ورقة عمل للطالب/ة:

قم بالدخول الى الموقع Proteopedia عن طريق محرك البحث جوجل. بعد ذلك انسخ اسم البروتين Cytochrome C (Arabic) وألصقه في المكان المخصص للبحث على يسار الصفحة، اضغط على GO .ثم أجب عن الأسئلة التالية:

مهمة 1 – مبنى البروتين (عليكم الاستعانة بالمعلومات المرفقة بالروابط والفيديوهات)

1- الى أي عائلة ينتمي البروتين؟

2- ما هو عدد الاحماض الامينية التي تركب البروتين؟ ما هو نوع الحمض الاميني الذي نراه باللون الأحمر في الصورة ثلاثية الابعاد للبروتين؟ وما هو نوع الحمض الاميني الذي نراه باللون الأبيض؟ (ادخلوا الى المشهد المناسب، قفوا بالفأرة على اللون الذي تريدون فحصه، سوف يظهر لكم اسم الحمض الأميني على شكل كود مكون من 3 أحرف كبيرة باللغة الإنجليزية).

3- ترتبط بهذا البروتين مجموعة كاذبة prosthetic group (وهو مركب غير بروتيني أي انه لا يتكون من أحماض أمينية) ما هو اسم المجموعة وما هي المواقع المربوطة بالبروتين (الاحماض الامينية التي تربط المجموعة برباط تساهمي (كوفلنتي). كيف يمكن لهذين الحمضين الأمينيين البعيدين عن بعض في تسلسل الاحماض الأمينية ان يعملا معاً ؟

4- ما هي أهمية أيون الحديد؟ وما هو لونه في الصورة ثلاثية الأبعاد؟ ما هي المواقع في البروتين التي ترتبط مع أيون الحديد؟

5- ما هي مميزات المواقع التي ذكرتها في البنود 3و 4؟

مهمة 2- وظيفة البروتين سيتوكروم سي ووراثة

6- توجد في الصفحة العديد من الفيديوهات، قوموا بمشاهدتها وصفوا باختصار آلية عمل البروتين (الوظيفتين الاساسيتين للبروتين في الخلية).

7- تتكون الميتوكوندريا من مئات البروتين. أين حسب رأيك تتشفر معظمها؟ اشرحوا.

8- سيتوكروم سي هو بروتين يتواجد بالعديد من الكائنات الحية. على أي كروموزوم يتواجد الجين لهذا البروتين في الانسان؟ ما اسم الجين المشفر لهذا البروتين؟

9- حاولوا أن تخمنوا ما هي الالية التطورية لإنتاج الجينات الكاذبة؟

10- في الكثير من البروتينات يحدث تعديل (ملائمة) بعد عملية ترجمة البروتين. صفوا التعديل الذي يحدث في البروتين سيتوكروم سي وكيف تأثر على وظيفته بالنسبة لعملية موت الخلايا المبرمج؟ حددوا في الصورة ثلاثية الابعاد الاحماض الأمينية التي يحدث بها التعديل.

11- تمعنوا بالرسم البياني (صورة 9). في أي نسيج يتم التعبير عن البروتين بشكل كبير وبأي نسيج يكون التعبير عن البروتين صغير. اشرحوا الآلية التي تؤدي لتعبير مختلف للبروتين في الأنسجة المختلفة.

12- ادخلوا الى الرابط التالي والذي يعرض لنا البروتين **هيموجلوبين.**

https://proteopedia.org/wiki/index.php/Hemoglobin_(Hebrew)

اقرؤا النص، وتمعنوا في الرسم البياني ثم أجيبوا عن الاسئلة التالية: ما هي المميزات المشتركة بين الهيموجلوبين وبين سيتوكروم سي؟

13- اذكروا على الأقل اختلاف واحد بين البروتينيين من ناحية المبنى.

14- اشرحوا أهمية أيون الحديد لكل واحد من البروتينات على حداً.

مهمة 3- (مخصصة لطلاب البيوتكنولوجيا):مقارنة بين تسلسل البروتينات- إيجاد أزواج متسلسلة متجانسة.

سيتوكروم سي هو بروتين محفوظ تطورياً وموجود في العديد من الكائنات الحية. في هذه المهمة عليكم المقارنة بين البروتين البشري وبين 2 من البروتينات الموجودة في الكائنات الحية التالية:

*CYC_TETPY - نوع من الكائنات الحية أحادية الخلية تكون أنواعها قادرة على تغيير نمطها في الحياة من أجل البقاء على قيد الحياة وهي شائعة في المياه العذبة.

*CY550_SYNE7 - بكتيريا

-ادخلوا للموقع Clustal Omega والصقوا 3 تسلسلات البروتينات المرفقة في الصفحة التالية.

-اضغطوا على SUBMIT.

-ثم أجيبوا عن الأسئلة التالية:

1- تمعنوا في التسلسلات للبروتين. ماذا معنى هذه الرموز الذي تظهر في التسلسل: **. : * (نقطة، نقطتين، نجمة)؟**

2- ما هو عدد المواضع المحفوظة تطورياً التي ترونها؟

3- جدوا القيمة التي تم ذكرها في سيتوكروم سي (CXXCH) وأكملوا الجدول التالي:

العنصر	رقم الموضع في CYC_HUMAN	رقم الموضع في CY550_SYNE7	رقم الموضع في CYC_TETPY
C			
X			
X			
C			
H			

4- ما هي الاحماض الأمنية X في العنصر المتكرر في هذه البروتينات؟

5-أضغطوا على GUIDE TREE. لأي كائن حي ينتمي البروتين الأقرب تطوريا للبروتين البشري؟ كيف حددتم ذلك؟

ملحق:
FASTA ل 3 بروتينات-

>sp|P99999.2|CYC_HUMAN RecName: Full=Cytochrome c
MGDVEKGKKIFIMKCSQCHTVEKGGKHKTGPNLHGLFGRKTGQAPGYSYTAANKN
KGIIWGEDTLMEYLENPKKYIPGTKMIFVGIKKKEERADLIAYLKKATNE

>sp|Q31LM9.2|CY550_SYNE7 RecName: Full=Cytochrome c-
550; AltName: Full=Cytochrome c550; AltName: Full=Low-
potential cytochrome c; Flags: Precursor
MVFKTLRRTLWLTLAALLAVFQFNLGAAQAAELTAETRTVKLNPQGDNVTLSLKQ
VAEGKQLFAYACGQCHVGGITKTDPNVGLDPEALALATPPRDSVESLVDYLHNPT
TYDGEREISELHPSTKSTDIFPKMRNLTEDDLVAISGHILLQPKIVGTKWGGGKI
YY

>sp|P00079.1|CYC_TETPY RecName: Full=Cytochrome c
GPKEPEVTVPEGDASAGRDIFDSQCSACHAIEGDSTAAPVLGGVIGRKAGQEKFA
YSKGMKGSGITWNEKHLFVFLKNPSKHVPGTKMAFAGLPADKDRADLIAYLKSV