مهمة في الجزائر منها جبال الأطلس الصحراوي بنقوشها للأسود والفيلة، ومنطقة الهقار برسومها للزرافات والنعام، ومنطقة الطاسيلي الأزجر بنقوشها للحصان والعربة.

خاتمة :

يمثل الفن الصخري أقدم تعبير فني للإنسان يعود لأكثر من 40,000 سنة. استخدم الإنسان القديم تقنيتين رئيسيتين هما النقش والرسم، معتمداً على أصباغ طبيعية من أكاسيد الحديد والمنغنيز والفحم. تشكل الحيوانات الغالبية العظمى من المواضيع بنسبة تتراوح بين 80 و90 في المائة. تعددت النظريات التفسيرية لهذا الفن بين سحر الصيد والشامانية والطوطمية والفن للفن. تعتبر منطقة تاسيلي ناجر في الجزائر من أهم المواقع العالمية بفضل احتوائها على أكثر من 15,000 رسم ونقش تمتد عبر آلاف السنين.



الصورة 30: تقنيات الفن الصخري والجداري (صورة معدلة بالذكاء الاصطناعي)

قائمة مراجع:

- LEROI-GOURHAN, André (1995). Préhistoire de l’art occidental. Paris : Citadelles & Mazenod.
- CLOTTES, Jean (2011). Pourquoi l’art préhistorique ?. Paris : Gallimard.
- LEWIS-WILLIAMS, David (2002). The Mind in the Cave. Londres : Thames & Hudson.
- BAHN, Paul G. (2018). L’art des cavernes : guide des sites préhistoriques. Paris : Errance.
- CHALMIN, Émilie ; MENU, Michel (2014). Les matières colorantes en Préhistoire. Paris : CNRS Éditions.
- MOKHTARI, Abdelkader (2019). Le Tassili des Ajjer : trésor de l’art rupestre mondial. Alger : CNRPAH.
- VALLADAS, Hélène (2015). La datation par le carbone 14 en archéologie. Paris : La Découverte.
- STRIFELDT ARNTZEN, Mari (2024). Making rock images. Experimental Archaeology as a Method for understanding Prehistoric Rock Art Production. Adoranten.
- WHITE, Randall (2003). L’art préhistorique : méthodes d’analyse. Paris : Errance.
- LORBLANCHET, Michel (2010). Art pariétal : grottes ornées du Quercy. Rodez : Éditions du Rouergue.

عنوان الدرس: تقنيات البناء التاريخية وعلم الآثار التجريبي

الرّقم التّسلسلي للدّرس في المقرر الوزاري: 11

أهداف المحاضرة:

بنهاية هذه المحاضرة، يكون الطالب قادراً على تعريف تقنيات البناء التاريخية، والتعرف على مواد البناء التقليدية، وشرح تقنيات البناء عبر العصور، وتطبيق منهجية علم الآثار التجريبي في البناء، وتحليل قضايا الحفظ والترميم.

عناصر الدرس:

تمهيد

1) **مواد البناء القديمة**
2) **تقنيات البناء الأساسية**
3) **تقنيات البناء عبر العصور**
4) **علم الآثار التجريبي وتقنيات البناء**
5) **الحفظ والترميم**

خاتمة

تمهيد:

يمثل البناء أحد أقدم وأهم التعبيرات المادية للحضارة الإنسانية. من أكواخ الصيادين وجامعي الثمار إلى المعابد الضخمة والأهرامات، تعكس تقنيات البناء مستوى التطور التقني والتنظيم الاجتماعي للمجتمعات القديمة. سنتناول في هذه المحاضرة مختلف مواد وتقنيات البناء التقليدية، وكيف يمكن لعلم الآثار التجريبي أن يساعد في فهمها وإعادة بنائها.

1. مواد البناء القديمة:

تنقسم مواد البناء التقليدية إلى مواد طبيعية ومواد مصنعة. تشمل المواد الطبيعية الحجر الذي يتميز بالصلابة والمتانة والوفرة، ويستخدم في الأساسات والجدران والأعمدة. الخشب يتميز بالخفة والمرونة وقابلية التشكيل، ويستخدم في الأسقف والأعمدة والدعامات. الطين يتميز بالليونة والعزل الحراري وقابلية الصب، ويستخدم في صناعة الطوب اللبن والجدران المدكوكة. القصب يتميز بالخفة والمرونة والوفرة في الأراضي الرطبة، ويستخدم في الأسقف والحوائط الخفيفة. الكلس يستخدم كمادة رابطة بعد حرقه في صناعة الملاط والتلبيس والجص. أما المواد المصنعة فتشمل الطوب اللبن الذي يصنع بخلط الطين بالماء والقش ثم القولبة والتجفيف، ويستخدم في الجدران. الطوب المحروق يصنع بقولبة الطين ثم حرقه في أفران، ويستخدم في الجدران المتينة والأفران. الجير ينتج من حرق الحجر الكلسي عند 900 درجة مئوية، ويستخدم في الملاط والتلبيس. الجص ينتج من حرق الجبس عند 150 درجة مئوية، ويستخدم في التلبيس والزخرفة.

2. تقنيات البناء الأساسية:

تتعدد تقنيات البناء بالحجر. البناء الجاف يعتمد على رصف الحجارة دون مادة رابطة، ومن أمثلته سورن بوري في فرنسا وستونهنج. البناء بالملاط يستخدم الجير أو الطين كرابط، ومن أمثلته الأهرامات والمعابد المصرية. البناء المشذب يعتمد على نحت الحجارة بشكل منتظم، ومن أمثلته معابد اليونان وقنوات روما.

البناء ذو المداميك يعتمد على صفوف أفقية منتظمة من الحجارة، ومن أمثلته المباني الرومانية والإسلامية. أما البناء بالطوب اللبن فيمر بمراحل خلط الطين بالماء والقش المفروم، ثم تعجين الخليط جيداً، ثم القولبة في قوالب خشبية، ثم التجفيف في الشمس لمدة تتراوح بين

سبعة وخمسة عشر يوماً. البناء بالطين المدكوك المعروف بالبيز éيتم بدك الطين الرطب في قوالب خشبية. يتميز هذا النوع من البناء بالمتانة والعزل الحراري والاقتصاد في التكلفة. انتشر في شمال أفريقيا وإسبانيا وجنوب فرنسا والشرق الأوسط، ومن أمثلته قصور توات في الجزائر. أما الأسقف فتتنوع تقنياتها فمنها السقف المستوي الذي يتكون من جذوع أشجار ثم حصى ثم طين مدكوك، والسقف المقبب الذي يبنى بالطوب أو الحجر بشكل قوس، والسقف القبوي الذي يأخذ شكلاً نصف كروي، والسقف الخشبي الذي يعتمد على الجذوع والألواح والحزوز والتعشيقات.

3. تقنيات البناء عبر العصور:

في عصور ما قبل التاريخ، اتسم العصر الحجري القديم بالملاجئ الصخرية والأكواخ من الأغصان والجلود كما في موقع تيرا أماتا بفرنسا. في العصر الحجري الحديث، ظهرت المنازل الدائرية أو المستطيلة بالطين والقصب كما في جبيل بالأردن وكاتالهويوك بتركيا.

في العصر النحاسي، استخدم الحجر والطوب اللبن في بناء التحصينات والأضرحة كما في لوس ميلاريس بإسبانيا. أما في العصور التاريخية، فتميزت الحضارة المصرية القديمة بالحجر المشذب والأهرامات والمعابد والمقابر المنحوتة في الصخر. تميزت حضارة بلاد الرافدين بالطوب اللبن والزقورات والقنوات والأقواس. تميزت الحضارة اليونانية القديمة بالحجر والأعمدة بأنواعها التاج والدوري والأيوني والكورنثي، والمسارح. تميزت الحضارة الرومانية القديمة بالخرسانة المعروفة بالبوزولانا والأقواس والقباب والقنوات المائية. تميز العصر الإسلامي بالزخارف الهندسية والنباتية والمشربية والإيوان والقبة.

4. علم الآثار التجريبي وتقنيات البناء:

يقوم علم الآثار التجريبي في مجال البناء على عدة مبادئ. إعادة البناء تعني بناء نسخة طبق الأصل باستخدام تقنيات ومواد أصلية. التوثيق الدقيق يتطلب تسجيل كل مرحلة من حيث الزمن والجهد والأدوات والمواد. اختبار الفرضيات يهدف إلى الإجابة عن أسئلة تقنية محددة. المقارنة تتم مع الأدلة الأثرية الأصلية. من التجارب العلمية البارزة في هذا المجال، تجربة بناء هرم صغير في الجيزة بمصر والتي أكدت إمكانية نقل الحجارة بالزلاقات والمزالق. تجربة بيوت الطين المدكوك في كاليفورنيا والتي سمحت بقياس الخواص الميكانيكية والحرارية لهذا النوع من

