الآثار المغمورة بالمياه والتقنيات اللازمة للتحري عنها

{مفهوم الآثار الغارقة وخصائصها وأهم الاجهزة المستخدمة للكشف عنها}

م.م مهند عباس كاظم/ وزارة اتعليم العالي والبحث العلمي/ جامعة سومر

منقب آثار رابع. فاطمة عماد حميد صنافي/ الهيئة العامة للآثار والتراث/ مفتشية آثار وتراث ذي قار

الملخص:

يمكن تعريف التراث الثقافي المادي لمخلفات الحضارة الانسانية الغارقة، بأنه مجموعة من الأثار المادية والتاريخية والعلمية التي استقرت في مجاري الانهار واعماق البحار، نتيجة عوامل مناخية طبيعية او بشرية، تناولت في بحثي هذا مفهوم الآثار الغارقة، وكيف عرّفت منظمة اليونسكو هذا التراث؟ وبعض خصائص المواقع الأثرية الغارقة، بالإضافة الى أنواع تلك المواقع، والأجهزة المستخدمة في الكشف عنها.

Summary:

The cultural and material heritage of the remnants of the sunken human civilization can be defined as a group of material, historical and scientific relics that settled in the riverbeds and the depths of the sea, as a result of natural or human climatic factors. In this research, I dealt with the concept of sunken antiquities, and how did UNESCO define this heritage? And some characteristics of sunken archaeological sites, in addition to the types of those sites, and the devices used to detect them.

مقدمة

الاثار الغارقة تمثل شاهدًا على تاريخ الإنسانية القديم وتحمل في طياتها أسراراً لا تُعد ولا تُحصى تكمن في أعماق البحار والمحيطات. إن البحث عن الآثار الغارقة يعتبر استكشافًا مثيرًا يمزج بين المغامرة والعلم، حيث ينغمس الباحثون في أعماق المياه لاستكشاف الآثار التي تعود إلى عصور سحيقة. تشكل هذه الآثار مصدرًا هامًا لفهم تطور الحضارات القديمة، وتلقي الضوء على مستويات التقدم التكنولوجي والحضاري التي وصلت إليها المجتمعات القديمة.

تُعد رحلات الغوص والاستكشاف أساسية لاستخراج هذه الآثار القديمة، وتكمن التحديات في توفير تقنيات تساعد على الحفاظ على هذه الآثار بأفضل حال واستكشافها بشكل دقيق وفعال. يعمل الباحثون في هذا المجال

على تحليل الآثار الغارقة باستخدام أحدث التقنيات العلمية والتكنولوجية، مما يمكنهم من استخراج معلومات دقيقة حول الفترات التاريخية المختلفة.

تتنوع الآثار الغارقة بين السفن القديمة والمدن القديمة والآثار الثقافية الأخرى، وتعتبر هذه الاكتشافات مصدر إلهام للعديد من المجالات بما في ذلك علم الآثار والتاريخ والعلوم البحرية. من خلال هذا البحث، سنستكشف تأثير الآثار الغارقة على فهمنا لتاريخ البشرية وكيف يمكن أن تساهم هذه الاكتشافات في توسيع آفاق العلم والمعرفة.

أهمية البحث:

يتناول هذا البحث موضوع الآثار الغارقة بغية فهم أهمية هذا المجال وكيف يسهم في إثراء معرفتنا حول تاريخ الإنسانية. يتيح البحث في الآثار الغارقة الوصول إلى لقطات نادرة وقيمة من تاريخ البشر، وذلك من خلال الكشف عن مفاتن تغوص في أعماق المحيطات والبحار.

حفظ التراث الثقافي: يقدم البحث في الآثار الغارقة فرصة فريدة للحفاظ على التراث الثقافي الذي قد يكون مهددًا بالضياع. تعمل هذه الآثار كمرايا تعكس حضارات وثقافات قديمة، وبفضل البحث والتوثيق، يمكن الحفاظ على هذا التراث للأجيال الحالية والمستقبلية.

فهم تاريخ الإنسانية: يساهم البحث في الآثار الغارقة في توسيع فهمنا لتاريخ الإنسانية. يمكن أن تكشف الآثار عن تفاصيل مثيرة حول حياة الناس في الماضي، سواء كان ذلك من خلال آثار مدن غارقة أو سفن قديمة، مما يساهم في رسم صورة أوضح وشاملة للتطور التاريخي.

تقدم التقنيات العلمية: يدفع البحث في الآثار الغارقة حدود التقنيات العلمية والتكنولوجية. يتطلب استكشاف الأعماق المحيطية استخدام أحدث التقنيات في مجالات علم الغواصات وتصوير الغمر، مما يسهم في تطوير تلك التقنيات وتحسينها.

إلهام للبحث العلمي: يمثل الاهتمام بالآثار الغارقة مصدر إلهام للعديد من الباحثين والمهتمين بالتاريخ وعلوم البحار. يمكن أن يشجع هذا الاهتمام على إجراء المزيد من الأبحاث والاكتشافات، مما يفتح أفقًا جديدًا لفهمنا للماضي.

