



GLOBAL
ROBOTICS
CHALLENGE

دليل القواعد الفنية للمسابقة 2025

التحدي العالمي للروبوتات
GLOBAL ROBOTICS CHALLENGE – GRC

تحدي الغواصات الروبوتية GO DIVE DERBY



لمزيد من المعلومات :

Scan QR Code

1. المقدمة الفنية :

مسابقة (Go Dive Derby (GDD تحدي الغواصات الروبوتية هي منصة عالمية في مجال الروبوتات تحت الماء (ROVs) ، تهدف إلى تعزيز الإبداع وصقل مهارات التصميم والبرمجة والعمل الجماعي لدى الطلاب.

تعتمد المسابقة على الدمج بين المعرفة النظرية والتطبيق العملي، حيث يُكَلَّف المشاركون بتصميم وبناء مركبات تعمل عن بُعد تحت الماء لتنفيذ مهام تحاكي التحديات الواقعية في مجالات متعددة مثل:

- ❖ الاستكشاف العلمي والأثري :البحث عن السفن الغارقة وتوثيق الموانئ القديمة.
- ❖ حماية البيئة البحرية :مواجهة التلوث ومراقبة النظم البيئية.
- ❖ البنية التحتية البحرية :تركيب وصيانة الكابلات والأنابيب تحت الماء.
- ❖ البحث العلمي والتطوير :متابعة التغيرات المناخية ودعم مشاريع الطاقة المستدامة.

فكرة المسابقة :

تركز المسابقة على محاكاة التحديات البحرية الحقيقية التي تواجه المؤسسات الصناعية والبحثية، وذلك من خلال مهام تشمل:

- ❖ الاستكشاف وجمع البيانات.
- ❖ التعامل مع النفايات والأجسام الملوثة.
- ❖ تنفيذ عمليات التركيب والصيانة تحت الماء.
- ❖ المساهمة في دراسة التراث الإنساني المغمور.

تهدف المسابقة إلى:

1. تنمية المهارات التقنية :مثل التصميم الميكانيكي، الإلكترونيات، البرمجة، والتحكم.
2. تعزيز مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات :من خلال تصميم حلول عملية لمهام معقدة.
3. غرس روح العمل الجماعي والتعاون :عبر مشاركة الطلاب في فرق متعددة التخصصات.
4. تعزيز الوعي البيئي :من خلال تحديات مرتبطة بالحفاظ على البيئة البحرية.
5. الربط بين التعليم وسوق العمل :حيث يكتسب المشاركون خبرة عملية تحاكي ما يحدث في المشاريع الصناعية والبحثية الحقيقية.

2. تكوين الفريق :

❖ عدد أعضاء الفريق: من 3 إلى 5 متسابقين، تحت إشراف مدرب.

❖ الفئة العمرية:

تنقسم المسابقة إلى فئات عمرية مختلفة لضمان التنافس العادل:

❖ فئة البراعم (**Discover**) :

❖ الأعمار : من 8 إلى 12 سنة.

❖ فئة الناشئين (**Junior**) :

❖ الأعمار: من 13 إلى 17 سنة.

❖ فئة الكبار (**Senior**) :

❖ الأعمار: من 18 فيما فوق .

3. مرحلة التحدي (Challenge Phase) :

❖ التسليم قبل يوم التحدي (Submission – Before Challenge Day) :

❖ تُلزم فئتا الناشئين والكبار فقط بتقديم الوثائق التالية، بينما فئة البراعم غير مطالبة بتسليم أي مستندات:

❖ التقرير الفني (Technical Report) – 70 نقطة

يجب على كل فريق إعداد تقرير فني شامل يوضح تفاصيل التصميم، البناء، واختبارات الروبوت، وإرساله قبل موعد المسابقة.

❖ تحليل التكاليف (Cost Analysis) – 20 نقطة

يتعين على كل فريق تقديم تقرير يوضح التكاليف الخاصة ببناء الروبوت (مكونات، معدات، برمجيات، إلخ).

❖ وثيقة السلامة وفحص البرمجيات (Safety Document & Software) – 20 نقطة

يجب على كل فريق تسليم وثيقة تفصيلية عن إجراءات السلامة الخاصة بالروبوت قبل بدء المنافسة، وذلك وفقًا لقواعد قسم السلامة.

❖ يوم التحدي (Challenge Day) :

تنقسم المنافسة في يوم التحدي إلى ثلاث مراحل أساسية:

❖ فحص السلامة (Safety Check) – 20 نقطة

- يقوم كل فريق بإجراء فحص السلامة وفقًا للمواصفات المذكورة في قسم السلامة.
- الفرق التي لا تجتاز الفحص لن يُسمح لها بدخول التجربة.
- لكل فريق محاولتان (2 Trials) ، ويخضع كل منهما لفحص سلامة منفصل.

❖ المهام (Missions)

- فئة الكبار: 300 نقطة موزعة على 3 مهام.
- فئة البراعم والناشئين : 200 نقطة موزعة على مهمتين.
- لكل فريق محاولتان (2 Trials) ، ويُخصص لكل محاولة:
 - 5 دقائق لتجهيز المعدات داخل المحطة.
 - 15 دقيقة لتنفيذ المهام المطلوبة تحت الماء.
 - 5 دقائق لمغادرة المحطة بعد انتهاء التجربة.

❖ العرض التقديمي (Presentation) – 50 نقطة

يتعين على كل فريق تقديم عرض مدته 10 دقائق لشرح عمله أمام لجنة التحكيم، يتبعه 10 دقائق أسئلة وأجوبة (Q&A) لتقييم الفريق من قبل اللجنة.

4. شرح التحديات :

• التحدي الأول: استكشاف التراث المغمور في البحر الأحمر (حطام السفن التاريخية)

الوصف العام:

يُعدّ البحر الأحمر من أغنى البيئات البحرية بالتراث الثقافي المغمور، حيث تحتضن مياهه العديد من السفن الغارقة والمواقع الأثرية التي تعود لقرون مختلفة. مؤخراً، أطلقت هيئة التراث السعودية بالتعاون مع جامعة الملك عبد العزيز وجامعة نابولي ومركز أبحاث البحر الأحمر — جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية (كاوست) مشروعاً متكاملًا لمسح التراث المغمور في المنطقة الممتدة من رأس الشيخ حميد حتى أمّ لج. وقد تم خلاله رصد أكثر من 25 موقعاً أثرياً تشمل حطام سفن، بقايا فخار، بورسلان، ومعادن، تم توثيقها باستخدام تقنيات السونار والفوتوغراممري ثلاثي الأبعاد.