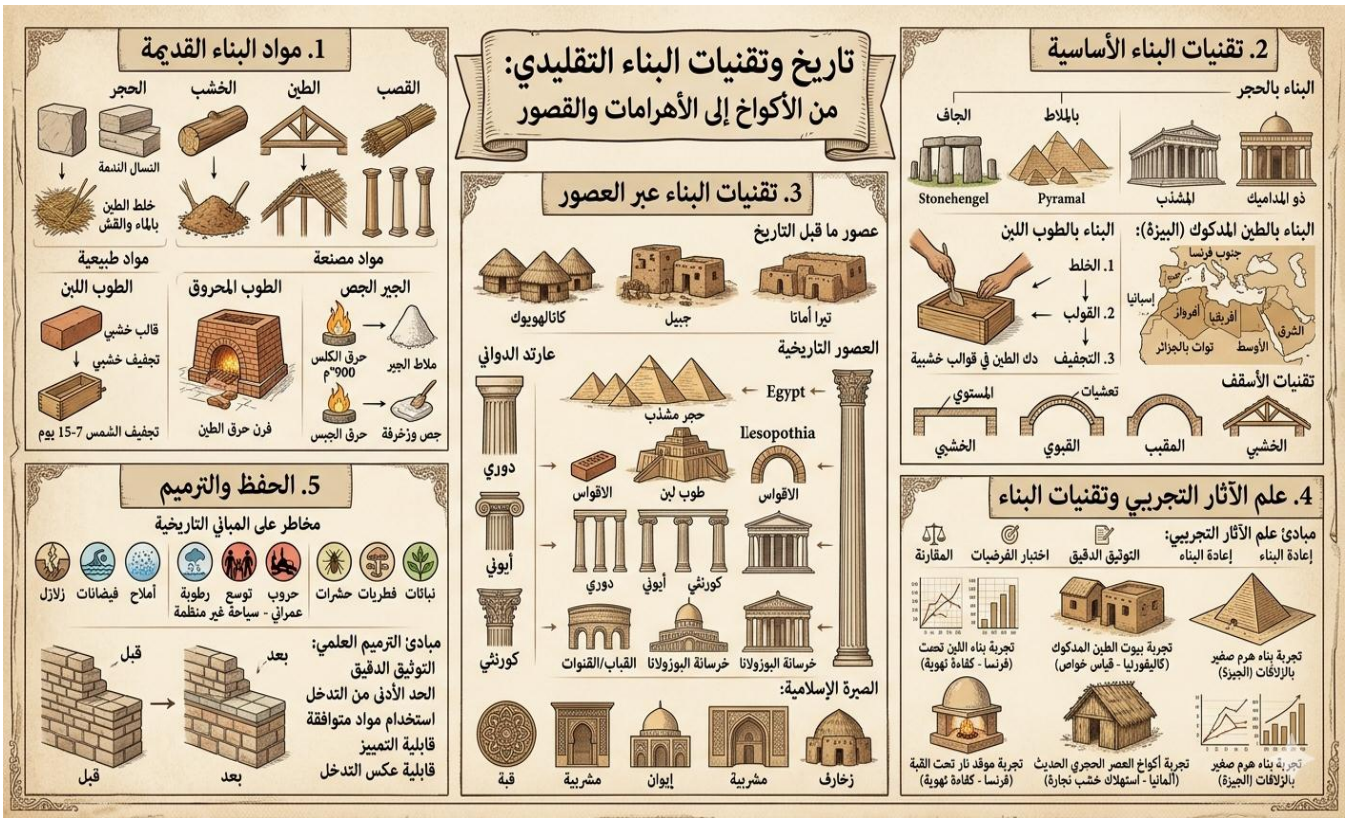
البناء. تجربة أكواخ العصر الحجري الحديث في ألمانيا والتي ساعدت في فهم استهلاك الخشب وتقنيات النجارة. تجربة موقد نار تحت القبة في فرنسا والتي أكدت كفاءة التهوية الطبيعية.

5. الحفظ والترميم:

تواجه المباني التاريخية مخاطر متعددة. المخاطر الطبيعية وتشمل الزلازل والفيضانات والتآكل والأملاح والرطوبة. المخاطر البشرية وتشمل الحروب والتوسع العمراني والسياحة غير المنظمة. المخاطر البيولوجية وتشمل الحشرات والفطريات والنباتات المتسلقة. يقوم الترميم العلمي على عدة مبادئ أساسية. التوثيق الدقيق قبل أي تدخل. الحد الأدنى من التدخل. استخدام مواد متوافقة مع المواد الأصلية. قابلية التمييز بين الأصل والترميم. قابلية عكس التدخلات كلما أمكن ذلك.

خاتمة :

تنوعت مواد البناء التقليدية بين الحجر والخشب والطين والقصب والكلس. تعددت تقنيات البناء بين البناء الجاف والبناء بالملاط والبناء بالطوب اللبن والطين المدكوك. ساهمت كل حضارة بتقنياتها المميزة في مجال البناء. يلعب علم الآثار التجريبي دوراً مهماً في اختبار الفرضيات وإعادة بناء تقنيات البناء القديمة. يتطلب حفظ وترميم المباني التاريخية اتباع منهجية علمية صارمة تقوم على التوثيق والحد الأدنى من التدخل واستخدام مواد متوافقة.



الصورة 31: تقنيات البناء في الفترات التاريخية (صورة معدلة بالذكاء الاصطناعي)

قائمة مراجع:

- ADAM, Jean-Pierre (2011). La construction romaine : matériaux et techniques. Paris : Picard.
- WRIGHT, George R. H. (2000). Ancient Building Technology (3 vol.). Leyde : Brill.
- CHOISY, Auguste (1999). L’art de bâtir chez les Égyptiens. Paris : Éditions du Linteau.
- HANSEN, Hans Jürgen (1987). Archéologie des matériaux de construction. Paris : CNRS Éditions.
- TAYLOR, Rabun (2003). Roman Builders: A Study in Architectural Process. Cambridge : Cambridge University Press.
- EL-KHOULI, Ali (2012). Matériaux traditionnels dans le bâti historique en Méditerranée. Alexandrie : Bibliotheca Alexandrina.
- Techniques de construction par période
- ARNOLD, Dieter (1991). Building in Egypt: Pharaonic Stone Masonry. Oxford : Oxford University Press.
- HILL, Donald Routledge (1996). Islamic Architecture and its Decoration. Londres : Thames & Hudson.
- LAWRENCE, Arnold W. (1996). Greek Architecture. New Haven : Yale University Press.
- LAMPRE, Georges (2000). La construction en terre crue : techniques et exemples. Paris : Eyrolles.

- REYNOLDS, Peter J. (1999). Experimental Archaeology: A Perspective. Dublin : University College Dublin.
- FLOHR, Markus (2010). Building Experiments: Reconstructing Prehistoric Houses. Leiden : Sidestone Press.
- PELEGRIN, Jacques (2011). L'archéologie expérimentale : histoire et méthodes. Paris : Errance.
- COLES, John (1979). Experimental Archaeology. Londres : Academic Press.
- Conservation et restauration
- BRANDI, Cesare (2005). Théorie de la restauration. Paris : Éditions du Patrimoine.
- FEILDEN, Bernard M. (2003). Conservation of Historic Buildings. Oxford : Architectural Press.
- ASHURST, John ; ASHURST, Nicola (1988). Practical Building Conservation. Aldershot : Gower.
- ICROM (2005). Manuel de conservation et restauration des structures en terre. Rome : ICCROM.
- HODGES, Peter (2010). Building the Great Pyramid: Experimental Techniques. Londres : British Museum Press.
- SCHMIDT, Hartmut (2015). Neolithic Houses in Central Europe: Experimental Reconstructions. Bonn : Habelt.
- LAWLOR, Robert (2015). Experimental Earth Architecture. Cambridge : McDonald Institute.
- VITRUVE (Ier s. av. J.-C.). De Architectura (traduction moderne : Les dix livres d'architecture). Paris : Les Belles Lettres.
- HEYMAN, Jacques (1999). The Stone Skeleton: Structural Engineering of Masonry Architecture. Cambridge : Cambridge University Press.
- HOUGH, Michael (1990). Techniques du bâti traditionnel dans le monde. Bruxelles : Mardaga.

عنوان الدرس: تقنيات تصنيع الفخار في الفترات التاريخية

الرّقم التّسلسلي للدّرس في المقرر الوزاري: 12

أهداف المحاضرة:

بنهاية هذه المحاضرة، يكون الطالب قادراً على تعريف الفخار وأهميته الأثرية، وشرح مراحل تصنيع الفخار، والتعرف على تقنيات التشكيل والزخرفة، وتحليل تطور أنماط الفخار عبر العصور، وتطبيق منهجية دراسة الفخار معملياً.

عناصر الدرس:

تمهيد

1) **تعريف الفخار وأهميته في المراحل التاريخية الأولى**
2) **مراحل تصنيع الفخار في المراحل التاريخية الأولى**

خاتمة

تمهيد:

يعتبر الفخار من أكثر اللقى الأثرية شيوعاً في المواقع الأثرية، وذلك لمتانته النسبية ومقاومته للتحلل. وهو أيضاً من أهم الأدلة التي يعتمد عليها علماء الآثار في التأريخ النسبي، وفهم أنماط العيش، والتبادل التجاري، والتنظيم الاجتماعي للمجتمعات القديمة. سنتناول في هذه المحاضرة مختلف جوانب صناعة الفخار وتطورها عبر العصور.

1. تعريف الفخار وأهميته في المراحل التاريخية الأولى:

الفخار هو مادة صلبة غير عضوية تنتج من تعريض الطين لدرجات حرارة عالية تبدأ عادة من 600 درجة مئوية فما فوق. تحدث تغيرات فيزيائية وكيميائية لا رجعة فيها تحول الطين اللين إلى مادة صلبة مقاومة للماء. تكمن الأهمية الأثرية للفخار في عدة جوانب. فمن حيث التأريخ، تساعد الأنماط الفخارية في التأريخ النسبي للمواقع الأثرية. من حيث التجارة، يدل توزع الأواني الفخارية على شبكات التبادل التجاري بين المناطق المختلفة. من حيث التكنولوجيا، تعكس الفخاريات مستوى التطور التقني للمجتمعات القديمة. من حيث الاقتصاد، تدل على أنماط التخزين والطبخ والتقديم. من حيث الهوية الثقافية، لكل ثقافة أنماط فخارية مميزة تعبر عن هويتها.

2. مراحل تصنيع الفخار في المراحل التاريخية الأولى:

تمر صناعة الفخار بخمس مراحل رئيسية.

تبدأ **المرحلة الأولى** بتحضير الطين حيث يتم اختيار طين نقي خال من الحصى والجذور، ثم تنقيته بنقعه في الماء وترسيبه ثم تجفيفه جزئياً، ثم إضافة مواد تماسكية كالرمل أو قشر أو قش مفروم أو كالسيت، ثم عجنه يدوياً أو بالأرجل لطرد الهواء وتجانس العجينة.

المرحلة الثانية هي التشكيل وتتنوع تقنياته. تقنية اللف تعتمد على لفائف طينية متراكبة، وكانت سائدة في فخار العصر الحجري الحديث. تقنية الضغط في قالب توضع فيها الطينة في قالب خزفي أو خشبي، واستخدمت في الفخار الروماني المعروف بالترا سيغيلاتا. العجلة البطيئة عبارة عن قرص دوار يحرك باليد، واستخدمت في فخار العصر البرونزي. العجلة السريعة عبارة عن قرص دوار يحرك بالقدم وتعرف بعجلة الخزاف، واستخدمت في الفخار الكلاسيكي والإسلامي.

المرحلة الثالثة هي التجفيف ويمر بثلاث مراحل فرعية: مرحلة الجلد الرطب بعد ساعة إلى ساعتين، ومرحلة الجلد الجاف بعد يوم إلى ثلاثة أيام، ومرحلة الجفاف التام بعد أسبوع حسب المناخ.

المرحلة الرابعة هي الزخرفة وتتنوع تقنياتها بين النقش بحفر رسوم على الطين الرطب، والختم بالضغط بقوالب خزفية أو خشبية، والترقيق بإضافة طبقة طينية ناعمة تعرف بالإنجوب، والبطانة بطلاء بطبقة طينية مصقولة، والتلوين بأملاح معدنية كأكسيد الحديد والمنغنيز، والتطبيق بإضافة عجائن أو زخارف بارزة.