المساهمة في التعليم: يمكن استخدام نتائج البحث في التعليم لنقل هذه المعرفة إلى الأجيال الشابة وتشجيعهم على استكشاف مياه التاريخ بشكل أعمق. يمكن أن يكون هذا المجال مصدر إلهام للشباب لمتابعة دراساتهم في مجالات العلوم البحرية وعلم الآثار.

الغاية من البحث: يتناول البحث كيف يمكن لدراسة الآثار الغارقة المساهمة في حفظ وحماية التراث الثقافي الفريد الذي يمكن أن يكون مهددًا بالتدهور أو الفقدان. يسعى الباحثون إلى تحديد السبل التي يمكن من خلالها الحفاظ على هذا التراث بشكل أفضل للأجيال الحالية والمستقبلية. وكذلك، يسعى البحث إلى إضافة قيمة علمية من خلال توفير بيانات ومعلومات جديدة حول الآثار الغارقة. يتمثل التحليل والتفسير الدقيق لهذه البيانات في تقديم مساهمات مهمة لمجالات الأثار والتاريخ والعلوم البحرية. حيث يسعى البحث إلى جذب انتباه الجمهور العام إلى أهمية الآثار الغارقة ومساهمتها في إثراء تاريخ البشرية. يمكن لهذا التوجيه أن يشجع على دعم المجتمع والجهات الحكومية للبحوث الأكثر تعقيداً والاستثمار في حماية هذا الإرث الثقافي الفريد.

مشكلة البحث:

إن دراسة الآثار الغارقة قد تكون تحدياً كبيراً تواجه الباحثين في مسعاهم لفهم هذا الجانب المثير من تاريخ البشرية. فههنا بعض الجوانب التي قد تشكل مشكلة للبحث، استكشاف أعماق المياه يعتبر تحديًا كبيرًا بسبب الظروف البيئية القاسية والتحديات التي تواجه عمليات الغوص والبحث البحري. قد تكون الأمواج والضغط البيئي والظروف الجوية عوامل تعيق التنقل والوصول إلى المواقع الغارقة. العمل تحت الماء يفرض تحديات إضافية على الحفاظ على الآثار الغارقة بشكل جيد. العوامل البيئية مثل المياه المالحة والهواء يمكن أن تؤثر على حالة الآثار وتتطلب تقنيات متقدمة للمحافظة عليها. فهم البيانات التي تم جمعها من الآثار الغارقة يمكن أن يكون تحديًا، خاصةً مع كميات كبيرة من المعلومات والتعقيد الناتج عن بيئة الاكتشاف. يتطلب التحليل الدقيق والتفسير الصحيح لهذه البيانات خبرة فائقة. قد تطرأ تحديات أخلاقية على الباحثين، خاصة عند التعامل مع مواقع ذات أهمية تاريخية أو ثقافية كبيرة. يجب على الباحثين أن يحترموا السياق الثقافي والأخلاقي للآثار ويعتنوا بالحفاظ على تلك المواقع. فهم هذه التحديات ومعالجتها بشكل فعال يسهم في تحقيق أهداف البحث وتقديم إسهامات قيمة لفهم تاريخ الإنسانية من خلال الآثار الغارقة.

مفهوم الآثار الغارقة في المياه

حين نتحدث عن الاثار الغارقة، فنحن نعني بذلك التراث الثقافي المغمور بالمياه Under Water Cultural Heritage، اي تلك المواقع او القطع الاثرية الكائنة تحت سطح الماء وقد عرفت منظمة اليونسكو هذا التراث بأنه جميع أثار الوجود الانساني التي تتسم بطابع ثقافي او تاريخي او أثري والتي ظلت مغمورة بالمياه جزئياً او كلياً بصورة دورية متواصلة لمدة مئة عام في الاقل[1]، ومن ثم فأننا نجد أن هذا التعريف يرتبط بالدرجة الأولى بالمكان الذي يوجد به الأثر بغض النظر عن نوعه، تاريخه او الاقليم الذي يوجد فيه او الحضارة التي ينتمي اليها اي ان المعيار في وصف الأثر كونه غارقاً هو معيار مكاني في المقام الأول فمن المتعارف عليه في علم الآثار ان المواقع او القطع الأثرية يمكن ان تصنف او توصف وصفاً زمنياً مثال ذلك آثار ما قبل التاريخ او الآثار العراقية القديمة او الآثار الاسلامية كما يمكن ان تصنف وصفاً نوعياً مثل العمارة والنحت والرقم الطينية وغير ذلك اما وصف الأثر بوصفه أثراً غارقاً فلا يقع ضمن اية من هذه التصنيفات العلميةً المعترف بها[2]، والسبب في ذلك ان موقع وجود الأثر نفسه قد يتغير من فترة الى اخرى نتيجة العديد من العوامل الطبيعية الأمر الذي يجعل وصف الموقع او تصنيفه مرتبطا بمكان وجوده، وصفاً غير علمي وغير ثابت[3].

