جامعة دمشق
كلية الآداب والعلوم الإنسانية
قسم الآثار
السنة الثانية

علوم البيئة الأثرية

2022-2023 م (الفصل الثاني)

د. كندة عبد الغني

تعريف البيئة

البيئة هي الحيز الذي يحيط بالإنسان والحيوان والنبات ويمارس فيه النشاط الحيوي وتشمل البيئة الأرض والماء والهواء وبالتالي تنشأ علاقة بين العالم الطبيعي (الفيزيائي) وبين العالم الحيوي.

مصطلحات علم البيئة:

الغلاف الحيوي (Biospher)

هو ذلك الحيز الضيق من القشرة الأرضية الذي يحيط بالقشرة الأرضية ويشمل الغلاف الحيوي أغلفة الأرض الثلاثة وهي الغلاف الهوائي والمائي والصخري.

النظام البيئي (Environmental system)

يقصد بالمصطلح مساحة من الطبيعة وما تحتويها من كائنات حية وتفاعلها مع بعضها البعض، وكذلك الظروف البيئية وما تولده من الأجزاء الحية. ويتمثل هذا النظام في وجود دورة محددة ومتوازنة ومنسقة يتمثل في عمليات البناء (الإنتاج) والهدم (الاستهلاك)

علم الآثار البيئي: وهو حقل فرعي من علم الآثار، وهو العلم الذي يختص بدراسة التفاعلات بين الإنسان وبيئته، من خلال تحليل وتفسير المخلفات

الأثريـــة (حبـــوب الطلـــع – العظـــام – الخشـــب – العظـــام – الأصـــداف) وهـــو يعمـــل علـــى إعـــادة تصـــور وبنـــاء البيئـــات القديمـــة ومـــدى تفاعلهـــا مـــع مختلـــف العوامـــل البشـــرية والطبيعيـــة (المنـــاخ، الجيولوجيـــا ومـــا إلـــى ذلـــك) كمـــا يـــدرس مختلـــف الـــنظم التـــي أوجـــدها الإنســـان (الزراعـــة – التـــدجين .....) كمـــا ويلعـــب دوراً رئيســـياً فـــي التقيـــيم والتنبـــؤ واتخـــاذ القـــرارات التـــي تـــؤثر علـــى مســـتقبل الأرض والـــنظم البيئيـــة والطبيعية.

يســـتلزم علـــم الآثـــار البيئيـــة أحيانـــا البحـــث عـــن بقايـــا نباتيـــة وحيوانيـــة لتحديـــد الأنـــواع النباتيـــة والحيوانيـــة التـــي كانـــت موجـــودة أثنـــاء ذلـــك قبـــل التـــاريخ وكيـــف تعامـــل النـــاس المســـابقون معهـــا. قـــد يســـتلزم أيضـــا البحـــث فـــي البيئـــة الماديـــة وتحديـــد مـــدى تشـــابهها أو عدم تشابهها في الماضي مقارنةً بالوقت الحالي.

الحقول الفرعية لعلم الآثار البيئية

غالبًا ما ينقسم علم الآثار البيئي إلى ثلاثة مجالات فرعية:

أولاً: علم آثار النباتات

تُعـــرف دراســـة وتفســـير بقايـــا النباتـــات باســـم علـــم النباتـــات الأثريـــة. يمكـــن للبـــاحثين إعـــادة إنشـــاء الـــنظم الغذائيـــة للبشـــر الســـابقين وتكتيكـــاتهم المعيشـــية واقتصـــاد النبـــات مـــن خـــلال تحديـــد اســـتخدام النباتـــات فـــي المســـياقات التاريخيـــة. بالإضـــافة إلـــى ذلـــك، فإنـــه يســـمح بفهـــم أفضـــل للممارســـات الاجتماعيـــة والثقافيـــة للشـــعب. علـــى ســـبيل المثال، قد يُظهر تحليل عينة، مثل فحم الخشب، مصدر الوقود أو المبنى.

كثيرًا ما يحلل علماء النبات الأثريون بقايا البذور والفاكهة وحبوب اللقاح والنشا. تعتبر الكربنة والتشبع بالمياه والتمعدن والتجفيف من أكثر الطرق شيوعًا للحفاظ على النباتات.

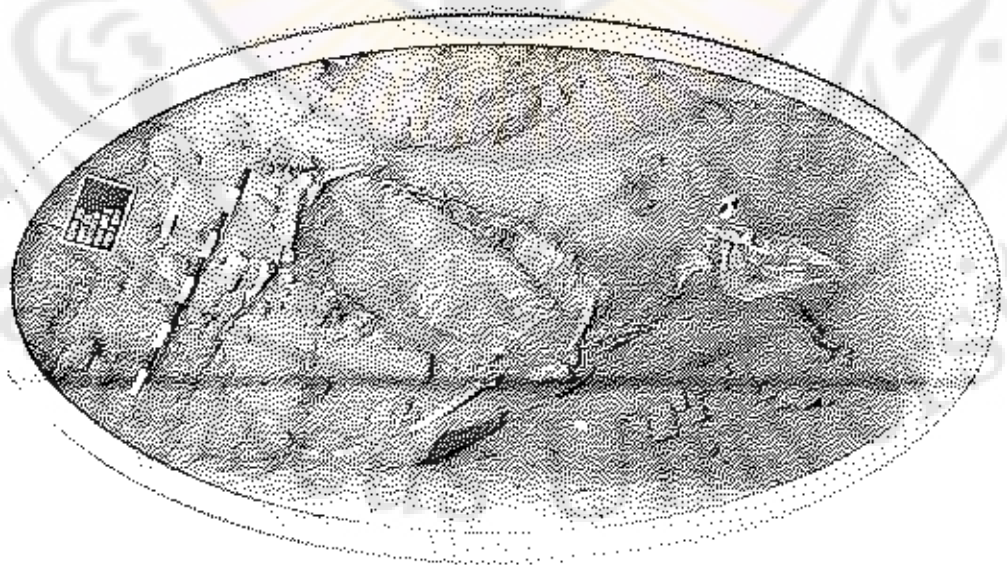
للمخلفات النباتية دور كبير في عملية التأريخ حيث سمح التطور الذي عرفته التقنيات العلمية المستخدمة في علم الآثار في ابراز أهمية المكتشفات النباتية في عملية التأريخ، ومن أبرزها تقنية الكربون المشع C14 التي تفيد في تحديد عمر العينات العضوية كالخشب والجلد والعاج والعظام بالإضافة لتقنية التأريخ بالاعتماد على حلقات الأشجار.

عينات أثرية نباتية

(Ethnobotany) : هو حقل فرعي من علم النبات. يدرس العلاقة بين النباتات والناس والتأثيرات الثقافية للنباتات وما زالت تحدث على المجتمعات البشرية. يعد استخدام النباتات كغذاء أو محاصيل أو دواء أمرًا مهمًا، وكذلك الآثار الاقتصادية للنباتات.

ثانياً: علم آثار الحيوان

علم آثار الحيوان هو دراسة شاملة لبقايا الحيوانات وما قد يعلمنا إياه عن المجتمعات البشرية التي تعيش فيها الحيوانات يمكن أن تقسم بقايا الحيوانات علامات على الافتراس البشري (أو العكس) أو التدجين. بالإضافة إلى ذلك ، على الرغم من عدم الكشف عن روابط معينة بين الإنسان والحيوان ، فإن العثور على عظام الحيوانات أو جلودها أو الحمض النووي في منطقة معينة قد يميز البيئة أو المناخ السابق للموقع.



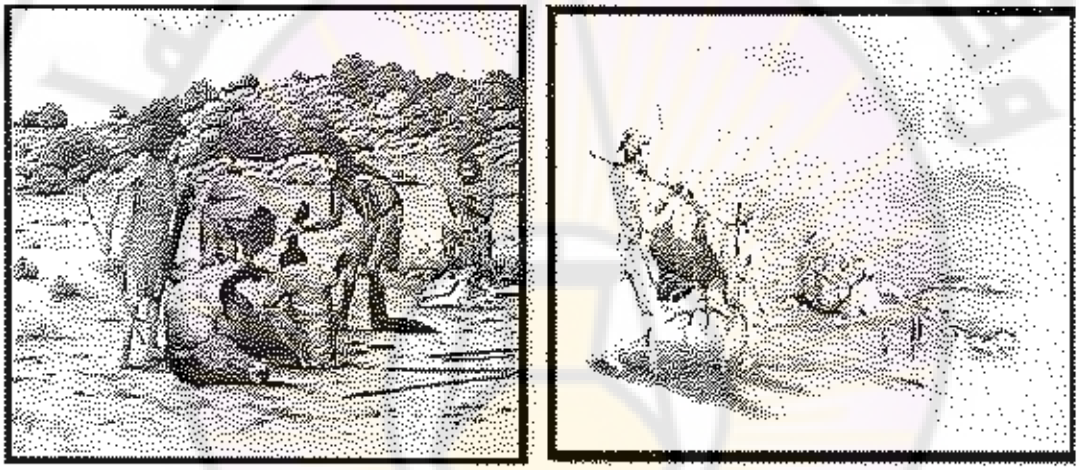
علم آثار الحيوان هو دراسة بقايا الحيوانات للإجابة على أسئلة حول البشر الذين عاشوا في هذه الأماكن. على عكس علم الحيوان، يركز علم آثار الحيوان على الحيوانات حول الأنشطة البشرية السابقة أو الموائل البشرية السابقة. يمكن أن تعطي الأنواع الحيوانية المحددة وخصائص الهيكل العظمي الموجودة في مجموعة أثرية نظرة ثاقبة على الاستخدام التاريخي للحيوانات ومعلومات حول التضاريس والمناخ المحيطين في وقت السكن.

إذاً مما سبق يمكننا استخدم علم آثار الحيوان بصورة أساسية في الإجابة على العديد من الأسئلة ومن بينها:

1. ماذا كان نوع الغذاء، وعلى أي نحو كانت الحيوانات تستخدم في التغذية ؟
2. ما الحيوانات التي تم تناولها، وما كمياتها، وما الأطعمة الأخرى التي تم تناولها معها ؟
3. من كان يجلب الطعام، وهل توفر هذا الطعام يعتمد على العمر أو النوع ؟
4. ما مدى تأثر الغذاء بالثقافة (العبادة والتقديس)، وما مدى ارتباطه بها ؟

5. في أي أغراض كانت تستخدم الحيوانات، وماهي فصائلها وأنواعها وخصوصاً المنقرضة ؟

يمكن أيضا أن يخبرنا علم آثار الحيوان كيف كانت البيئة حتى تسمح ببقاء الحيوانات المختلفة على قيد الحياة.

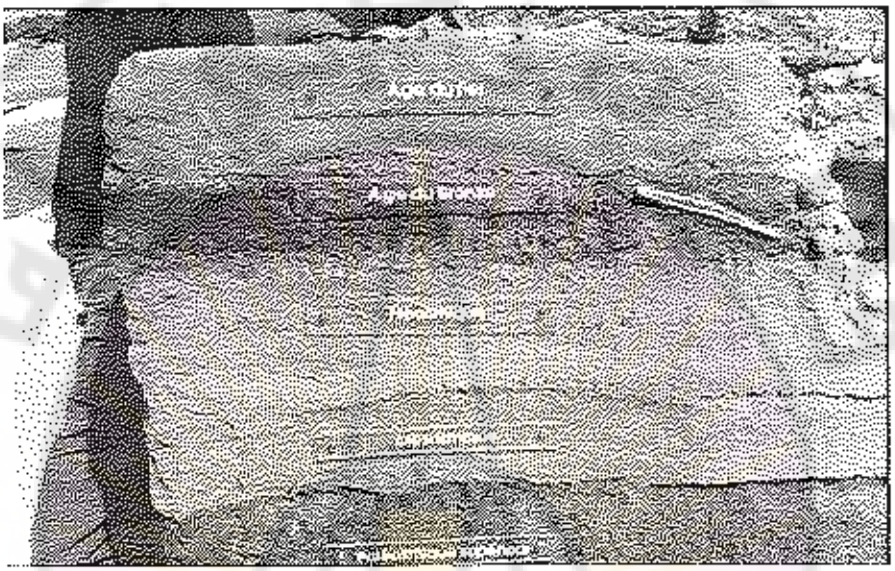


عملية الصيد للإنسان القديم

ثالثا :علم الآثار الجيولوجية Geoarchaeology أو علم آثار التربة

دراسة المناظر الطبيعية والعمليات الجيولوجية. يفحص الموائل عبر تاريخ البشرية لفهم كيفية تأثير البيئة أو تأثيرها على الثقافات الأولية. كثيرا ما يتم فحص الرواسب والتربة ليس فقط لأنهما تحتوي على الجزء الأكبر من المصنوعات اليدوية ولكن أيضا لأن العمليات الطبيعية وسلوك الإنسان قد يعدل التربة ويكشف عن تاريخها. بالإضافة إلى المراقبة المرئية، تُستخدم برامج

الكمبيوتر وصور الأقمار الصناعية بشكل متكرر لإعادة بناء المناظر الطبيعية أو المباني التاريخية.



علم الآثار الجيولوجي هو فرع من فروع علم الآثار ظهر في الستينيات. غالبا ما يشير إلى العمل المنجز باستخدام منهجيات وتقنيات علمية للأرض ولكن مع وضع أهداف وغايات أثرية في الاعتبار. يختلف علم الآثار الجيولوجي عن الجيولوجيا الأثرية حيث يستخدم الأخير البيانات الأثرية لحل الصعوبات الجيولوجية. قد يتضمن مشروع علم الآثار الجيولوجي رسم خرائط جيومورفولوجية للتنبؤ بمواقع المستوطنات البشرية السابقة. من ناحية أخرى، قد تستخدم دراسة الجيولوجيا الأثرية المصنوعات اليدوية المحفوظة في تسلسل طبقات الأرض لفهم التسلسل الزمني لتغير المناظر الطبيعية.

المجالات الأخرى المتشابهة تشمل:

- علم آثار المناظر الطبيعية
- علم البيئة البشرية وعلم الآثار البيولوجية
- علم المناخ
- علم الحفريات القديمة

الإنسان والبيئة :

يتكرر مراراً مصطلح الطبيعة البشرية في الحديث عن شخصية الإنسان وسلوكه وينسب إلى هذه الطبيعة البشرية الكثير من التصرفات والأفعال التي يقوم بها البشر لكن على الإنسان (الأنثروبولوجي) لايميل إلى إعطاء هذا الثقل إلى طبيعة البشرية إلى ارجاع الكثير من السلوكيات إلى دوافع كامنة في التكوين الطبيعي للإنسان فسلوك الإنسان في منطقة معينة ووسط بيئة معينة لايمكن ان يكون السلوك نفسه للإنسان نفسه في مكان آخر ووسط بيئة مختلفة ومن المعروف علميا بان الجينات لاتنتج صفات لكنها تنتج حالات وظيفية تسبب بتفاعلها مع الحالات الوظائفية التي تخلقها الجينات الإخرى للفرد ومع مؤثرات البيئة تطورا يحقق اتجاها ثابتا معينا ويجعل الفرد يظهر بصفات معينة من التطور ويستجيب الجسم البشري للمؤثرات البيئية متلما يستجيب للمؤثرات المنسبة لجينات الموروثة

إن صعوبة فصل العوامل البيئية عن العوامل الوراثية وفصل العوامل البيئية بعضها عن بعض قد حالت دون تحقيق تقدم كبير في المفاهيم بحيث تتضح

تفاصيل مؤكدة عن مدى تأثر الإنسان بالبيئة ومايمكن قوله الان هو إن الجسم البشري غير ثابت في بعض

لقد طرأ على الإنسان باعتباره كائناً عضوياً الكثير من التغيير والتبدل منذ تكيف أسلافه الأوائل للحياة على الأشجار إلى انتقالهم إلى الكهوف واكتمال انتصاب قاماتهم وتغيير أشكال حركاتهم فقد اقتضى هذا التاريخ من التغيرات الشديدة الكثير من إعادة البناء في جسم الإنسان الذي هو قليل المرونة إلى حدما وهذا ماعرضه إلى مصاعب وآلام فرشت ظلها على تاريخه التطوري الطويل ذلك إن الهيكل العظمي للإنسان تعرض للاعوجاج والالتواء في أجزاء منه وتقلص وتشنج في أجزاء أخرى وامتد وانبسط في أجزاء غير تلك وكل ذلك جرى بحسب تبدلات الضغط الذي وقع على جسم الإنسان نتيجة لمستويات الاختلاف في طريقة السير واستقامة القامة والتغيرات في الوزن والحجم .

