



# مادة: علم حفائر وتنقيب



الفرقة الأولى

قسم النحت والتشكيل المعماري والترميم

أعمال التنقيب عن الآثار

Archaeological Excavation Procedures

إعداد

د/ وائل أبو الغيط

٢٠٢٠م

# تناولنا في المحاضرات السابقة :

١- اسباب اختفاء المواقع القديمة وطرق البحث عنها

٢- اساليب اختيار موقع التنقيب

\* الاساليب التقليدية \* الاستطلاع الجوي

\* الطرق الجيوكيميائية \* الطرق الجيوفيزيائية

\* المسح الأثري

٣- أعضاء بعثة الحفائر

٤- مقدمة عن دور المرمم في بعثة الحفائر

وفيما يلي استعراض سريع لما تمت دراسته ثم محاضرة

اليوم وهي بعنوان

« أعمال التنقيب العلمي عن الآثار »

## اختفاء المواقع الأثرية

يمكن أن تكون الآثار ظاهرة للعين في موقعها الأثري الأصلي نظراً لضخامتها ومقاومتها لعوادي الزمن كالأهرامات الثلاثة بمنطقة الجيزة فلم يحدث أن اختفت منذ وقت بنائها فكثير من الرحالة سواء اليونانيين أو من العصر الإسلامي تحدثوا عنها وكذلك لم تختفى المسلات الشاهقة و الجوامع الإسلامية فيما عدا القليل النادر ولكن الغالبية العظمى من الآثار تكون مختلفة خاصة ما ارتبط بالمدن والمقابر ولعل هذا في حد ذاته كان من عوامل الحفظ ويمكن ان نرجع سبب اختفاء المناطق الأثرية لعدة أسباب منها العوامل الطبيعية ومنها العوامل البشرية ونعرضها كالتالي :

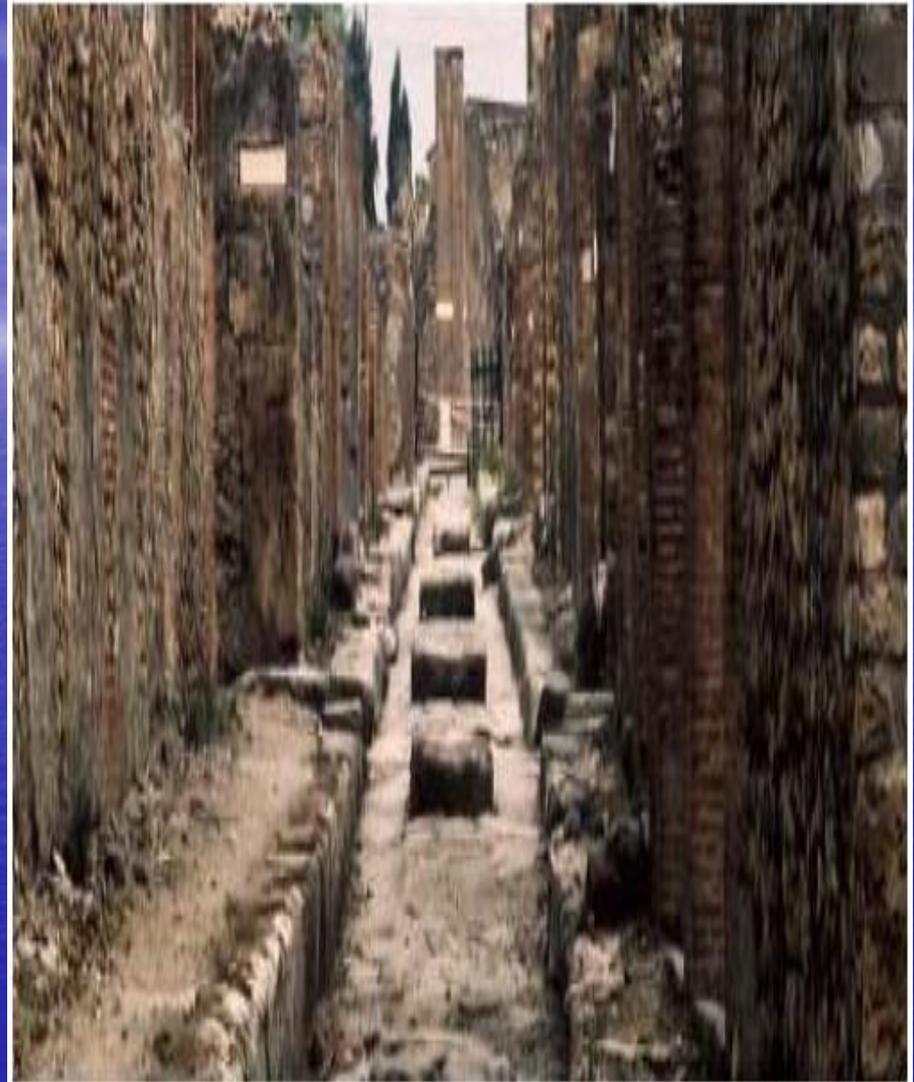
### أولاً: العوامل الطبيعية:

#### ١ - الزلازل والبراكين

أشار الكثيرون إلى أن الزلازل والبراكين تأتي على رأس العوامل التي تؤدي إلى اختفاء المدن والمباني مما يؤدي في النهاية إلى تكون المواقع الأثرية، وقد سبق أن أشرنا إلى أثر بركان Vesuvius ودوره في تكون الموقع الأثري الهام في كل من مدينتي "Herculaneum" و "Pompeii"، بينما يمكننا تلمس أثر الزلازل في العديد من الشواهد لعل من أشهرها سقوط منارة الإسكندرية والتي كانت تعد واحدة من عجائب الدنيا السبع، وذلك إثر هزة أرضية أدت إلى سقوطها تماماً.