من أبرز الاكتشافات:

- ❖ حطام سفينة أمّ لج: يتجاوز عمرها 100 عام، تحوي قطع فخار وبورسلان صيني ومعادن.
- ❖ حطام سفينة رأس الشيخ حميد: تعود للقرن 18م، تحتوي على مئات القطع الأثرية الغارقة.
- ❖ هذا التراث المغمور يمثل شاهداً على تاريخ الملاحة والتجارة عبر البحر الأحمر، كما يبرز مكانة المملكة كمركز حضاري للتواصل بين الحضارات عبر آلاف السنين.

دور ROV في التحدي:

في هذا التحدي، يُطلب من الفرق تصميم وتشغيل مركبة تعمل عن بُعد (ROV) قادرة على:
1. المسح والاستكشاف:

- استخدام الكاميرا والمحاكاة البصرية لتحديد موقع الحطام.
- تصوير القطع الأثرية الموجودة تحت الماء. (simulation blocks)
- 2. جمع القطع وحمايتها:

- انتشال عينات أثرية (مكعبات أو أجسام صغيرة) من قاع الحوض.
- وضعها في صندوق/منطقة مخصصة لحفظها. (Artifacts Box)
- 3. التوثيق وتحديد المواقع:

- محاكاة تحديد مواقع الحطام عبر علامات مرجعية. (Reference Markers)
- ترتيب البيانات أو الصور الملتقطة لتوثيق الاكتشاف.

الهدف التعليمي للتحدي:

- تعريف الطلاب بأهمية التراث المغمور في البحر الأحمر.
- ربط التكنولوجيا الحديثة (ROVs)، السونار، الفوتوغراممري (بعلم الآثار البحرية).
- تعزيز مهارات الدقة، التحكم، وجمع البيانات تحت ظروف تحاكي الواقع.

• التحدى الثانى: الطحالب السامة (Harmful Algal Blooms – HABs)

❖ تشكل الطحالب السامة تهديدًا كبيرًا للحياة المائية وصحة الإنسان، حيث تنمو بعض أنواع الطحالب بسرعة هائلة وتفرز مواد سامة في الماء. قد تستمر هذه الظاهرة لفترات متفاوتة من أيام قليلة وحتى عدة أشهر. لكن خطورتها لا تتوقف عند وجودها فقط؛ فعندما تموت هذه الطحالب وتتحلل بواسطة الكائنات الدقيقة، يستهلك التحلل كميات كبيرة من الأكسجين مما يؤدي إلى تكوين ما يُعرف بـ "المناطق الميتة"، حيث ينخفض مستوى الأكسجين بشدة لدرجة تتسبب في نفوق أعداد كبيرة من الأسماك والكائنات الأخرى، مدمرة بذلك أنظمة بيئية كاملة.

❖ في البيئات البحرية، تُعرف هذه الظاهرة غالبًا باسم "المد الأحمر" (Red Tides) نتيجة تغير لون الماء. وتختلف أسبابها بين طبيعية وبشرية؛ حيث تلعب المغذيات مثل النيتروجين والفوسفات دورًا محوريًا في زيادة الطحالب، وغالبًا ما يكون مصدرها الأنشطة الزراعية، التلوث الصناعي، استخدام الأسمدة بشكل مفرط، أو الجريان السطحي من المدن. كما تساهم درجات الحرارة المرتفعة وضعف حركة المياه في تفاقم المشكلة.

❖ لمواجهة هذه التحديات، تُستخدم المركبات المائية الروبوتية (ROVs) في الرصد والكشف المبكر، حيث يمكن تجهيزها بمستشعرات متخصصة لقياس نسبة الطحالب وجودتها، بالإضافة إلى جمع عينات المياه وتحليلها. يتيح هذا الرصد المبكر التدخل السريع لتقليل الأضرار وحماية النظم البيئية وصحة الإنسان.

❖ الأخطار الصحية الناتجة عن الطحالب السامة تختلف حسب النوع:

- بعض الأنواع مثل **Alexandrium** يمكن أن تلوث المأكولات البحرية وتسبب تسممًا عصبياً يؤدي إلى شلل أو حتى وفاة.
- أنواع أخرى مثل **Pseudonitzschia** تنتج حمض "دومويك" الذي قد يسبب أعراضًا مثل القيء، فقدان الذاكرة المؤقت، والتشنجات، وقد يصل الأمر إلى الوفاة.
- في المياه العذبة مثل البحيرات، تهيمن بكتيريا **Microcystis** التي تنتج سموماً خطيرة للكبد وتؤدي إلى أمراض معوية.

❖ الفئات الأكثر عرضة للمخاطر هم الأطفال، كبار السن، والمجتمعات التي تعتمد بشكل كبير على الأسماك والمأكولات البحرية. لذلك فإن مراقبة هذه الظاهرة ومعالجتها أمر ضروري لحماية الصحة العامة وضمان سلامة مصادر المياه والغذاء.