لقد وجدت المفاصل في جسم الإنسان لتيسر الحركة لكنها مرت بإعادة تكيف حتى تتناسب مع الثبات والمتانة اللتين اقتضاهما انتقاله إلى بينات جديدة واتخاذه أساليب عيش مختلفة وكذلك تعرضت العضلات لضغط شديد في أصول ارتباطها في اماكن وجودها بين العظام وقاست من عدم التوازن في توزيع العمل عليها وحتى الأحشاء دفعت إلى هنا وهناك وانحشرت في مواضعها وأهمل بعضها وقلب بعضها الاخر ووفر ذلك كله للإنسان قدرة هائلة على التكيف تميز بها سائر المخلوقات في لطبيعة فقليل من الكائنات الأخرى غير الإنسان تستطيع ان تعيش في المناطق الاستوائية وفي مجاهل المناطق القطبية وفوق الجبال الشاهقة وفي الصحاري المحرقة وكل مايحدث لإنسان

أبيض حين ينتقل للعيش في منطقة استوائية إن تمثيله الأساس يهبط بمعدل يتراوح بين عشرة وعشرين

يعود الفضل الأكبر في بقاء الإنسان ضمن سلالة واحدة مستقلة إلى قدرته على التكيف وإلى مايمكنه فعله بدماغه وبيديه ولأفراد الجنس البشري القدرة على استعمال الرموز واستعمال الأدوات التي هي وسائل وظائفية تمثل امتداداً لميكانيكية الجسم واذ تكيف الإنسان لجميع البيئات الطبيعية التي يعيش فيها نجد عن أقرب الأنواع له وهي القرود العليا وقرود العالم القديم ، وقد تكيف عن طريق تبدلات عضوية ليستطيع العيش في بيئات طبيعية محددة حسين واجهت تقلبات بيئية أثمرت فيها ، وهكذا كونت القرود أنواعاً وفصائل وعائلات لاتستطيع أن تتناسل مع بعضها أما الإنسان فقد تكيف بشكل رئيس من خلال أساليب حياته ومن خلال ثقافته وليس في بنائه الحياتي، ولذلك فإن أفراد الجنس البشري يستطيعون التناسل مع بعضهم على اختلاف عناصرهم وبالطبع لم يبق الإنسان بمعزل عن تأثيرات التطور هذه التطورات متمثلة بالاختيار الطبيعي الجنسي.

مفهوم علم الآثار وتطوره :

إن المفهوم العام لعلم الآثار هو استكشاف تاريخ الإنسان وفهمه من خلال دراسة البقايا العضوية والثقافية المادية مثل (العظام- الفخار- الحلي- الأسلحة – العمارة) ويتميز علم آثار الشرق الأدنى على وجه الخصوص بسبب وفرة الوثائق المدونة غالباً على ألواح الطين وتأتي نسبتها الاكبر من بلاد الرافدين وتغطي مواضيع هذه الوثائق المدى الكامل للتجربة الإنسانية وتوفر مستوى من

التفصيل والتعمق اللذين يمثلان نتيجة مشيدة للدليل الأثري، وتكشف المواد الأثرية عن الكثير من الحقائق عن الحياة الاقتصادية وطرق استغلال الموارد والتقنيات والتكيف للبيئة وحتى التنظيم الاجتماعي للقوم الذين تعود لهم تلك المواد وعلى سبيل المثال نجد أن الفأس الحجرية وهي الأداة المميزة لقسم من العصور الحجري عبارة عن إنتاج محلي ويمكن صنعها واستعمالها من قبل أي فرد من مجموعة مكتفية ذاتياً سواء كانت من الصيادين أم من المزارعين، فصنع هذه الأداة قد لايتطلب تخصصاً في العمل ولاتجارة وراء حدود منطقة المجموعة ، أما الفأس البرونزية التي حلت محل الفأس الحجرية فصب البرونز عمل على درجة من الصعوبة بحيث لايمكن القيام من قبل أي فرد في أثناء وقت فراغه من أداء أعمال أخرى مثل الصيد أو الزراعة أو رعاية الأطفال وإنما هو عمل رجال متخصصين ومتفرغين ، وفي هذه الحالة يجب أن يعتمد هؤلاء المتخصصون في حاجاتهم الضرورية مثل الطعام وعلى فائض من الإنتاج يقوم به متخصصون آخرون ، ومن ناحية أخرى فإن النحاس والقصدير وهما المعدنان المستعملان في صناعة الفأس البرونزية نادران نسبياً وقليلاً مايوجدان معاً، وعلى هذا فلا بد من استيراد أحدهما أو كليهما من الخارج ولايمكن أن يتم هذا الاستيراد من دون إقامة نسوع من المواصلات والتجارة أو من دون وجود فائض من بعض المنتجات المحلية للمقايضة بالمعادن، وهكذا تتوضح من خلال اكتشاف الشواهد الأثرية العلاقة بين أشكال التقنيات والمكونات الاقتصادية والحياة الاجتماعية.

طرق بحوث علم الآثار البيئية

يقترب علماء الآثار البيئية من الموقع من خلال تقييمه والتنقيب فيه. الهدف من التقييم هو فحص المسوارد والمصنوعات اليدوية المتوفرة في منطقة معينة وأهميتها المحتملة. يجمع التنقيب عينات من طبقات الأرض المختلفة ويستخدم طريقة مماثلة للتقييم. تعتبر بقايا الإنسان والحيوان وحبوب اللقاح والجراثيم والخشب والفحم والحشرات وحتى النظائر من المسواد المشعة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن للجزيئات الحيوية مثل الدهون والبروتينات والحمض النووي أن تضيء العينات.

تستخدم طبوغرافيا الكمبيوتر والتصوير بالأقمار الصناعية بشكل متكرر في علم الآثار الجيولوجية لإعسادة بنساء المنساظر الطبيعية. يشير نظام المعلومات الجغرافية إلى نظام كمبيوتر قادر على معالجة البيانات الجغرافية وإنشاء مناظر طبيعية افتراضية. يمكن استخدام وكلاء علم المناخ القديم، الذي يمكن أن يقدم معلومسات عسن درجسات الحسرارة وهطسول الأمطسار والغطساء النبساتي والعوامسل الأخسرى المعتمسدة علسى المنساخ، لإعسادة بنساء السسجلات المناخيسة. يمكسن لهسذه الوكلاء تقديم سياق للمناخ الحالي ومقارنة المناخ السابق بالمناخ الحالي.

أهمية علم الآثار البيئية

يجمع كل تركيز في علم الآثار البيئية بيانات عن عنصر مختلف من تفاعلات البشر مع محيطهم. تتكامل هذه المكونات (جنبًا إلى جنب مع منهجيات من مناطق أخرى) لفهم نمط حياة وتفاعلات الحضارة السابقة مع بيئتها تمامًا.

إن استخدام الأراضي وإنتاج الغذاء واستخدام الأدوات وأنماط السكن كلها تتبع في الزمن وتطبق على التفاعلات الحالية والمستقبلية بين الإنسان والبيئة. بالإضافة إلى ذلك، أثر البشر على المواسل التاريخية من خلال الافتراس، والزراعة، وإدخال الكائنات الحية الغريبة في أماكن جديدة. يمكن أن يساعدنا فهم هذه العمليات السابقة في جهودنا الحالية للحفظ والإصلاح.

يلقي علم الآثار البيئية الضوء على الاستدامة ولماذا هلكت مجتمعات معينة بينما ازدهرت مجتمعات أخرى. لقد حدث الانهيار المجتمعي عدة مرات عبر التاريخ، وكانت حضارة المايا واحدة من أكثر الأمثلة شهرة. يمكن لعلماء الآثار إعادة إنتاج مناخ المايا باستخدام جوهر رواسب البحيرة التفصيلية وطرق إعادة بناء المناخ.

على الرغم من أن شبه جزيرة يوكاتان تعرضت لجفاف شديد أثناء تدمير حضارة المايا ، إلا أن العديد من الأسباب الأخرى كان لها دور في زوالها. تعد إزالة الغابات والاكتظاظ والتلاعب بالأراضي الرطبة مجرد تفسيرات قليلة لسبب هلاك حضارة المايا ، ومع ذلك تضافرت كل هذه العوامل للإضرار بالنظام البيئي. تساعد دراسة كيفية تغيير المايا للبيئة الأكاديميين على تحديد

كيفية تأثير هذه التعديلات بشكل دائم على التضاريس والسكان الناجحون الذين يعيشون في المنطقة.

تاريخ علم الآثار البيئية

علم الآثار البيئي نشأ كدراسة فريدة من نوعها في السنوات الخمسين الماضية. توسعت أهميته بسرعة في السنوات الأخيرة، وهو الآن مكون ثابت في معظم عمليات التنقيب. يتعاون علماء الآثار البيئية وعلماء الأحياء القديمة مع علماء الآثار والأنثروبولوجيا المتخصصين في دراسات الثقافة المادية لفهم سبل عيش البشر الأوائل والتفاعلات بين الناس والبيئة.

نشوء علوم البيئة الأثرية وأهميتها

لقد كان لإنسان العصر الحجري القديم بسبب قلة أعداده وبساطة تجهيزاته تأثيراً ضعيفاً على بيئته وقد لفت النظر إلى ضرورة دراسة تلك البيئة منذ وقت مبكر. تتكون علوم البيئة الأثرية من مجموعة تخصصات رئيسة تساهم جميعها في توفير إطار يمكننا من استيعاب الواقع الأثري وفهمه بشكل لايفصل الموقع والعصر عن بيئتها وهذه التخصصات تشمل علم طبقات الارض الذي يهتم بالبيئة التركيبية للبيئة الطبيعية ويدرس علم شكل الأرض ومسمات سطحها تغير اشكال التضاريس تحت تأثير العوامل المناخية ويبين علم الترسبات كيفية تراكم الترسبات في المغسارات والملاجئ وعلى ضفاف الأنهار وبما أن تشكل تحت تأثير المناخ فهناك علم التربة الذي يدرس التربة وتحليلها على مدى العصور والأزمنة من حيث طبيعتها ومناخها وممارسة الزراعة فيها ، ولما كانت النباتات

تتأثر بشروط الحرارة والرطوبة يمكن التعرف على تحولات البيئة من خلال دراسة غبار الطلسع والأخشاب التي تحفظ أحيانا بدرجة جيدة وهذا مايقوم به علم النباتات القديمة وعلم المتحجرات

تقوم علوم البيئة الأثرية بدور كبير في توسيع المعلومات التي يمكن الحصول عليها من خلال تنقيب الموقع الأثري وذلك عن طريق دراسة المخلفات الطبيعية وتأتي على رأس هذه المخلفات العظام وهي مخلفات يعثر عليها بكميات كبيرة في مختلف السويات الأثرية وهذه العظام تكون إما بشرية أو حيوانية فالعظام الحيوانية تقدم معلومات مهمة ولابديل عنها بخصوص تدجين الحيوانات واستعمالها للغذاء أما العظام البشرية فتمثل بقايا طبيعية أساسية في المجال الأثري مثل دراسة المعتقدات الدينية القديمة من خلال طرق الدفن وفي الوقت نفسه تمثل مادة مهمة في علوم البيئة الأثرية من خلال دراسة طبيعة الغذاء والصحة والامراض والكثافة السكانية القديمة .

متى وكيف تنتقل ثقافة قوم إلى حضارة ؟

يذهب بعض المختصين إلى ان مايدفع الثقافة إلى التغير والنمو والتقدم هو مثلث من العوامل يكمن عند قاعدة كل واحدة من الخصائص الثقافية ومتى ماتفعل هذا المثلث بدا اندفاع الثقافة إلى عتبة الحضارة أما العوامل الثلاثة التي تكون هذا المثلث فهي : **الفرصة والحاجة والقدرة على الابتكار** وتأتي الإضافات الأساسية على مجموع ماتتكون منه الثقافة من خلال الاكتشافات العرضية أو المقصودة .

لايمكن للمرء أن يتوقع وجود خط فاصل يحدد انتقال الثقافة إلى الحضارة فهناك اختلاف في وضع تعريف دقيق للحضارة وفي بناء المعايير التي تقاس بموجبها

ففي بعض الأحيان يطابق مصطلح الحضارة مع المدينة أو حياة المدينة في مقابل خشونة وبساطة الريف لكن هناك صعوبة في تحديد المستوى الذي يمكن اعتبار البلدة قد تحولت إلى مدينة بموجبه ،ففي حضارة بلاد وادي النيل تبدو مصر بلد قرى وبلدات تسوق بدون مدن باستثناء العواصم المحلية وذلك خلال عصر ماقبل الأسرات ومعظم تاريخها المبكر بل حتى إن جون ولسون يذهب إلى ترجيح عدم ظهور مدن بالمفهوم الحديث في مصر حتى عهد الأسرة الثامنة عشر وهناك من يعتبر وجود نظام كتابي بمثابة معيار لوجود الحضارة لكن هذا ينطبق على حضارتي بلاد الرافدين وبلاد النيل في العصر البرونزي في حين لايمكن تطبيقه على حضارة الإنكا في البيرو التي لم تكن لها كتابة لكنها عرفت حياة المدن والتعدين وخصائص أخرى تقترن بوجود الحضارة وإذا كانت حضارات العالم القديم قائمة في العصر البرونزي فيما بين 3500و 1200ق.م فربما يجعل ذلك البعض يميلون إلى جعل تصنيع البرونز معياراً لوجود الحضارة لكنهم سيواجهون بحقيقة عدم توفر هذا المعيار في حضارة الأزتك في المكسيك التي عرفت بالمقابل صناعة النحاس والذهب.