المرحلة الخامسة والأخيرة هي الحرق وتتنوع تقنياته.

خاتمة:

وفي ختام هذه المحاضرة، نستطيع القول إن صناعة الفخار لم تكن مجرد حرفة يومية لتلبية حاجات الإنسان الأساسية من طبخ وتخزين ونقل، بل كانت مرآة عاكسة للتطور التكنولوجي والاقتصادي والثقافي للمجتمعات القديمة. لقد أظهرنا كيف أن اختيار الطين، وإضافة المواد المتماسكة، وتقنيات التشكيل من اللف إلى العجلة السريعة، وأساليب الزخرفة من النقش إلى البطانة الملونة، وطرق الحرق المختلفة، كلها عناصر تشكل سلسلة تشغيلية متكاملة تعكس براعة الإنسان القديم.

كما تبين لنا أن تطور أنماط الفخار عبر العصور لم يكن عشوائياً، بل ارتبط بشبكات التبادل التجاري، والتحولات الاجتماعية، والتأثيرات الثقافية بين الحضارات. وأخيراً، فإن المنهجية المعملية في دراسة الفخار، من التحليل البتروغرافي إلى الفحص الكيميائي، تمنحنا اليوم أدوات دقيقة لقراءة هذه اللقى الصامتة وجعلها تتحدث عن ماضينا.

إن فهم تقنيات تصنيع الفخار ليس غاية في حد ذاته، بل هو مفتاح لفهم أعمق للتاريخ الإنساني، ولهذا يظل الفخار "الوثيقة الطينية" الأكثر صدقاً وانتشاراً في المواقع الأثرية.

الصورة 32: تقنيات تشكيل الفخار في الفترات التاريخية (صورة معدلة بالذكاء الاصطناعي)

قائمة المراجع:

- RICE, Prudence M. (1987). Pottery Analysis: A Sourcebook. Chicago : University of Chicago Press.
- ORTON, Clive ; TYERS, Paul ; VINCE, Alan (1993). Pottery in Archaeology. Cambridge : Cambridge University Press.
- SHEPARD, Anna O. (1956). Ceramics for the Archaeologist. Washington : Carnegie Institution.
- GIBSON, Alex ; WOODS, Ann (1997). Prehistoric Pottery for the Archaeologist. Londres : Leicester University Press.
- RYE, Owen S. (1981). Pottery Technology: Principles and Reconstruction. Washington : Taraxacum.
- LECOQ, Anne-Marie (2014). La céramique archéologique : du terrain à l'interprétation. Paris : Errance.
- Typologie et évolution
- ADAMS, William Y. (1988). Ceramic Typology. Cambridge : Cambridge University Press.
- VOGELSANG, Willem (2017). Pottery and Society in the Ancient Near East. Oxford : Archaeopress.
- MAGGETTI, Marino ; MESSIGA, Bruno (2006). La céramique archéologique : méthodes pétrographiques, chimiques et minéralogiques. Lausanne : PPUR.
- QUINN, Patrick S. (2013). Ceramic Petrography. Oxford : Archaeopress.
- HAYES, John W. (1997). Handbook of Mediterranean Roman Pottery. Londres : British Museum Press.

- WATSON, Oliver (2004). Ceramics from Islamic Lands. Londres : Thames & Hudson.
- MANNING, Sturt W. (1995). The Absolute Chronology of the Aegean Early Bronze Age. Sheffield : Sheffield Academic Press.
- VAN DER LEEUW, Sander E. (1976). Studies in the Technology of Ancient Pottery. Amsterdam : Universiteit van Amsterdam.
- BOURRIEAU, Catherine (2016). Le tour du potier dans l'Antiquité méditerranéenne. Paris : CNRS Éditions.
- RANDS, Robert L. (dir.) (1975). The Ceramics of Ancient Societies. Carbondale : Southern Illinois University Press.

عنوان الدرس: تقنيات التعدين في الفترات التاريخية

الرّقم التّسلسلي للدّرس في المقرر الوزاري: 13

أهداف المحاضرة:

بنهاية هذه المحاضرة، يكون الطالب قادراً على تعريف التعدين في الفترات التاريخية وتمييزه عن تعدين عصور ما قبل التاريخ، وشرح تقنيات استخراج الخامات من المناجم السطحية والعميقة، ووصف تقنيات الصهر والتشكيل المتقدمة التي ظهرت في الفترات التاريخية، وتحليل تنظيم العمل وإدارة المناجم في الحضارات القديمة، والتعرف على أبرز المواقع التعدينية التاريخية في العالم.

عناصر الدرس:

تمهيد

1) **تطور التعدين في الفترات التاريخية**
2) **تقنيات استخراج الخامات**
3) **تقنيات الصهر والتشكيل**
4) **تنظيم العمل وإدارة المناجم**
5) **نماذج لمواقع تعدينية تاريخية**

خاتمة

تمهيد

مع الفترات التاريخية، تطورت صناعة التعدين بشكل كبير. لم تعد المعادن مجرد مادة ثانوية في حياة الإنسان، بل أصبحت أساساً للاقتصاد والسياسة والعسكرية. سيطرت الإمبراطوريات على مناجم الذهب والفضة والنحاس والحديد، وظهرت تقنيات جديدة في الحفر والتهوية والصرف والتشكيل. سنتناول في هذه المحاضرة مختلف جوانب التعدين في الفترات التاريخية، من الاستخراج إلى الصهر إلى التشكيل، مع التركيز على الابتكارات التقنية التي ميزت كل حضارة.

1. تطور التعدين في الفترات التاريخية:

الفرق بين تعدين عصور ما قبل التاريخ والتعدين التاريخي يتجلى في عدة جوانب. فمن حيث الحفر، كان التعدين في ما قبل التاريخ سطحيًا بأبار ضيقة، بينما في الفترات التاريخية أصبحت الأبار عميقة تصل إلى مائة متر، وظهرت الأروقة الممتدة.

من حيث الإضاءة، كان الإنسان القديم يعتمد على ضوء النهار فقط، بينما استخدم في الفترات التاريخية المصابيح الزيتية والشموع.

من حيث التهوية، كانت طبيعية في ما قبل التاريخ، بينما أصبحت تعتمد على أعمدة تهوية ومنافيخ في الفترات التاريخية. من حيث الصرف، كان الإنسان يتجنب المياه في الماضي، بينما طور في الفترات التاريخية السواقي والنواعير والمضخات.

من حيث الصهر، تطورت الأفران من الصغيرة إلى الكبيرة والمصاهر المتخصصة.

من حيث التنظيم، انتقل العمل من الأفراد أو العائلات إلى الوحدات العسكرية والعبيد والأحرار بأجر.

أهم المعادن المستخرجة في الفترات التاريخية تنوعت واستخداماتها تعددت. استخدم الذهب في صناعة الحلي والنقود والطقوس الدينية وتغليف التماثيل. استخدمت الفضة في النقود والحلي والأواني الفاخرة. استخدم النحاس في الأدوات والأسلحة والأواني والأسلاك. استخدم القصدير في صناعة سبائك البرونز. استخدم الحديد في الأدوات والأسلحة والبناء والسكك الحديدية. استخدم الرصاص في أنابيب المياه والذخيرة والطلاء. استخدم الزئبق في فصل الذهب عن الرمال وفي الصبغ.

2. تقنيات استخراج الخامات:

تنوعت أنواع المناجم في الفترات التاريخية.

المناجم السطحية لا يتجاوز عمقها ثلاثين متراً، وتعتمد على إزالة الغطاء الصخري للوصول إلى الخام، ومن أمثلتها مناجم لوريون في فرنسا.

الأبار العمودية تصل إلى عمق مائة متر، وتعتمد على الحفر الرأسي مع وضع دعامات خشبية لمنع الانهيار، ومن أمثلتها مناجم لاوريوم في اليونان.

الأروقة المائلة تتبع طبقات الخام المائلة، وتتميز بأنها أقل خطورة من الأبار العمودية.

الأروقة الأفقية تحفر على طول طبقة الخام، وتستخدم عندما تكون طبقة الخام أفقية أو قليلة الميل.

تقنيات الحفر: تطورت بشكل كبير في الفترات التاريخية. تقنية الصدم الحراري كانت تستخدم منذ عصور ما قبل التاريخ واستمرت في الفترات التاريخية، وتعتمد على تسخين الصخر ثم تبريده فجأة بالماء فيتشقق. تقنية الحفر بالمطرقة والإزميل تطورت باستخدام أزاميل حديدية أكثر صلابة ومتانة من الأزاميل الحجرية. تقنية الحفر بالمعاول انتشرت في المناجم المصرية والرومانية. تهوية المناجم أصبحت ضرورية مع زيادة العمق. الاعتماد على التيارات الهوائية الطبيعية كان يتم بتصميم الأروقة بشكل يسمح بمرور الهواء. أعمدة التهوية كانت تحفر لتوصيل الهواء النقي إلى الأعماق. المنافيخ الكبيرة كانت تستخدم أحياناً لدفع الهواء النقي إلى داخل المنجم.

صرف المياه كان تحدياً كبيراً في المناجم العميقة. النواعير والسواقي استخدمت لرفع المياه من الأعماق، كما في مناجم رومانيا القديمة. القنوات المائية حفرت لتصريف المياه بعيداً عن مناطق العمل. المضخات البدائية استخدمت في المناجم اليونانية والرومانية، وكان بعضها يعمل بالطاقة البشرية أو الحيوانية.

3. تقنيات الصهر والتشكيل:

أفران الصهر في الفترات التاريخية تطورت بشكل كبير. فرن البلومري استمر في الاستخدام للحديد، لكنه أصبح أكبر حجماً وأكثر كفاءة. الفرن العمودي ظهر في الحضارة الرومانية، وهو مصنوع من الحجر أو الطين الحراري، ويصل ارتفاعه إلى عدة أمتار. فرن البوتقة استخدم لصهر

المعادن الثمينة وصناعة الفولاذ الخاص كالفولاذ الهندي. أفران صهر النحاس تطورت من الحفر البسيطة إلى الأفران المبنية بالحجر والطين الحراري.

تقنيات الصهر تقدمت أيضاً. فصل الخام عن الشوائب كان يتم بطريقة التحميص، حيث تسخن قطع الخام لدرجة حرارة عالية قبل الصهر لإزالة الكبريت والزرنيخ والشوائب الأخرى. إضافة التدفقات كالحجر الجيري كان يساعد على التخلص من الشوائب السيليكية. الاختزال المباشر ظل الطريقة الأساسية لاستخراج الحديد، بينما الاختزال غير المباشر ظهر في الصين حوالي القرن الرابع قبل الميلاد.