فالتقنيات المستخدمة في المواقع المائية يجب ان تتماشى مع طبيعة الموقع الأثري، بمعنى ان دراسة المواقع الأثرية الغارقة تتطلب بطبيعة الحال استخدام ادوات وتقنيات تختلف عن تلك المستخدمة في أعمال المسح أو التنقيب الأثري في المواقع البرية[4]. أنظر الشكل رقم (1).

نشأة علم الآثار البحرية

يرتبط تاريخ علم الآثار البحرية وتطوره ارتباطاً وثيقاً بالبحر الأبيض المتوسط، والذي ازدهرت على سواحله العديد من الحضارات القديمة كالحضارة المصرية والفينيقية والإغريقية والرومانية والبيزنطية والإسلامية[5].

خصائص المواقع الأثرية الغارقة

ما الذي يميز المواقع الأثرية الغارقة عن غيرها من المواقع البرية؟

مع اتساع نطاق البحث والدراسة في العديد من المواقع الأثرية الغارقة المنتشرة في مناطق متفرقة من العالم والتي ترجع الى حقبة زمنية مختلفة فسرعان ما اكتشف الآثاريون ان المواقع الغارقة بوجه عام والسفن الغارقة على وجه الخصوص خصائص تجعلها تتميز كمصدر مهم للمعرفة الأثرية عن العديد من المواقع الأثرية البرية ولعل أولها هي قدرة البيئة المائية على الحفاظ على القطع الأثرية في حالة جيدة جداً خاصة تلك القطع المصنوعة من مواد عضوية كأجسام السفن الخشبية او القطع المصنوعة من العظام وبقاء النباتات وغيرها وذلك لان البيئة المائية تبقي القطع الأثرية بمعزل عن الاوكسجين والذي [6] يتسبب في حالة وجود تاكسد المواد وتاكلها. أنظر الشكل رقم (2).

وهناك ميزة اخرى تتميز بها المواقع الغارقة عن الكثير من المواقع البرية وهي عملية تكون الموقع الأثري ذاته والتي تؤثر في قيمته الأثرية ومن ثم العلمية فمعظم المواقع الغارقة تتكون بشكل عفوي وغير مقصود الأمر الذي يجعلها اصدق تعبيراً عن الحياة العادية للافراد والمجتمعات[7]

فلسفن عادةً تتعرض للغرق بشكل مفاجئ اما نتيجة للعوامل الجوية غير ملائمة او بسبب تعرضها لاصابه اثناء خوض معركة حربية او غير ذلك من الاسباب مثال آخر عن المواقع المنشآت الساحلية كالموانئ مثلاً كثير ما تتعرض للغرق بفعل الزلازل التي تتسبب في هبوط السواحل بشكل مفاجئ لذا فإن المواقع الغارقة وما تحتويه من قطع أثرية تعكس بصورة أكثر واقعية أوجه الحياة التي كان يعيشها المجتمع لحظة تعرض المنطقة او الموقع للغرق. فعندما تكتشف تلك المواقع ويتم دراسة المجموعات المتنوعة من القطع الأثرية فإنها تساعد على رسم صورة واضحة ودقيقة الى حد كبير للأنشطة التي كانت تستخدم فيها السفينة بالاضافة الى فهم الحياة اليومية[8]. أنظر الشكل رقم (3).

وهناك ميزة أخرى تتميز بها المواقع الغارقة وعلى وجه التحديد السفن الغارقة عن غيرها من المواقع الأثرية وهي التوافق الزمني بين الموقع ومحتوياته فالسفينة ذاتها بالإضافة الى كل ما تحمله من ادوات وامتعة وبضائع ومتعلقات شخصية لركابها وغير ذلك ترجع جميعها الى فترة زمنية واحده ومحددة،[9] على سبيل المثال اذا تعرضت السفينة الى الغرق في السنوات الأولى من القرن الاول الميلادي فإن اغلب ما تحمله تلك السفينة على متنها يعود لنفس الفترة ومن ثم فعند غرق السفينة وتحولها الى موقع اثري تكون ملتقطات هذا الموقع مرتبطة

ومتوافقة زمنياً، الأمر الذي يتيح للآثاريين فرصة فريدة لدراسة مجموعات كبيرة ومتنوعة من القطع الأثرية المختلفة والتي تعود كلها لنفس الفترة الزمنية[10] .

ولابد من ذكر احد الاستثناءات البارزة بالنسبة للمواقع الأرضية التي تكون فيها الآثار المتوافقة زمنياً هو في حالة المقابر التي يتم الكشف عنها وهي تحتوي على مجموعات من القطع الأثرية التي تعود كلها الى تاريخ المقبرة ذاتها إلا إنه في هذه الحاله تكون القطع قد تم اختيارها بشكل متعمد لتوضع في المقبرة وبالتالي فهي خالية من العفوية[11].