إننا إذا أردنا تحديد معيار لوجود حضارة لاينبغي أن نجعل هذا التحديد مقتصراً على عامل معياري واحد وإنما يمكننا أن نستعين بكل تلك المعايير التي ذكرناها انفاً ونضيف إليها خصائص مشتركة أخرى للحضارة مثل تشييد الصروح الكبيرة والتكوين الاجتماعي الطبقي وتقسيم العمل والتخصص الحرفي وتطور التجارة والاتصالات وتطور النظام الحربي والتقدم في المعرفة ببعض الحقول مثل الرياضيات والفلك والحسابات التقويمية هكذا نكون قد استعملنا معياراً

متعدد الجوانب لايتعذر تطبيقه في تقييم الحضارة إذا لم تتوفر فيها بعض هذه الجوانب

يتفق علم الاثار من حيث المبدأ مع علم الأعراق ذلك أنه يمثل علم الأعراق للاقوام القديمة مثلما يدرس تاريخها الثقافي وحضاراتها القديمة وهناك قول يذهب إلى أن عالم الأثنوغرافي الأعراق هو عالم آثار يمسك بآثاره حية فسجل الثقافة الذي يدونه المختص بالاعراق البشرية يقوم بتحليله في إطار من مفاهيم تاريخية مستعملا وسائل إحصائية وخسرائط أحيانا فضلا على ذلك فإنه يقوم أيضا بدراسة العلاقة بين الثقافة والبيئة الطبيعيسة ويعسالج موضوعات مثل الفنون والديانات البدائية وهذه الدراسات التي يقوم بها المختص بسالاعراق البشرية لاتقوم على الاستنتاج النظري أو استنباط القواعد والتعليمسات وإنما تسبقها وتكون المادة الأولية لها وقد تفرع من علم الاعراق البشرية تخصصسان ثانويان هما علم الإنسان الاجتماعي والثقافة والشخصية

التوجهات (البيئوي والاقتصادي) في علم ماقبل التاريخ

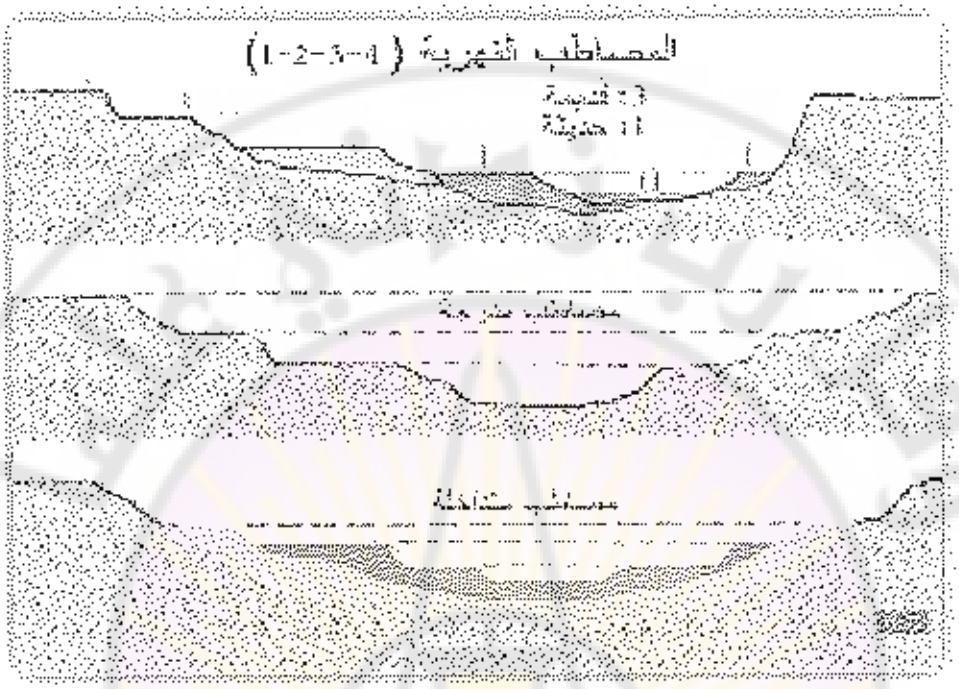
التوجه البيئوي : من المتفق عليه إن الدراسة النمطية والتقنية للأدوات لاتشكل الهدف النهائي لعلم ماقبل التاريخ وبمساعدة علم المستحاثات الحيوانية والنباتية (باليونتولوجي) وعلم الترسبات ظهر اتجاه بيئوي يهدف إلى دراسة تلك الأدوات ضمن بيئتها بعيداً عن المعلومات التي تشير إلى هذا الاتجاه هي حصيلة أعمال جماعية منوعة ولكنها أقل تكاملاً من المطلوب وهي تعطي فكرة أفضل

عن البيئة القديمة بينما تعبر بشكل أقل عن التفاعل المتبادل بين الإنسان وتلك البيئة في مختلف المراحل

التوجه الاقتصادي : مع إن هذا الاتجاه موجود منذ زمن طويل إلا أنه تأكد حديثاً بشكل خاص في بريطانيا وهو يهدف إلى إظهار كيفية استهلاك الانسان القديم للثروات الطبيعية التي امتلكها من خلال نشاطه في الصيد والالتقاط ويمكن أن يعزى نجاح هذا الاتجاه في بريطانيا إلى الأثر الذي تركته أفكار غوردن تشايلد بعد وفاته .

المؤشرات البيئية المساعدة لعلم الآثار :

- **المصاطب النهرية** : في بعض الحالات تكون الانهار قادرة على جمع كميات كبيرة أحياناً ونقلها وترسيبها ويؤدي نشاط الحت والترسيب إلى تشكل سطوح ملساء تسمى سطوح الحت أو مصاطب التراكم وعموماً فإن الأنهار تقوم بتعميق مجاريها مشكلة بذلك سطوحاً متدرجة تكون أعلاها هي الأقدم، وفي بعض الأحيان تتداخل المصاطب الواحدة مع الأخرى وهكذا تحفر الأنهار تتبعاً لكن من دون أن تجرف بالكامل المواد التي نقلتها في المرحلة الأقدم ،وفي هذه الحالة نلاحظ وجود ترسبات من عصور مختلفة لكنها مرتبطة مع بعضها مما يجعل التمييز بينها عملاً دقيقاً. إن الدراسات المتأنية لتتابع التشكلات قد ساعدت على تحديد إطار تتابع الصناعات الحجرية في عصور ماقبل التاريخ في بعض المناطق مثل أحواض الأنهار في أوربا وفي حوض الفرات الأعلى في سورية حيث سجلت أربع ضفاف قديمة تبلغ ارتفاعها (15-30-60-100) قدم على التوالي.



- **المورينات الجليدية** : إن تحرك المواد الأرضية هو ليس فقط نتيجة أعمال الأنهار ،لأن الجليديات أيضاً تتسرك آثاراً هامة تدل عليها مثل الوديان المتدرجة على شكل حرف U أو الركاميات (المورينات الجانبية والأمامية) وبفضل دراسة تتابع هذه الركاميات الجليدية في منطقة الألب في باڤاريا تم تحديد عدد معين من العصور الجليدية التي أعطيت لها أسماء من أسماء روافد نهر الدانوب التي ضمت دلائل تلك العصور الجليدية وهي من الأقدم إلى الأحدث (جونز - مندل - ريس فورم) وهناك تسميات خاصة للعصور الجليدية في أميركا الشمالية وإنجلترا
- **خطوط الشواطئ** : إن تجمد المياه في العصور الجليدية أدى في بعض الفترات إلى إبعاد بعضها خارج محيط الدورة الطبيعية للمياه وإلى تراجع

حجم محيطات بشكل جوهري وبسبب تراكم الجليد ثم ذوبانه يتبدل مستوى البحر انحساراً أو امتداداً وتدل على ذلك خطوط الشواطئ القديمة ممثلة بجروف صخرية وترسبات بحرية ترافقها أحياناً مستحاثات .

ومن الظواهر البيئية التي تترك بصماتها على المواد الأثرية المصنوعة وتساعد الأثاريين على التوصل إلى معلومات مهمة مثل **تحديد تاريخ المواد الأثرية المصنوعة من الطين المشوي:** هي تغير الاتجاه المغناطيسي للأرض وقوة الحقل المغناطيسي لها بشكل متواصل. ففي الماضي تغير الاتجاه المغناطيسي للأرض للشمال من زمن لآخر حتى أنه صار في بعض الازمنة مطابقاً لاتجاه الجنوب في أزمنة أخرى مثل زمننا، وقد أمكن متابعة التغيرات في الحقل المغناطيسي للأرض التي حدثت في الماضي في بعض أجزاء العالم من خلال قياس المغناطيسية في عينات عرف مسبقاً تاريخها بوسائل أخرى، مثل السويات الأثرية . معظم الطينات تتضمن مركبات كيميائية مغناطيسية تسمى أوكسيدات الحديد وهذه المركبات تثبت على اتجاه الحقل المغناطيسي للأرض حينما يشوى الطين وهذا الاتجاه لا يتغير طوال مسايكون الطين المشوي في موضعه بعد الشوي، فإذا كان الاتجاه المغناطيسي للأرض في زمن محدد يؤشر على درجة 30 غرباً فإن هذا الاتجاه في فرن شوي الفخار وفي الفخار غير المشوي في داخله يكون عشوائياً باتجاهات مختلفة بحسب أجزاء الفرن والقطع الطينية وعند إجراء عملية الشوي يتغير اتجاه المغناطيسية في الفرن وفي القطع ليطابق اتجاه الحقل المغناطيسي للأرض ،وبعد الشوي يثبت على ذلك الاتجاه حتى حينما يتغير الاتجاه المغناطيسي للأرض ويصبح 45 درجة على سبيل المثال. وحين

يكتشف الاثاريون هذه القطع ويعرفوا درجة الاتجاه المغناطيسي فيها يستطيعون معرفة تاريخ شويها الذي يتطابق مع الزمن الذي كان فيه اتجاه الحقل المغناطيسي للأرض على تلك الدرجة .

دور البيئة في المحافظة على الآثار :

- **المناخ الصحراوي** : بسبب حرارة الصحراء تجف المواد ويتعطل عملية تحللها وبالتالي اندثارها، وذلك إن عمليات التحلل الطبيعية لايمكن أن تجري بدون وجود الماء المتوفر في الرطوبة ،ومن الأمثلة على دور المناخ الصحراوي في المحافظة على مواد قابلة للتلف السريع مثل الخشب ، سفينة الموت المسماة مركب الشمس: التي كانت بجانب هرم خوفو في مصر حيث صنعت ليستعملها ذلك الملك في رحلته إلى العالم الآخر.
- **المياه** : لايقصد بها هنا الأنهار الجارية أو الضافية وإنما مياه المواضع التي تتوفر فيها الأعشاب والأغصان بكثرة مثل المستنقعات وبرك التنقيع ومواضع تخمير الطين وكذلك قيعان البحار المغطاة بطبقة سميكة من الغرين مما يمكن من المساعدة في حفظ المواد ، والعامل الذي له دور جزئي وراء هذا الحفظ :هو وجود كمية قليلة من الأوكسجين ، أوانعدام وجوده بما يكفي لحدوث العمليات الكيميائية للتحلل ، أو بما يسمح لوجود البكتريا، وفي برك تخمير الطين تساعد الأحماض الموجودة في التربة على تعطيل عملية التحلل ومايحدث في هذه الحالة يكون مشابها للطريقة التي تحفظ فيها جلود الحيوانات بتنقيعها بأحماض الدباغة لتحويلها إلى مادة جلدية

- **المعادن الموجودة في التربة**: حين يموت الكائن الحي ويدفن في التراب فان المواد الكيميائية في داخله يمكن أن تستبدل ببطء بالمعادن التي يصادف وجودها في تربة الموضع ومن هذه المعادن السيليكا أو الكالسيوم ،وبهذه الطريقة تتحول تلك الكائنات من نباتات أو حيوانات أو بشر ،كسلاً أو جزءاً إلى متحجرات مشابهة للصخور.
- **الرماد البركاني** : يمكن للبراكين أحياناً أن تحفظ المدن القديمة بدلاً من تدميرها ففي عام 79 م حفظت مدينة بومبي الايطالية تحت غطاء من الرماد البركاني بسمك 1م نتيجة لثورة بركان فيسوفيوس ،وقد مات فيها أكثر من 2000 شخص خلال ساعات ثورة البركان وحين كشف الأثاريون عن موقع هذه المدينة وجدت معالمها محفوظة تحت الرماد البركاني بشكل مثير للدهشة بحيث أمكن الابقاء على شوارعها وأبنيتها وحماماتها برسومها الجدارية الملونة .

الفخار والقبور في علوم البيئة الاثرية :

إن القطع الفخارية والقبور المكتشفة في المواقع الأثرية تمثل جانباً اساسياً في علم الآثار يستمد منه الأثاريون الكثير من المعلومات التي تكشف عن أسرار الحضارات القديمة غير إن هنالك جوانب دراسة الفخار والقبور القديمة يمكن لعلوم البيئة الأثرية أن تستخلص من معلومات مهمة إضافية تهيئ الكثير مما يحتاجه الأثاري في مهمته الرامية إلى إعادة رسم صورة الحياة في الماضي البعيد وليست هناك من وسيلة أخرى للحصول عليه .

فباستعمال علوم البيئة الأثرية يمكن معرفة المكان الذي صنعت فيه قطع الفخار التي تكتشف في أي موقع آثري وتحديد مما إذا كانت محلية الصنع أم أنها مستوردة من منطقة أخرى. إن لون طينة الفخار يعتبر دليلاً مهماً لأن الطين من مواقع مختلفة يأخذ ألواناً مختلفة عند تعريضه للنار وشويه ولتحديد هذه الألوان وضع المختصون مايسمى (**بجدول مونسيل لألوان التربة**) لتوفير طيف من الألوان القياسية المتدرجة التي لابد أن يطابق كل نوع من الفخار أحدها ولكل لون وضع رقم يدل عليه .

ويمكن للمختصين أن يدرسوا المعادن الموجودة في الطين بواسطة فحص بجرونسه لشريحة رقيقة جداً تحت مجهر جيولوجي، وهذا النوع من المجاهر يستعمل إنارة خاصة ليظهر المعادن في الطين وعن طريق هذا الفحص يمكن للمختصين أن يقرروا المكان الذي أخذت منه طينة الفخار ويعرفوا فيما إذا كانت القطعة الفخارية قد عملست على الدولاب وبأي درجة حرارة شويت في الفرن ،والجدير بالذكر إن المعادن في الطين تظهر بألوان مختلفة تحت المجهر.

ويستعمل المختصون فحصاً يسمى تحليل المعادن الثقيلة لتحديد مصدر طين الفخار والإجراء في هذا الفحص : تسحق كسرة صغيرة من الفخار وتذر على سائل يسمح للمعادن الأخف وزناً بالعوم والأثقل بالنزول إلى الأسفل وهكذا تجمع المعادن الثقيلة وتفحص تحت المجهر لتعرف من خلالها المصدر الذي جاء منه الطين بحسب وجود تلك المعادن التي تكون دائماً موجودة بكميات قليلة جداً في الطين.

أما فيما يخص القبور فمن المعروف إن الهياكل العظيمة التي تكتشف فيها توفر معلومات مهمة عن المعتقدات الدينية والتقاليد لكنها يمكن أن تقدم أيضاً معلومات لها أهمية كبيرة عن البيئة الأثرية وتأثيرها على الإنسان وتزداد فرصة الحصول على مثل هذه المعلومات من خلال دور الطبيعة والخصائص البيئية في المحافظة على أجساد الموتى بحيث يستطيع المختصون التعرف على تأثير البيئة والأمراض على حياة الإنسان في العصور القديمة ، كالتحنيط الذي حافظ على الأجساد (الجلد طري –المفاصل يمكن أن تتحرك .....) حيث كان الفراعنة هم أكثر الناس تطوراً في تحنيط الموتى حيث ساعدنا في التعرف على بعض المعلومات الخاصة بالبيئة الأثرية في مصر ومنها :

- من خلال فحص العظام اتضح انتشار مرض التهاب المفاصل بين المصريين القدماء بدليل تضخم رؤوس العظام عند المفاصل .
- التلوث بالرصاص أقل بثلاثين مرة مما عليه الآن
- اكتشاف الديدان المعوية في المومياءات دليل على إصابة سكان مصر بها .
- اكتشاف أمراض الأسنان واللثة وكان ذلك عن طريق أخذ أشعة X لرأس رعمسيس الثاني مما يدل على انتشار الأطعمة الصلبة وخصوصاً لدى الطبقات العليا في المجتمع
- استطاع المختصون اكتشاف مشاكل في التنفس على الرغم من قلة الرئات وذلك بفعل الدخان ورمال الصحراء .

نشوء الثقافات القديمة ودور البيئة فيها

يقتضي حل لغز نشوء الثقافات القديمة فهم الدور الذي قامت به ثلاثة عوامل :

- التراث الثقافي السابق
- الموقع
- العامل الحياتي

فالأول (التراث الثقافي السابق) يمثل قاعدة يبنى عليها ويستفاد من تجربته السابقة مهما كانت بسيطة ، وعامل الموقع يشمل التحديدات والإمكانات الموجودة ضمن الإطار العام للبيئة الطبيعية (التربة – الحيوانات – المناخ – طبوغرافية الأرض .....) ويشمل أيضاً كثافة السكان التي هي نتيجة عاملي التراث والعامل الحياتي . أما عامل الحياة العضوية فيشمل القدرات والمعوقات الموجودة في الجنس البشري بشكل عام وكذلك المزايا الخاصة المتوفرة في أفراد ومجموعات معينة . لكن هذه المزايا أمر معقد تتداخل فيه الوراثة مع البيئة وقد تختلف المجموعات البشرية في عدد الأفراد المبدعين فيها او عدد من يستطيعون أن يكيفوا انفسهم بسرعة للظروف المتغيرة إن كل من عامل لتراث الثقافي السابق والموقع له أهمية اساسية تضاهي أهمية لعامل الحياتي وقد تغلب اهمية أحد هذه العوامل في ظروف معينة على أهمية العاملين الآخرين ولكن يجب أن لايغيب أحد هذه العوامل في أي وقت من الأوقات عن نظر الباحث في نشوء الثقافات القديمة .