تقنيات التشكيل تنوعت وتقدمت. الطرق على الساخن ظل الأسلوب الأساسي لتشكيل الحديد المطاوع، لكنه أصبح أكثر دقة بفضل استخدام المطارق الثقيلة والمطارق المائية في بعض المناطق. الصب في القوالب تطور بشكل كبير، حيث ظهرت القوالب الحجرية والمعدنية القابلة لإعادة الاستخدام، والقوالب متعددة القطع للأشكال المعقدة، والصب بالشمع المفقود للتماثيل والأشياء الفنية الدقيقة. التشغيل بالمبرد كالنحت والحفر والتخريم ظهرت كتقنيات تكميلية لإضافة التفاصيل والزخارف على المعادن بعد التشكيل الأساسي.

4. تنظيم العمل وإدارة المناجم:

في مصر القديمة، كانت المناجم تحت إشراف الدولة مباشرة، وكان الفرعون يسيطر على مناجم الذهب في النوبة والصحراء الشرقية. استخدم المصريون العبيد والأسرى في الأعمال الشاقة، والحرفيين الأحرار في الأعمال الدقيقة. وثقوا عمليات التعدين بنقوش ورسوم على جدران المعابد والمقابر.

في اليونان القديمة، كانت مناجم لاوريوم مملوكة للدولة الأثينية، وكانت تؤجر لشركات خاصة. استخدمت المناجم مئات العبيد في ظروف قاسية، وأصبحت عائدات الفضة من هذه المناجم أساس القوة البحرية لأثينا في القرن الخامس قبل الميلاد.

في روما القديمة، كان التعدين صناعة كبرى. استولت الدولة على المناجم في المقاطعات المحتلة كإسبانيا وبريطانيا وداسيا رومانيا الحالية. استخدم الرومان تقنيات متطورة كالقنوات المائية لصرف المياه والنواعير لرفعها. عمل في المناجم مزيج من العبيد والمدانين والعمال الأحرار. وصل إنتاج الفضة في ذروته إلى مائتي طن سنوياً.

5. نماذج لمواقع تعدينية تاريخية:

- منجم لاوريوم في اليونان هو أحد أشهر مناجم الفضة في العالم القديم. استغل منذ الألفية الخامسة قبل الميلاد وبلغ ذروته في القرنين الخامس والرابع قبل الميلاد. بلغ عمق الأبار مائة وعشرين متراً، وبلغ طول الأروقة أكثر من مائة كيلومتر. ساهمت عائداته في بناء الأسطول الأثيني ومعابد الأكروبوليس.
- مناجم ريو تينتو في إسبانيا استغلها الرومان منذ القرن الثاني قبل الميلاد. استخرجوا منها النحاس والفضة والذهب. لا تزال المنطقة تنتج المعادن حتى اليوم، مما يجعلها أقدم منطقة تعدين مستمرة في العالم الغربي.
- منجم دولاوكوثي في جورجيا هو أحد أقدم مناجم الذهب المعروفة، ويعود إلى الألفية الثالثة قبل الميلاد. كشفت الحفائر عن أدوات تعدين متطورة ومجوهرات ذهبية رائعة تعود إلى العصر البرونزي المبكر.
- منجم وادي دارا في مصر كان مصدراً رئيسياً للذهب خلال الدولة الحديثة حوالي 1550-1070 قبل الميلاد. يحتوي الموقع على بقايا منازل العمال ومصلى لعبادة الإله سيث، إله الصحراء والتعدين عند المصريين القدماء.

خاتمة:

تطورت تقنيات التعدين في الفترات التاريخية بشكل كبير مقارنة بعصور ما قبل التاريخ، خاصة في مجالات الحفر العميق والتهوية والصرف. ظهرت أفران صهر أكثر تطوراً، وتقنيات تشكيل أكثر دقة كالقوالب المتعددة القطع والصب بالشمع المفقود. أصبحت المعادن أساساً للاقتصاد والسياسة، وفرضت الإمبراطوريات سيطرتها على مناطق التعدين الاستراتيجية. ترك لنا عمال المناجم القدماء تراثاً غنياً من التقنيات والتنظيمات التي ما زالت تثير إعجاب الباحثين حتى اليوم.

الصورة 33: تقنيات تشكيل المعادن في الفترات التاريخية (صورة معدلة بالذكاء الاصطناعي)

مراجع المحاضرة :

- Craddock, P. T. (1995). Early Metal Mining and Production. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Tylecote, R. F. (1992). A History of Metallurgy (2nd ed.). London: Maney Publishing.
- Shepherd, R. (1993). Ancient Mining. London: Elsevier Applied Science.
- Healy, J. F. (1978). Mining and Metallurgy in the Greek and Roman World. London: Thames and Hudson.
- Jones, J. E. (1982). The Laurium Silver Mines. Scientific American, 246(12), 152-163.
- Domergue, C. (1990). Les mines de la péninsule ibérique dans l'Antiquité romaine. Rome: École Française de Rome.

عنوان الدرس: تقنيات نحت الحجارة في الفترات التاريخية

الرّقم التّسلسلي للدّرس في المقرر الوزاري: 14

أهداف المحاضرة:

بنهاية هذه المحاضرة، يكون الطالب قادراً على تعريف فن نحت الحجارة وأهميته في الفترات التاريخية، والتعرف على أنواع الأحجار المستعملة وخصائص كل منها، وشرح الأدوات والتقنيات المستخدمة في النحت، وتحليل تطور الأساليب الفنية عبر الحضارات المختلفة، ووصف منهجية دراسة الأعمال الحجرية المنحوتة.

عناصر الدرس:

تمهيد

1) **أنواع الأحجار المستعملة في النحت**
2) **أدوات نحت الحجارة**
3) **تقنيات النحت الأساسية**
4) **تطور أساليب النحت عبر الحضارات**
5) **منهجية دراسة الأعمال الحجرية المنحوتة**

خاتمة

تمهيد:

يمثل نحت الحجارة أحد أرقى وأبقى التعبيرات الفنية في التاريخ البشري. من تماثيل فينوس العصر الحجري القديم إلى تماثيل الفراعنة الضخمة، ومن نقوش بلاد الرافدين إلى منحوتات اليونان وروما والإسلام، ظل الحجر مادة مفضلة لدى النحاتين عبر العصور لقوته ومتانته وجماله. سنتناول في هذه المحاضرة مختلف جوانب هذه الحرفة العريقة، من اختيار الحجر إلى التشكيل إلى الزخرفة.

1. أنواع الأحجار المستعملة في النحت:

تنوعت الأحجار المستعملة في النحت بتنوع خصائصها وصلابتها وألوانها. الجرانيت من أصلب الأحجار، صعب النحت لكنه يتحمل العوامل الجوية لفترات طويلة، ويستخدم في التماثيل الضخمة والمسلات. الرخام حجر متوسط الصلابة، سهل النحت نسبياً، يلمع بعد الصقل، ويستخدم في التماثيل والزخارف المعمارية. الحجر الجيري حجر لين، سهل النحت للغاية، مناسب للأعمال التفصيلية، لكنه أقل متانة من الجرانيت والرخام. البازلت حجر صلب داكن اللون، صعب النحت، يستخدم في التماثيل والنقوش في حضارات الشرق الأدنى. المرمر حجر شفاف لين، سهل النحت، يستخدم في الأواني والتماثيل الصغيرة والزخارف. الحجر الرملي حجر متوسط الصلابة، سهل النحت، يستخدم في النقوش البارزة والواجهات المعمارية.

2. أدوات نحت الحجارة:

- تطورت أدوات نحت الحجارة من الحجر إلى البرونز ثم الحديد. الأزاميل هي أدوات حادة تستخدم للنحت المباشر وحفر التفاصيل، وتختلف حسب شكل رأسها: إزميل مسطح للسطحيات، إزميل مدبب للخطوط الدقيقة، إزميل مقوس للزخارف الدائرية. المطارق تستخدم لطرق الأزاميل، وتتنوع بين مطرقة ثقيلة للإزالة الأولية، ومطرقة خفيفة للتفاصيل الدقيقة. المثقاب اليدوي أو القوسي يستخدم لحفر الثقوب والتفاصيل العميقة. أداة الكشط تستخدم لتنعيم الأسطح بعد النحت الخشن. أداة الصقل تستخدم لإعطاء اللمعان النهائي باستخدام رمال ناعمة أو مسحوق حجارة.
- تقنية عمل النحات تبدأ بالتخطيط الأولي على سطح الحجر، ثم الإزالة الخشنة للمادة الزائدة باستخدام أزاميل ومطارق ثقيلة، ثم التشكيل المتوسط لتقريب الكتلة إلى الشكل

النهائي، ثم النحت الدقيق لإبراز التفاصيل والملامح، ثم الكشط لإزالة آثار الأزاميل، ثم الصقل النهائي للحصول على اللمعان.

3. تقنيات النحت الأساسية:

- ✓ **النحت البارز** هو أسلوب تظل فيه الخلفية كما هي، وتبرز الأشكال منها. ينقسم إلى نقش بارز منخفض حيث تبرز الأشكال قليلاً عن الخلفية، ونقش بارز مرتفع حيث تبرز الأشكال بشكل واضح وقد تقترب من النحت المجسم، والنقش الغائر حيث تحفر الأشكال داخل سطح الحجر بدلاً من أن تبرز منه. استخدمت هذه التقنية في جميع الحضارات القديمة لتزيين المعابد والقصور والمقابر.
- ✓ **النحت المجسم** هو أسلوب يحرر الشكل بالكامل من الكتلة الحجرية، بحيث يمكن رؤيته من جميع الزوايا. تتنوع أحجامه بين التماثيل الضخمة التي قد يصل ارتفاعها إلى عشرات الأمتار، والتماثيل متوسطة الحجم التي تناسب القاعات والحدائق، والتماثيل الصغيرة والحلي الشخصية. النحت المفرغ هو أسلوب يزيل كتلة الحجر من داخل الشكل، مما ينتج عملاً خفيف الوزن نسبياً، يستخدم غالباً في الأواني والمباخر.