● التحدي الثالث: الكابلات البحرية (Underwater Internet Cables)

- ❖ الكابلات البحرية أو ما يُعرف بـ الكابلات تحت سطح البحر (Submarine Cables) تمثل الشريان الحيوي لشبكات الاتصال العالمية. فهي العمود الفقري للإنترنت، حيث تنقل كميات هائلة من البيانات عبر القارات، وتربط العالم بشبكة واحدة متكاملة.
- ❖ تصنع هذه الكابلات من ألياف بصرية فائقة الدقة (أرفع من شعرة الإنسان) محمية بعدة طبقات من المعادن والبلاستيك المقوى لمقاومة الظروف القاسية في أعماق البحار. تقوم هذه الألياف بنقل البيانات على هيئة نبضات ضوئية بسرعات هائلة، ما يتيح خدمات مثل: الإنترنت عالي السرعة، البث المباشر، الحوسبة السحابية، والتواصل العالمي.
- ❖ تتم عملية مد الكابلات بواسطة سفن متخصصة (Cable-laying Vessels) بعد دراسة دقيقة للمسار المناسب، مع مراعاة العمق والتضاريس البحرية. ثم تُنزل الكابلات إلى قاع البحر باستخدام الغواصات الروبوتية (ROVs) أو الغواصين، ويتم تثبيتها لتجنب الأضرار الناتجة عن التيارات البحرية أو أنشطة الصيد.
- ❖ يمتد هذا النظام العالمي لآلاف الكيلومترات، ويربط المدن والمراكز التقنية عبر "محطات هبوط (Landing Stations)" على الشواطئ، حيث تتصل بالشبكات الأرضية.
- ❖ ورغم تصميمها لتكون قوية وآمنة، إلا أن الكابلات البحرية ليست محصنة ضد الأخطار مثل:
 - الكوارث الطبيعية (زلازل – براكين).
 - المراسي البحرية وسفن الصيد.
 - محاولات التخريب أو الهجمات الإلكترونية.لذلك يتم استخدام أنظمة مراقبة وصيانة متطورة لاكتشاف الأعطال بسرعة وإصلاحها لتقليل وقت الانقطاع وضمان استمرارية الاتصال العالمي.

5. تحديات فئة البراعم :

5.1 التحدي الأول : استكشاف التراث المغمور (100 نقطة)

في هذا التحدي، يتقمص المشاركون دور علماء الآثار تحت الماء، حيث تُكلف الغواصات الروبوتية (ROVs) بالبحث داخل حطام سفن تاريخية واكتشاف ما تحويه. تتضمن المهام أربع مراحل مترابطة:

1. اكتشاف السفينة الغارقة وتوثيق ما هو مكتوب عليها.
 2. رصد وترتيب الأواني والفخار المغمور.
 3. فحص صندوق الكنز وعدّ محتوياته.
 4. دخول ممر ضيق واكتشاف الرمز المخفي في نهايته.
- الهدف من التحدي هو تدريب المشاركين على المراقبة الدقيقة، التوثيق، والعمل بأسلوب يحاكي مهام الاستكشاف الأثري في البيئات البحرية الحقيقية.

5.1.1 المهمة الأولى: اكتشاف السفينة الغارقة (25 نقطة)

. الوصف:

يوضع في قاع الحوض مجسم لسفينة غارقة، محفور أو مطبوع عليها رمز/اسم/رقم يمثل بياناتها التاريخية (مثل: سنة، اسم تاجر، أو علامة مميزة).

. المهمة:

على الغواصة الروبوتية الاقتراب من السفينة، استخدام الكاميرا لتصويرها، واستخراج المعلومة المكتوبة (الاسم أو الرقم) وتسجيلها على ورقة الإجابة.

. الهدف التعليمي:

محاكاة البحث الأثري عن السفن الغارقة وتوثيق بياناتها.

5.1.2 المهمة الثانية: أواني الفخار المغمورة (25 نقطة)

. الوصف:

يوضع في الحوض مجموعة من مجسمات الفخار أو الأواني الغارقة (PVC أو بلاستيك ملون) مرتبة في تشكيل معين.

. المهمة:

يجب على الغواصة اكتشاف الترتيب لهذه الأواني ثم رسم هذا الترتيب على ورقة الإجابة.

. الهدف التعليمي:

تعزيز الملاحظة البصرية والدقة في توثيق المواقع الأثرية.

5.1.3 المهمة الثالثة: صندوق الكنز (25 نقطة)

. الوصف:

يتم وضع صندوق مصنوع من الـ PVC يمثل كنزًا أثريًا، بداخله سلسلة تتدلى تحمل عددًا من الحلقات واللالئ (كرات بلاستيكية صغيرة).

. المهمة:

على الغواصة الاقتراب من الصندوق وعدّ عدد الحلقات واللالئ الموجودة داخله، ثم تسجيل النتيجة.

. الهدف التعليمي:

محاكاة اكتشاف وحصر القطع الأثرية الثمينة تحت الماء.

5.1.4 المهمة الرابعة: عبور الممر الأثري (25 نقطة)

. الوصف:

يتم إنشاء ممر من مواسير PVC، وفي نهايته توجد لوحة عليها شكل/رمز أثري مثلًا: نقوش عربية قديمة، رمز بحري، أو شعار مستوحى من التراث السعودي.

. المهمة:

على الغواصة الروبوتية دخول الممر حتى نهايته وتصوير أو ملاحظة الرمز المرسوم، ثم إعادة رسمه/وصفه على ورقة الإجابة.

. الهدف التعليمي:

تدريب المشاركين على مهارات القيادة الدقيقة في بيئة محاكاة ضيقة، وربطها بالاستكشاف الأثري.

5.2 التحدي الثاني : البنية التحتية البحرية (100 نقطة)

هذا التحدي يهدف إلى محاكاة دور الغواصات الروبوتية (ROVs) في عمليات فحص وصيانة البنية التحتية تحت الماء مثل الكابلات البحرية والأنابيب، وهي من أهم العناصر التي تضمن استمرار الاتصالات العالمية ونقل الطاقة.

سيتعلم المشاركون كيفية اكتشاف الأعطال و الملاحه عبر ممرات ضيقة، بالإضافة إلى إبراز قدراتهم الإبداعية من خلال عرض استعراض قصير.

5.2.1 المهمة الأولى: فحص الكابلات البحرية (40 نقطة)

. الوصف:

يوضع في قاع الحوض أربعة كابلات رأسية (ممثلة بأنابيب PVC). بعض هذه الكابلات سيكون تالفًا، ويظهر ذلك من خلال جزء مميز باللون الأحمر على الكابل، مما يحاكي حدوث ضرر أو تلف يحتاج إلى الصيانة.

. المهمة:

على الغواصة الروبوتية الاقتراب من الكابلات، استخدام الكاميرا لفحصها بدقة، ثم تحديد مواقع الكابلات التالفة وإبلاغ الحكم بها.

. آلية تسجيل النقاط:

الحصول على 40 نقطة كاملة عند تحديد جميع الكابلات التالفة بشكل صحيح. إذا لم يتم تحديدها جميعًا، يتم منح نقاط جزئية بعدد الكابلات التي تم اكتشافها بشكل صحيح.