أنواع المواقع الغارقة

أولاً: حطام السفن الغارقة، تعتبر هذه المجموعة من اخصب الأنواع بالنسبه لعالم الآثار، فقد كان الإبحار بالسفن محفوف بالمخاطر مما يؤدي الى فقدان بعضها كل عام،[12] ولم يكن لوجود هذه السفن الغارقه سراً غير معروف بل كانت المشكلة هي كيفية الوصول اليها وانتشال كنوزها المخبئة في اماكنها المتاكلة[13] .

ثانيا: مناطق الشواطئ، يعتبر اكتشاف تلك المناطق (التي كانت في يوماً ما أرضاً يابسة ثم اكتسحتها المياه) نوعاً هاماً آخر من علم الآثار الغارقة (المائية) حيث تغيرت معالم الشاطئ على مدى آلاف السنين ففي بعض الاجزاء من العالم تراجع البحر كاشفاً وراءه ما كان في يوماً ما قاع محيط، وفي اماكن اخرى طغى البحر على الارض فتآكلت شيئاً فشيئاً .

ثالثا: المدن الغارقة، احياناً يغرق الطوفان مدينة باكملها ولا يقتصر على طول الشاطئ فقط ويعتقد بعض علماء الآثار ان الطريقة التي تلاشت بها بعض المدن التي وردت في الانجيل مثل سادوم وعموره هي ان الارض قد انهارت وغاصت فغمرتها مياه البحر الميت

رابعاً: آبار القرابين، تعتبر آبار التضحية هي المجموعة الرابعة والكبيرة في علم الآثار الغارقة ويبدو ان القاء الأشياء في بئر هي طريقو تهدف الى ضمان الحظ السعيد، وهناك امم تؤمن بقذف ما هو اكبر من العملات الصغيرة في الآبار ومثل شعب المايا وسط امريكا فلهم طقوس منتظمة يقدم فيها الكائن الحي قرباناً للالهه وذلك بدفعه في آبار عميقة جنباً الى جنب مع ضحايا لا حيله لهم[14].

التقنيات المستخدمة للكشف عن الأثار الغارقة

1. الكشف الصوتي

يعتبر الكشف الصوتي والمسمى" سونار" الأكثر استعمالاً في التحريات الأثرية البحرية حيث تسمح بالتحري عن المواقع المتواجدة في عمق 50 م حتى 300م2 [15]، مع اعطاء صورة واضحة للمواقع المغمورة، هناك عدة آلات تستعمل في تقنية التصوير باستعمال الموجات الصوتية الأكثر شيوعاً في التحريات الأثرية هي سونار المسح الجانبي، والسونار المتعدد الحزم[16]، ومخترق الرواسب بالإضافة الى السونار الباتيميتري او سونار الاعماق[17]. أنظر الشكل رقم (4).

2. سونار المسح الجانبي

يوفر لنا صور صوتية لأعماق البحار يتم جر آلة السونار بالقرب من العمق، هذه الأخيرة تقوم ببث نبضات صوتية عالية التردد نحو عمق البحر في شكل شعاع ضيق جداً بعد الوصول الى العمق واصطدامه بمختلف العوائق التي تمثل شكل قاع البحر[18] واختلاف تركيبه، تعود النبضات نحو السطح وتشكل في جهاز استقبال تسمح لنا هذا الارتدادات برسم صورة واضحة مثل الصورة الفوتوغرافية لشكل قاع البحر، تستعمل هذه التقنية في التحريات الواسعة النطاق للبحث عن مواقع جديدة غير معروفة وغير معينة حيث تسمح لنا ملاحظة تشوهات الغير عادية في الصور الصوتية تمثل هذه التشوهات احتمال وجود موقع أثري[19].

3. السونار المتعدد الحزم

يستعمل هذا النوع من السونار في القياسات الدقيقة لطبوغرافية قاع البحر، حيث يقوم ببث النبضات الصوتية نحو العمق بشكل اشعة ضيقة جداً، تكون عرض على محور السفينه التي تحمل جهاز السونار، كل شعاع يقوم بقياس العمق بدقه مليمترية[20]، تتخصص هذه التقنية في قياس ارتفاعات وتشوهات قاع البحر هذا ما يسمح لنا باعطاء شكل واضح وصورة جانبية واضحة من دقة نقاط الارتفاعات، حيث توضح لنا التشوهات صورة ثلاثية الأبعاد واضحة جداً. وأقل دقة في الصورة السطحية عكس السونار الجانبي لذلك يستعمل عموماً لإنجاز أول الخرائط حول المواقع الأثرية وحطام السفن الغارقة المعروفة والمعينة من قبل[21]. أنظر الشكل رقم (5).