4. تطور أساليب النحت عبر الحضارات:

- ✍ **في مصر القديمة**، تطور النحت المصري عبر ثلاثة آلاف عام مع الحفاظ على أسس ثابتة. التجسيم كان متحفظاً، يظهر الجمود والوقار، مع الالتزام بقواعد النسب الثابتة. استخدم الجرانيت والديوريت والحجر الجيري والخشب. تميزت التماثيل الملكية بالقوة والصلابة، وتماثيل الأفراد بالواقعية، والنقوش البارزة الغائرة التي تروي أحداث الحياة اليومية والطقوس الدينية. من أبرز الأمثلة تمثال خفرع، تمثال منكاورع مع زوجته، الكتبة الجالسين، وأبو الهول.
- ✍ **في بلاد الرافدين**، تطور النحت في سومر وأكد وبابل وآشور. تميزت التماثيل بعيون واسعة مذهلة، ولحى طويلة مجدولة، وعضلات بارزة. من أشهر الأمثلة تماثيل جوديا، لوحة النسور، مسلات آشور ناصربال، ونقوش صيد الأسود في قصور نينوى.
- ✍ **في اليونان القديمة**، تطور النحت اليوناني من الجمود إلى الواقعية المثالية. الفترة القديمة من 700 إلى 480 قبل الميلاد تميزت بالجمود والابتسامة القديمة والوقوف

المستقيم. الفترة الكلاسيكية من 480 إلى 323 قبل الميلاد تميزت بالحركة والتوازن والجمال المثالي، وأشهر نحاتيها فيدياس وبوليكليتوس وبراكسيتيليس. الفترة الهلنستية من 323 إلى 31 قبل الميلاد تميزت بالعواطف القوية والديناميكية والتركيز على الشخصيات العادية. من أشهر الأمثلة تمثال زيوس، ديسكوبولوس، فينوس ميلو، لاكون، وتمثال النصر المجنح.

- **في روما القديمة**، تأثر النحت الروماني باليوناني لكنه تميز بالواقعية التشخيصية في البورتريه، والطابع القصصي في النقوش البارزة التاريخية. من أشهر الأمثلة تمثال أغسطس، تمثال ماركوس أوريليوس، ولوحة تيتوس ولوحة تراجانوس.
- **في الفن الإسلامي**، تميز النحت الحجري بالزخارف الهندسية المتقنة كالنجوم والمضلعات والمقرنصات، والزخارف النباتية المتشابكة كالأوراق والأزهار والساقيات المعروفة بالأرابيسك، والكتابات بخطوط كوفية وثلاثية ونسخية. من أبرز الأمثلة محراب المسجد الأموي، واجهة قصر الحمراء، ونوافير قصور الأندلس.

5. منهجية دراسة الأعمال الحجرية المنحوتة:

- التحليل الأسلوبي يدرس الخصائص الشكلية للعمل الفني من حيث النسب والتكوين، وتطور الأسلوب عبر الزمن، ومقارنته بأعمال أخرى من نفس الفترة أو المنطقة، وتحديد المدرسة الفنية التي ينتمي إليها.
- التحليل التقني يدرس الأدوات المستعملة من خلال آثار الأزاميل والمطارق، وتقنية النحت من خلال درجة العمق وطريقة الإزالة، وتسلسل العمل من أثر التداخلات والتعديلات.
- التأريخ يعتمد على عدة طرق: التأريخ الأسلوبي بمقارنة الشكل مع أعمال مؤرخة، التأريخ السياقي من خلال الطبقة الأثرية واللقى المرافقة، والتأريخ المباشر باستخدام بعض التقنيات الحديثة كتأريخ الترسبات الكلسية على السطح.
- الحفظ والصيانة يواجهان تحديات كبيرة: عوامل التآكل الطبيعي كالرياح والأمطار والرطوبة والأملاح، التلوث الصناعي الذي يسبب تآكلاً كيميائياً للأحجار الجيرية والرخام، العوامل البشرية كالحروب والتخريب والسياحة غير المنظمة، والنمو البيولوجي كالأشنات

والطحالب والفطريات. تشمل طرق العلاج التنظيف الميكانيكي والكيميائي، التقوية والمعالجة، الترميم والتجميل، والحماية الوقائية.

خاتمة:

تنوعت الأحجار المستعملة في النحت عبر العصور بتنوع خصائصها وصلابتها وألوانها. تطورت أدوات النحت من الحجر إلى البرونز ثم الحديد، وتعددت التقنيات بين النحت البارز والنحت المجسم والنحت المفرغ. لكل حضارة أسلوبها المميز في نحت الحجارة، من الجمود المصري إلى الواقعية اليونانية إلى الزخارف الإسلامية. يتطلب دراسة الأعمال الحجرية المنحوتة منهجية متكاملة تجمع بين التحليل الأسلوبي والتقني والتأريخي. يظل نحت الحجارة أحد أرقى وأبقى التعبيرات الفنية في تاريخ البشرية، وشاهداً صامداً على عبقرية الإنسان عبر العصور.

الصورة 34: تقنيات نحت الحجارة عبر الفترات التاريخية (صورة معدلة بالذكاء الاصطناعي)

مراجع المحاضرة:

- Blagg, T. F. C. (1976). Tools and Techniques of the Roman Stonecarver. Britannia, 7, 152-158.
- Claridge, A. (2010). Roman Stonework and Masonry. Oxford: Oxford University Press.
- Kleiner, F. S. (2014). A History of Roman Art (2nd ed.). Boston: Wadsworth.
- Richter, G. M. A. (1970). The Sculpture and Sculptors of the Greeks (4th ed.). New Haven: Yale University Press.
- Boardman, J. (1995). Greek Sculpture: The Late Classical Period. London: Thames and Hudson.
- Arnold, D. (1991). Building in Egypt: Pharaonic Stone Masonry. Oxford: Oxford University Press

عنوان الدرس: انعكاسات علم الآثار التجريبي على البحث الأثري

الرّقم التّسلسلي للدّرس في المقرر الوزاري: 15

أهداف المحاضرة:

بنهاية هذه المحاضرة، يكون الطالب قادراً على تعريف علم الآثار التجريبي وتحديد أهدافه ومناهجه، وشرح مساهمته في فهم تقنيات التصنيع القديمة، وتحليل دوره في اختبار الفرضيات الأثرية، وتقييم إسهاماته في مجالات حفظ وترميم وتفسير التراث الثقافي، واستشراف آفاقه المستقبلية في البحث الأثري.

عناصر الدرس:

تمهيد

1) **علم الآثار التجريبي وأهدافه البحثية**
2) **مجالات تطبيق علم الآثار التجريبي**
3) **إسهامات علم الآثار التجريبي في فهم السجل الأثري**
4) **حدود ونقد علم الآثار التجريبي**
5) **آفاق علم الآثار التجريبي**

خاتمة

تمهيد:

يمثل علم الآثار التجريبي أحد أهم المناهج الحديثة في البحث الأثري، حيث يتجاوز الوصف والتصنيف إلى المحاولة والفهم والتجريب. إنه جسر بين الماضي والحاضر، يسمح للباحث باختبار الفرضيات حول كيفية صنع واستخدام وتدمير وتحلل المواد الأثرية. سنتناول في هذه المحاضرة مختلف انعكاسات هذا المنهج الثوري على البحث الأثري، من فهم التقنيات القديمة إلى إعادة بناء النظم الاجتماعية والاقتصادية.

1. علم الآثار التجريبي وأهدافه البحثية:

علم الآثار التجريبي هو فرع من فروع علم الآثار يقوم على إعادة إنتاج التقنيات والسلوكيات القديمة في الظروف الحالية، بهدف فهم العمليات التي أدت إلى تكوين السجل الأثري. يعتمد على مبدأ أن تكرار العملية يؤدي إلى تكرار النتيجة، فإذا استخدم الباحث نفس المواد والأدوات والتقنيات التي استخدمها الإنسان القديم، فمن المتوقع أن ينتج نتائج مماثلة للقطع الأثرية المكتشفة.

تتمثل الأهداف الرئيسية لعلم الآثار التجريبي في فهم تقنيات التصنيع القديمة باختبار كيفية صنع الأدوات والأواني والأسلحة، وفهم استخدام القطع الأثرية بدراسة آثار الاستعمال والتآكل، وفهم عمليات التحلل والتلف بمراقبة كيفية تحلل المواد الأثرية في ظروف مختلفة، واختبار الفرضيات الأثرية بتجريب تفسيرات بديلة للظواهر الأثرية، وتدريب الباحثين والطلاب على المهارات التقنية القديمة، ونقل المعرفة للجمهور من خلال العروض والتجارب المباشرة.

2. مجالات تطبيق علم الآثار التجريبي:

- تقنيات صناعة الأدوات الحجرية كانت من أوائل المجالات التي طبق فيها المنهج التجريبي. يقوم الباحث بتقليد الأدوات الحجرية القديمة باستخدام نفس أنواع الحجر الخام والمطارق، ويدرس مراحل التصنيع من اختيار النواة إلى الضرب إلى التشذيب، ويحلل الشظايا والبقايا الناتجة لفهم آثار التصنيع في المواقع الأثرية.
- تقنيات صناعة الفخار تجرب بتحضير الطين والإضافات بنفس مواصفات القديمة، وتشكيل الأواني باليد أو العجلة، وتزيينها بالأدوات والأصباغ التقليدية، وحرقها في أفران

تحاكي الأفران القديمة. تساعد هذه التجارب في فهم تنظيم العمل والوقت المستغرق في كل مرحلة، وكذلك في تفسير عيوب الحرق وآثار الاستعمال على الفخاريات الأثرية.

- ✍ تقنيات تعدين وصهر المعادن تجرب ببناء أفران تحاكي الأفران القديمة، واستخدام خامات معدنية أصلية، ونفخ الهواء بمنافيخ يدوية، وصب المعادن المنصهرة في قوالب تقليدية. تساهم هذه التجارب في فهم درجات الحرارة التي كان يبلغها القدماء، وكمية الوقود المستهلكة، وجودة المعادن الناتجة.
- ✍ تقنيات البناء والهندسة المعمارية تجرب بإعادة بناء أساسات وجدران وأسقف باستخدام مواد وتقنيات أصلية، واختبار قوة ومتانة المنشآت تحت ظروف مختلفة. ساعدت هذه التجارب في تفسير كيفية بناء الأهرامات والمغاليث والمعابد القديمة.
- ✍ الزراعة وإنتاج الغذاء تجرب بزراعة محاصيل قديمة باستخدام أدوات تقليدية، وطحن الحبوب في أرحية حجرية، وخبز الخبز في أفران طينية، وتخزين المواد الغذائية في أواني فخارية أو حفر مغطاة.