لوحة (١) هيكلان عظيميان تكلسا بعد تغطيتهما بالحمم البركانية في موقع مدينة Pompeii، وقد قام علماء الآثار بصب الجص عليهما ليأخذ شكل الجسد قبل الوفاة



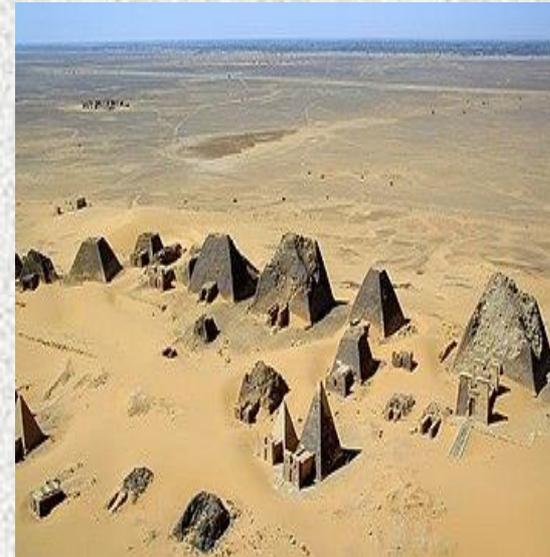
لوحة (٢) الكشف عن أطلال مدينة Pompeii بعد أعمال التنقيب

## ٢- العواصف والأعاصير والرياح

يعود أثر العواصف والأعاصير والرياح إلى الطبيعة الجغرافية للمناطق الصحراوية والجافة، والتي غالباً ما يهب عليها رياح موسمية جافة محملة بالرمال مثل رياح الخماسين التي تهب على مصر ورياح الطوز التي تهب على الكويت ورياح الهبوب التي تهب على السودان. وتجدر الإشارة إلى أن العواصف الرملية قد أدت إلى اختفاء تمثال أبي الهول بكامله تحت الرمال في القرن الخامس ق.م. وبصفة عامة فإن العواصف والرمال غالباً ما يكون لها

## ٣- طغيان وانحسار البحر

قد تحدث تغيرات ظاهرية في القشرة الأرضية ينتج عنها انخفاض في مستوى أراضي السهول الساحلية؛ مما يؤدي إلى طغيان مياه البحر على المباني القائمة على الساحل أو حتى إلى انزلاق خط الساحل بداخل المياه، ويظهر أثر هذا العامل بوضوح في منطقة الميناء الشرقي، وخليج أبو قير بالإسكندرية.

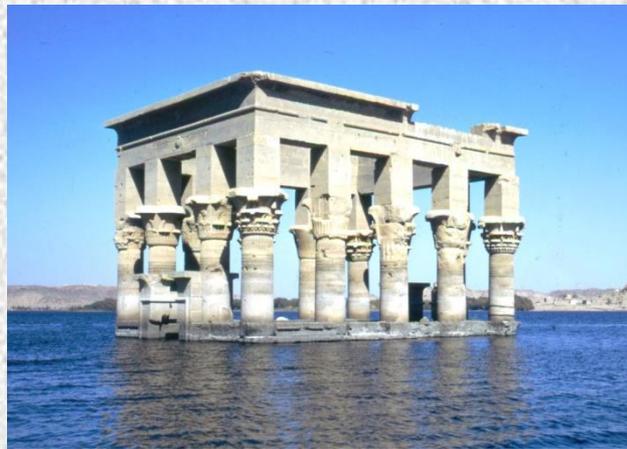


## ٤ - فيضان الأنهار وتغير مجراها

لما كانت المياه مصدر الحياة الدائم فقد أقيمت المدن غالباً على ضفاف الأنهار أو بالقرب منها كلما أمكن ذلك، فإذا ما فاض النهر غمرت مياهه الأراضي القريبة منه ومبانيها مثلما كان يحدث لنهر النيل قبل بناء السد العالي وقد ظهر ذلك في العديد من المواقع مثلما حدث مع معبد الأقصر ومعبد إسنا، وكذلك ما كانت تتعرض له معابد فيلة. كما قد يحدث أن يتغير مجرى النهر أو أن يجف فيهجر السكان مدنها ليسودها الخراب بعد الرواج، مثلما حدث لمدينة أور العراقية.

## ٥ - الأوبئة والمجاعات

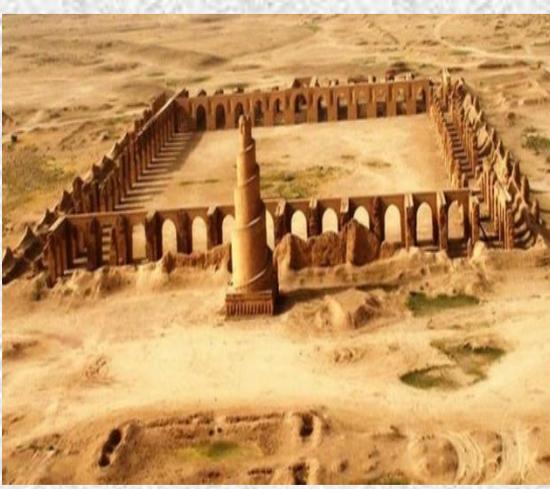
تحدث الأوبئة والمجاعات غالباً في أعقاب مواسم الجفاف المتتالية التي يؤدي إلى انتشار المجاعات وتفشي الأمراض والأوبئة، فيكون على السكان هجر مدنها بحثاً عن العيش ووسائل الحياة، وسرعان ما يؤدي الزمن فعلته بعوديه فيصيب الإهمال المباني وتتصدع وتتهاوى وتتعرض لعوامل الطبيعة المختلفة فتتوارى تحت الرمال أو تتساقط عليها الأمطار فتتماسك التربة فوقها، وسرعان ما تنمو النباتات والحشائش وتتوارى للأبد حتى يتم الكشف عنها.



### ١ - الحروب

الحرب تعني الدمار ومن هنا كانت الحروب من العوامل المؤثرة في اختفاء المدن والمواقع التي تشهد حروباً ويحرق بها الدمار، ومثال ذلك ما حدث في العصر الفرعوني المتأخر من هدم وإحراق لمنف القديمة، وما حدث أيضاً لمدينة طروادة عندما أشعل فيها الهلينيون النيران مما أدى إلى هرب سكانها باحثين عن مأوى آمن لهم، أو مثلما فعل الرومان في مدينة قرطاجنة التونسية حينما دمروها وأتوا على الأخضر واليابس بها. وكذلك الحريق الهائل الذي قام به شاور وزير الخليفة الفاطمي العاضد لمدينة الفسطاط في عام ١١٦٨/٥٦٤م خوفاً من استيلاء عموري ملك بيت المقدس عليها.