5.2.2 المهمة الثانية: عبور الأنابيب الدائرية (50 نقطة)

. الوصف:

يتم إنشاء مجسم تحت الماء يحاكي خط أنابيب يتكون من خمس دوائر مصنوعة من أنابيب PVC، مثبتة على أعماق وأقطار مختلفة. هذه الدوائر لن تكون في خط مستقيم، مما يجعل الملاحه عبرها أكثر صعوبة ويحتاج إلى دقة عالية في التحكم.

. المهمة:

على الغواصة الروبوتية المرور من خلال جميع الدوائر الخمس بالترتيب.

. آلية تسجيل النقاط:

كل دائرة يتم عبورها تمنح الفريق 10 نقاط، وبذلك يكون المجموع الكلي 50 نقطة.

5.2.3 المهمة الثالثة: العرض الاستعراضي (10 نقطة)

. الوصف:

تُمنح الفرق فرصة لتقديم عرض استعراضي قصير بواسطة الغواصة الروبوتية لمدة دقيقة واحدة كحد أقصى. هذا العرض يمثل جانبًا إبداعيًا في التحكم بالمركبة.

. المهمة:

تنفيذ حركات استعراضية أو مبتكرة (مثل الدوران، الغوص السريع، أو أي حركة مميزة) تُظهر مهارة الفريق في التحكم بالمركبة. بهدف إبهار المشاهدين والحكام.

. ملاحظة مهمة:

اختيار تنفيذ هذه المهمة يعني إنهاء الجولة مباشرة، أي لا يمكن للفريق بعد ذلك إكمال باقي المهام.

6. تحديات فئة الناشئين :

6.1 التحدي الأول : استكشاف التراث المغمور (100 نقطة)

في هذا التحدي، يتقمص المشاركون دور علماء الآثار تحت الماء، حيث تُكلف الغواصات الروبوتية (ROVs) بالبحث داخل حطام سفن تاريخية واكتشاف ما تحويه. تتضمن المهام أربع مراحل مترابطة:

1. اكتشاف السفينة الغارقة وتوثيق ما هو مكتوب عليها وطريقة الوصول إليها مرة أخرى.
 2. رصد وترتيب الأواني والفخار المغمور.
 3. فحص صندوق الكنز وعدّ محتوياته.
 4. دخول ممر ضيق واكتشاف الرمز المخفي في نهايته.
- الهدف من التحدي هو تدريب المشاركين على المراقبة الدقيقة، التوثيق، والعمل بأسلوب يحاكي مهام الاستكشاف الأثري في البيئات البحرية الحقيقية.

6.1.1 المهمة الأولى: اكتشاف السفينة الغارقة (25 نقطة)

. الوصف:

يوضع في قاع الحوض مجسم لسفينة غارقة، محفور أو مطبوع عليها رمز/اسم/رقم يمثل بياناتها التاريخية (مثل: سنة، اسم تاجر، أو علامة مميزة).

. المهمة:

1. على الغواصة الروبوتية الاقتراب من السفينة، استخدام الكاميرا لتصويرها، واستخراج المعلومة المكتوبة (الاسم أو الرقم) وتسجيلها على ورقة الإجابة.
2. بعد ذلك تصعد الغواصة إلى سطح الحوض لالتقاط جهاز التنبع (قطعة PVC) مربوطة بحبل ثم تعود لتنزل به وتثبتها على هيكل السفينة لمحاكاة عملية التنبع وضمان إمكانية الوصول إليها في المستقبل.

. الهدف التعليمي:

محاكاة البحث الأثري عن السفن الغارقة وتوثيق بياناتها بدقة والتدريب على تقنيات تحديد المواقع البحرية الحديثة.

6.1.2 المهمة الثانية: أواني الفخار المغمورة (25 نقطة)

. الوصف:

يوضع في الحوض مجموعة من مجسمات الفخار أو الأواني الغارقة (PVC أو بلاستيك ملون) مرتبة في تشكيل معين.

. المهمة:

يجب على الغواصة اكتشاف الترتيب لهذه الأواني ثم رسم هذا الترتيب على ورقة الإجابة.

. الهدف التعليمي:

تعزيز الملاحظة البصرية والدقة في توثيق المواقع الأثرية.

6.1.3 المهمة الثالثة: صندوق الكنز (25 نقطة)

. الوصف:

يتم وضع صندوق مصنوع من الـ PVC يمثل كنزاً أثرياً، بداخله سلسلة تتدلى تحمل عدداً من الحلقات واللائي (كرات بلاستيكية صغيرة).

. المهمة:

على الغواصة الاقتراب من الصندوق وعدّ عدد الحلقات واللائي الموجودة داخله، ثم تسجيل النتيجة.

. الهدف التعليمي:

محاكاة اكتشاف وحصر القطع الأثرية الثمينة تحت الماء.

6.1.4 المهمة الرابعة: عبور الممر الأثري (25 نقطة)

. الوصف:

يتم إنشاء ممر من مواسير PVC، وفي نهايته توجد لوحة عليها شكل/رمز أثري مثلاً: نقوش عربية قديمة، رمز بحري، أو شعار مستوحى من التراث السعودي.

. المهمة:

على الغواصة الروبوتية دخول الممر حتى نهايته وتصوير أو ملاحظة الرمز المرسوم، ثم إعادة رسمه/وصفه على ورقة الإجابة.

. الهدف التعليمي:

تدريب المشاركين على مهارات القيادة الدقيقة في بيئة محاكاة ضيقة، وربطها بالاستكشاف الأثري.

6.2 التحدي الثاني : مكافحة الطحالب السامة (100 نقطة)

في هذا التحدي، تحاكي الغواصات الروبوتية (ROVs) دورها في رصد ومتابعة ظاهرة الطحالب الضارة (Harmful Algal Blooms – HABs)، وهي ظاهرة خطيرة تهدد الحياة البحرية والصحة العامة.

سيقوم المشاركون بتنفيذ سلسلة من المهام التي تجمع بين المراقبة البيئية، جمع العينات، والتحكم في انتشار التلوث.