4. مخترق الرواسب

يسمح هذا الجهاز باختراق طبقات ترسبات قاع البحر ورسم هيكلة هذه الأخيرة بتوضيح درجة الصلابة والتماسك، يعتمد هذا الجهاز على بث نبضات صوتية ذو تردد سريع على شكل شعاع واحد قصير الموجات يؤدي الى اختراق طبقات الترسبات اذا كانت هشة اي طينية[22]، هذه التقنية مكملة للتقنيات المذكورتان سابقاً حيث توضح لنا هاتان الاخيرتان التشوهات المتواجدة فوق سطح قاع البحر، ولكن اذا كانت المواقع الاثرية مدفونة كاملاً تحت رواسب طينية مثلاً يصعب لنا ايجادها باستعمال السونار الجانبي والمتعدد الحزم فيسمح لنا بمخترق الرواسب بتعيين وجود مواقع اثرية مدفونة تحت قاع البحر[23].

أنظر الشكل رقم (6).

5. السونار الباتيمتري

هو جهاز يستعمل نبضات صوتية مترددة في شكل شعاع واحد عمودي يسمح لنا بقياس عمق البحر، يستعمل عموما في كل السفن لضمان أمن الإبحار وتفادي الوقوع في المياه الضحلة، يستعمل كذلك بالتوازي مع اجهزة السونار السابقة[24]

6. جهاز Garmin EchoMap CHIRP 95sv

يتم اولا تحديد المنطقة بواسطة عوامات في كل زاوية من المنطقة المراد دراستها، ثم يقوم فريق العمل بتقسيم المنطقة الى ممرات افتراضة داخل المربع الأساسي، فيقوم الجهاز بتنقلات معينة ذهاباً وإياباَ مع الالتزام باتجاه واحد، وتكون سرعة الزورق بطيئة نوعاَ ما وثابتة لكي تعطي للجهاز الوقت الكافي لتسجيل المعلومات عن قاع البحر، عند الانتهاء من التنقلات واخذ الصور اللزمة والكافية، حيث تكون تلك المعلومات متصلة بالأقمار الصناعية وبمجرد ادخال هذه المعطيات على جهاز الحاسوب تظهر لنا خارطة ثلاثية الأبعاد، كما يمكننا مراجعة المعلومات في اي وقت آخر[25].

الخاتمة

في ختام هذا البحث، يظهر بوضوح أن الآثار الغارقة تمثل ميدانًا فريدًا ومثيرًا للبحث، يفتح أبوابًا جديدة لفهم تاريخ البشرية وحضاراتها. تناولنا خلال هذا البحث أهمية الآثار الغارقة من حيث حفظ التراث الثقافي، وفهم التاريخ الإنساني، وتقديم إسهامات علمية وتطوير التقنيات البحثية.

مشكلة الوصول والتنقل في عمق المياه وتحديات الحفاظ على الآثار كانت من بين التحديات التي تم استعراضها، وقد تبلورت هذه التحديات في العديد من الجوانب، بدءًا من الظروف البيئية القاسية إلى تحليل البيانات المعقد والتمويل المحدود.

إن التغلب على هذه التحديات يتطلب تكامل الجهود العلمية والتقنية والمجتمعية. يجب تعزيز التعاون بين الباحثين والمؤسسات الحكومية والقطاع الخاص لضمان توفير الموارد الضرورية وتطوير التقنيات. كما ينبغي مراعاة الجوانب الأخلاقية في كل مرحلة من مراحل البحث لضمان الاحترام الكامل للثقافات والتراث.

في النهاية، يتجلى الهم الكبير من خلال هذا البحث في السعي المستمر لفهم الإنسان لتاريخه وتطوره. إن التفاعل مع الآثار الغارقة يعكس إرادة الإنسان في البحث عن جذوره وفهم ماضيه. باستمرار الجهود في هذا المجال، نطمح إلى أن تظل الآثار الغارقة شاهدًا حيًا على الروح الاستكشافية للإنسان وأهمية حفظ وفهم تراثه. في هذه البحث، يظهر أن الاستكشاف والدراسة العلمية للآثار الغارقة تمثل إسهامًا هامًا في توسيع فهمنا للتاريخ البشري والمساهمة في حفظ تراثنا الثقافي.