تعد التغيرات الاجتماعية والسياسية من العوامل الهامة والمؤثرة في تكون المواقع الأثرية، وقد تبدو هذه الأسباب واضحة للعيان وفي أحيان أخرى تبدو مجهولة، ومن الأسباب السياسية ما شهدته مدينة سامراء التي شيدت على يد الخليفة العباسي المعتصم في عام ٢٢١هـ/٨٣٦م لتكون عاصمة له بدلاً من بغداد، وظلت حاضرة الخلافة العباسية إلى أن تم العودة مرة أخرى إلى بغداد بعد مرور ما يقرب من نصف قرن تقريباً، وهو الأمر الذي أدى إلى رحيل ساكنيها وأفول نجمها تدريجياً، حتى غطيت بعد ذلك بالرمال كلياً، وتم الكشف عنها وعمل أول حفائر في موقعها بين عامي ١٩١١ و ١٩١٤ من قبل عالم الآثار الألماني "إرنست هرتزفيلد" "Ernst Herzfeld"، هذا ويعد هذا الموقع الآن واحداً من أكبر المواقع الأثرية على مستوى العالم، ونظراً للمخاطر التي تعرض لها عقب الاحتلال الأمريكي للعراق فقد ضمه اليونسكو عام ٢٠٠٧م إلى قائمة التراث العالمي المهددة بالخطر.

كما يمكننا كذلك مشاهدة أثر التغيرات الاجتماعية كذلك في هجرة المدن والتي غالباً ما ترتبط بتقلبات سياسية كبيرة من ذلك ما حدث عندما هجرت مدينة إخناتون بالعمارنة بعد العودة للديانة السائدة قبل عهده.

### ٣ - الزحف السكاني وتطور العمران

يمثل الزحف العمراني والسكاني المستمر سبباً هاماً لاختفاء المباني القديمة، فعلى سبيل المثال ما قام به المعماريون في عهد محمد علي باشا عند تخطيط وتشيد العمائر بمدينة الإسكندرية، حيث قاموا بإعادة استخدام الأحجار الموجودة في المباني القديمة الأثرية وهو الأمر الذي نشاهده في العديد من الآثار التي تنسب إلى مختلف العصور على حد سواء من حيث إعادة استخدام الأحجار ومخلفات بناء المنشآت القديمة من ذلك ما نشاهده في العديد من العمائر التي تعود إلى العصرين اليوناني والروماني وكذلك العصر الإسلامي من ذلك ما نشاهده من أحجار نقش عليها كتابات هيروغليفية قد أعيد استخدامها في أسوار وبوابات القاهرة، وفي العديد من القلاع والمنشآت الحربية مثل قلعة قايتباي بمدينة رشيد، وفي بعض المساجد الأثرية بمدينة القاهرة، وغيرها من المدن المصرية.



لوحة (٥) جامع أبو الحجاج شيد فوق أحد صروح معبد الأقصر



لوحة (٤) كنيسة الروم مار جرجس بمصر القديمة التي شيدت فوق أحد أبراج حصن بابلون

## العمل الميداني الأثري

لكل علم من العلوم مصادر معينة يستقي منها معلوماته. وعلم الآثار يستقي الجانب الأكبر من معلوماته من المواقع الأثرية، حيث توجد مخلفات الحضارات القديمة. ونقصد بالمواقع الأثرية: أي مكان كان مسرحاً لنشاط إنساني، كهذا كان، أم مستوطنة صغيرة أم مدينة كبيرة. أما مخلفات الحضارات القديمة فنقصد بها المباني، والأدوات، والآلات، والنقوش، وغير ذلك من الأشياء التي تركها الإنسان عبر مسيرة تاريخه الطويل.

## أولاً: المسح الأثري

المسح الأثري هو نقطة البداية للعمل الميداني الأثري، والوسيلة الرئيسة المستخدمة للإستكشاف قبل الحفر. وقد يكون المسح لموقع أثري يراد حفره، أو لمنطقة جغرافية معينة، أو لدولة كاملة. وعملية المسح الأثري قد تتم لتحقيق هدف علمي واحد، أو عدة أهداف مجتمعة. وعلى ضوء هدف المسح أو أهدافه تتحدد طبيعة المسح الأثري وخطواته. وعادة ما يبدأ المسح بدراسية مختلف أنواع الخرائط المتوفرة عن المنطقة المراد مسحها. ثم يلي ذلك التصوير الجوي حيث أن الصور الجوية توضح المواقع الأثرية الظاهرة على سطح الأرض أو القريبة من السطح، ثم تستخدم بعد ذلك أساليب المسح المختلفة حسب إمكانيات فريق المسح وظروف المكان.

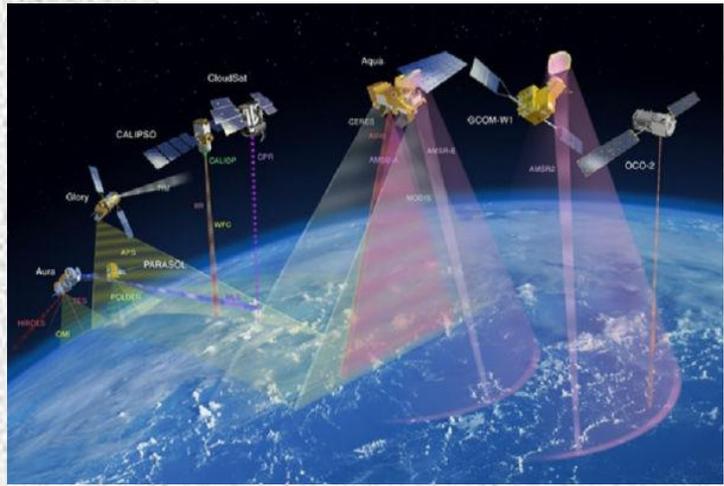
وللمسح الأثري أساليب متعددة يمكن جمعها في قسمين رئيسيين هما:  
الأساليب التقنية والأساليب الأثرية.