6.2.1 المهمة الأولى: تقدير مساحة الطحالب (30 نقطة)

. الوصف:

في قاع الحوض ستكون هناك منطقة تمثل انتشار الطحالب، على شكل لافتة أفقية (1×1 م²) مقسمة إلى 100 مربع. بعض المربعات ملونة باللون الأخضر (طحالب) والبعض الآخر أبيض (ماء نقي).

. المهمة:

1- على الفريق حساب عدد المربعات الخضراء وتقدير نسبة تغطية الطحالب بالنسبة للمساحة الكلية.

2- بعد الحساب، يُعطى الفريق صورة مطبوعة (A4) للمنطقة نفسها قبل شهر واحد، ويُطلب منه مقارنة النسبة وتحديد ما إذا كانت الطحالب زادت أو انخفضت.

. آلية تسجيل النقاط:

. 5 نقاط لعدّ المربعات بشكل صحيح.

. 10 نقاط لحساب النسبة بدقة.

. 5 نقاط لتقدير النسبة في الصورة القديمة.

. 10 نقاط لتحديد الاتجاه (زيادة/انخفاض).

6.2.2 المهمة الثانية: جمع عينات الطحالب وتحديد الأمراض (35 نقطة)

. الوصف:

في منطقة الطحالب توجد خيوط ملونة مثبتة داخل شبكة، كل لون منها يرمز إلى نوع مختلف من الطحالب الضارة المرتبطة بمرض معين.

. المهمة:

على الغواصة الروبوتية جمع عينتين فقط من هذه الخيوط وإخراجهما إلى السطح ليتم تحليلها.

. آلية تسجيل النقاط:

. يحصل الفريق على 15 نقطة عن كل عينة يتم إخراجها بنجاح (بإجمالي 30 نقطة).

. يُخصم 5 نقاط إذا تُركت أي عينة خارج منطقة الطحالب (في الماء بشكل عشوائي).

. بعد جمع العينات، يتم إعطاء الفريق جدول كامل يحتوي على ألوان الطحالب وأنواع الأمراض المرتبطة بها.

. على الفريق مطابقة لون العينتين اللتين تم جمعهما مع الجدول، وتحديد نوعي المرض المرتبطين بهما.

. في حال تحديد المرضين بشكل صحيح، يحصل الفريق على 5 نقاط إضافية.

6.2.3 المهمة الثالثة: معالجة منطقة الطحالب (25 نقطة)

. الوصف:

بعد التعرف على نوع الطحالب، يُطلب من الفريق تطبيق خطة لمعالجة المنطقة المصابة ومنع الأسماك من الدخول.

. المهمة:

- 1- إدخال حبل أحمر (50 سم) يمثل مادة المعالجة داخل منطقة الطحالب (10 نقاط).
- 2- استخدام مكعب PVC (30×30×30 سم) مغطى بشبكة من جميع الجهات باستثناء الأسفل لتغطية منطقة الطحالب ومنع دخول الكائنات إليها (15 نقطة).

6.2.4 المهمة الرابعة: العرض الاستعراضى (10 نقطة)

. الوصف:

تُمنح الفرق فرصة لتقديم عرض استعراضى قصير بواسطة الغواصة الروبوتية لمدة دقيقة واحدة كحد أقصى. هذا العرض يمثل جانباً إبداعياً في التحكم بالمركبة

. المهمة:

تنفيذ حركات استعراضية أو مبتكرة (مثل الدوران، الغوص السريع، أو أي حركة مميزة) تُظهر مهارة الفريق في التحكم بالمركبة. بهدف إبهار المشاهدين والحكام.

. ملاحظة مهمة:

اختيار تنفيذ هذه المهمة يعني إنهاء الجولة مباشرة، أي لا يمكن للفريق بعد ذلك إكمال باقي المهام.

7. تحديات فئة الكبار :

7.1 التحدي الأول : استكشاف التراث المغمور (100 نقطة)

في هذا التحدي، يتقمص المشاركون دور علماء الآثار تحت الماء، حيث تُكلف الغواصات الروبوتية (ROVs) بالبحث داخل حطام سفن تاريخية واكتشاف ما تحويه. تتضمن المهام أربع مراحل مترابطة:

1. اكتشاف السفينة الغارقة وتوثيق ما هو مكتوب عليها وطريقة الوصول إليها مرة أخرى.
 2. رصد وترتيب الأواني والفخار المغمور.
 3. فحص صندوق الكنز وعدّ محتوياته.
 4. دخول ممر ضيق واكتشاف الرمز المخفي في نهايته.
- الهدف من التحدي هو تدريب المشاركين على المراقبة الدقيقة، التوثيق، والعمل بأسلوب يحاكي مهام الاستكشاف الأثري في البيئات البحرية الحقيقية.

7.1.1 المهمة الأولى: اكتشاف السفينة الغارقة (30 نقطة)

. الوصف:

يوضع في قاع الحوض مجسم لسفينة غارقة، محفور أو مطبوع عليها رمز/اسم/رقم يمثل بياناتها التاريخية (مثل: سنة، اسم تاجر، أو علامة مميزة).

. المهمة:

1. على الغواصة الروبوتية الاقتراب من السفينة، استخدام الكاميرا لتصويرها، واستخراج المعلومة المكتوبة (الاسم أو الرقم) وتسجيلها على ورقة الإجابة.
2. بعد ذلك تصعد الغواصة إلى سطح الحوض لالتقاط جهاز التنبع (قطعة PVC) مربوطة بحبل ثم تعود لتنزل به وتثبتته على هيكل السفينة لمحاكاة عملية التنبع وضمان إمكانية الوصول إليها في المستقبل.

. الهدف التعليمي:

محاكاة البحث الأثري عن السفن الغارقة وتوثيق بياناتها بدقة والتدريب على تقنيات تحديد المواقع البحرية الحديثة.

7.1.2 المهمة الثانية: أواني الفخار المغمورة (15 نقطة)

. الوصف:

يوضع في الحوض مجموعة من مجسمات الفخار أو الأواني الغارقة (PVC أو بلاستيك ملون) مرتبة في تشكيل معين.

. المهمة:

يجب على الغواصة اكتشاف الترتيب لهذه الأواني ثم رسم هذا الترتيب على ورقة الإجابة.