أولاً : علم الآثار الجيولوجية Geoarchaeology أو علم آثار التربة

الحقب الجيولوجية

يتألف علم الآثار البيئية من عدة تخصصات فرعية متداخلة ومترابطة - علم الآثار الجيولوجية ، وعلم آثار الحيوان ، علم آثار النبات . لم يتم تضمين بقايا الإنسان في القائمة ؛ في حين أنها تقع في كثير من الأحيان في نطاق علم الآثار البيئية .

تعريف الجيولوجيا (Geology)

- الجيولوجيا كلمة معربة مكونة من مقطعين هما : جيو(المشتقة من كلمة جيبيا gea وتعني الأرض ، و لوجيا(المشتقة من كلمة لسو جوس(logos)ومعناها علم أو منطق . وعليه فإن كلمة جيولوجيا تعني علم الأرض.

الحقب الجيولوجية:

يعتقد بعض العلماء أن عمر الأرض يبلغ حوالي 4.4 بلايين عام ، ولكن أقدم صخور القشرة الأرضية هو 3.8 بلايين عام . وقد دلت الأبحاث على أن أقدم

أنواع الصخور في القشرة الأرضية لا يحتوى على أي اثر من آثار الحياة ولكنه يتكون جزئياً من صخور رسوبية ، وهي الصخور التي تتكون فوق سطح القشرة الأرضية نتيجة لترسيب مواد صلبة من وسط غازي (هواء) أو وسط مائي (مياه المحيطات والأنهار والبحيرات) أو وسط صلب (مثل الجليد) . وهذه الصخور توجد في الطبيعة على هيئة طبقات فوق بعضها البعض وتختلف اختلافاً كبيراً فيما بينها .

ويعتقد العلماء أن الحياة بدأت على الأرض منذ اكثر من 3.2 بلايين سنة حينما كان غلافنا الجوي خالياً من الأكسجين . أما أولى الحيوانات فقد ظهرت منذ اكثر من 750 مليون عام ، ولكنها كانت في بداية الأمر أحياء رخوة ليس بها أي هياكل صلبة. ولم تظهر الحيوانات ذات الهياكل الصلبة إلا منذ حوالي 570 أو 600 مليون عام عندما يُعرف عند الجيولوجيين باسم الدور الكمبري . وتسمى الصخور التي تكونت قبل الكمبري ، أي قبل ظهور الأحياء التي يمكن أن تترك آثاراً واضحة في السجل الصخري ، بصخور حقب ما قبل الكمبري . أما باقي الصخور التي ترسبت بعد بداية الكمبري فهي تنقسم إلى ثلاثة أحقاب:

- حقب الحياة القديمة وطولها 375 مليون عام .
- حقب الحياة الوسيطة وطولها 160 مليون عام .
- حقب الحياة الحديثة وطولها 65 مليون عام.

حقب الحياة الحديثة:

وينقسم إلى :

أ. العهد الثلاثي:

يتميز هذا العهد بالمظاهر التالية :

- شـــهدت الحيـــاة الحيوانيـــة تغيـــرات واضـــحة أثنـــاء هـــذا العهـــد . حيـــث تميـــزت الحيـــاة خـــلال هـــذا العهـــد بـــانقراض بعـــض الرخويـــات والزواحـــف الديناصـــورية . أمـــا الحيـــاة النباتيـــة فإنهـــا لـــم تتغيـــر كثيـــراً منـــذ الـــدور الطباشـــيري أحـــد أدوار الحيـــاة الوســـطى . كمـــا يتميـــز العهـــد الثلاثـــي بظهـــور كائنـــات أخـــرى لـــم يكـــن لهـــا وجـــود او انتشـــار كبيـــر مـــن قبل.
- يـــرى العلمـــاء أن معظـــم القـــارات والجبـــال قـــد أخـــذت وضعها الحالي أثناء العهد الثلاثي.

ويعتقـــد العلمـــاء أن الغالبيـــة العظمـــى لتضـــاريس ســـطح القـــارات قـــد تشـــكلت آنذاك.

- انتشـــار وازدهـــار الثـــدييات . ومـــن أهمهـــا الفيلـــة القديمـــة التـــي يعتقـــد أنهـــا كانـــت أقـــل ضـــخامة مـــن أفيـــال اليـــوم ودون خراطيم حسب الرسوبيات الموجودة في الفيوم.
- لـــم تكـــن مناخـــات الأرض متجانســـة أثنـــاء أزمنـــة الـــدور الثلاثي.

ب. <u>الدور الرابع :</u>

تنقسم رسوبيات الدور الرابع على أساس التأثيرات المناخية التي كانت تسود في تلك الأزمنة. وقد تمكن العلماء من معرفة أربعة فترات جليدية تتخللها أربع فترات بين جليدية .

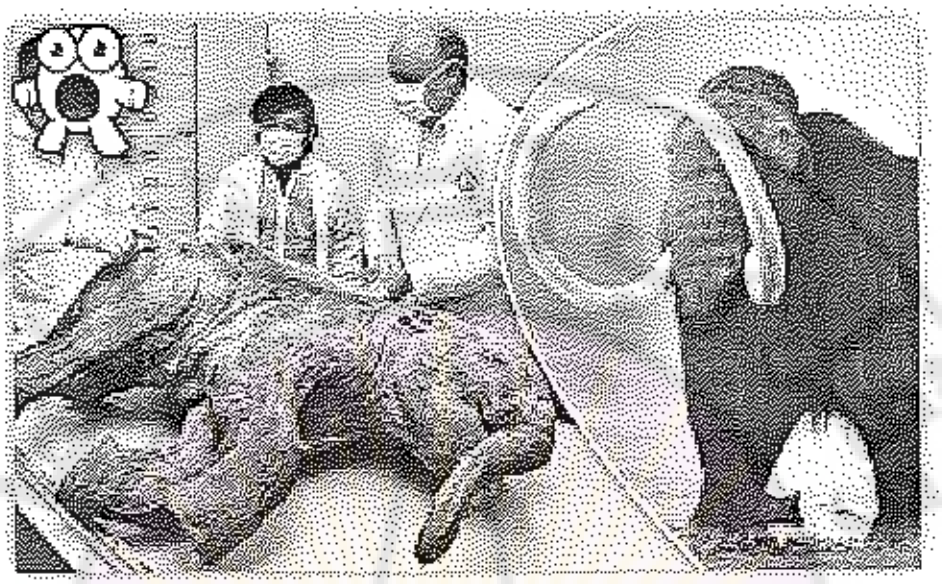
وينقسم الدور الرابع إلى قسمين :

- البلايستوسين وبدأ قبل 2 مليون عام — 20.000 سنة
- الهولوسين وبدأ قبل حوالي 10-11 ألف سنة .

ومن أهم مميزات هذا الدور :

- وجود بقايا لحيوانات برية فقارية اندثرت أو هاجرت إلى مناطق أخرى أكثر برودة أو أكثر حرارة وذلك بحسب الظروف المناخية خاصة في أوربا . ومن أشهر هذه الحيوانات الماموث وهو فيل منقرض له فرو غزير كان يعيش في سيبيريا وشمال فلندا . كما كانت تعيش في أوربا حيوانات توجد الآن في المناطق الحارة أو الاستوائية ومنها فرس النهر والضبع والعديد من الحيوانات التي توجد الآن في المناطق الاستوائية .

من أهم الحوادث البيولوجية للدور الرابع **ظهور الإنسان**



حيوان الماموث المنقرض

تعريف البلايستوسين:

البلايستوسين هو أحد الحقب الجيولوجية والتي تعد أحد أقسام الزمن الجيولوجية، كما أنه أحد أقسام الزمن الرباعي الذي يضم عصرين هما:

1 ..**البليستوسيني** : منذ 1,8 مليون -11000 سنة. وفيه العصر الجليدي الأخير حيث انقرضت الثدييات العظمية (الفقارية) عندما غطي الجليد معظم المعمورة.وقبله منذ مليون سنة كان الجو حاراً ، وكانت الطيور وقتها مغردة والحشرات طائرة.وعاش فيه حيوان البليوتراجس الذي كان يشبه الحصان والزرافة وكان له قرون فوق رأسه وأرجله مخططة وأذناه تشبه أذان الحمير.

وبهذا العصر ظهر الإنسان العاقل الصانع لأدواته ، وعاشت فيه فيلة الماستدون والماموث. وفيه كثرت الأمطار بمصر رغم عدم وجود الجليد بها. وصخور هذا العصر عليها آثار الجليد. وقد ترك الإنسان الأول آثاره بعد انحسار الجليد.وقد حدث به انقراض كبير للثدييات الضخمة وكثير من أنواع الطيور منذ 10 آلاف سنة بسبب الجليد حيث كانت الأرض مغطاة بالأشجار القصيرة كأشجار الصنوبر.

2 -**العصر الهولوسيني**: منذ10000سنة وحتى الآن.

آخر العصور الجيولوجية وقد بلغ فيه الإنسان أعلى مراتبه، و معظم الكائنات الحية التي ألفت لهذا العصر منذ مطلعه ظلت كما هي عليه اليوم. إلا أن في هذا العصر ظهرت الحضارة الإنسانية والكتابة.

يمثل القسم الثاني من الزمن الجيولوجي الرابع أو العصر المناخي الجليدي البليستوسين Pleistocene قسمه الأول. ومنذ نحو 15 آلاف سنة ق.م ذابت الجليديات التي غطت قسماً كبيراً من نصف الكرة الشمالي وبدأ عصر الهولوسين، وهو عصر مناخي دافئ لازال مستمراً حتى اليوم، وقد قسمه الباحثون استناداً إلى الأنواع النباتية التي عاشت في مختلف مراحله إلى عدة عصور، متباينة مناخياً لكنها ليست جليدية، هي من الأقدم إلى الأحدث:

1. ما قبل البوريال Pre-Boreal وهو عصر دافئ بدأ منذ نحو 9 آلاف سنة ق.م ،

2. تلاه البوريال Boreal وهو عصر بارد بدأ منذ نحو 7 الاف سنة ق.م

3. تلاه الأطلنطي Atlantic الذي عاد فيه المناخ دافئاً منذ نحو الألف السادس ق.م ،

4. التي بعده عصر ما بعد البوريال Sub-Boreal البارد، الذي بدأ في نحو الألف الثالث ق.م ،

5. وأخيراً، ومنذ الألف الأول ق.م بدأ عصر ما بعد الأطلنطي Sub-Atlantic الذي رصدت فيه التقلبات المناخية على نحو أدق عبر مختلف مراحلها الدافئة أو الباردة وهو العصر المناخي الحالي.

لقد كان لعصر الهولوسين وللتقلبات المناخية التي حصلت فيه أثر كبير - لكنه متفاوت حسب المناطق والقارات - في البيئة والعالم الحيواني والنباتي، وهذا بدوره ار الجليديات في بداية الهولوسين بخروج الإنسان من المغاور والملاجئ ونزوعه إلى الإقامة في المناطق المكشوفة، وواكب ذلك تكاثر في النباتات والثمار والحيوانات البرية، وهذا ما ساعد على استقرار الإنسان وممارسته زراعة الحبوب والقمح والشعير والذرة، وتدجينه للحيوانات، الماعز والأغنام والبترك أثره في الإنسان وحضارته على مر الزمن . فقد ارتبط التحسن المناخي وانحساره، وهو ما أطلق عليه اسم «الثورة الزراعية» Neolithic Revolution التي حصلت في المشرق العربي القديم أول مرة منذ الألف التاسع/الثامن ق.م. أدت التقلبات المناخية إلى نمو في مهارات

الإنسان وقدراته في التكيف والتأقلم مع الواقع البيئي الجديد، وهكذا حصل تأثير متبادل بين الإنسان ووسطه، مع الملاحظة أن كفة الإنسان كانت هي الراجحة والقادرة على تطويع الوسط البيني وتوظيفه لخدمة الحاجات الإنسانية المتزايدة.

اقترنت بداية الهولوسين بنشوء الزراعة ثم تبعها نشوء المدن المسورة ذات الأبنية العامة كالمعابد والقصور والمشاغل، وهو ما أصبح يُعرف «بالثورة العمرانية» Urban Revolution في الألف الرابع ق.م، عصر الأطلنطي، تلا ذلك في عصر ما بعد البوريال في الألف الثالث ق.م انتشار المعادن، إذ غدا البرونز مادة الاستخدام الرئيسية، ثم ما لبث أن انتقل هذا الدور إلى الحديد في عصر ما بعد الأطلنطي في الألف الأول ق.م.

على صعيد آخر شكلت الترسبات الجيولوجية العائدة لعصر الهولوسين ب المسماة «مصطبة الهولوسين» Holocene Terrace وهي المؤلفة من الطمي الناعم الغني بالمواد العضوية (أراضي زراعية خصبة واسعة الامتداد سواء في أودية الأنهار أم على شواطئ البحار) وكانت هذه التربة أيضاً المادة المثالية لتصنيع الأواني الفخارية ذات الاستخدام الواسع، التي غدت من أهم الميزات الدالة على الشعوب وعلاقاتها وحضاراتها. من جهة ثانية أدى نوبان الجليديات إلى ارتفاع في مستوى مياه البحار التي غمرت العديد من المستوطنات البشرية المتاخمة للشواطئ فتراجعت الإقامة البشرية باتجاه المناطق اليابسة، كما أن الأنهار قد غيرت مجاريها بتأثير التقلبات المناخية التي حصلت في الهولوسين، وهذا ما دفع بدوره إلى تغيير تموضع المستوطنات

القديمة والمواقع الأثرية وتطور تقانات نقل المياه وشق القنوات لأغراض زراعية أو تجارية. لقد كان لمناخ الهولوسين أكبر الأثر أيضاً في حركات الشعوب وهجراتها البعيدة والقريبة والتي كثيراً ما اقترنت مع كل تبدل مناخي مهم. وهكذا فقد ربط الباحثون هجرات العديد من شعوب الجزيرة العربية وبلاد الرافدين من سومريين وآكاديين وبابليين وغيرهم بالضغوط المناخية التي كانت تواجههم في الألفين الثالث والثاني ق.م ،ومثل هذه الضغوط عُدت مسبباً لهجرة الأخيين[1] إلى بلاد اليونان في القرن الثالث عشر ق.م ،وانتشار الفايكينغ[2] في القرن العاشر ق.م، وتحركات الأتروسكيين[3] في القرن السابع ق.م، وغزوات البرابرة ضد العالم الروماني في القرن الرابع ق.م ،وما إلى ذلك.

وتشير الدراسات إلى أن الجزء الأخير من الهولوسين قد شهد تحولات مناخية متسارعة تخللها عصر بارد جداً سُمي العصر الجليدي الصغير Little Ice Age أرخ بين منتصف القرن السادس عشر ومنتصف القرن التاسع عشر الميلادي، تلاه عصر مناخي دافئ وبينة تعاني تلوثاً وضغوطاً متنوعة تهدد الأرض والإنسان.

المراحل الثقافية في عصري البلايستوسين والهولوسين

---

1 الأخيون شعب هليني أقام في شبه جزيرة البلوبونيز في اليونان بين القرنين الرابع عشر والحادي عشر قبل الميلاد.

2 الفايكنغ : مصطلح يطلق على شعوب جرمانية نوردية وغالباً على ملاحي الدفن وتجار ومحاربي المناطق الإسكندنافية

3 الأتروسكيين : يعود أصلهم إلى آسيا حيث هاجروا الى اقاليم بوسكانا بشمال ووسط إيطاليا خلال عام 1000 ق.م. و جمعوا ثروات ضخمة . فأقاموا لهم مقابر تشبه مقابر الشرق وقد بلغوا أوج قوتهم سنة 500 ق.م.