## أ- الأساليب التقنية الحديثة المستخدمة في المسح

وهي أساليب كثيرة ومتعددة، وفي إزدياد يوماً بعد يوم، نتيجة لتقدم العلوم التقنية، وحرص علماء الآثار على الاستفادة من كل جديد صالح لمجال تخصصهم. ومن هذه الأساليب نذكر:

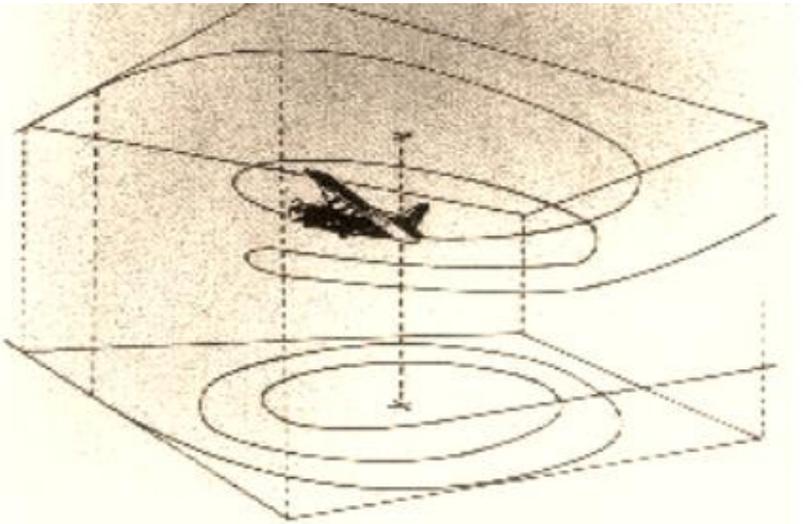
### أولاً: استخدام الأقمار الصناعية

وهذه الطريقة تعد من الوسائل الحديثة في مجال الكشف عن الآثار، ومع تطور الأقمار الصناعية أصبح من السهل الآن معرفة ما تحويه باطن الأرض بل ورسم خرائط لذلك، وجدير بالذكر أن المرحوم "فوزي الفخراي" كان قد أشار إلى وجود مشروع لتصوير الآثار في مصر عبر الأقمار الصناعية كان من المفترض أن يبدأ تنفيذه في أواخر السبعينيات من القرن الماضي بالتعاون بين الهيئة القومية للاستشعار عن بعد من جهة وبين مدينة مبارك للعلوم من جهة أخرى، وهو المشروع الذي لم يخرج إلى النور حتى الآن، وبصفة عامة فإنه يمكن الاعتماد بصفة مبدئية على برنامج Google Earth بإصداراته الحديثة وهو مجاني في أغلبه، وذلك لما يوفره من صور بدرجات وضوح متنوعة وبارتفاعات مختلفة عن سطح الأرض، وعلى الرغم من بساطة هذه الصور - مقارنة بالأقمار الأكثر تطوراً - فلا شك أنها فتحت الباب واسعاً أمام الدراسات الأثرية عامة وأمام التنقيب الأثري بصفة خاصة.

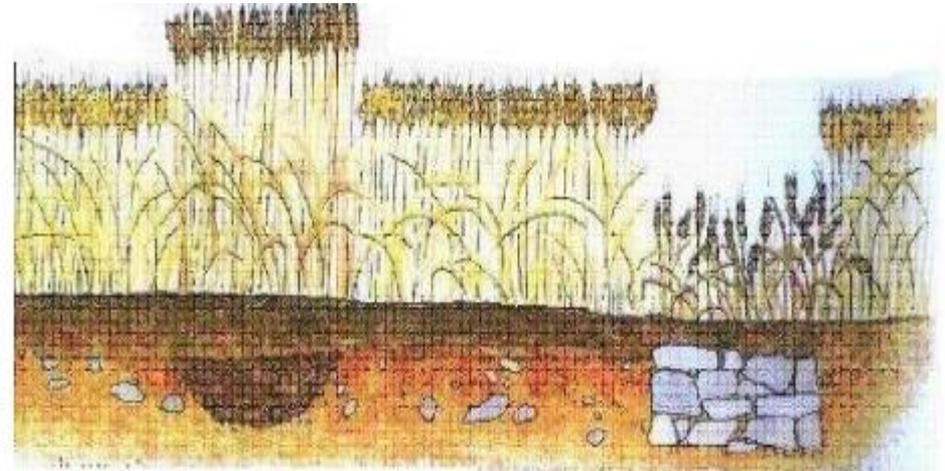


## ١ - التصوير الجوي

وتقوم فكرة التصوير الجوي على حقيقة أن الإنسان يستطيع أن يرى من مكان عال تفاصيل الأشياء التي ترتسم على سطح الأرض أو القريبة من السطح بشكل أفضل مما لو كان على السطح نفسه. وقد بدأ استخدام التصوير الجوي في علم الآثار خلال الحرب العالمية الأولى وهو يستخدم اليوم للبحث عن الآثار في الأرض وفي البحر على السواء، كما أنه خير معين للأثريين في مسح المناطق ذات التضاريس الصعبة. وتستخدم الطائرة أو المنطاد وفي الآونة الأخيرة الأقمار الصناعية في عمل الصور الجوية، كما يمكن الإستغناء عن الطائرة وأخذ صور جوية بواسطة برج يقام في الموقع أو رافعة أو بالون أو طائرة ورقية كبيرة تربط فيها آلة تصوير تقوم بإلتقاط الصورة بعد فترة زمنية كافية لإطلاق البالون أو الطائرة الورقية.