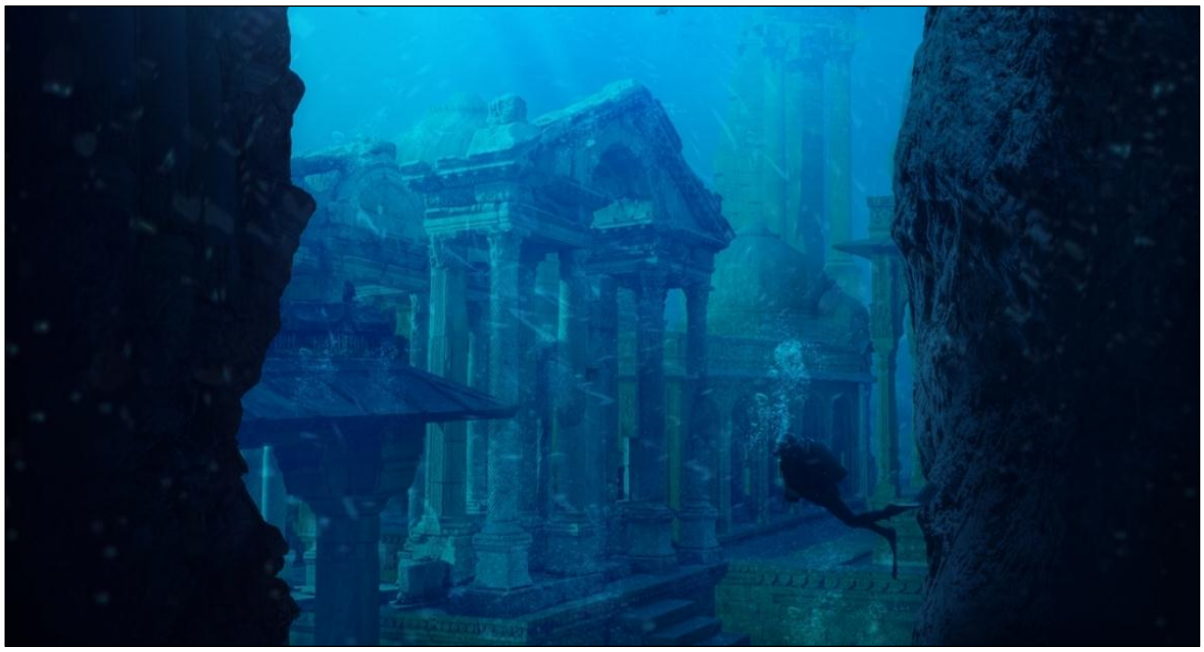
النتائج والتوصيات

بناءً على الجهود المبذولة في هذا البحث حول الآثار الغارقة، تتوصل النتائج إلى مجموعة من النقاط الرئيسية:

1. يشير البحث إلى أن استكشاف الآثار الغارقة يفتح أفقًا جديدًا لفهم التاريخ الإنساني. من خلال دراستها، تبرز التفاصيل الحية والفريدة حول حياة الناس في الماضي، مما يسهم في توسيع أفقنا للتطورات التاريخية.
2. تسلط النتائج الضوء على أهمية الآثار الغارقة كجزء لا يتجزأ من التراث الثقافي البشري. يجدر بالاهتمام بحماية هذا التراث والاستثمار في البحوث التي تساهم في الحفاظ على هذه الآثار للأجيال الحالية والمستقبلية.
3. يظهر البحث أن التقدم في تقنيات الاستكشاف والحفاظ يلعب دورًا حاسمًا في نجاح استكشاف الآثار الغارقة. يتيح استخدام التكنولوجيا المتقدمة إمكانيات أوسع لاستكشاف المواقع والحفاظ على الآثار بشكل فعّال.
4. تشير النتائج إلى أن هذا النوع من البحث يلهم المزيد من الاكتشافات والاستكشاف في المستقبل. يمكن أن تكون الآثار الغارقة مصدر إلهام للباحثين الشبان لمواصلة رحلة البحث العلمي والاكتشاف.

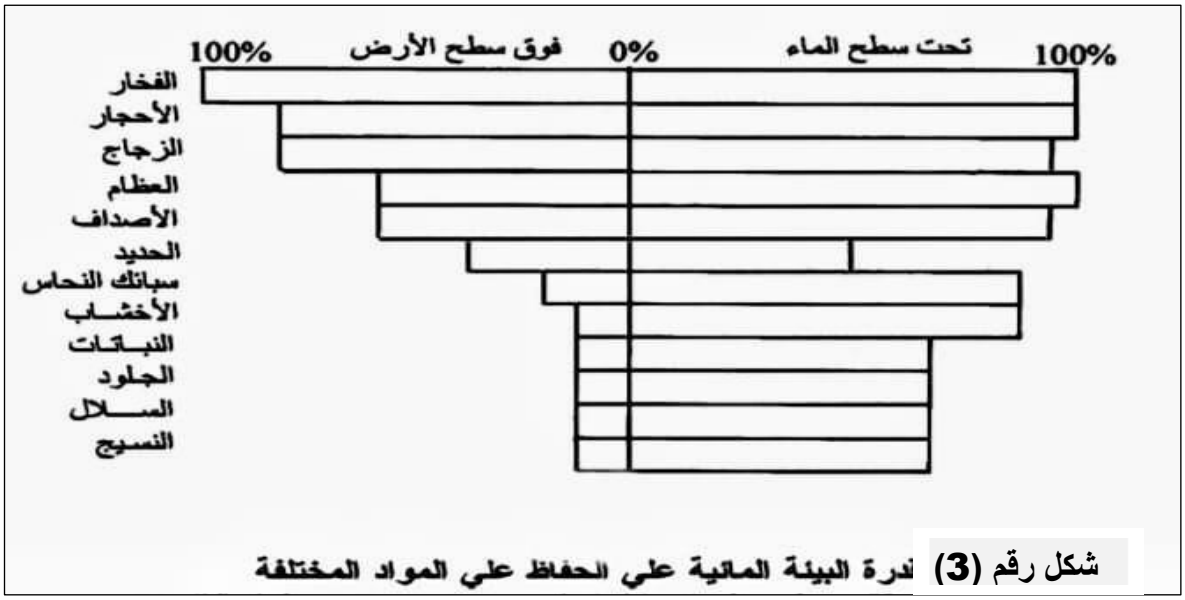
5. تبرز النتائج ضرورة التعاون الشامل بين الباحثين والمؤسسات الحكومية والقطاع الخاص لتحقيق نجاح في مجال البحث حول الآثار الغارقة. يتطلب التعاون تبادل المعرفة والموارد لتطوير هذا المجال.