. الهدف التعليمي:

تعزيز الملاحظة البصرية والدقة في توثيق المواقع الأثرية.

7.1.3 المهمة الثالثة: صندوق الكنز (15 نقطة)

. الوصف:

يتم وضع صندوق مصنوع من الـ PVC يمثل كنزًا أثريًا، بداخله سلسلة تتدلى تحمل عددًا من الحلقات واللائي (كرات بلاستيكية صغيرة).

. المهمة:

على الغواصة الاقتراب من الصندوق وعدّ عدد الحلقات واللائي الموجودة داخله، ثم تسجيل النتيجة.

. الهدف التعليمي:

محاكاة اكتشاف وحصر القطع الأثرية الثمينة تحت الماء.

7.1.4 المهمة الرابعة: عبور الممر الأثري (40 نقطة)

. الوصف:

يتم إنشاء ممر ضيق من مواسير الـ PVC يحاكي ممرًا أثريًا تحت الماء. في بداية الممر يوجد باب أثري، وفي نهايته لوحة عليها رمز/نقش أثري (مثل: نقوش عربية قديمة، رمز بحري، أو شعار مستوحى من التراث السعودي).

. المهمة:

❖ يجب على الغواصة الروبوتية دخول الممر وقياس أبعاد باب الممر (الطول والعرض) لمعرفة ما إذا كان من الممكن تمرير القطع الأثرية (مثل التابوت أو الصندوق الافتراضي) عبره.

❖ على الفريق أن يوضح للحكم كيف قاموا بقياس الأبعاد المطلوبة، مع وجود سماحية خطأ ± 2 سم.

❖ إذا تمكن الفريق من قياس بعد واحد بشكل صحيح (الطول أو العرض) يحصل على 10 نقاط.

❖ إذا تمكن الفريق من قياس البعدين معًا بشكل صحيح يحصل على 20 نقطة.

❖ بعد الانتهاء من القياسات، يجب على الغواصة دخول الممر والاقتراب من اللوحة الموجودة في نهاية الممر والتقاط صورة للرمز.

❖ يتم التعرف على الرمز باستخدام نموذج ذكاء اصطناعي (AI model) يقوم الفريق بتدريبه مسبقًا بناءً على بيانات مرفقة في الدليل الفني.

❖ على الفريق تقديم ما لا يزيد عن 5 أوراق توضح كيفية بناء النموذج ونتائجه.

❖ التعرف الصحيح على الرمز يمنح الفريق 20 نقطة ولكن إذا تم التعرف اليدوي على الرمز (إعادة الرسم أو وصفه بدقة على ورقة الإجابة) يمنح 10 نقاط.

❖ إجمالي النقاط: 40 نقطة (20 للقياسات + 20 للتعرف على اللوحة باستخدام الذكاء الاصطناعي).

. الهدف التعليمي:

❖ تدريب المشاركين على مهارات القيادة في بيئة محاكاة ضيقة، وربطها بالاستكشاف الأثري.

❖ تنمية القدرة على القياس تحت الماء وتقدير إمكانية المرور عبر ممرات أثرية.

❖ تعزيز استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعرف على الرموز والنقوش الأثرية.

7.2 التحدي الثاني : مكافحة الطحالب السامة (100 نقطة)

في هذا التحدي، تحاكي الغواصات الروبوتية (ROVs) دورها في رصد ومتابعة ظاهرة الطحالب الضارة (Harmful Algal Blooms – HABs)، وهي ظاهرة خطيرة تهدد الحياة البحرية والصحة العامة.

سيقوم المشاركون بتنفيذ سلسلة من المهام التي تجمع بين المراقبة البيئية، جمع العينات، والتحكم في انتشار التلوث.

7.2.1 المهمة الأولى: تقدير مساحة الطحالب (30 نقطة)

. الوصف:

في قاع الحوض ستكون هناك منطقة تمثل انتشار الطحالب، على شكل لافتة أفقية (1×1 م²) مقسمة إلى 100 مربع. بعض المربعات ملونة باللون الأخضر (طحالب) والبعض الآخر أبيض (ماء نقي).

. المهمة:

1- على الفريق حساب عدد المربعات الخضراء وتقدير نسبة تغطية الطحالب بالنسبة للمساحة الكلية.

2- بعد الحساب، يُعطى الفريق صورة مطبوعة (A4) للمنطقة نفسها قبل شهر واحد، ويُطلب منه مقارنة النسبة وتحديد ما إذا كانت الطحالب زادت أو انخفضت.

. آلية تسجيل النقاط:

. 5 نقاط لعدّ المربعات بشكل صحيح.

. 10 نقاط لحساب النسبة بدقة.

. 5 نقاط لتقدير النسبة في الصورة القديمة.

. 10 نقاط لتحديد الاتجاه (زيادة/انخفاض).

7.2.2 المهمة الثانية: جمع عينات الطحالب وتحديد الأمراض (35 نقطة)

. الوصف:

في منطقة الطحالب توجد خيوط ملونة مثبتة داخل شبكة، كل لون منها يرمز إلى نوع مختلف من الطحالب الضارة المرتبطة بمرض معين.

. المهمة:

على الغواصة الروبوتية جمع عينتين فقط من هذه الخيوط وإخراجهما إلى السطح لیتم تحليلها.

. آلية تسجيل النقاط:

. يحصل الفريق على 15 نقطة عن كل عينة يتم إخراجها بنجاح (بإجمالي 30 نقطة).

. يُخصم 5 نقاط إذا تُركت أي عينة خارج منطقة الطحالب (في الماء بشكل عشوائي).

. بعد جمع العينات، يتم إعطاء الفريق جدول كامل يحتوي على ألوان الطحالب وأنواع الأمراض المرتبطة بها.

. على الفريق مطابقة لون العينتين اللتين تم جمعهما مع الجدول، وتحديد نوعي المرض المرتبطين بهما.

. في حال تحديد المرضين بشكل صحيح، يحصل الفريق على 5 نقاط.

7.2.3 المهمة الثالثة: معالجة منطقة الطحالب (35 نقطة)

. الوصف:

بعد التعرف على نوع الطحالب، يُطلب من الفريق تطبيق خطة لمعالجة المنطقة المصابة ومنع الأسماك من الدخول إليها لحمايتها من السموم

. المهمة:

❖ إدخال حبل أحمر بطول 50 سم يمثل مادة المعالجة داخل منطقة الطحالب بالكامل (10 نقاط).