3. إسهامات علم الآثار التجريبي في فهم السجل الأثري:

I. فهم عمليات التشكيل والتحلل هو أحد أهم إسهامات علم الآثار التجريبي. جرى تجريب عوامل التعرية والدفن على قطع أثرية حديثة الصنع ثم مقارنتها بقطع أثرية قديمة لفهم كيف تغيرت ملامح القطع بمرور الزمن. كما جرى دفن مواد عضوية كالعظام والخشب في ظروف مختلفة ومراقبة تحللها لفهم أي الظروف تساعد على الحفظ وأيها تؤدي إلى التلف.

II. تفسير آثار الاستعمال على القطع الأثرية ساعد بشكل كبير. باستخدام أدوات حجرية أو فخارية جديدة في أنشطة محددة كالذبح والحصاد والطحن، ثم دراسة آثار البلى واللمعان والتآكل تحت المجهر، يمكن مقارنتها بآثار الاستعمال على القطع الأثرية القديمة لتحديد وظيفتها.

III. اختبار الفرضيات حول التنظيم الاجتماعي والاقتصادي أصبح ممكناً من خلال تقدير الوقت والجهد اللازمين لإنتاج كميات معينة من الأدوات أو الأواني، ومن ثم تقدير عدد

العمال المطلوبين لمشاريع كبرى كبناء الأهرامات، ومن ثم استنتاج مستوى التنظيم الاجتماعي والإداري في المجتمع القديم.

4. حدود ونقد علم الآثار التجريبي:

يواجه علم الآثار التجريبي عدة حدود. صعوبة التحكم في جميع المتغيرات تعتبر تحدياً كبيراً، فالقدماء عملوا في ظروف بيئية واجتماعية وثقافية مختلفة عن ظروفنا الحالية. الفجوة الزمنية التي تفصلنا عن القدماء تعني أننا لا نستطيع معرفة كل شيء عن تقنياتهم أو دوافعهم أو معتقداتهم. الخبرة والمهارة البشرية تختلف، فالصانع القديم قضى حياته في إتقان حرفته بينما الباحث يمارسها بشكل محدود. الحفاظ على الأصالة قد يكون صعباً، فبعض المواد الخام القديمة لم تعد متوفرة بنفس الخصائص، مثل الخشب القديم أو الحجر من مقالع أغلقت منذ قرون.

بعض النقاد يعتبرون أن علم الآثار التجريبي يخاطر بالتبسيط المفرط للعمليات الثقافية المعقدة، وإسقاط مفاهيمنا الحديثة على الماضي. كما أن بعض التجارب قد تكون مكلفة وتستغرق وقتاً طويلاً. ورغم هذه الانتقادات، يبقى علم الآثار التجريبي أداة قوية لا غنى عنها في البحث الأثري الحديث، شريطة استخدامه بحذر وتكامل مع مناهج أخرى كالتحليل المخبري والدراسات الإثنوغرافية.

5. آفاق علم الآثار التجريبي:

- استخدام التقنيات الحديثة يفتح آفاقاً جديدة لعلم الآثار التجريبي. الطباعة ثلاثية الأبعاد تسمح بنسخ دقيق للقطع الأثرية لدراستها ومعالجتها دون المساس بالأصلية. النمذجة الحاسوبية والمحاكاة الرقمية تسمح باختبار فرضيات معقدة دون الحاجة إلى بناء نماذج فيزيائية كبيرة ومكلفة. التحليلات المخبرية المتطورة كالمجهر الإلكتروني والتحليل الطيفي تسمح بفهم أعمق للتغيرات التي تطرأ على المواد نتيجة الاستخدام أو التحلل.
- التعاون مع التخصصات الأخرى يثري علم الآثار التجريبي. علم المعادن يساعد في فهم خصائص الخامات والسبائك القديمة. علوم المواد تساهم في تحليل بنية الفخار

والمعادن. الهندسة الميكانيكية تفيد في تحليل القوى والضغوط على الأدوات والمنشآت القديمة. الكيمياء الحيوية تساعد في تحديد بقايا المواد العضوية على الأدوات والأواني.

- نقل المعرفة للجمهور أصبح جزءاً مهماً من عمل علم الآثار التجريبي. المتاحف المفتوحة والمواقع الأثرية التي تعيد تمثيل الحياة القديمة تقدم للزوار فرصة مشاهدة التقنيات القديمة وهي تمارس حية. البرامج التعليمية وورش العمل تدرب الطلاب والهواة على المهارات التقليدية. الأفلام الوثائقية والعروض التفاعلية توصل نتائج الأبحاث التجريبية إلى جمهور عريض.

خاتمة:

علم الآثار التجريبي هو أحد أهم المناهج الحديثة في البحث الأثري، حيث يسمح للباحث بتجاوز الوصف والتصنيف إلى الفهم والتجريب. يطبق هذا المنهج في مجالات متعددة من صناعة الأدوات الحجرية والفخار والمعادن إلى البناء والزراعة. يساهم علم الآثار التجريبي بشكل كبير في فهم عمليات تشكيل السجل الأثري وتفسير آثار الاستعمال واختبار الفرضيات حول التنظيم الاجتماعي والاقتصادي للمجتمعات القديمة. ورغم حدوده ونقده، يبقى أداة قوية لا غنى عنها، خاصة عند دمجه مع مناهج أخرى. آفاق هذا المجال واعدة مع التقدم التقني والتعاون مع التخصصات الأخرى وزيادة الاهتمام بنقل المعرفة للجمهور. يظل علم الآثار التجريبي جسراً حياً بين الماضي والحاضر، يتيح لنا ليس فقط أن ندرس آثار أجدادنا، بل أن نجرب كيف عاشوا وعملوا وفكروا.

الصورة 35: انعكاسات علم الآثار التجريبي على البحث الأثري (صورة معدلة بالذكاء الاصطناعي)

مراجع المحاضرة:

- Coles, J. M. (1979). Experimental Archaeology. London: Academic Press.
- Mathieu, J. R. (Ed.) (2002). Experimental Archaeology: Replicating Past Objects, Behaviors, and Processes. Oxford: Archaeopress.
- Outram, A. K. (2008). Introduction to Experimental Archaeology. World Archaeology, 40(1), 1-6.
- Reynolds, P. J. (1999). The Nature of Experiment in Archaeology. In A. F. Harding (Ed.), Experiment and Design (pp. 1-7). Oxford: Oxbow Books.
- Inizan, M.-L., Reduron-Ballinger, M., Roche, H. & Tixier, J. (1999). Technology and Terminology of Knapped Stone. Nanterre: CREP.
- Pelegrin, J. (2005). Réflexions sur le Temps d'Apprentissage de la Taille de la Pierre. In Aux Origines de l'Homme. Paris: Musée National d'Histoire Naturelle.

بيبليوغرافيا عامة:

- جان شالين، ترجمة الصادق قسومة (2005). الإنسان نشوؤه وارتقاؤه من نظرية داروين إلى مكتشفات العلوم الحديثة. دمشق: بترا للنشر والتوزيع.
- حزغل الماجدي (1997). معتقدات وأديان ما قبل التاريخ. الإسكندرية: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- ديقيد أنوين (1997). أسرار وحياة ما قبل التاريخ. دار الكتاب العربي.
- عبد اللطيف سلمان. تاريخ الفن والتصميم. الجامعة الدولية الخاصة للعلوم والتكنولوجيا (د. ت. ط.).
- فرانسوا أور، ترجمة سلطان محيسن (1995). حضارات العصر الحجري القديم. مطابع الألف باء الأديب.
- فرانسوا يون، ترجمة سونيا محمود نجا (2013). عصور ما قبل التاريخ بوتقة الإنسان. القاهرة: المركز القومي للترجمة.
- ك. إبراهيمي، ترجمة محمد البشير شنيتي، ورشيد بوروبة، تمهيد حول ما قبل التاريخ في الجزائر، الطباعة الشعبية للجيش، 2007، ضمن الجزائر عاصمة الثقافة العربية.
- محمد الصغير غانم وآخرون. المعالم الحضارية في الشرق الجزائري، فترة فجر التاريخ. عين مليلة، الجزائر: الهدى (د. ت. ط.).
- محاضرات غير منشورة في مقياس علم الآثار التجريبي، للأستاذ الدكتور شرقي الرزقي، قسم علم الآثار، جامعة تلمسان.
- مروان رابحي (2005/2004). الصناعة الحجرية الألدوانية لموقع عين الحنش (رسالة ماجستير)، بإشراف محمد سحنون.

- ADAM, Jean-Pierre (2011). La construction romaine : matériaux et techniques. Paris : Picard.
- ADAMS, William Y. (1988). Ceramic Typology. Cambridge : Cambridge University Press.
- Alonso R., Cuartero F., Martín D., y Terradillos M. (2007). El fuego durante la prehistoria: sistemas de producción, transporte y conservación, in Arqueología experimental de la Península Ibérica M.L. Ramos, J.E. González y J. Baena (Coord.). Asociación española de arqueología experimental éd., 173-181.
- Andrefsky, W. (2008). Lithic Technology: Measures of Production, Use and Curation. Cambridge: Cambridge University Press.
- Arnold, D. (1991). Building in Egypt: Pharaonic Stone Masonry. Oxford: Oxford University Press.
- ASHURST, John ; ASHURST, Nicola (1988). Practical Building Conservation. Aldershot : Gower.
- BAHN, Paul G. (2018). L'art des cavernes : guide des sites préhistoriques. Paris : Errance.
- BARNES, A.S. (1939). The difference between natural and human flaking in prehistoric flint implements. American Anthropologist, 41, 99-112.
- Bar-Yosef, O. & Van Peer, P. (2009). The Chaîne Opératoire Approach in Middle Paleolithic Archaeology. Current Anthropology, 50(1), 103-131.