ملحق الصور



الشكل رقم (1) مدينة يونانية غارقة. المصدر: شيماء الابيض، أشهر 5 مُدن غارقة في العالم تم اكتشافها، عربي بوست،مجلة الكترونية، 2023.

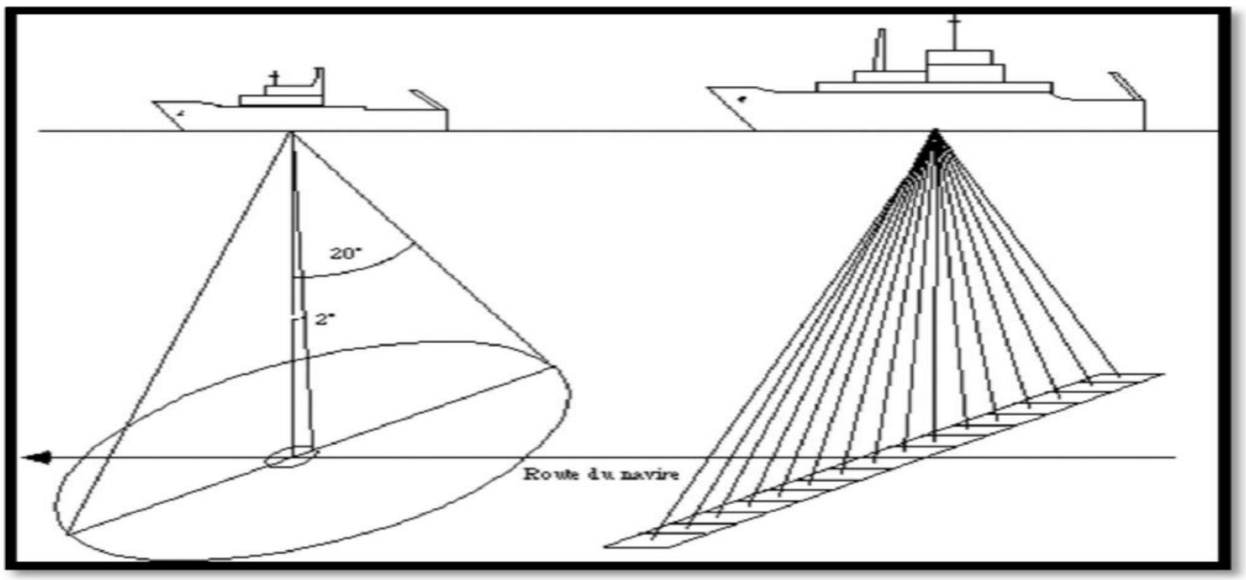
الشكل رقم (2). صورة لسفينة خشبية غارقة. المصدر: ميادة أبو طالب، السفن الغارقة في البحر المتوسط، مجلة الموجز، القاهرة، 2020



شكل رقم (3) قدرة البيئة المائية على الحفاظ على المواد المختلفة

Babits, L. E., & Tiburg, H. V., (eds), Maritime Archaeology: A Reader of substantive and Theoretical Contributions. Kluwer Academic/ Plenum Publishers, New York, 1998

شكل رقم (4) الجهاز الصوتي المستهمل في الكشف عن الاثار الغارقة المصدر: Nautical Archaeology Socity, 2009



المصادر العربية:

1. اتفاقية اليونسكو بشأن حماية التراث الثقافي المغمور بالمياه، باريس، 2001، فقرة 1.
2. عماد خليل، الآثار البحرية والتراث الثقافي الغارق، كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية، 2016.
3. روبرت سلفر برج، ترجمة: الدكتور احمد شحات، الأثار الغارقة، مؤسسة سجل العرب، القاهرة، 1965.
4. زياد سلهب، علم الاثار الغارقة تحت الماء، مجلة جامعة دمشق، المجلد 34، العدد الأول، 2018.