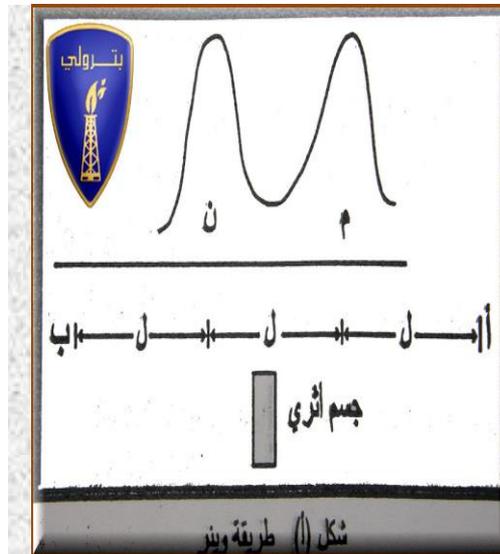
شكل (٤) التحليق بالطائرة في شكل حلزوني أثناء تصوير الموقع



شكل (٥) يوضح علامات الإنبات الحقلية أو Crop Mark Site

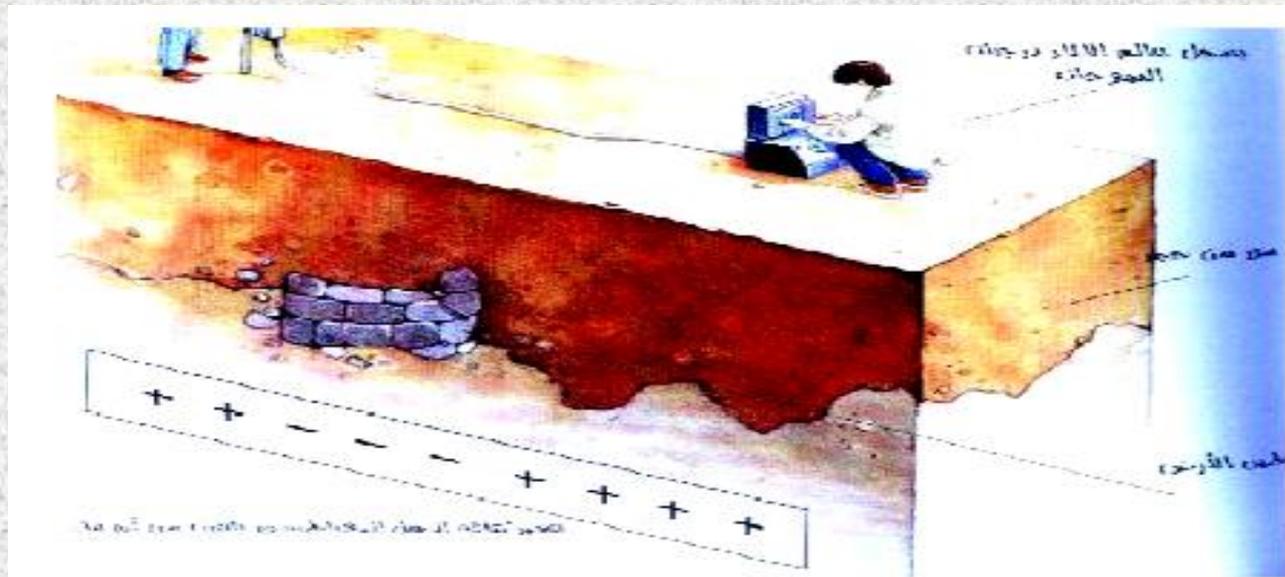
## ٢ - المسح بطريقة قياس المقاومة الكهربائية

وهي أقدم الطرق الجيوفيزيائية استخداما في المسح الأثري وتقوم على حقيقة أن كل نوع من التربة والصخور والمواد الأخرى له مقاومة خاصة لمرور التيار الكهربائي. فإذا وجد في المكان آثار من مواد مغايرة لمادة التربة فإن المقاومة الكهربائية في هذا المكان تكون مختلفة. ويتم قراءة المقاومة الكهربائية في المكان المراد مسحه بواسطة جهاز لقياس التيار الكهربائي ويستخدم معه مصدر التيار الكهربائي، وتوصيلات، وأوتاد معدنية وتجري العملية بغمس الأوتاد في الأرض إلى العمق المطلوب ومحلى أبعاد متساوية ثم يوصل التيار الموجب بالأوتاد والتيار السالب بجهاز القياس ويمرر التيار وبعد تسجيل القراءة تكرر العملية في موضع آخر إلى أن تتم تغطية المكان المراد مسحه، ثم تحلل النتائج.



### ٣- المسح بطريقة قياس القوة المغناطيسية Magnetic Surveying

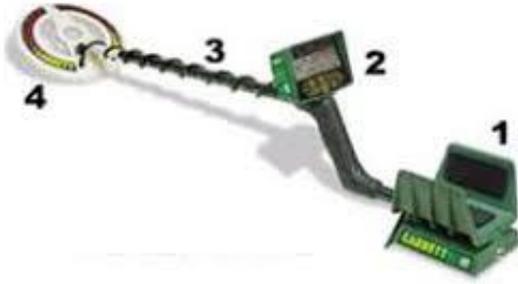
وهي إحدى الطرق الجيوفيزيائية على قياس المجال المغناطيسي الأرضي للمنطقة المراد مسحها أو الحفر فيها ويستخدم في ذلك جهاز يسمى الماغنيتوميتر الذي يعطي قراءة موحدة إذا كانت التربة خالية من أي آثار ولها طبيعة واحدة. وإذا وجدت في التربة آثار لها تأثير مغناطيسي كالفخار والحديد والأفران المصنوعة من اللين المحروق يعطي الجهاز قراءات غير عادية.



شكل (٦) كيفية قياس المقاومة الكهرومغناطيسية

## ٤- المسح بأجهزة الكشف عن المعادن

وتستخدم في هذا المسح أجهزة صنعت أساسا للكشف عن الألغام، ثم طورت للإستخدام المدني. ولهذه الأجهزة المقدرة على تحديد أماكن وجود المعادن المختلفة تحت الأرض، وعلى أعماق متفاوتة تختلف حسب قوة الجهاز، وحجم كتل المعدن حيث يقوم الجهاز بإطلاق صوت رنين مميز عند وجود معدن تحته، ويتطلب الإستخدام العلمي الصحيح لهذه الأجهزة توقيع أماكن وجود المعادن على خارطة المكان الذي يتم مسحه، والإكتفاء بذلك، وعدم نبش كل مكان يوجد فيه معدن، لأن ذلك يؤدي إلى قلب الطبقات الأثرية. ويمكن اخراج قطعا المعدن عندما يتم حفر الموضع الذي توجد فيه وفق الطرق العلمية المنظمة.



## ٥- التحليل الكيمياءى لعينات التربة (Soil Analysis)

وتشمل هذه الطريقة فحص نسبة الفوسفات في التربة حيث تكون هذه النسبة عالية في التربة التي سكنها الإنسان لما يتخلف بها من فضلات وما يرمى بها من عظام.