نتيجة للدراسات المتواصلة وعلى مدى سنوات طويلة تمكن علماء ما قبل التاريخ من وضع تصور او هيكل عام لتعاقب الأدوار الحضارية في تلك الفترة، وقد ابتدعوا أسماء ومصطلحات متفق عليها ترمز لهذه الأدوار الحضارية.

ويقول العلماء أن الثقافة البشرية بدأت من تاريخ أول أدوات حجرية شكلها الإنسان.

يشمل ما قبل التاريخ ثلاث فترات رئيسية هي:

١- العصر الحجري القديم Paleolithic: ويقسم إلى ثلاثة أجزاء :

- العصر الحجري القديم الأسفل Lower Paleolithic
- العصر الحجري القديم الأوسط Middle Paleolithic
- العصر الحجري القديم الأعلى Upper Paleolithic

2. العصر الحجري الوسيط: ويفصل بين العصر الحجري القديم وبين الذي يليه فترة انتقالية تسمى العصر الحجري الوسيط Mesolithic والتي تتميز بظهور خصائص حضارية لأول مرة أهمها ظهور الفخار في بعض أجزاء افريقيا ، الا أنها تتميز بتأثيرات بيئية واستيطانية مختلفة في أوربا ولا ترتبط بظهور الفخار.

3- العصر الحجري الحديث- Neolithic or New Stone Age .

وهذه هي الفترة التي يطلق عليها مرحلة إنتاج الطعام حيث عرف الإنسان في أوربا وبعض أجزاء الشرق الأوسط صناعة الفخار والزراعة وتربية الحيوان.

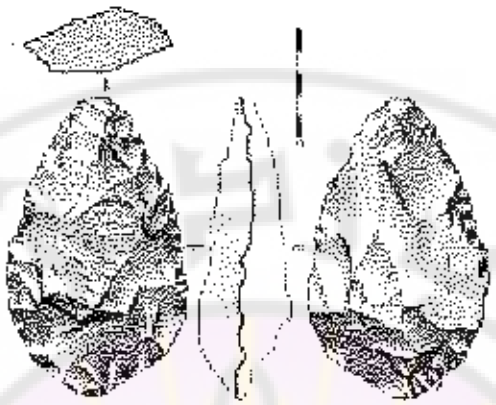
العصر الحجري القديم

استخدم مصطلح العصر الحجري القديم نحو منتصف القرن التاسع عشر، وهو ذو اصل يوناني مكون من مقطعين palaios(بمعنى قديم) و lithos(بمعنى حجر) . وهو العصر الذي يمثل المرحلة الأولى والأطول من عصور ما قبل التاريخ .

بدأ الباليوليثيك مع ظهور الأدوات الحجرية الأولى، وذلك منذ 2.5 مليون سنة خلت تقريباً بينما تؤرخ نهايته منذ 12000 سنة ، و ثقافة الإنسان في هذا العصر يمكن أن تقسم إلى قسمين رئيسين هما:

أ -الصناعة الأولدوانية وهو الدور الأقدم .

ب-الصناعة الأشولية وهو الدور الذي يلي الأولدواني.



أداة أشيلية

العصر الحجري الوسيط

يعرف العصر الحجري الوسيط بأنه مرحلة الانتقال ما بين العصر الحجري القديم والعصر الحجري الحديث. وهو مكون من كلمتين Meso بمعنى وسيط ، وlithic بمعنى حجر.

المميزات العامة: يتميز العصر الحجري الوسيط بالمميزات العامة التالية:

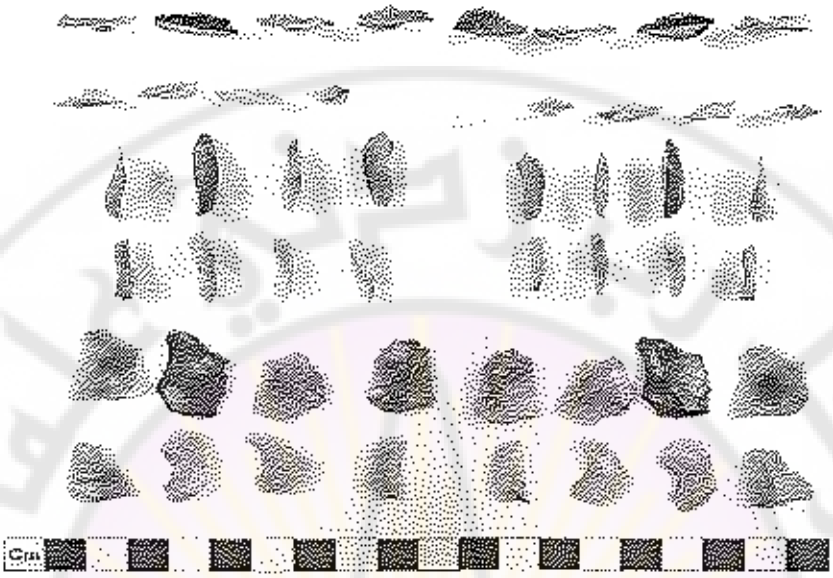
1. أنه فترة تكيف الإنسان مع البيئة. وهذا التكيف كان واضحاً في أوربا نتيجة للتغير من مناخات العصر الجليدي الأخير بحيواناتهما المتكيفة مع المناخات الباردة إلى مناخات ما بعد العصر الجليدي المشابهة للمناخ الحالي والمرتبطة بالحيوانات الحالية المنتشرة في أوربا.

2. تغيرت في هذا العصر وتعددت مصادر الإنسان الغذائية نتيجة للتغير المناخي السالف الذكر وانقراض حيوانات كالماموث والبويسون والخرتيت وظهور حيوانات الغابات الأخرى كالغزلان والأيائل وغيرها. وقد تطلبت هذه التغيرات المناخية من أن يغير الإنسان من تقنيات صيده وأدواته وتنمية مهاراته في جمع الطعام.

3. خلال هذه المرحلة التحولية أصبحت الموارد النباتية اكثر أهمية وشاع صيد الأسماك وحيوانات البيئة النهرية خاصة في أفريقيا.

4. ظهرت في هذا العصر لأول مرة -وفي أفريقيا بصفة خاصة -أقدم أنواع الفخار المعروفة في العالم . ويصنف السودان والصحراء الكبرى كمنشأين هامين لصناعة الفخار.

5. استمرت أدوات العصر الحجري الوسيط وتطورت وسط تقاليد عديدة نشأت في الأصل خلال العصر الحجري القديم الأعلى . ومن هذه التقنيات: صناعة العظم والتي تمثلت في صناعة رؤوس السهام وأدوات الحراب العظمية)



6. ظهور حركة تجارية واسعة بدليل انتشار الفؤوس الحجرية المصقولة والكهرمان. وقد أدى ذلك إلى معرفة الإنسان بالمناطق المجاورة

7. قسادت ممارسة الاقتصاد ذو المصادر المتعددة إلى استيطان شبه دائم لمجموعة من المواقع.

8. أشارت مقابر هذه الفترة إلى أهمية العناية بالميت . و هناك نوعان شهيران من القبور:الأول عبارة عن حفرة محاطة بألواح حجرية تغطى فيما بعد بقرون الإبل . وكان الجسد يلف بالجلد الذي يثبت مع بعضه البعض بدبابيس من العظم . أما النوع الثاني فقد كان يسمى بمقابر الرأس Burial Head حيث كانت توضع العديد من الجماجم مع بعضها البعض في حفرة واحدة . وكانت الجماجم

وعظام العنق تغطى بالمغرة الحمراء مع وضع زينة شخصية وقليل من الأدوات الدقيقة.

مع نهايات العصر الحجري الوسيط وظهور العصر الحجري الحديث (النيوليت Neolithic)، ويؤرخ بين 10000- 6000 سنة ق.م، حصل انقلاب جذري في واقع المجتمعات التي تحولت من حياة التنقل والصيد والالتقاط إلى الاستقرار وممارسة تدجين الحيوانات وزراعة الحبوب، وهو ما أطلق عليه «الثورة النيوليتية» Neolithic Revolution. لقد رافقت هذا التحول الاقتصادي الكبير تحولات اجتماعية وروحية، تمثلت بظهور الفنون والمعتقدات التي جسدتها عقائد «تقديس الأجداد» و«الإلهة الأم» و«الثور المقدس»، وفيه حصلت تطورات تقنية في مجال تصنيع الأدوات الحجرية ومنها المناجل ورؤوس السهام والأدوات الزراعية الثقيلة.

العصر الحجري الحديث

ذكر العصر الحجري الحديث لأول مرة في عام 1865 عندما قسم العالم جون لوبيك في كتابه أزمان ما قبل التاريخ فترة العصر الحجري إلى عصر حجري قديم وعصر حجري حديث. أما الوسيط فقد أضيف فيما بعد ليستوعب تلك المخلفات الحضارية الاسكندنافية التي أعقبت نهاية العصر الجليدي.

المميزات العامة:

يعرف العصر الحجري الحديث بصورة عامة في أوربا باعتباره أحد فترات ما قبل التاريخ الثقافية التي تتميز بأربعة عناصر هي:

1. ظهور الفخار.
2. الأدوات المصقولة.
3. أدوات الطحن والحفر.
4. استئناس الحيوان والنبات.

وقد وجدت هذه المميزات خارج أوربا نقداً شديداً باعتبارها ليست مميزات رئيسية لفترة العصر الحجري الحديث خاصة في أفريقيا. ففي وادي النيل مثلاً نجد أن أغلب هذه المميزات قد ظهرت قبل العصر الحجري الحديث:

1. ظهر الفخار في نهر النيل وبلاد الرافدين قبل أكثر من 9000 سنة بينما أقدم تاريخ يدل على بداية العصر الحجري الحديث هو حوالي 5000-4950 ق.م وهذا يعني أن الفخار قد ظهر في نهر النيل قبل اكثر من 4000 عام لبداية العصر الحجري الحديث.
2. تم العثور في أفريقيا على اقدم أدوات الحفر والطحن في العالم وتعود إلى أكثر من 14 ألف عام. وهي بذلك سابقة بفترة طويلة للعصر الحجري الحديث ولا تعد مميزاً رئيسياً له.
3. تسم العثور على بعض الأدوات المصقولة خلال العصر الحجري الوسيط في أوربا نفسها قبيل فترة طويلة من العصر الحجري الحديث.

أن المميز الرئيسي والذي لم يوجد في فترة من الفترات السابقة للعصر الحجري الحديث هو استئناس الحيوان والنبات أو ما يسمى **بانتاج الطعام المعتمد على الرعي والزراعة** خلافاً للنظام الاقتصادي السابق الذي كان يعتمد

بشكل أساسي على الصيد و جمع الطعام . ويعني **الاستئناس "عملية إعادة تنظيم وراثية و جينية للحيوانات والنباتات وتحويلها إلى كائنات أليفة حسب حاجة الإنسان"** . وهذا يعني أن الإنسان قد حول اهتمامه من الصيد وجمع الثمار إلى إنتاج بالزراعة أو الرعي أو كلاهما. وقد أدى هذا الاستئناس إلى تغييرات واضحة في أشكال الحيوانات وطبائعها .

لماذا استأنس الإنسان النباتات والحيوانات بالرغم من أن الصيد كان يقدم معظم ما يحتاجه الإنسان اقتصاديا؟

اصبح التحول إلى إنتاج الطعام من المواضيع الرئيسية التي تناولها العلماء بالنظرية ومن أهم هذه النظريات:

1. <u>ثورة العصر الحجري الحديث أو نظرية الواحة.</u>

ورائد هذه النظرية هو البريطاني الأسترالي الأصل غوردون شايلد عندما أطلق على العصر الحجري الحديث اسم الثورة، وقصد بالثورة حدوث انقلاب أو تبدل في أساليب الاقتصاد الإنساني بتعلم الإنسان لانتاج الطعام بالزراعة والرعي. وقد أشار شايلد إلى أن التغير البيئي كان وراء هذا الانقلاب.

2- <u>نظرية بريدوود :</u>

رفض هذا العالم نظرية شايلد. ويرى أن تطور إنتاج الطعام هو نتيجة منطقية لتطور المجموعات التي تعيش في البيئة المناسبة وفي الوقت

المناسب، أي أن الزمن والمكان كانا مناسبين للاستئناس وأن الثقافة تطورت بسهولة في ذلك الاتجاه بسبب طبيعة الإنسان الفطرية.

3- **نظرية لويس بنفورد :**

ويعتمد تفسيره على العوامل السكانية ، والتي يعتبرها المسؤولة عن التحول إلى الزراعة والرعي. حيث يرى أن زيادة السكان قد أدت إلى انتقال المستوطنات البشرية من مناطق السواحل إلى السهول في فترة الهولوسين قبل 15 ألف سنة مضت ، وقد سبب ذلك في حدوث ضغوط سكانية في المناطق التي يمكن أن توجد فيها حيوانات ونباتات قابلة للاستئناس.

4- **نظرية كنت فلنري**

يعتقد فلنري أن التحول من حياة الصيد والجمع إلى الحياة المستقرة المعتمدة على الزراعة كان عملية تغير تدريجي خلال فترة زمنية طويلة. ثم شرح فلنري نظريته والتي تعتمد على ثلاث فرضيات:

1. ازدياد عدد سكان مجموعات الصيد و جمع الثمار قبل العصر الحجري الحديث.
2. بدأ إنتاج الطعام في المناطق الهامشية في مناطق المرتفعات بإيران والعراق وتركيا والمناطق الغابية بفلسطين.
3. هناك العديد من مراكز إنتاج الطعام في البداية.

متى يبدأ الاستئناس وأين؟

1. متى ؟

القضية التي لا خلاف حولها أن الاستئناس قد بدأ بصورة فعلية مبع الحيوانات والنباتات البرية وهذا يعني أن هذه العملية قد بدأت في فترة الصيد و مع الطعام. ويرى العلماء أن هناك فترة طويلة من الزمن قد سبقت الشكل النهائي الذي وصل إليه إنتاج الطعام. ويرى عالم النباتات الأمريكي هسارلان انه في وقت ما قبل 10 أو 12 ألف سنة مضت عمل الإنسان على حصد وتخزين الحبوب البرية وبمرور الوقت تعلم زراعتها وبدأت زراعة الحبوب تأخذ شكلها النهائي المعروف. وهذا يعني أن هناك فترة طويلة من التجربة قد سبقت الاستئناس قبل أن يتم اختيار تلك المحاصيل والحيوانات واستئناسها.

2.أين ؟

ليس هناك مكان محدد يمكن أن نطلق عليه اسم مهد او موطن الاستئناس وذلك لأن مواطن الحيوانات والنباتات البرية عديدة ومختلفة. وأغلب الفرضيات تنظر إلى مناطق إيران وتركيا والعراق وفلسطين والجزيرة العربية(باعتبارها المكان الذي حدث فيه الاستئناس مع وجود مراكز أخرى في أوربا وأمريكا وشرق آسيا وأفريقيا.

استئناس النباتات :

إن كثير من النباتات التي نعرفها اليوم استأنست أولاً في واحد من عدد من المراكز المنفصلة جغرافياً والبعيدة عن بعضها البعض وكل واحد منها يمكن اعتباره مركزاً للاستئناس. وفي بعض المناطق مثل امريكا الوسطى والشرق الأدنى وشمال الصين قدمت المخلفات المحفوظة لبقايا النباتات كالقمح والشعير والأرز والذرة دلائل مباشرة على الزراعة لأنواع محددة من النباتات كالقمح والشعير والذرة

ويعتقد أن الزراعة قد تطورت في مناطق مختلفة من العالم في وقت واحد تقريباً في الشرق الأدنى أو جنوب غرب آسيا حوالي 8000 ق.م والصين حوالي 6000 ق.م.