المصادر الأجنبية:

1. Bass, G., Archaeology Under Water, Frederick A. Praeger, New York, 1966.
2. Blot, J-Y, Under Water Archaeology Exploring the world Beneath the Sea, Thames & Hodson Ltd, London, 1996.
3. Drap, P., Caiti, A., « Relevés optiques et acoustiques pour l'archéologie sous-marine », in Mediterranée N°117, Presses Universitaires de Provence, 2011.
4. Delgado, J.,Encyl opaedia of Under Water and Mari time Archaeology: Yale University Prees , 1997.
5. . Garmin, EchoMAP^{tm} CHIRP 95vs, https://buy.garmin.com/fr , consulet le, 14/10/2020.

6. Green, G., Maritime Archaeology : A Techincal Handbook, Elsevier Academic Press, San Diego, 2004.
7. Gibbins, D., Maritime Archaeology. In I Shaw & R. Jameson (eds) . A Dictionary of Archaeology . Blac well Publishing Oxford, 2002.
8. Lagabrielle, R., « Genie civil , Genie Cotier, apport de la géophysique », in acte du colloque Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil, Nantes, 1992.
9. Lutron, X., Acoustique sous-marine, présentation et applications, Ed. ifremer, 1998.
10. Muckle roy, K., Maritime Archaeology, Cambridge University Press. Cambridge, 1978.
11. Nautical Archaeology Society, The NAS Guid to principales and practice, Ed. Bowens, Portsmouth, 2009.
12. Nautical Archaeology Society, The NAS Guid to principales and practice, Ed. Bowens, Portsmouth, 2009.
13. Norwich, J., 2007, The Meddle Sae : A History of The Mediterranean, London: Vintage Books.
14. Robinson, W., First Aid for Under Water finds, Aechetype, London, 1998.
15. Pulak, C., The Uluburun Shipwreck : An Overview . International Journal of Nautical Archaeology 27, 1998.

1 اتفاقية اليونسكو بشأن حماية التراث الثقافي المغمور بالمياه، باريس، 2001، فقرة 1، ص 11.

[2] Bass, G., Archaeology Under Water, Frederick A. Praeger, New York, 1966, p. 15-22.

[3] Blot, J-Y, Under Water Archaeology Exploring the world Beneath the Sea, Thames & Hodson Ltd, London, 1996, p39-41.

[4] Delgado, J.,Encyl opaedia of Under Water and Mari time Archaeology: Yale University Prees , 1997, p.436.

[5] Norwich, J., 2007, The Meddle Sae : A History of The Mediterranean, London: Vintage Books.

_عماد خليل، الآثار البحرية والتراث الثقافي الغارق، كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية، 2016، ص47.

[6] عماد خليل، المصدر نفسه ص14.

[7] Robinson, W., First Aid for Under Water finds, Aechetype, London, 1998, p.25-51.

[8] Muckle roy, K., Maritime Archaeology, Cambridge University Press. Cambridge, 1978, p.215.

[9] Gibbins, D., Maritime Archaeology. In I Shaw & R. Jameson (eds) . A Dictionary of Archaeology . Blac well Publishing Oxford, 2002, p. 380.

[10] Green, G., Maritime Archaeology : A Techincal Handbook, Elsevier Academic Press, San Diego, 2004, p.4.

[11] Pulak, C., The Uluburun Shipwreck : An Overview. International Journal of Nautical Archaeology 27, 1998, p. 188-224.

[12] Pulak, C., The Late Bronze Age Shipwreck at Uluburun, Turkey, In G.F. Bass,(ed), Beneath the Seven Seas. Thames & Hudson, London, 2005, p. 189-191.

[13] روبرت سلفر برج، ترجمة: الدكتور احمد شحات، الأثار الغارقة، مؤسسة سجل العرب، القاهرة، 1965، ص10-12.

[14] زياد سلهب، علم الاثار الغارقة تحت الماء، مجلة جامعة دمشق، المجلد 34، العدد الأول، 2018، ص156-160.

[15] Nautical Archaeology Society, The NAS Guid to principales and practice, Ed. Bowens, Portsmouth, 2009, P.
104.

[16] Drap, P., Caiti, A., « Relevés optiques et acoustiques pour l'archéologie sous-marine », in Mediterranée N°117, Presses Universitaires de Provence, 2011, P. 119.

[17] Lagabrielle, R., « Genie civil , Genie Cotier, apport de la géophysique », in acte du colloque Journées Nationales Génie Côtier - Génie Civil, Nantes, 1992, P. 86.

[18] Lutron, X., Acoustique sous-marine, présentation et applications, Ed. ifremer, 1998, P. 76.

[19] Drap, P. , Caiti, A., Op.Cit, P.120.

[20] Lutron, X., Ibid, P. 78.

[21] Drap , P., Op.Cit, P.120

[22] Lagabrielle, R., Op.Cit, P. 89.

[23] Nautical Archaeology Society, Op.Cit, P.108.

[24]Lutron,X. , Op.Cit, P.78.

[25] Garmin, EchoMAP[tm] CHIRP 95vs, https://buy.garmin.com/fr , consulet le, 14/10/2020.