- BASS, George F. (1987). The Ulu Burun Shipwreck: Bronze Age Trade. National Geographic, 172(6), 692-733.
- Bello, S. M., et al. (2022). Taphonomic and Technological Analyses of Lower Palaeolithic Bone Tools from Clacton-on-Sea, UK. Scientific Reports, 12, Article 20222.
- Ben-Yosef, E., Ackerfeld, D., Yagel, O., et al. (2020). A 6,500-year-old copper workshop uncovered in Beer Sheva, Negev, Israel. Journal of Archaeological Science: Reports, 34, Part B, 102632.
- Berihuete-Azorín, M., Girbal, J., Piqué, R., Palomo, A., Terradas, X. (2018). Punk's not dead. Fungi for tinder at the Neolithic site of La Draga (NE Iberia). PLOS ONE. [En ligne] http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0195846
- Biblical Archaeology Society (2023). How to Smelt Chalcolithic Copper. Bible History Daily, July 10, 2023.
- Binford, Lewis R. (1962). Archaeology as Anthropology. American Antiquity, 28(2), 217-225.
- Blagg, T. F. C. (1976). Tools and Techniques of the Roman Stonecarver. Britannia, 7, 152-158.
- Boardman, J. (1995). Greek Sculpture: The Late Classical Period. London: Thames and Hudson.
- Boëda, E. (2013). Techno-logique & Technologie. Paris: Archéo-éditions.
- BOURRIEAU, Catherine (2016). Le tour du potier dans l'Antiquité méditerranéenne. Paris : CNRS Éditions.
- BRANDI, Cesare (2005). Théorie de la restauration. Paris : Éditions du Patrimoine.
- BUCHWALD, Vagn F. (2005). Iron and Steel in Ancient Times. Copenhague : Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.
- CAMPS, G. (1974). Les civilisations préhistoriques de l'Afrique du nord et du Sahara. Paris : Doin.
- CAMPS, G. (1994). Introduction à la préhistoire: à la recherche du paradis perdu. Paris : Seuil.
- Carrell, T. L. (1992). Replication and experimental archaeology. Historical Archaeology, 26(4), 4-13.
- CHALMIN, Émilie ; MENU, Michel (2014). Les matières colorantes en Préhistoire. Paris : CNRS Éditions.
- Charbonnier, J. & Claud, É. (2025). Small Flakes for Sharp Needs: Technological Behaviour in the Lower Palaeolithic Site of Marathousa 1, Greece. PLoS ONE, 20(6), e0324958.
- CHARETTE, Bruno (2010). La métallurgie du fer en Afrique ancienne. Paris : Karthala.
- Chernykh, E. N. (1992). Ancient Metallurgy in the USSR: The Early Metal Age. Cambridge: Cambridge University Press.
- CHOISY, Auguste (1999). L'art de bâtir chez les Égyptiens. Paris : Éditions du Linteau.
- Claridge, A. (2010). Roman Stonework and Masonry. Oxford: Oxford University Press.
- CLEERE, Henry F. (1976). The Iron Industry of the Weald. Leicester : Leicester University Press.
- CLOTTES, Jean (2011). Pourquoi l'art préhistorique ?. Paris : Gallimard.
- COCKERILL, John (1995). Steelmaking in Antiquity. Materials Characterization, 35(1), 45-57.
- Coghlan, H. H., Voce, E., & Penniman, T. K. (1951). Notes on the prehistoric metallurgy of copper and bronze in the Old World. Oxford: Pitt Rivers Museum.
- COGHLAN, Herbert H. (1977). Notes on the Prehistoric Metallurgy of Copper and Bronze in the Old World. Oxford : Pitt Rivers Museum.
- Coles, J. M. (1979). Experimental Archaeology. London: Academic Press.
- Collina-Girard, J. (1998). Le feu avant les allumettes : Expérimentation et mythes techniques. Paris : Éditions de la Maison des sciences de l'homme.
- Colloque international (2002). La première métallurgie en France et dans les pays limitrophes (Carcassonne, 28-30 septembre 2002), sous la direction de Paul Ambert et Jean Vaquer.

- COMIS, L. (2010). Experimental Archaeology: methodology and new perspectives in Archaeological Open Air Museums. Euro REA, 7, 9-12.
- COMITELLI, Camilla (2019). Meteoric Iron in Ancient Egypt. Le Caire : IFAO.
- Craddock, P. T. (1995). Early Metal Mining and Production. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- David, N., & Kramer, C. (2001). Ethnoarchaeology in Action. Cambridge: Cambridge University Press.
- DENIS MORIN (2013). Expérimenter le métal et le feu. *HAL Id: hal-00794475*.
- Dietrich, L., von Tycowicz, C., Brandl, M., et al. (2026). Project WEAR: a methodological framework for experimental and computational analysis of stone tool uses. Antiquity (publié en ligne le 24 février 2026).
- Domergue, C. (1990). Les mines de la péninsule ibérique dans l'Antiquité romaine. Rome: École Française de Rome.
- EL-KHOULI, Ali (2012). Matériaux traditionnels dans le bâti historique en Méditerranée. Alexandrie : Bibliotheca Alexandrina.
- Eren, M. I., & Meltzer, D. J. (2024). Controls, conceits, and aiming for robust inferences in experimental archaeology. Journal of Archaeological Science: Reports.
- FEILDEN, Bernard M. (2003). Conservation of Historic Buildings. Oxford : Architectural Press.
- Ferguson, J. R. (Ed.) (2010). Designing Experimental Research in Archaeology: Examining Technology through Production and Use. Boulder: University Press of Colorado.
- FIGIEL, Léon (1991). On the Damascus Steel. New York : Alloying Elements Inc.
- FLOHR, Markus (2010). Building Experiments: Reconstructing Prehistoric Houses. Leiden : Sidestone Press.
- Franchet L. (1910). Recherches sur la céramique carbonifère préhistorique. Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris, VI° Série, Tome 1, 298-306.
- François Giligny (2010). Reconstitution des techniques de fabrication de la céramique néolithique dans le Bassin parisien. Les nouvelles de l'archéologie, 119.
- Garrow, D., & Yarrow, T. (Eds.) (2010). Archaeology and Anthropology. Oxford: Oxbow Books.
- GAUDRY, A. (1862-1867). Animaux fossiles et Géologie de l'Attique. Consulté sur http://catalogue.bnf.fr/ark:/12148/cb37269299j et https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k986968/f1.item
- GIBSON, Alex ; WOODS, Ann (1997). Prehistoric Pottery for the Archaeologist. Londres : Leicester University Press.
- Goren, Y. (2014). Gods, Caves, and Scholars: Chalcolithic Cult and Metallurgy in the Judean Desert. Near Eastern Archaeology, 77(4), 260-266.
- GREGOR MARCHAND ET RODRIGUE TSOBGOU AHOUPE (2007). Comprendre la diffusion des roches au Mésolithique en Bretagne. ArcheoSciences, 31, 113-125.
- HAMADY BOCOUM. Aux origines de la métallurgie du fer en Afrique. Éditions UNESCO.
- HANSEN, Hans Jürgen (1987). Archéologie des matériaux de construction. Paris : CNRS Éditions.
- Hauptmann, A. (2007). The Archaeometallurgy of Copper: Evidence from Faynan, Jordan. Berlin: Springer.
- HAYES, John W. (1997). Handbook of Mediterranean Roman Pottery. Londres : British Museum Press.
- Healy, J. F. (1978). Mining and Metallurgy in the Greek and Roman World. London: Thames and Hudson.
- Herdick, M. (2024). Natural and cultural scientific approaches in prehistoric and early historical archaeology: Experimental archaeology as a case study. Saeculum, 74(2), 317-354.
- HEYMAN, Jacques (1999). The Stone Skeleton: Structural Engineering of Masonry Architecture. Cambridge : Cambridge University Press.

- HILL, Donald Routledge (1996). Islamic Architecture and its Decoration. Londres : Thames & Hudson.
- HODGES, Peter (2010). Building the Great Pyramid: Experimental Techniques. Londres : British Museum Press.
- Hoshko, T. (2024). Mysterious sceptre-“stilettos” of the Late Bronze Age (manufacturing technology, experimental works). Godišnjak Centra za balkanološka ispitivanja, 53, 186.
- HOUGH, Michael (1990). Techniques du bâti traditionnel dans le monde. Bruxelles : Mardaga.
- Huot J.-L., Delcroix Gilbert (1972). Les fours dits de potier dans l'Orient ancien. Syria, Tome 49, fascicule 1-2, 35-95.
- ICROM (2005). Manuel de conservation et restauration des structures en terre. Rome : ICCROM.
- Inizan, M.-L., Reduron-Ballinger, M., Roche, H. & Tixier, J. (1999). Technology and Terminology of Knapped Stone. Nanterre: CREP.
- JAMBON, Albert (1987). Le fer météorique dans l’antiquité. Paris : Éditions du Musée de l’Homme.
- JAMES SACKETT. Boucher de Perthes et la découverte de l’Antiquité de l’homme. https://doi.org/10.4000/anabases.5095
- JEAN-PATRICK LOISEAU (2014). *François Bordes (1919-1981) et la construction de la Préhistoire* (Thèse). Université de Bordeaux.
- Jessie Cauliez, Gaëlle Delaunay et Véronique Duplan (2002). Nomenclature et méthode de description pour l’étude des céramiques de la fin du Néolithique en Provence. Préhistoires Méditerranéennes, 10-11.
- Jones, J. E. (1982). The Laurium Silver Mines. Scientific American, 246(12), 152-163.
- Jovanović, B. (1978). Aibunar—a Balkan copper mine of the fourth millennium BC. Proceedings of the Prehistoric Society, 44, 91-108.
- Juan Antonio Sánchez Priego (2020). La production expérimentale du feu par percussion et friction. ArchéOrient - Le Blog, 12 juin 2020.
- K. Ibrahim (2007). الجزائر: ترجمة محمد البشير شنيتي، ورشيد بوروبة، تمهيد حول ما قبل التاريخ في الجزائر. الطباعة الشعبية للجيش.
- Kipfer, B. A. (2008). Dictionary of Artifacts. Oxford: Blackwell Publishing.
- Kleiner, F. S. (2014). A History of Roman Art (2nd ed.). Boston: Wadsworth.
- LAMPRE, Georges (2000). La construction en terre crue : techniques et exemples. Paris : Eyrolles.
- LAWLOR, Robert (2015). Experimental Earth Architecture. Cambridge : McDonald Institute.
- LAWRENCE, Arnold W. (1996). Greek Architecture. New Haven : Yale University Press.
- LECOQ, Anne-Marie (2014). La céramique archéologique : du terrain à l’interprétation. Paris : Errance.
- LEROI-GOURHAN, André (1995). Préhistoire de l’art occidental. Paris : Citadelles & Mazenod.
- Leroi-Gourhan, André. Œuvres sur la technologie et la culture matérielle préhistoriques.
- Lévi-Strauss, Claude (1958). L'Anthropologie Structurale. Paris: Plon.
- LEWIS-WILLIAMS, David (2002). The Mind in the Cave. Londres : Thames & Hudson.
- LORBLANCHET, Michel (2010). Art pariétal : grottes ornées du Quercy. Rodez : Éditions du Rouergue.
- MADDIN, Robert (1988). The Beginning of the Iron Age in Anatolia. Anatolian Studies, 38, 67-84.
- MAGGETTI, Marino ; MESSIGA, Bruno (2006). La céramique archéologique : méthodes pétrographiques, chimiques et minéralogiques. Lausanne : PPUR.
- MANNING, Sturt W. (1995). The Absolute Chronology of the Aegean Early Bronze Age. Sheffield : Sheffield Academic Press.