الحيوانات المستأنسة:

كانت الحيوانات المستأنسة مصدراً اساسياً للمجموعات الزراعية الأولى في العالم القديم خاصة جنوب غرب آسيا وأوربا، وتم العثور على عظام الأبقار والضأن والماعز والخنزير في أغلب المستوطنات الزراعية الأولى :

- الأغنام : أولى الحيوانات المدجنة ويؤرخ تدجينها في العراق للألف التاسع أو العاشر قبل الميلاد
- الماعز : ثاني حيوان دجن ، ويؤرخ لمنتصف الألف الثامن في غربي إيران

- البقر : في الأناضول أواخر الألف السابع وأوائل الألف السادس (موقع شاتال هيوك)
- الجاموس : في بلاد الرافدين والسند في منتصف الألف الثالث قبل الميلاد .
- الخنزير : في جبال طوروس وزاغروس في نهاية الألف السابع قبل الميلاد
- الحمار : في العراق في أواخر الألف الرابع قبل الميلاد ، ووجدت قبور في سورية والعراق لهذا الحيوان منتصف الألف الثاني .
- الحصان : في العصر الحجري النحاسي والبرونزي الباكر في الأناضول وفي موقع أراد في فلسطين وفي تل السويحات في سورية ، والعراق في الألف الثاني قبل الميلاد في إيسن (عصر ايسن لارسا)
- البغل : وجدت بقاياه في موقع تل مليان في إيران في الألف الثاني قبل الميلاد .
- الجمل ذو السنام : في مستويات العصر الحجري الحديث في عين غزال في الأردن وليس هناك دليل فيما إذا كان وحشي أم مدجن .
- الجمل ذو السنامين : وجدت صورته في مشهد مصور على كسرة وجدت غربي إيران تعود لأواخر الألفية الرابعة قبل الميلاد .
- الأرنب : لم يجلب إلى شرق المتوسط إلا مع العصر الروماني .

المقومات البيئية في عصر المعادن ومراكز نشوء الحضارات المبكرة :

يعتبر اكتشاف تقنية فصل المعادن من صخور معينة بالتسخين أو تفريغها في قوالب بأشكال معينة نصراً ذكياً للإنسان. ويعتبر استخدام النحاس والبرونز والحديد بداية لتغيير كبير في البيئة. كما أوضحت دراسة المناجم وعمليات الصهر وأدوات الحرفيين أن معرفة المعادن قد تمت بشكل مستقل في كثير من أنحاء العالم.

كانت أقدم المعادن المستخدمة هي النحاس والذهب، وربما يكون ذلك بسبب أن كتل هذين المعدنين تظهر بصورة طبيعية وهي اكثر نعومة بحيث يمكن طرقها بسهولة وقطعها بالحجر .

وهذه العملية لا تتطلب معرفة بكيمياء التعدين . ويلاحظ أن الخطوة الأولى التي تم تجاوزها هي اكتشاف أن التسخين يؤدي إلى تغيرات كيميائية في خامات المعدن وقد يساعد ذلك في فصل المعدن الصافي منها.

وقد تغير استخدام النحاس مع اكتشاف البرونز وهو خليط من النحاس والقصدير وقد ساهم في هذا الاكتشاف في تطور طرق التجارة المعدنية الطويلة خاصة في المناطق التي يندر فيها القصدير والذهب. وهناك آراء تقول أن البرونز قد اكتشف بشكل منفصل في شرق آسيا 2000 ق.م ثم انتشرت تقنيته جنوباً. وقد استخدم النحاس في صناعة أدوات رئيسية مثل أدوات الزراعة .

أما أهم الاكتشافات قاطبة في صناعة الحديد خاصة هو إضافة الكربون لإنتاج الفولاذ وبالتالي يصبح الحديد أكثر المعادن حدة في الأدوات القاطعة. مع ذلك فان اكتشافه جاء متأخراً . فأقدم دليل على استخدامه من غرب آسيا بين 1500-2000 . وقد أصبح شائعاً في أوربا بحوالي 500 ق.م .

صهر المعادن: تتم هذه بوسيلتين :

1. الصهر : وهي عملية فصل المعدن من الخام. وهذا يتطلب درجة حرارة تصل إلى 800 درجة مئوية .

2- السبك : وهي عملية حرق المعدن إلى درجة الذوبان وصبه في قوالب معدة سلفاً.

عصر النحاس

يستخدم مصطلح عصر النحاس وفي بعض الأحيان يعرف باسم العصر الحجري المعدني Chalcolithic للدلالة على الفترة بين العصر الحجري الحديث و طوال العصر البرونزي.

ويحتمل أن تكون صناعة هذا النوع من المعادن قد تمت بشكل مستقل في آسيا و جنوب شرق أوربا حوالي 7000-6000 ق.م. وقد استخدم خسام النحاس منذ العصر الحجري الحديث في تركيا (موقع شاتال هيوك) .

العصر الحجري المعدني ببلاد ما بين الرافدين

انتهى العصر الحجري الحديث في بلاد ما بين الرافدين وفي بعض أقطار الشرق الأدنى في حدود 5600-5000 ق.م وبدأت طلائع الحضارة والعصر التاريخي في حدود 3500 ق.م . أما الفترة المحصورة ما بين هذين التاريخين ومقدارها ما بين 1500 و 2000 عام فإنها تحتل مكاناً هاماً في تاريخ تطور الحضارة في بلاد ما بين الرافدين اذ حدثت فيها تطورات حضارية مهمة كانت مراحل تمهيدية لظهور الحضارة في مطلع الألف الرابع . وقد أطلق عليها بعض التسميات منها مصطلح العصر الحجري المعدني (و هي تسمية تشير إلى حقيقة أن سكان وادي الرافدين بدأوا يكتشفون استعمال المعادن

ولكن لم يبدأ استعمالهم لها منذ بداية هذا العصر بل من منتصفه تقريباً إذ ظل الإنسان في النصف الأول منه يعتمد على الحجارة وغيرها في صنع أدواته .

وقد حدثت في هذا العصر سلسلة من التطورات أمكن حصرها في أدوار أو مراحل متميزة بطراز أوانيها الفخارية وأشكال هذه الأواني إضافة إلى عناصر حضارية أخرى. ويمكن **إيجاد الخصائص والمقومات الأساسية لهذه الفترة الحضارية بالأمور الآتية:**

1. ازدياد القرى الفلاحية واتساعها وتطور الكثير منها إلى المدن التاريخية التي اشتهرت في العصور التاريخية اللاحقة.
2. اتساع زراعة العصر الحجري الحديث السابق. وفي الفترة التي تليه صار المزارعين يبادلون فائض الإنتاج الزراعي بالسلع والحاجات التي تخصصت في صنعها وانتاجها طبقات جديدة من الصناع والحرفيين . بعبارة أخرى ظهر في هذا العصر تقسيم العمل وطلائع التخصص.
3. بداية استيطان السهول الزراعية ثم السهول الرسوبية في الأقسام الوسطى والجنوبية من وادي الرافدين. وظهرت منذ منتصف هذا العصر زراعة الري بالأنهار والجداول فنجم عن ذلك آثار كثيرة في تطور النظام السياسي والاجتماعي والاقتصادي.
4. امتاز فخار هذا العصر في وادي الرافدين بأنه كان من النوع الملون والمزخرف . وقد اتخذ اختلاف طرز وألوان وأشكال الأواني كواحد من الأسس التي استند عليها الباحثون في تقسيم هذا العصر إلى

الأطـــوار المختلفـــة والتـــي اشـــتقت أســـماؤها مـــن أســـماء المواضـــع الأثريـــة التـــي وردت فيها آثارها المميزة لأول مرة . وهي بحسب تسلسلها الزمني:

عصر البرونز)Bronze Age

ينـــتج البرونـــز مـــن خلـــط النحـــاس بالقصـــدير بمعـــدل حـــوالي 55% مـــن النحـــاس و 15% من القصدير.

وتغطـــي فتـــرة العصـــر البرونـــزي الفتـــرة مـــا بـــين عصـــر النحـــاس والعصـــر الحديـــدي ويختلـــف تـــاريخ ظهـــوره فـــي أجـــزاء مختلفـــة مـــن العـــالم وفقـــاً للمرحلـــة الحضـــارية لكل منطقة.

أين بدأ عصر البرونز؟:

يختلـــف توقيـــت بدايـــة اســـتخدام النحـــاس والمنـــاطق التـــي بـــدأ فيهـــا حســـب الظـــروف الخاصة بكل منطقة .

وقـــد كشـــف عـــن عـــدد مـــن الأدوات البرونزيـــة فـــي عـــدد مـــن القـــارات تعـــود لفتـــرات مختلفة ولكن **أقدم الأدلة على ظهور البرونز هي:**

- اســـيا : هـــي أقـــدم المنـــاطق التـــي اكتشـــف فيهـــا البرونـــز بـــين حـــوالي 4000-3000 ق.م ثـــم انتشـــرت فكرتـــه علـــى طـــول العـــالم بـــين 3000-2000 ق.م. وقـــد اســـتمر هـــذا العصـــر فـــي منـــاطق تركيـــا وســـوريا وفلســـطين وبـــلاد الرافـــدين حتـــى حـــوالي 2000-1500 ق.م عندما عرف الحديد.

- أوربـــا: ظهـــر إنتـــاج البرونـــز فـــي حـــوالي 2300 ق.م وأصـــبح شـــائعاً عـــام 1200 ق.م. ويعتقد أن ظهوره كان نتيجة للتحركات البشرية بين أوربا وآسيا.
- أمريكـــا: عرفـــت أمريكـــا البرونـــز فـــي وقـــت متـــأخر حيـــث و جـــدت بعـــض الآثـــار علـــى ذلـــك فـــي الأرجنتـــين تعـــود إلـــى عـــام 1000 ومـــن ثـــم انتشـــر إلـــى البيـــرو ومنـــاطق أمريكـــا الجنوبيـــة. كمـــا عرفـــت طريقـــة خلـــط النحـــاس بالقصـــدير فـــي المكســـيك ولكنـــه لم يكن بأهمية النحاس ولذلك لم تطلق تسمية العصر البرونزي هناك.
- أفريقيـــا: يعـــود أقـــدم دليـــل علـــى اســـتخدم البرونـــز فـــي وادي النيـــل إلـــى المملكـــة الحديثة.

صناعات العصر البرونزي وسماته العامة:

1- حـــدث تطـــور واســـع للتجـــارة خـــلال العصـــر البرونـــزي وظهـــر التخصص الحرفي المرتبط بالتعدين.

2- خطـــا الإنســـان فـــي هـــذا العصـــر فـــي بـــلاد الرافـــدين خطـــوات هامـــة فـــي التـــاريخ الحضـــاري خاصـــة فـــي جانبيـــه الـــديني والسياســـي حيـــث انحصـــرت الثـــروة فـــي أيـــدي قلـــة مـــن طبقـــة الملـــوك والكهنـــة وبالتـــالي ظهـــرت القـــوانين المختلفة التي تحكم تلك الطبقات من خلالها الشعوب.

3- وقـــد تميـــز العصـــر البرونـــزي فـــي أوربـــا بظهـــور طبقـــة الصـــفوة ممثلـــة فـــي عـــدد مـــن القبـــور الخاصـــة حيـــث كـــان جســـد الميـــت يحـــرق وتوضـــع بقاياه فـــي جـــرة . ويشـــير العـــدد الكبيـــر لهـــذه المقـــابر وممارســـة هـــذه العـــادة الجديـــدة إلـــى

انسجام ثقافي مثير للاهتمام خاصة وان انتشار هذه العادة قد يشير أيضاً إلى أهمية التجارة ونقل الأفكار.

التقسيم التاريخي للعصر البرونزي:

يقسم العصر البرونزي إلى ثلاثة مراحل وفقاً للآثار التي كشف عنها في عدد من المناطق خاصة في الشرق الأدنى وأوربا . وهي كالآتي:

1. العصر البرونزي المبكر:

وهي الفترة الواقعة بين الألف الرابع والألف الثالث ق.م. حيث عرفت بعض المناطق في الشرق الأوسط طريقة صهر النحاس مع القصدير لانتاج البرونز .

2. العصر البرونزي الأوسط:

وتتميز هذه الفترة بظهور الأقران وتطورها وتمتد من حوالي 2000 ق.م – 1600-1500 ق.م في الشرق الأوسط .

3.العصر البرونزي المتأخر(الحديث):

يمتد من حوالي 1600-1500 ق.م حتى ظهور الحديد.

عصر الحديد

أين بدأ عصر الحديد :

هناك عدة آراء حول هذا الجانب :

1. كانت البداية في النصف الأخير من الألف الثاني قبل الميلاد . وتشير الدلائل المتاحة أن فضل بداية الحديد يعود أصلاً إلى بعض القبائل الهندوأوروبية ومنهم الحثيون في أرمينيا والذين استعار منهم المصريون الأسلحة والأدوات الأخرى . ويعتقد أن الآشوريين أيضاً قد استعاروا الأدوات الحديدية من الحيثيين .

2. يعتقد أنه بعد انهيار إمبراطورية العصر البرونزي في الصين والمسماة China Chang ، استقدم من يسمون بالشاوس Chous حضارة الحديد في تاريخ الصين المبكر .

3. يعتقد أن الأدوات الحديدية قد صنعت أولاً في الألف الثاني ق.م حوالي 1200 ق.م(ولكن أدواته ظلت غير شائعة لعدة قرون ولكنه انتشر تدريجياً إلى مناطق أخرى .

4. يفترض أن الأدوات الحديدية قد صنعت لأول مرة في اليونان وجزيرة كريت في القرنين 11-12 ق.م

إن هذا الاختلاف يعود بصورة خاصة لحالة الأدوات التي يتم العثور عليها في جانب، وقلة معرفتنا بالبداية الحقيقية لتعدين الحديد في جانب اخر.

مما سبق: سنبين ماذا أثرت البيئة وكنوزها في الإنسان في عصور المعادن

- بدأت في عصور المعادن المدنية بما يعنيه هذا المفهوم من حيث نشأة المجتمع المدني من الاستقرار والعمل الجاد من أجل الحصول على سبل الحياة .
- في هذه العصور عاش الإنسان في بعض مناطق العالم في شكل جماعات أو شعوب منظمة ،أي حكمهما نظام محدد أو قانون وعرفت الاستقرار وسعدت به، وقد ساعدها هذا الاستقرار على استغلال ثرواتها بشكل جيد، وذلك استغلال سكانها لأوقات فراغهم في أمور مفيدة، مثل التعليم والفن ومعرفة الكتابة والتي ساعدت على اتساع مداركهم عن طريق حفظ الخبرات الماضية، ولولا حفظها بالكتابة لما وصلت إلى أبنائه ليستفيدوا منها في الحاضر وتفتح لهم آفاق المستقبل.
- يعتبر عصر البرونز فترة التكوين الأولى في تاريخ الإنسان الحضاري ،حيث بدأت كل مظاهر المدنية ومؤسساتها تأخذ شكلها في خلاله، وقد حدث هذا التغيير السريع في حوالي الألف الرابعة ق.م، وقد اقتصر على مناطق محدودة من العالم حيث الظروف الجغرافية فيها مناسبة

لحدوث هذا التغيير. بينما ظل الوضع كما هو في كثير من الأجزاء المعمورة حيث تعيش الجماعات الزراعية، وقد حافظت هذه الجماعات على أساليب حياتها التقليدية القديمة لمدة أخرى من الزمن استمرت لبضعة مئات أو آلاف من السنين.

- يعتقد أن أولى حضارات عصور المعادن قد نشأت في بلاد الرافدين ومصر، وربما يرجع ذلك إلى طبيعة الظروف البيئية السائدة بهاتين المنطقتين؛ من حيث الأنهار والأرض الزراعية ونظام جريان هذه الأنهار وتوالي عمليات الزراعة.

- لم تكن التربة هي العامل الأوحد في قيام الثورة الحضارية بما حققته من توافر في رغبات الإنسان، بينما كان للمناخ أيضاً دور فعال ومؤثر حيث سمح ذلك بوفرة في الإنتاج تفيض عن حاجات الإنسان، ومن ثم وجد وقت الفراغ الكافي للإبداع في أمور أخرى غير الزراعة.