الفحص الميكروسكوبي لحبوب اللقاح، وبواسطة هذا الفحص يمكن تحديد أنواع النباتات التي كانت تنمو في العصور القديمة، وتلك التي قام الإنسان بزراعتها في تلك العصور.



اللوحتان (٩-١٠) أدوات سحب عينات التربة

# فريق التنقيب الأثري

## والأدوات والمعدات والأجهزة



## التقيب عن الآثار

تمر عملية التقيب عن الآثار بمرحلتين رئيسيتين هما: مرحلة ما قبل الحفر، ومرحلة تنفيذ الحفريّة. ويلى هاتين المرحلتين مرحلة ثالثة مترتبة عليه كما هي مرحلة معاملة المعثورات الناتجة عن عملية الحفر. وفيما يلي سنتحدث بشيء من الإيجاز عن المرحلتين الرئيسيتين لعملية التقيب، أما معاملة المعثورات فسننتحدث عنها لاحقاً في موضوع مستقل.

### أ- مرحلة ما قبل الحفر

وتشتمل هذه المرحلة على مايلي:-

- 1- اختيار موقع للحفر.
- 2- توفير مصادر للتمويل.
- 3- للحصول على التصاريح اللازمة لإجراء الحفريّة.
- 4- جمع المعلومات المتوفرة عن الموقع المراد حفره.
- 5- تكوين فريق الحفر.
- 6- توفير المستلزمات والأدوات اللازمة لعملية التقيب.
- 7- وضع استراتيجية الحفر.



يطلق على فريق التنقيب في العديد من المراجع العربية المتخصصة اسم "البعثة الأثرية"، وربما يكون السبب وراء هذه التسمية هو أن هذا المجال قد قام منذ نشأته في العصر الحديث على أكتاف فرق التنقيب الأجنبية، وقد عضد هذه التسمية أيضاً أنه لا يزال نسبة كبيرة من هذه الفرق يعمل في مصر حتى الآن، وهي في الغالب تكون تابعة لمعاهد علمية أو جامعات وكليات أجنبية متخصصة في مجال الآثار، وعلى الرغم من ذلك فإن المصطلح الصحيح الذي ينبغي استخدامه هو "فريق التنقيب" وليس "البعثة"، يؤكد ذلك أن هذا المصطلح يعد أكثر دقة من ناحية المدلول اللغوي، كما أنه يعد أكثر دقة وتعبيراً عن الواقع الأثري المصري حالياً، خاصة بعد دخول العديد من فرق التنقيب المصرية المدربة إلى هذا المجال بنجاح.

### أولاً: فريق التنقيب الأثري

يتوقف تشكيل فريق التنقيب الأثري بالدرجة الأولى على نوع الحفائر، فإذا كانت مجرد مجسات أو عملية تنظيف... فهذه المهمات لا تحتاج إلى فريق متكامل وإنما تحتاج إلى عدد قليل من المتخصصين إلى جانب العمال، أما إذا كان الهدف هو عمل حفائر منظمة في أحد المواقع لفترة طويلة فإن الأمر يختلف هنا من حيث الحاجة إلى فريق متكامل للتنقيب. وبصفة عامة فإن التشكيل الأمثل لفريق التنقيب عن الآثار الذي يعمل في مناطق بعيدة عن العمران يتكون من:



## يتكون فريق الحفر من:

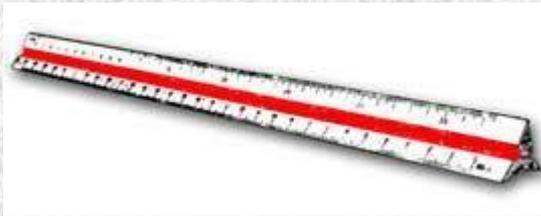
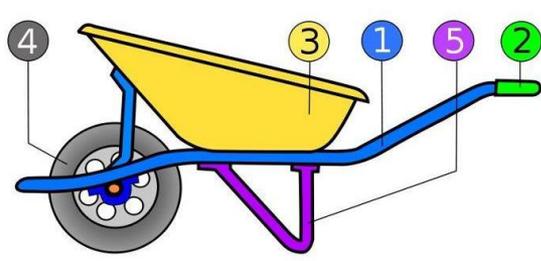
- رئيس الحفريات ويستحسن أن يكون متخصصا في الفترة التاريخية التي يعود إليها الموقع.
- عدد من الأثريين من تخصصات متعددة يتطلبها العمل في الموقع.
- مرمم للمعثورات، مسجل، مصور، مساح، رسام، عدد مناسب من العمال أو من المتدربين من الطلبة، إداري للإشراف على المعسكر وتأمين طلبات الفريق، طبيب أو ممرض إن كان العمل يتم في مكان بعيد عن المراكز الصحية، طباطخ ويمكن أن يضم الفريق متخصص في علم النباتات أو علم الحيوان أو أي تخصص علمي آخر يتطلبه العمل.



رسام ومساعدته يقومان بعملية الرفع الأثري بواسطة مخطط شبكي



فريق من مسجلي الفخار أثناء عملية الفرز والترقيم



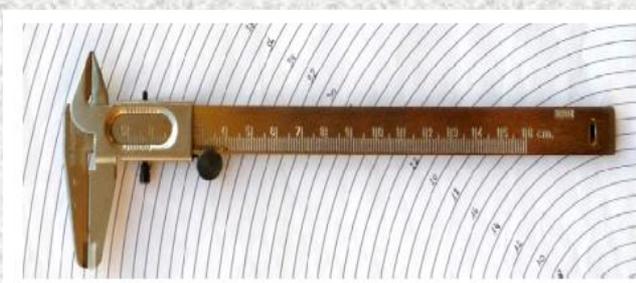
المسطرين

## ٦- توفير المستلزمات والأدوات اللازمة للعمل

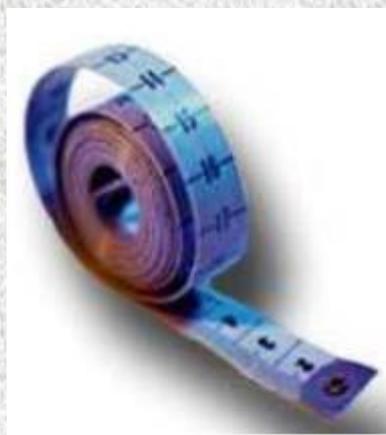
وتختلف هذه المستلزمات والأدوات من حفرة إلى أخرى تبعاً لطبيعة الموقع وقربه أو بعده من المناطق المأهولة ومن أهم الأشياء التي ينبغي توفرها:

- مخيم الحفرية فيما لو كانت الحفرية في موقع بعيد عن المناطق المعمورة ويجب أن يجهز المخيم بمصدر للطاقة الكهربائية، وأن يحتوي على أماكن مناسبة للمبيت والاجتماع وتحضير الطعام ومستودعات لحفظ المعثورات، ومعامل للترميم والتصوير والرسم.
- عدد من السيارات يكفي لتسيير حركة العمل.
- أجهزة قياس - تيدوليت، لفل، قامه، شواخص.
- أدوات التخطيط والمساحة والرسم، أمتار، أحبار، أفلام، أوراق، أوتاد- .... إلخ.
- أدوات لتسجيل الآثار، سجلات ومواد للكتابة على مختلف أنواع الآثار.
- أدوات ومواد للترميم وصيانة الآثار الثابتة والمنقولة.
- أجهزة للتصوير مع خامات التحميض والطبع.
- أدوات للحفر ونقل التربة، فؤوس، مسطرينات، زناجيل، عربيات، مكائن... إلخ.





لوحة (٣٣) صورة تمثل البوكليز Vernier



لوحة (١٣٣) صورة تمثل البوكليز الرقمي Digital Vernier





الغريال الثابت (قائم على أرجل خشبية)



الديكوفيل وهو يقوم بنقل الرديم



الغريال المعلق

## ب- الحفرية

وتتفيذ الحفرية يمر بعدة خطوات هي على الترتيب:

١- عمل مسح أولي للموقع وتنفيذ بعض المجسات الاختبارية إن لم يتم ذلك من قبل.

٢- تقسيم الموقع إلى شبكة مربعات وتوقيع النقطة الثابتة والخط الثابت.

٣- تحديد مكان القاء الرديم.

٤- تنفيذ الحفر - طرق الحفر المختلفة.

٥- أخذ القياسات أثناء الحفر وتوثيق اللقى الأثرية.

٦- قراءة الطبقات.



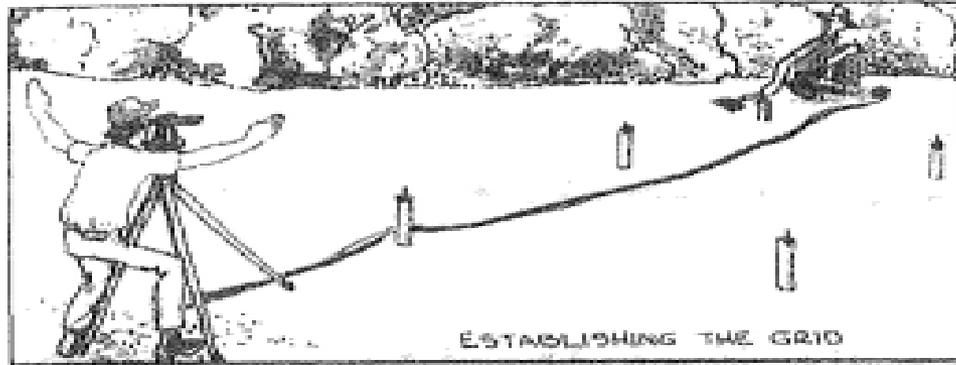
لوحة (١٨) النوع الثاني من الخيام (ذات الهيكل المعدني)



لوحة (١٧) النوع الأول من الخيام (التقليدي)

## تخطيط موقع الحفائر

اصبح من المعلوم في علم الحفائر (Excavation Science) انه لا يتم الحفر في اي

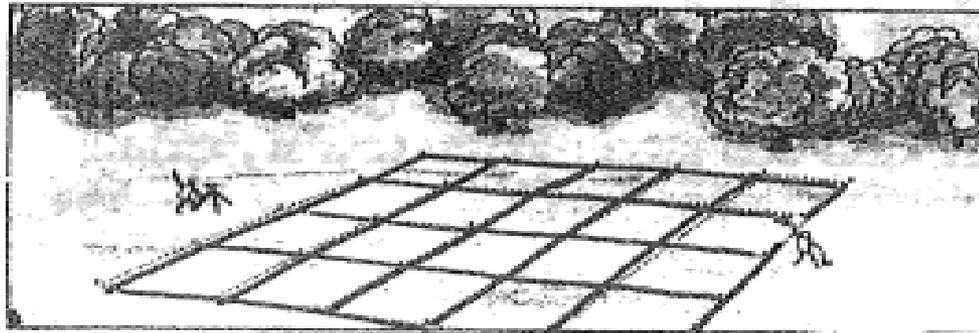


منطقة قبل تخطيطها مهما كانت المنطقة صغيرة وفي البداية نتفق على أنه لا توجد طريقة مثالية لحفر كل المواقع بل لكل موقع ظروفه الخاصة كشكل التربة وطبيعة الموقع كما يلعب الوقت المحدد للحفائر دور في تحديد شكل التخطيط وقوة العمل المتواجدة ويمكن للمنقب أن

يستخدم أسلوبين للحفر بنفس الموقع ويتم التخطيط باستخدام الأوتاد الخشبية والمسامير والدوبار والجير وفي كل الطرق يجب أن تكون زوايا الخندق قائمة.

هناك ستة أشكال لمخططات الحفائر الحديثة هي:

### ١- النظام الشبكي:



حيث يقسم الموقع إلى مربعات أو مستطيلات للاسترشاد تحدد أركانها بأوتاد خشبية ويتوقف طول الضلع طبقاً لمساحة الموقع المطلوب الحفر فيه وحسب طبيعة الآثار الموجودة بالمنطقة إذا كانت معروفة وحسب

الوقت المحدد للحفائر وهذا من اختصاص رئيس البعثة ويجب أن تترك ممرات بين كل خندق وآخر تقدر مساحتها بحوالي متر مربع وهذا امر ضروري للغاية فالممرات تلزم لحركة العمال وحركة نقل الأتربة بالعربات وتحمي المربع من الأنهيار وهي بمثابة خطوط فاصلة تعين على ترقيم المربعات وتحديدها .