- Marciani, G., et al. (2020). Between the Hammerstone and the Anvil: Bipolar Knapping and other Percussive Activities in the Late Mousterian and the Uluzzian of Grotta di Castelcivita (Italy). Archaeological and Anthropological Sciences, 12, Article 271.
- Marreiros, J., Calandra, I., Gneisinger, W., Paixão, E., Pedergnana, A., & Schunk, L. (2020). Rethinking use-wear analysis and experimentation as applied to the study of past hominin tool use. Journal of Paleolithic Archaeology, 3, 475-502.
- Mathieu, J. R. (Ed.) (2002). Experimental Archaeology: Replicating Past Objects, Behaviors, and Processes. Oxford: Archaeopress.
- McCall, G. S. (Ed.) (2010). Stone Tool Use and Experimental Archaeology. New York: Nova Science Publishers.
- MCNEILL, William H. (1990). The Rise of the West: A History of the Human Community. Chicago : University of Chicago Press.
- Millson, D. C. E. (Ed.) (2010). Experimentation and Interpretation: the Use of Experimental Archaeology in the Study of the Past. Oxford: Oxbow Books.
- Mohen, J.-P. (1989). Ateliers métallurgiques dans l'habitat protohistorique du Fort-Harrouard. Bulletin de la Société Préhistorique Française, 86(10-12).
- Mohen, J.-P. & Walter, P. (1995). Le four-creuset, une invention inédite de l'Age du Bronze européen. Techne, 1, 103-110.
- MOKHTARI, Abdelkader (2019). Le Tassili des Ajjer : trésor de l'art rupestre mondial. Alger : CNRPAH.
- Moorey, P. R. S. (1994). Ancient Mesopotamian Materials and Industries: The Archaeological Evidence. Oxford: Clarendon Press.
- Muhly, J. D. (1985). Alloy Types and Copper Sources of Anatolian Copper Alloy Artifacts. Anatolian Studies, 35, 165-173.
- Nørgaard, H. W. (2015). Metalcraft within the Nordic Bronze Age. Journal of Archaeological Science, 64, 110-128.
- O'Brien, W. (1994). Mount Gabriel: Bronze Age Mining in Ireland. Galway: Galway University Press.
- O'Brien, W. (2015). *Prehistoric Copper Mining in Europe: 5500-500 BC*. Oxford: Oxford University Press.
- OGILVIE, Sheilagh (1996). The European Iron Age: Production and Exchange. Cambridge : Cambridge University Press.
- ORTON, Clive ; TYERS, Paul ; VINCE, Alan (1993). Pottery in Archaeology. Cambridge : Cambridge University Press.
- Outram, A. K. (2005). Publishing archaeological experiments: a quick guide for the uninitiated. Euro REA, 2, 107-109.
- OUTRAM, Alan K. (2008). Introduction to Experimental Archaeology. World Archaeology, 40(1), 1-6.
- Pelegrin, J. (2005). Réflexions sur le Temps d'Apprentissage de la Taille de la Pierre. In Aux Origines de l'Homme. Paris: Musée National d'Histoire Naturelle.
- Pelegrin, J. (2012). Sur les Retouches Lampolaires et leur Interprétation. In Actes de la Journée "Aptitude Expérimentale et Connaissances Techniques des Anciens Hommes". Paris: Société Préhistorique Française.
- PELEGRIN, Jacques (2011). L'archéologie expérimentale : histoire et méthodes. Paris : Errance.
- PLEINER, Radomír (2000). Iron in Archaeology: The European Bloomery Smelters. Prague : Archeologický ústav.
- Pollard, A. M., Armitage, R. A., & Makarewicz, C. A. (Eds.) (2023). Handbook of Archaeological Sciences (2 vol.). Wiley.
- Previti, G., Luci, B., & Malatesta, L. (2025). From chisel to inscription: affordable protocols for the digital documentation of stone carving techniques. PLoS ONE, 20(7), 1-43.
- QUINN, Patrick S. (2013). Ceramic Petrography. Oxford : Archaeopress.

- RANDS, Robert L. (dir.) (1975). The Ceramics of Ancient Societies. Carbondale : Southern Illinois University Press.
- REHDER, Jane E. (2000). The Mastery of Fire and Steel: Metallurgy in the Ancient World. New York : Metropolitan Museum of Art.
- Reynolds, P. J. (1999). The Nature of Experiment in Archaeology. In A. F. Harding (Ed.), Experiment and Design (pp. 1-7). Oxford: Oxbow Books.
- REYNOLDS, Peter J. (1999). Experimental Archaeology: A Perspective. Dublin : University College Dublin.
- RICE, Prudence M. (1987). Pottery Analysis: A Sourcebook. Chicago : University of Chicago Press.
- Richter, G. M. A. (1970). The Sculpture and Sculptors of the Greeks (4th ed.). New Haven: Yale University Press.
- ROBERT ASCHER (1961). Experimental Archeology. American Anthropologist, New Series, Vol. 63, No. 4, 793-816.
- ROSTOKER, William ; BRONSON, Bennet (1990). Prehistoric Iron Smelting: A Review. Journal of World Prehistory, 4(2), 171-224.
- Roudil Jean-Louis (1972). Les techniques décoratives de la céramique préhistorique du Languedoc Oriental. Bulletin de la Société préhistorique française, tome 69, n°1, 430-443.
- RYE, Owen S. (1981). Pottery Technology: Principles and Reconstruction. Washington : Taraxacum.
- Sandra Prevost-Dermarkar (2002). Les foyers et les fours domestiques en Egée au Néolithique et à l'Age du Bronze. Civilisations, 49, 223-237.
- SCHMIDT, Hartmut (2015). Neolithic Houses in Central Europe: Experimental Reconstructions. Bonn : Habelt.
- Shalev, S. & Northover, P. (1993). The Metallurgy of the Nahal Mishmar Hoard Reconsidered. Archaeometry, 35(1), 35-47.
- SHANKS, Herschel (1998). The Nubian Iron Age. Archaeology, 51(4), 42-47.
- SHEPARD, Anna O. (1956). Ceramics for the Archaeologist. Washington : Carnegie Institution.
- Shepherd, R. (1993). Ancient Mining. London: Elsevier Applied Science.
- SHERRATT, Andrew (1994). The Iron Age in the Mediterranean: A Critical Review. Oxford : Clarendon Press.
- SMITH, Cyril Stanley (1981). A Search for Structure: Selected Essays on Science, Art, and History. Cambridge : MIT Press.
- Sorensen, A.C., Claud, E. & Soressi, M. (2018). Neandertal fire-making technology inferred from microwear analysis. Sci Rep, 8, 10065.
- SRINIVASAN, Sharada ; GRIFFITHS, David (1997). South Indian Wootz: Evidence for High-Carbon Steel from Kodumanal. Journal of Archaeological Science, 24(3), 251-260.
- STRIFELDT ARNTZEN, Mari (2024). Making rock images. Experimental Archaeology as a Method for understanding Prehistoric Rock Art Production. Adoranten.
- TAYLOR, Rabun (2003). Roman Builders: A Study in Architectural Process. Cambridge : Cambridge University Press.
- TEXIER P.-J. (2018). Technological assets for the emergence of the Acheulean? In Vertebrate Paleobiology and Palaeoanthropology series, Springer, 33-52.
- Timberlake, S. (2003). Experimental Archaeology and the Earliest Copper Mines. London: English Heritage.
- Tylecote, R. F. (1992). A History of Metallurgy (2nd ed.). London: Maney Publishing.
- TYLES, non pertinent (correction : TYLEGOTE, Robert F. (1996). The Prehistory of Metallurgy in the British Isles. Londres : Institute of Materials.)
- Tylor, Edward. Œuvres sur l'anthropologie culturelle.
- VALLADAS, Hélène (2015). La datation par le carbone 14 en archéologie. Paris : La Découverte.

- VAN DER LEEUW, Sander E. (1976). Studies in the Technology of Ancient Pottery. Amsterdam : Universiteit van Amsterdam.
- VITRUVE (Ier s. av. J.-C.). De Architectura (traduction moderne : Les dix livres d'architecture). Paris : Les Belles Lettres.
- VOGELSANG, Willem (2017). Pottery and Society in the Ancient Near East. Oxford : Archaeopress.
- WALDREN, William H. (2003). The Age of Iron in the Near East and Anatolia. Oxford : Archaeopress.
- WATSON, Oliver (2004). Ceramics from Islamic Lands. Londres : Thames & Hudson.
- WERTIME, Theodore A. (1973). The Beginnings of Metallurgy: A New Look. Science, 182(4115), 875-887.
- WHITE, Randall (2003). L'art préhistorique : méthodes d'analyse. Paris : Errance.
- Williams, R. A., Montesanto, M., Badreshany, K., et al. (2025). From Land's End to the Levant: did Britain's tin sources transform the Bronze Age in Europe and the Mediterranean? Antiquity, 1-19.
- WRIGHT, George R. H. (2000). Ancient Building Technology (3 vol.). Leyde : Brill.
- Yener, K. A. (2000). The Domestication of Metals: The Rise of Complex Metal Industries in Anatolia. Leiden: Brill.

فهرس الموضوعات:

الرقم	العنوان	الصفحة
01	برنامج المادة	/////
02	توطئة عامة	1
03	الهدف من المادة	3
04	مدخل إلى علم الآثار التجريبي	5
05	أسس وفروع وأهم منجزات علم الآثار التجريبي	11
06	منهجية دراسة أدوات ما قبل التاريخ	17
07	دور الدراسات الإثنوغرافية الحديثة في فهم ثقافات ما قبل التاريخ	23
08	تقنيات تهذيب الأدوات الحجرية في فترة ما قبل التاريخ	27
09	تقنيات التحكم في النار وأثرُها في تنمية ثقافات ما قبل التاريخ	38
10	تشكيل وزخرفة فخار العصر الحجري الحديث	47
11	تعدين النحاس في فترة فجر التاريخ	55
12	تعدين البرونز في عصر المعادن (فجر التاريخ)	62
13	تعدين الحديد في نهاية فترة فجر التاريخ	68
14	تقنيات الفن الصخري والجداري في ما قبل التاريخ	76
15	تقنيات البناء التاريخية وعلم الآثار التجريبي	81
16	تقنيات تصنيع الفخار في الفترات التاريخية	87
17	تقنيات التعدين في الفترات التاريخية	92
18	تقنيات نحت الحجارة في الفترات التاريخية	98
19	انعكاسات علم الآثار التجريبي على البحث الأثري	104
20	البيبليوغرافيا	110