- بدأ العمران في هذه المناطق شديدة الخصوبة في أول الأمر في شكل أكواخ صغيرة مبعثرة منعزلة ،ثم مع تزايد عدد السكان ،زادت التجمعات السكانية، ومن ثم ما لبث أن تجمعت الأسر والعشائر وكونت كثيراً من القرى، والتي تحول بعضها فيما بعد إلى مدن، ومع الاستقرار البشري الدائم زادت صلات هذه المناطق الخارجية في مصر والعراق، وعلى ذلك بدأ المجتمع الحضري في الظهور، وبدأ تقسيم العمل حيث ظهرت الطبقات وظهرت كذلك أنظمة تجارية جديدة واخترعت الكتابة،

وبدأت الدولة في تشييد المباني الحكومية والتي يحمل معظمها الطابع الأثري.

- ومع أن التغيير المدني في المنطقتين(العراق ومصر) كان متشابه، إلا أنه وجد اختلاف واضح بين الحضارتين المصرية والعراقية في بعض مظاهرها الأساسية، حيث انحصر المجتمع المدني في العراق في عدد من المراكز الحضرية المنفصلة، والتي تلتف كل منها حول مدينة ويكون كل مركز دويلة صغيرة تحكم نفسها بنفسها. بينما في مصر وصل الحد إلى تجمع وادي النيل في دولة واحدة ويحكمها ملك واحد.

ثانياً : علم الحيوان القديم :

من خلال دراسة البقايا الحيوانية يتوجب أن يتم التعرف على أصناف الحيوانات في بيئة أي عنصر وتحديد الحيوانات المستغلة وغير المستغلة والتحري عن الأسباب الكامنة وراء ذلك وتقدم بعض الحيوانات الصغيرة مثل القوارض والحشرات مؤشرات تدل على الأحوال المناخية بسبب حساسيتها تجاه الظروف البيئية وضعف قدرتها على التأقلم ومن خلال وجود هذه الكائنات الحية أو عدم وجودها يمكن رسم بعض الحالات المناخية ورصد تغيراتها ومن جهة أخرى تنبغي معرفة دور الإنسان في ذلك كله وتأثير سلوكه وخياراته وأفعاله في هذه البيئة

تأتي معلوماتنا عن الحيوان في العالم القديم من ثلاثة مصادر هي المشاهد الفنية العظام التي يكشف عنها خلال التقنيات الأثارية والإشارات الكتابية في النصوص المدونة وبالطبع الاخير يقتصر على العصور التاريخية في حين إن المصدرين الأولين يشملان عصور ماقبل التاريخ منذ أقدم حقبها والعصور التاريخية

لقد رسم الإنسان منذ العصر الحجري القديم الكائنات الحية التي عاصرها وعرفها على جدران الكهوف ثم على جدران الأبنية التي شيدها وعلى المنحوتات والأختام وبذلك تضمنت المشاهد الفنية القديمة طيفاً واسعاً من الحيوانات البرية والبحرية والنهرية والطيور والزواحف والحشرات وتؤرخ من حوالي 20.000 سنة قبل الوقت الحاضر

وتتضمن النصوص المسمارية القديمة المكتشفة في الشرق العربي معلومات غزيرة عن الحيوانات وبيناتها ومن بين تلك النصوص قوائم بأسماء الحيوانات وسجلات للقطعان التابعة للمعابد أو بحوزة الأفراد ووصفا لحالات الحيوانات وتشريحها في نصوص الفال فضلا على قوائم بالحيوانات البرية التي كان تم صيدها أو تمسك لتوضع في منتزهات خاصة .

دلائل بيئية تقدمها المخلفات الحيوانية :

المناخ القديم تدل بقايا حيوانات معينة على طبيعة المناخ الذي عاشت فيه تلك الحيوانات فبعض أنواع الأرانب والثعالب للاتعيش مثلا إلا في مناخ بارد تلجي في حين ان أنواعاً أخرى لاتعيش إلا في مناخ حار، ويشير وجود قواقع في أماكن معينة على أن تلك الأماكن كانت تتمتع بمياه الأنهار **وتصنف حيوانات الشرق الأدنى إلى المجموعات الآتية :**

1-مجموعة الغابات معتدلة الحرارة والجبلية الغزال الجبلي الأيل الدب المنجاب

2-مجموعة السهوب الحراجية الرطبة والمشجرة ثعلب الغابات

3-مجموعة السهوب المحاذية للماء الذئب فرس النهر

4-مجموعة السهوب الجافة الحصان والحمار والأغنام الوحشية

5-مجموعة السهوب الصحراوية الجمل ثعلب الصحراء

الحيوانات المستخدمة في العمل غالبا ستكون عظام الحيوانات التي استخدمت في العمل الثقيل مشوهة ومتضخمة أجزائها وتحمل أضراسها آثار الأضرار التي ألحقتها بها اللجم وتجهيزات العمل .

المخلفات الحيوانية والنشاط الاقتصادي :

تساعد المخلفات على تكوين فكرة عن طبيعة النشاط الاقتصادي للسكان القدماء فعلى سبيل المثال يدل وجود كمية كبيرة من عظام الحيوانات الصغيرة على مستوطن منتج للحوم حيث تذبح الحيوانات قبل أن تهرم وتصبح لحومها غير طريسة واذا كانت النسبة الأكبر من العظام تعود لحيوانات كبيرة العمر فيرجح أنها تدل على منتج للصوف والشعر والحليب حيث يبقى على الحيوانات لأطول عمر ممكن من أجل الحصول على منتجاتها .

الكائنات الصغيرة والحشرات : لاتعيش مثل الكائنات إلا بتوفر الظروف المواتية لها بسبب عدم تحملها للأحوال المختلفة أو بتوفر الغذاء الذي يمكنها أن تعيش عليه فإذا وجدت بقايا لمثل هذه الكائنات يمكن بناء تصور البيئة الموقع في العصر الذي عاشت.

أثر البيئة في الصيد والتدخين :

يتألف الدليل الأثري الحيواني غالبا من بقايا عظيمة تبقت من الحيوانات التي استهلكها الإنسان في العصور القديمة لكن هذا الدليل لايمكن أن يقدم صورة كاملة للبيئة الحيوانية ذلك أن مايستخرج من بقايا يكون خاضعا لعامل الانتخاب كان تكون من حيوانات فضل اصطيادها واستهلاكها أو انها وجدت في مواضع وصل إليها التثقيب في حين لم يصل إلى مواضع أخرى تحفظ بقايا عظيمة مختلفة ثم ان عوامل حفظ البقايا مختلفة فما يحفظ من عظام هنا ويكشف قد لايحفظ في مواضع أخرى وبالتالي لايكتشف بالرغم أن عدم اكتشافه لاعدم وجود الأصناف التي يعود إليها في البيئة القديمة للموقع .

إن عظام الثديات الكبيرة تمثل دائما الكمية الأكبر من البقايا الحيوانية المكتشفة في المواقع الأثرية في حين أن عظام أصناف أخرى لاتلقي فرص الحفظ نفسها لصغرها وهشاشتها وطريقة استهلاك كائناتها مثلما هو الحال فيما يخص الطيور والأسماك والزحويات فعظام هذه الأصناف قد تتعرض للتلف حتى في أثناء عملية تجريضها في الطبخ أو في تفرقها حين تلقى الفضلات منها

إن العديد من دراسات علم الآثار الحديث التي توظف علوم البيئة في مناهجها تعتمد على استقراء نسب عظام الحيوانات البرية والمدجنة لتكوين الأفكار وطرح النظريات عن البيئة القديمة ومتغيراتها لكن هناك عوامل كثيرة ينبغي أن تؤخذ في الاعتبار مثل تفضيل غذاء معين من قبل سكان موقع يختلف عن

الغذاء المفضل لدى قوم في موقع مجاور مع أن كسلا الموقعين يدخلان ضمن بيئة واحدة .

علم الحفريات الحيوانية :

كلمة يونانية palaeon وتعني «قديم» و zoon زون وتعني «حيوان ((**هو فرع من علم الأحفوريّات أو المتحجرات، أو علم المتحجّرات القديمة، أو علم الحيوان، يتعامل مع استرجاع البقايا الحيوانية متعددة الخلايا وتصنيفها في المجالات الجيولوجية** (أو حتّى الأثرية)، واستخدام هذه الحفريّات في إعادة بناء بيئات ما قبل التاريخ والنظم الإيكولوجية القديم. أشهر مجموعة من الأحافير هي الديناصورات. وتشمل الأحافير الحيوانيّة الكبيرة الأخرى: ثلاثيّات الفصوص، والقشريّات، وشوكيات الجلد، وذوات القوائم الذراعية، والرخويّات، والأسماك العظميّة، وأسماك القرش، والفقاريّات ذات الأسنان، والهياكل الخارجية عند العديد من اللافقاريّات. وذلك لأن الأجزاء العضويّة الصلبة مثل العظام والأسنان والأصداف- مقاومة للتحلّل، وهي أكثرُ الأحافير الحيوانيّة قابليّة للحفظ ويستمكّن العلماء من العثور عليها. ونادراً ما تتحجّر الحيوانات الرخوية بشكل خاصّ مثل قناديل البحر والديدان المسطّحة والديدان الخيطيّة والحشرات- نظرًا لأن هذه المجموعات لا تحوي أجزاء عضوية صلبة.

Damascus University

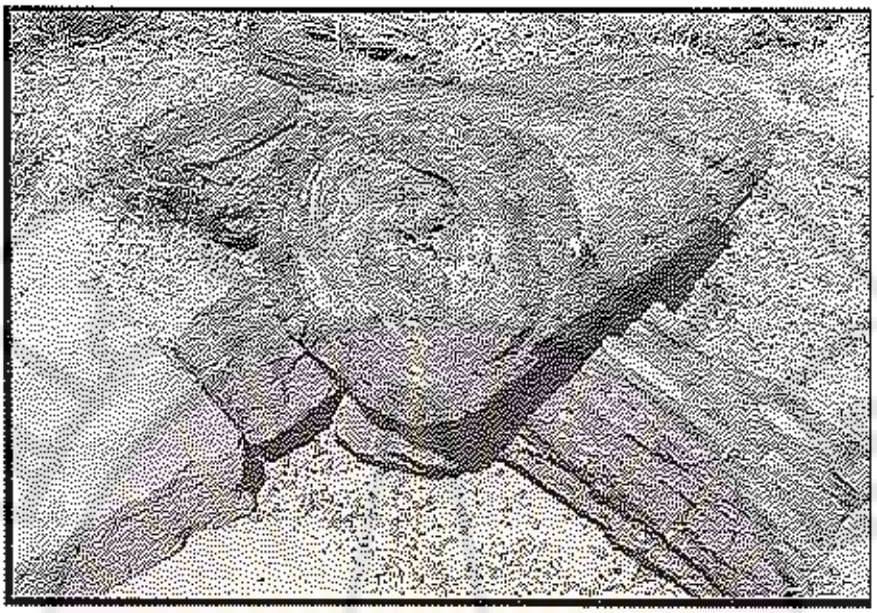
ثالثاً : علم النباتات القديمة

هو فرع من علم الحفريات أو علم الحفريّات القديمة الذي يتعامل مع استرداد وتحديد هويّة بقايا النباتات من السياقات الجيولوجيّة، واستخدامها للبيولوجيا من أجل إعادة بناء البيئات الماضية (علم الحفريات القديمة)، وكل من التاريخ التطوري للنباتات، مع التأثير على تطوّر الحياة بشكل عام. يشمل هذا العلم دراسة أحافير النباتات الأرضيّة، وكذلك دراسة المحرّضات الضوئيّة البحريّة قبل التاريخ، مثل الطحالب الضوئيّة والأعشاب البحريّة. من العلوم المرتبطة بعلم النباتات القديمة هو علم الطلع الذي يدرس حبوب الطلع واللقاح المتحجّرة.

علم النباتات القديمة مهم في إعادة بناء النظم الإيكولوجيّة القديمة والمناخ، والمعروفة باسم علم البيئة القديمة وعلم المناخ القديم؛ وهو ضروري لدراسة تطوّر النبات الأخضر. حيث تم اعتبار هذا العلم كنظام علمي في أوائل القرن التاسع عشر.

حفريّات النبات

الحفريّة النباتيّة هي أي جزء محفوظ من نبات مات منذ فترة طويلة. قد تكون مثل هذه الحفريّات مجرّد انطباعات لنباتات ما قبل التاريخ والتي قد تعود إلى ملايين السنين،

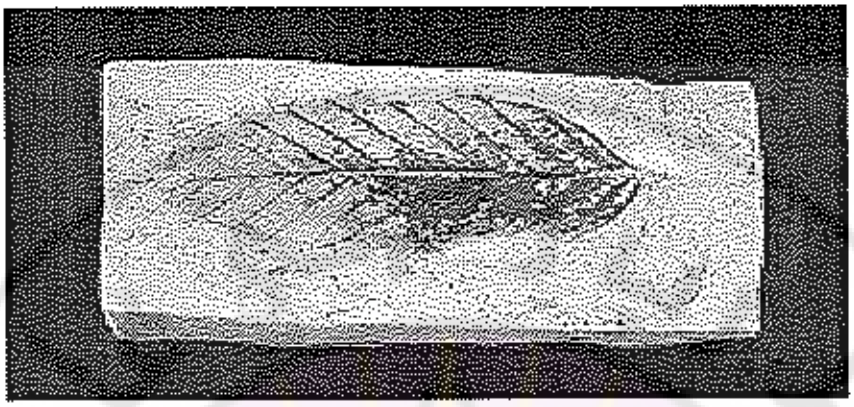


خشب متحجر

الحفاظ على الحفريّة النباتيّة

يمكن الحفاظ على أحافير النباتات بعدّة طرق، يمكن لكل منها إعطاء أنواع مختلفة من المعلومات حول النبات الأصلي. كما تتناقش أنماط الحفظ المختلفة، ولكن يمكن تلخيصها في سياق الكائنات الحيّة القديمة على النحو التالي:

1- **الانضغاطات والانطباعات**: هذه الطريقة هي الأكثر شيوعاً بين الأحافير النباتيّة. حيث أنّها توفّر التفاصيل المورفولوجيّة بشكل جيّد، ولاسيّما أجزاء النبات المسطّحة كالأوراق. إذا تمّ الحفاظ عليها، فإنّها يمكن أن تسفر أيضاً عن التفاصيل التشريحيّة الدقيقة للورقة. يتم الاحتفاظ عادة بالقليل من التفاصيل الأخرى للتشريح الخلوي.



ورقة نبات وجدت في فرنسا، عمرها حوالي 3 مليون سنة

2- **التحجّر** (التمعدن أو الحفريّات المحفوظة تشريحيّاً): توفر هذه الطريقة التفاصيل الدقيقة لتشريح الخلية للأنسجة النباتيّة. يمكن أيضاً تحديد التفاصيل المورفولوجيّة عن طريق المقطع التسلسلي، لكن هذا يستغرق وقتاً طويلاً.

3- **القولبة**: تميل هذه الطريقة فقط إلى الحفاظ على الأجزاء النباتيّة الأكثر قسوة مثل البذور والسيقان الخشبية. يمكن لأحافير هذه الطريقة تقديم معلومات حول الشكل ثلاثي الأبعاد للنبات، وفي حالة قوالب جذوع الأشجار يمكن أن تتوفر دليلاً على كثافة الغطاء النباتي الأصلي. ومع ذلك، فإنها نادراً ما تحافظ على أي تفاصيل شكلية دقيقة أو تشريحية للخلية. بعد الموت، تدخل الرواسب وتشكّل مجموعة التجويف المركزي للساق.

4- **التكـــوين الميزالـــي**: يمكـــن أن تـــوفر هـــذه الطريقـــة التفاصـــيل المورفولوجيـة الدقيقـة للغايـة، وقـد أثبتـت أهميـة خاصـة فـي دراسـة الهياكـل الإنجابيـة التـي يمكـن أن تكـون مشـوهة بشـدة بسـبب الالتصـاقات. ومـع ذلـك، نـادراً مـا تكـون هـذه الحفريـات كبيـرة الحجـم لأنها تتشكل في عقيدات معدنية.