❖ تركيب شبكة رأسية مكونة من أربعة أعمدة PVC ($\frac{3}{4}$ بوصة، طول 30 سم) ملفوف حولها شبكة.

❖ هذه الأعمدة يتم أخذها من سطح الحوض.

❖ حول منطقة الطحالب يوجد أربعة أعمدة ثابتة من PVC (2 بوصة، طول 10 سم) مرتبة على شكل مربع.

❖ مهمة الفريق هي إدخال الأعمدة الطويلة (30 سم) داخل الأعمدة الثابتة (10 سم) لتشكيل سياج شبكي يغلق المنطقة ويمنع دخول الأسماك (25 نقطة).

. الهدف التعليمي:

❖ تدريب الفرق على محاكاة استراتيجيات الحماية البيئية.

❖ تنمية مهارات المناورة الدقيقة وتركيب الهياكل تحت الماء.

❖ تعزيز وعي المشاركين بدور التكنولوجيا في حماية الحياة البحرية من المخاطر البيئية.

7.3 التحدي الثالث : فحص البنية التحتية (100 نقطة)

تُعد الغواصات الروبوتية (ROVs) أداة أساسية في فحص وتقييم حالة البنية التحتية المغمورة مثل الأنابيب، الكابلات، والمنصات البحرية.

وفي منطقة الشرق الأوسط، حيث يكثر استكشاف وإنتاج النفط والغاز، تلعب هذه الغواصات دورًا مهمًا في مراقبة سلامة المنشآت تحت الماء واكتشاف أي تسربات أو أضرار محتملة.

7.3.1 المهمة الأولى: صيانة الكابلات البحرية (40 نقطة)

. الوصف:

- ❖ في هذه المهمة سيكون هناك كابلان فقط:
- ❖ كابل مغمور تحت الماء (تالف) ممثل بأنبوب PVC نصف بوصة بطول 50 سم، مطلي بجزء باللون الأحمر لتمييز العطل.
- ❖ كابل آخر سليم على سطح الحوض جاهز للتركيب كبديل.

. المهمة:

- ❖ تحديد الكابل التالف وموقعه (10 نقاط).
- ❖ إزالة الكابل التالف بعد فك الدعامتين (10 نقاط).
- ❖ إعادة تركيب الكابل الجديد وتثبيته بالدعامتين (20 نقطة).

7.3.2 المهمة الثانية: فحص خط الأنابيب (30 نقطة)

. الوصف:

- يوجد خط أنابيب ممثل بثلاث دوائر من الـ PVC (قطر 80 سم، ارتفاع 10 سم عن الأرضية) غير مصطفة في خط مستقيم.
- على الفريق تحريك الغواصة عبر هذه الدوائر وكأنها تتحرك داخل أنبوب ضيق.

. المهمة:

- . عبور كل دائرة دون لمسها أو تدوير الغواصة خارج الدائرة (10 نقاط لكل دائرة = 30 نقطة).
- . يُسمح للغواصة بالدوران فقط داخل الدوائر.

7.3.3 المهمة الثالثة: استرجاع الكابل المفقود (30 نقطة)

. الوصف:

- يوجد كابل مفقود في مكان غير محدد داخل الحوض.
- الكابل سيمثل بأنبوب PVC نصف بوصة بطول يزيد عن 1.5 متر.

. المهمة:

- ❖ البحث عن الكابل وتحديد موقعه (10 نقاط).
- ❖ انتشار الكابل وإعادته إلى السطح (20 نقطة).
- ❖ يمكن للفريق استخدام جهاز مساعد غير مأهول (Non-ROV Device) لدعم عملية الاستخراج، بشرط ألا يتدخل أي شخص في تشغيله سوى عند التشغيل أو الإيقاف.

8. مواصفات الـ ROV ومحطة القيادة :

8.1 محطة القيادة (Control Station):

- يتم إنشاء محطة قيادة خاصة بكل فريق، وهي عبارة عن غرفة صغيرة مخصصة بجوار حمام السباحة .
- من داخل هذه الغرفة يتم التحكم بالمركبة عن طريق اللابتوب ووسائل التحكم عن بُعد، دون أي إمكانية لرؤية المركبة أو حمام السباحة بشكل مباشر، لضمان واقعية المحاكاة.
- **توزيع الأدوار داخل المحطة:**
 - يتواجد داخل غرفة القيادة فردان فقط:
 - **القائد Pilot :** المسؤول عن قيادة المركبة (ROV) وتنفيذ المهام.
 - **المساعد Co-Pilot :** يساعد القائد في متابعة الحساسات، الكاميرات، وأنظمة المركبة، ويقوم بالتنسيق لتسهيل تنفيذ المهام.
- **توزيع الأدوار بجانب حمام السباحة:**
 - يتواجد عند حمام السباحة شخصان من الفريق فقط، ويُطلق عليهما اسم **Tether Men** وتكون مهمتهما:
 - إنزال المركبة إلى الماء عند بداية الجولة.
 - متابعة كابل الاتصال (Tether) للتأكد من عدم تعقده أو تعطيله لحركة المركبة.
 - استلام أي عينات أو عناصر يتم استخراجها من الماء بواسطة المركبة.
 - بهذا الشكل، يتم فصل أدوار القيادة عن أدوار الدعم اللوجستي، مما يعزز من التعاون داخل الفريق ويُحاكي طريقة العمل الاحترافية في عمليات الغوص الروبوتي الحقيقية.