## ٢- النظام الشبكي المتقطع :

تشبه الطريقة السابقة ولكن هنا الحفر على شكل حفر منقطعة تفصلها ممرات وهذه الطريقة تفيد فحوص مساحة كبيرة من الأرض في فترة محددة.

## ٣- نظام النقاط :

تفيد في فحص مساحة كبيرة من الأرض جرداء وتقوم على تثبيت أوتاد على الأرض قريبة من بعضها مقسمة الموقع إلى مربعات .

## ٤- نظام الصندوق :

تستخدم هذه الطريقة للبحث في الأعماق حتى الصخر وهي طريقة تطورت من النظام السابق وتقوم على تقسيم الموقع إلى مربعات بواسطة شبكة من النقاط ثم يخطط داخل كل مربع مربع آخر للحفر وبذلك نحصل على سلسلة من الحفر كل منها على شكل الصندوق تفصلها بعضها عن بعض ممرات .

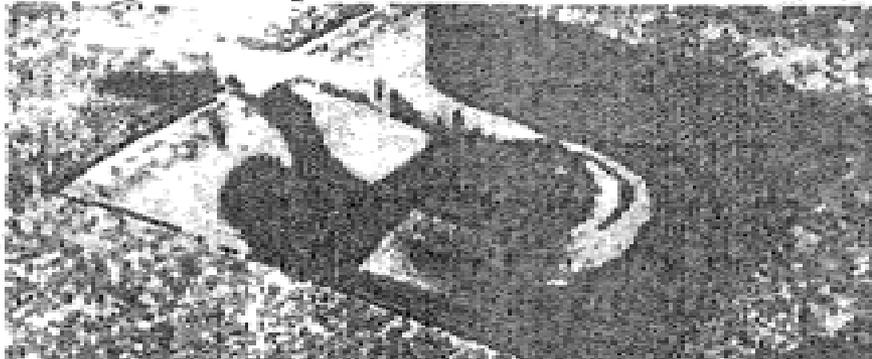
## ٥- نظام الخنادق المتبادلة :

تصلح في الأماكن الضيقة بداخل المدن لأنها تساعد على عدم اتساع منطقة الحفائر وفيها يخطط الموقع على هيئة خنادق مجاورة ويحفر الخندق الأول ثم الثاني ونلقي بأثرية الثاني في الأول وهكذا وهنا تساعد في ردم الموقع وأعادته لشكله الأصلي قبل الحفر.

## ٦- نظام الخنادق الشريطية :

تخطط سلسلة من الأشرطة العريضة المتوازية تمتد على عرض الموقع بكامله ثم يبدأ بحفر خنادق على هذه الأشرطة بالتبادل أي يحفر خندق ويترك الخندق التالي ويوضع تراب

الخندق المحفور فوق الخندق المجاور الذي لم يحفر ثم تكرر العملية بالتبادل في الخنادق التي لم تحفر ويتطلب هذا النوع من الحفائر عدد كبير من العمال كما أنه يصلح للحفر في داخل المدن في مناطق ضيقة وعليه فإن هذه الطريقة شبيهة بالطريقة السابقة.







**المتر الأفقي:** ويتم أخذ المقاس من خط الصفر وليس من المتر نفسه (أي من موضع السهم الأبيض) وذلك لأن خط الصفر ثابت ومستوي والقياس منه دقيق.

**المتر الرأسى:** هذا متر آخر لقياس المسافة ما بين خط الصفر والعنصر المراد رسمه.

إرتداء ملابس واقية شرط أساسي لكل الأثاريين ببلاد غربية كثيرة.

**خط الصفر:** هو الدبار الأبيض ونرى كيف تم تثبيته بوترد أو سيخ حديدي

**لوح وورق الرسم:** لوح كبير عليه ورق الرسم البياني ويمكن وضع ورق شف عليه

صورة توضح رسم السكشن أو البروفایل

صورة توضح رسم فينشر « posthole »

9/2013 تمت إضافة التعليقات بواسطة مدونة خانقاة الأثاريين <https://www.facebook.com/Alkhanqah> <http://alkhanqah.wordpress.com/>  
المصدر الأصلي للصورة: <http://www.flickr.com/photos/wessexarchaeology/2859323200/sizes/l/in/set-72157607241814580/>

ونرى كيف تم تثبيت المتر وخط الصفر بوتد أو  
سيخ حديدي

المتر الأفقي: ويتم أخذ المقاس من خط الصفر (أي  
من موضع الدبار الأبيض) وليس من المتر نفسه  
وذلك لأن خط الصفر ثابت ومستوي والقياس منه  
دقيق.

خط الصفر: هو الدبار الأبيض ونرى كيف  
تم تثبيته بوتد أو سيخ حديدي ونرى  
وجود ميزان المياه للتأكد من أنه مستقيم

خط الصفر: لا يوجد خط صفر من الدبار هنا وذلك لأن البروفایل المراد رسمه مستقيم ويمكن إعتبار حافة الحفرة هي خط الصفر

لوحة وورق الرسم: لوحة كبيرة  
عليه ورق الرسم البياني  
ويمكن وضع ورق شف عليه

ونرى كيف تم تثبيت المتر بوتد أو سيخ حديدي

المتر الأفقي: ويتم أخذ المقاس من خط الصفر وليس من المتر نفسه وذلك لأن خط الصفر ثابت ومستوي والقياس منه دقيق.

المتر الرأسي: هذا متر آخر لقياس المسافة ما بين خط الصفر والعنصر المراد رسمه.

البروفایل أو السكشن المراد رسمه

صورة توضح رسم السكشن أو البروفایل

علي كل طالب اختيار نقطة واحدة من المحتوي العلمي  
للمنهج و عمل تقرير علمي مصور ومصغر وذلك  
بالاتفاق مع استاذ المادة بحيث يكون التسليم النهائي في  
صورة عرض تقديمي (Power Point) مع نهاية  
الفصل الدراسي.

**\*\* خالص أمنياتي لجميع الطلاب بالتوفيق \*\***  
**\*\* واستثمار فترة توقف الدراسة في تحصيل العلم \*\***  
**\*\* اللازم لمتطلبات الفترة الدراسية الحالية \*\***

Thank You!