5- **قلـم الفحـم**: عـادةً مـا تـدمّر الحرائـق الأنسـجة النباتيـة، ولكـن فـي بعـض الأحيـان يمكـن للبقايـا التـي تحتـوي علـى الفحـم الحفـاظ علـى تفاصـيل مورفولوجيـة دقيقـة تضـيع عـادةً فـي الأنسـاط الأخـرى لتحفـظ؛ تـم الحفـاظ علـى بعـض مـن أفضـل الأدلّـة علـى الزهـور فـي وقـت مبكّـر فـي أقـلام الفحـم. أحـافير أقـلام الفحـم حساسـة للغايـة وصـغيرة فـي كثيـر مـن الأحيـان، ولكـن بسـبب طفوهـا يمكـن أن تتجـرف فـي معظـم الأحيـان لمسـافات طويلـة، وبالتـالي يمكـن أن تـوفر أدلّـة علـى الغطـاء النبـاتي بعيداً جداً عن مناطق الترسيب.

الأخشاب في علوم البيئة

يمكـن أن يكـون للأخشـاب مـن خـلال جـذوع الأشـجار دوراً مهمـاً فـي علـوم البيئـة الأثريـة فضـلاً عـن أهميتهـا فـي تحديـد التـواريخ ، ومـن الممكـن رسـم نمـو الحلقـات فـي جـذوع الأشـجار فـي منطقـة مـا خـلال ال9000 عـام الأخيـرة ويوضـوح هـذا الـنمط فـي جـدول يصـبح ممكنـاً مطابقـة حلقـات أي جـذع شـجرة فـي وقـت مـا خـلال هـذه الأعـوام مـع الحلقـات المعروفـة فـي الجـدول لمعرفـة تاريخهـا ، ويختلـف نمـط هذه الحلقات بحسب اختلاف أصناف الأشجار واختلاف البيئة التي نمت فيها .

إن هذه التقنية تكون أكثر فعالية مع الأشجار الكبيرة والمعمرة وبموجبها تمثل كل حلقة مدة عام كامل من عمر الشجرة في أثناء نموها .

إن كل حلقة في جذوع الأشجار تتكون من الخلايا التي تحمل الماء حول الشجرة خلال دورة الطبيعة في عام واحد ، وفي العام التالي تنمو حلقة جديدة من وسط الجذع وبالتالي الحلقة الخارجية هي الأقدم والداخلية هي الأحدث ، ولما كان المحيط الخارجي في كل حلقة هو الأقدم فإن لونه أغمق من لون الحلقة نفسها ويؤشر الفاصل بين حلقة وأخرى .

إن اختلاف سمك الحلقات من عام لآخر يمكن المختصين من تحديد تاريخ المواد الخشبية عن طريق مطابقتها مع نمط حلقات لأشجار نفسها في المنطقة الواحدة ويعود السبب وراء اختلاف حلقات الأشجار في السمك من عام لآخر إلى اختلاف المناخ ، فحين يكون المناخ جيداً ونسبة الأمطار أعلى تكون حلقة ذلك العام أوسع ولكن حين يسوء المناخ وتقل الأمطار يكون نمو الحلقة أبطأ وبالتالي تكون أقل سمكاً ، وهكذا فإن أهمية حلقات الأشجار في علوم البيئة الأثرية تتمثل في المعلومات المستمدة منها عن الحالة السنوية للمناخ والتغيرات التي تطرأ عليها كما تعتبر دراسة الأخشاب المنتجة من جذوع الأشجار مهمة من ناحية تحديد الأصناف النباتية بدقة ، والأخشاب توجد في الوسط الأثري بالحالات التالية :

- أخشاب جافة كما في حالة الآثار الفرعونية في مصر
- أخشاب متفحمة من المواقد أو بقايا الأبنية المحترقة في العصور القديمة

- أخشاب بحالة جيدة نتيجة بقائها في البسرك أو في ترسبات الغرين لتشبعها بالمياه .

حبوب الطلع وعلم البيئة الأثرية :

طلع الرسوبيات يدرس تاريخ الحياة النباتية على سطح الكرة الأرضية، ويحدد تسلسل زمرها الرئيسة.

تُعد الأبواغ وغبار حبات الطلع مواداً نباتية جنسية شديدة المقاومة لعوامل التلف والتحلل، تطورت مع مرور الزمن، محافظة على صفاتها النوعية، متميزة بخفة الوزن، ومتانة الغلاف الخارجي المحيط بالخلية البوغية أو الطلعية، ومرونة الغلاف الداخلي السيلولوزي المحيط بالبروتوبلاسما التي تتفكك عند سقوط الأبواغ وحبوب الطلع فوق التربة أو في الماء، وتصبح الخلية الطلعية أو البوغية فارغة كلياً أو جزئياً مكتسبة شكلاً كروياً أو شبه كروي، يتكون غلافها الخارجي من مادة سبورويوللينين sporopollenin التي تشبه في تركيبها السيلولوز والكيتين، وتتمتع بمقاومة التحلل والفساد، صامدة في وجه أقوى الحموض والقلويات، قادرة على حفظ المستحاثة، الممثلة لبعض الأنماط الشكلية الطلعية والمكونة في باكورة حقب الحياة الوسطى (الميزوزوي) أو في حقب ما قبل الكامبري Pre-Cambrian أو حقب فجر الحياة (بروتيروزوي) أي منذ ما يزيد على 570مليون سنة من الوقت الحاضر. يكون لون غلاف المادة الطلعية المستحاثة بين الأصفر الباهت والبني الداكن. وتزداد درجة اللون شدة بتقدم عمر الرسوبيات الحاملة لها. فلون المادة

الطلعية التي تعود الى حقب الحياة القديمة يكون أدكن من المادة الطلعية التي تعود إلى حقب الحياة الوسطى، وهذه تكون أدكن من المادة الطلعية التي تعود إلى حقب الحياة الحديثة . أما طلع النباتات المعاصرة فيكون أصفر باهتاً وباختلاف تزيينات غلاف حبوب الطلع والأبواغ النباتية بعضها عن بعض فإنه من الممكن دراستها وتصنيفها إلى أنواع وأجناس، الأمر الذي يمكّن الباحث من تعرّف تكوين الغطاء النباتي القديم الموافق لزمن تشكل الرسوبيات، وخصائص المناخ القديم، ومراقبة وتفسير التبدلات التي تطرأ عليها مع مرور الزمن.

الرسوبيات الملائمة للتحليل الطلعي

تشير الدراسات المخبرية وتطبيقاتها الحقلية إلى أن أفضل العينات المناسبة للتحليل البالينولوجي Palynology (فرع من علم النبات يبحث في اللقح والأبواغ)، هي تلك المستأخوذة من تتابعات الخث peat sequences المستنقعية ورسوبات البحيرات والترب وطبقات الغضار بمختلف ألوانه، بينما تقل المادة الطلعية في الرمال، وفي الصخور التجمعية، وفي صخور البحيرات الملحية والصخور الأخرى الكيميائية المنشأ، ولا توجد إلا في الصخور الرسوبية، أما الصخور النارية والمتحولة فهي خالية من المادة الطلعية.

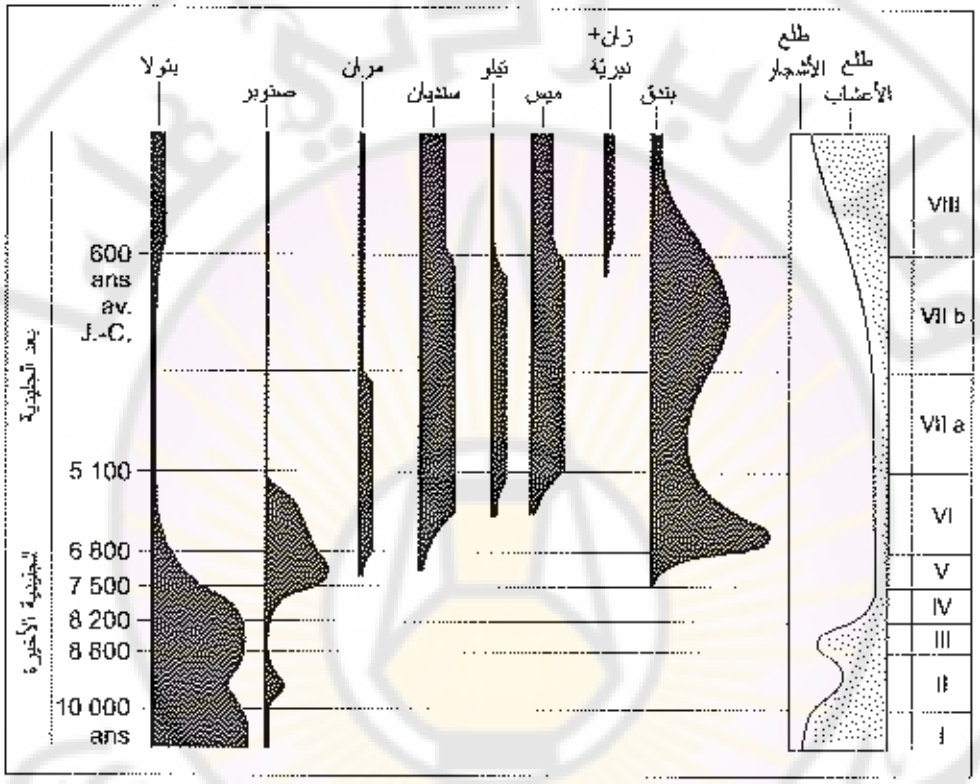
طرائق تحديد طلع وأبواغ الرسوبيات

تدرس المادة الطلعية بالمجهر العادي بتكبير من مرتبة 400، ويزاد التكبير كلما دعت الحاجة، وقد يستخدم المجهر الماسح الإلكتروني من أجل الدراسات التفصيلية. وتحضر الشرائح المجهرية للدراسة في وسط من الغليسيرين عادة. وتستخدم أدوات التصوير العادي والرقمي المدمجة مع المجاهر الحديثة. وتستخدم الإضاءة العادية أو فوق البنفسجية. ولتمييز أجناس وأنواع حبوب الطلع والأبواغ بعضها عن بعض تتم دراسة الفروق الشكلية (المورفولوجية) بينها، مثل: شكل وحجم وتزيينات وعدد فتحات كل حبة ونوع تلك الفتحات، وعدد طبقات الغلاف وغلف الأبواغ وأشكالها وتزييناتها. وتستخدم التسمية اللاتينية الثنائية المستخدمة للنباتات المعاصرة مع ذكر اسم المؤلف لتسمية المادة الطلعية التي تعود إلى حقب الحياة الحديثة، أما بالنسبة للمادة الطلعية المستخلصة من توضعات حقب الحياة المتوسطة والقديمة فتستخدم تسمية اصطلاحية شكلية خاصة طوّرها البالينولوجيون. وتستخدم، كمادة للمقارنة تساعد في التعرف على الأسماء اللاتينية الصحيحة للمسادة الطلعية، الأطالس ومجموعات الشرائح المجهرية البوغية والطلعية النموذجية والمراجع المتخصصة التي تعرض أشكال المادة الطلعية ومع مثيلات analogue النطاقات والمخططات البالينولوجية من شتى البلدان، وتلك التي تدرس أصول التسمية والتصنيف النباتيين.

الطيوف والمخططات الطلعية:

يسمى مجموع الأبواغ وحبوب الطلع التي كشف التحليل اليالينولوجي وجودها في عينة واحدة طيفاً طلعياً spectrum pollen. أما المخطط الطلعي pollen diagram فهو مكوّن من مجموعة الطيوف الطلعية المتسلسلة المأخوذة من تتابع من العينات في واحد من المواقع المدروسة، أو من لبابسات الحفر أو الخُثّ المستنقعي السخ. ويُعرَض المخطط الطلعي السادة الطلعية بيانياً، وله أشكال مختلفة يمكن مقارنة بعضها مع بعض على الرغم من اختلاف طرائق عرضها. وتبين المخططات الطلعية النسب المئوية لوجود الطلع والأبواغ في التوضّعات الرسوبية، أي في العينات المتسلسلة من الأقدم إلى الأحدث، وتصنفها إلى طلع عريانات البذور، ومغلفات البذور، وأعشاب وأشجار وأبواغ وغير ذلك. كما تتضمن رصداً لنسب وجود المادة الطلعية للنباتات المهمة ذات الدلالات المناخية والنباتية. وتبين المخططات التبدلات التي طرأت على الغطاء النباتي والمناخ عبر الزمن، كما تتضمن النطاقات الطلعية والمناخية التي تم تحديدها.

نتائج التحاليل الطلعية للرسوبيات



مخطط طلع الرسوبيات المتكونة بعد الجليدية الأخيرة التي ترجع إلى عشرة آلاف سنة خلت.

يلاحظ في الطرف الأيمن من المخطط زيادة طلع النباتات العشبية مرتين: الأولى محصورة بين عام 10000 إلى 8800 قبل الميلاد، والثانية بدأت عام 600ق.م واستمرت حتى اليوم

يمكن تقسيم المخطط الطلعي الى نطاقات طلعية , تعكس التبدلات الرئيسة التي طرأت على الغطاء النباتي عبر الزمن في مكان الدراسة. ويمكن عندئذ مقارنة هذه النطاقات مع النطاقات المشابهة والمتزامنة معها القريبة والبعيدة، وتعرّف على المجال الجغرافي الذي خضع للتبدلات النباتية والمناخية القديمة.

وتعرفنا المخططات الطلعية على خصائص الغطاء النباتي والمناخ القديمين اللذين كانا مسيطرين في أثناء تشكل الرسوبيات المدروسة. ويتم عند حدوث تغيرات مهمة في المعطيات البالينولوجية تقسيم المخطط الطلعي إلى نطاقاتzones، وترسم الحدود عندها ما بين العينات وليس ضمن العينة الواحدة ويُعطى لكل نطاق رمز خاص يميزه ويسهل استخدامه في المقارنات.

تطبيقات التحليل الطلعي للرسوبيات

التطبيقات الستراتيغرافية: تدرس أعمار الصخور الرسوبية بالاعتماد على المادة الطلعية الموجودة فيها على هيئة مستحاثات نباتية، وتمكننا مماثلة analogue المخططات الطلعية من ربط المقاطع الجيولوجية البعيدة والقريبة ذات العمر الواحد بعضها مع بعض. وبما أن تبدل الغطاء النباتي يخضع لتطور النباتات عبر الزمن، فإن ذلك التبدل يعبر عن السياق التطوري للعالم النباتي بشكل أساسي، وكذلك تخضع المستحاثات الحيوانية، كالمستحاثات النباتية، لمنطق التطور الطبيعي نفسه. وإذا ما استخدمت وسائل التأريخ المطلق باستخدام النظائر المشعة مثل الكربون 14 واليورانيوم والراديوم والبوتاسيوم والأرغون وغيرها، فإن من الممكن، ليس تحديد عمر الصخور فقط؛ بل يمكن التوصل إلى إعادة تركيب الغطاء النباتي والمناخ القديمين بكل تعقيداتهما.

التحليل الطلعي لحقبة ما قبل التاريخ والدراسات الأركيولوجية:

بين العديد من المخططات الطلعية أثر العامل الإنساني في تدهور البيئة. ومرد ذلك إلى الاحتطاب الجائر وقطع الغابات واستصلاح الأراضي بقصد

الحصول على مساحات جديدة توظّف في الزراعة، وبسبب الحرائق والحروب الحديثة وتدهور التربة والتصحّر وغيرها. ويُظهرُ العديدُ من المخططات الطلعية تزايد هذه الظواهر خاصة في النصف الثاني من عصر الهولوسين Holocene أي منذ ما بين 5000 إلى 3000 سنة ق. م، أي بعد آخر العصور الجليدية الرباعية المعروف بجليدية الفورم . إن معرفة تاريخ الغطاء النباتي ذات قيمة بالغة لتعرف الظروف النباتية والبيئية التي عاشت في كنفها الثقافات الإنسانية المتعاقبة قبل التاريخ وبعده.

..... انتهى المقرر .....