8.2 مصادر الطاقة:

- مصادر الطاقة المتاحة في المسابقة تشمل التيار المتردد (AC Voltage).
- بالإضافة إلى ذلك، ستقوم اللجنة المنظمة بتوفير مصدر طاقة واحد فقط لجميع الفرق بقدرية:
 - ❖ 12 فولت / 30 أمبير
 - ❖ مع موصلات XT60H فقط.
- **في فئة الكبار (الجامعية) :**
 - ❖ يُسمح باستخدام جهد 12 فولت (المتوفر من اللجنة).
 - ❖ كما يُسمح باستخدام مصدر بقدرية 48 فولت في حال قام الفريق بجلبه بنفسه، بشرط أن يجتاز فحص السلامة بنجاح.
 - ❖ مع العلم أن اللجنة المنظمة لن توفر إلا 12 فولت / 30 أمبير.
- **في فئة الناشئين :**
 - ❖ يتم تزويد الفرق بمصدر طاقة بجهد 12 فولت وبحد أقصى 30 أمبير.
 - ❖ يُسمح للفرق باستخدام مصدر طاقة خاص بها، بشرط أن يجتاز فحص السلامة.
- يجب أن يتم تشغيل جميع مكونات الروبوت (المحركات – الصمامات – الكاميرات – الوحدات الإلكترونية) من خلال مصدر الطاقة الرئيسي فقط.
- لا يُسمح بتحويل الجهد (Power Conversion) إلا بعد وصوله إلى الروبوت نفسه.
- يجب أن تحتوي كل مركبة على فيوز لحمايتها من زيادة التيار، على أن يقوم الفريق بتقديم حسابات استهلاك الطاقة (Power Calculations) لإثبات ضرورة قيمة الفيوز المستخدم.

8.3 مواصفات المركبة :

- يجب ألا يتجاوز قطر المركبة 90 سم، وألا يزيد وزنها عن 35 كجم.
- أي مركبة تتجاوز هذه الحدود سيتم منعها من المشاركة في المهمات تحت الماء.
- لا يُسمح بإجراء أي تعديلات على المركبات بعد إجراء قياسات الحجم والوزن.
- يُسمح باستخدام أنظمة الهواء المضغوط (Pneumatics) و الهيدروليك (Hydraulics) في المركبة.

9. لوائح السلامة :

• معايير السلامة (Safety Criteria) :

- ❖ يجب أن يلتزم كل فريق بالمعايير التالية لضمان سلامة المشاركين والمركبة:
- ❖ يجب أن تكون المحركات مغطاة بالكامل (Shrouded) بحيث لا تشكل خطراً.
- ❖ يجب أن تكون جميع المكونات محكمة الإغلاق لمنع تسرب المياه.
- ❖ تركيب فيوز رئيسي في مدخل الطاقة الخاص بالـ ROV، ويجب أن يثبت الفريق صحة اختياره بناءً على حسابات القدرة. (Power Calculations)
- ❖ يمنع وجود أي أسلاك مكشوفة.
- ❖ يجب أن تحتوي جميع الأجهزة على ملصقات سلامة واضحة توضح ما إذا كانت تعمل بالتيار المتردد (AC) أو التيار المستمر (DC) .
- ❖ وضع ملصقات أمان على جميع أجزاء المركبة لتحديد الوظائف الحيوية والتحذير من المخاطر المحتملة.
- ❖ يجب التأكد من سلامة أي أجهزة إضافية مستخدمة.
- ❖ يمنع وجود أي حواف حادة في تصميم المركبة.

• قواعد فحص السلامة (Safety Check Rules) :

- ❖ يُسمح فقط لأربعة أعضاء من كل فريق بالمشاركة في فحص السلامة الميداني.
- ❖ يجب على كل فريق إجراء اختبار جاف قبل نزول المركبة للتأكد من جاهزيتها قبل بدء المهمات.
- ❖ في حالة استخدام الفريق لمصدر طاقة خاص به، يجب أن يخضع للفحص للتأكد من مطابقته للمعايير.
- ❖ إذا كانت المركبة تعمل بأنظمة تعتمد على الموائع : (Fluid Power) هواء / ماء مضغوط، يجب اختبار هذه الأنظمة ومصادرهما.

• مدة المعالجة:

- ❖ في حال اكتشاف مشكلات أثناء الفحص، يمنح الفريق 20 دقيقة كحد أقصى لمعالجتها.
- ❖ إذا لم يتمكن الفريق من إصلاح المشكلات في الوقت المحدد، فلن يُسمح له بالمشاركة في مهمة تحت الماء.

• ملاحظات هامة:

- ❖ أي مكون يمنع اجتياز فحص السلامة سيؤدي إلى خسارة نقاط من تقييم السلامة، لكن الفريق يجب أن يُصلح هذه المشكلة ليكون مؤهلاً للدخول في مهمة تحت الماء.
- ❖ الفرق التي تجتاز فحص السلامة ستحصل على بطاقة تأكيد الجاهزية.
- ❖ يتم جمع البطاقة والتحقق منها بواسطة حكم المسبح قبل بدء أي مهمة تحت الماء.

10. العقوبات والاستبعادات :

- **محاولات الغش:**
أي محاولة للغش بأي شكل من الأشكال تؤدي إلى الاستبعاد الفوري من المسابقة.
- **عدم احترام الحكام أو المنظمين:**
عدم إظهار الاحترام أو التصرف بشكل غير لائق تجاه الحكام أو المنظمين يؤدي إلى الاستبعاد المباشر من المنافسة.
- **فشل في اختبار السلامة:**
في حالة فشل الروبوت (ROV) في اجتياز فحص السلامة، سيتم منعه من المشاركة في المهمة تحت الماء.
- **مخالفة معايير الحجم والوزن:**
إذا لم ينجح الروبوت في اختبار قياسات الحجم والوزن، فسيتم استبعاده من المنافسة الميدانية، ولكن يُسمح للفريق بالمشاركة في باقي مراحل التحدي النظرية (مثل التقرير أو العرض التقديمي).
- **مشاركة غير مسموحة:**
تدخل المدربين أو المشرفين أو أي شخص غير مسجل رسميًا ضمن الفريق في أي نشاط من أنشطة المسابقة (مثل المهمة أو فحص السلامة) يؤدي إلى خصم 5 نقاط.
- **تجاوز الوقت المحدد لمغادرة المسبح:**
في حال تجاوز الفريق الوقت المخصص لمغادرة منطقة المسابقة (Pool/Station)، يتم خصم 3 نقاط عن كل دقيقة إضافية.

11. مواصفات الملاعب :

أضغط على هذا الرابط :

<https://drive.google.com/drive/folders/1EYUReuFoDjmoOKIW0PdQCceAHArtaHpt?usp=sharing>



Good Luck.