mroftalp htehaB ni knil muideM

رحلة اليقين ٩١: الشيفرة المحيرة!

إياد قنيبي

السّلامُ عليكم. - 00:00:05
أيُّها الكرامُ، في الحلقةِ الماضيةِ رأيْنا الطّولَ المَهُولَ للمادةِ الوراثيّةِ في جسمِ الواحدِ منّا. - 00:00:06
اليومَ سنرَى ما هو أعْجبُ! - 00:00:11
سنرى كيفَ تُتَرجمُ هذه المادّةُ الوراثيّةُ إلى شحمٍ، ولحمٍ، ودمٍ؛ - 00:00:13
شاهدٌ آخرُ على صُنعِ اللهِ الّذي أتْقنَ كلّ شيءٍ. - 00:00:19
الموضوعُ ليسَ سهلًا، وقد يبدُو في البدايةِ عِلميًّا جامدًا، لكنّهُ مهِمٌ للغايةِ. - 00:00:23
فأنصحُ جدًّا بالصّبرِ إلى النّهايةِ، وستكُونُ الفائدةُ عظيمةً بإذنِ اللهِ. - 00:00:28
سنشْرحُ مثالًا بسيطًا، ثمّ نطبّقُهُ على أجْسامِنا. - 00:00:34
تصوّرْ معيَ مكْتَبةً، مِن معلوماتِ الكُتُبِ الّتي فيها، سنبني مدينةً كبيرةً. - 00:00:38
أي المدينةُ كاملةً مُرمّزةٌ في هذهِ الكُتُبِ. - 00:00:44
كلُّ كتابٍ يحتوي على وصفٍ لطريقةِ عملِ وحدةٍ من وَحداتِ البناءِ: - 00:00:48
الطُّوبِ، الأقْواسِ، الأعمِدةِ، الجُسورِ، ألْواحِ الخشبِ، قِطعِ الرُّخامِ،... وهكذا. - 00:00:53
وممنوعٌ إخراجُ هذهِ الكُتبِ، - 00:00:58
لذلكَ فهُناكَ موظّفونَ في المكْتبةِ - 00:00:59
مهَمّتُهُم أن يَكتبُوا نُسَخًا من الكتُبِ ويُسلّمُوا هذهِ النُّسخَ إلى عُمّالٍ خارجَ المكْتبةِ. - 00:01:02
العُمّالُ في الخارجِ يَقرأونَ النُّسَخَ، ويَصنعُونَ على أساسِها وَحداتِ البناءِ، - 00:01:09
ثمّ يأتِي عُمّالٌ آخرُونَ يَضعونَ كلّ قِطعةٍ مَحلّها، فيَنتُجُ عن ذلكَ مدينةٌ كبيرةٌ. - 00:01:14
في الجِوارِ مكتبةٌ تحْتوي نفسَ الكُتبِ - 00:01:21
لكنّ موظّفِي تلكَ المكْتبةِ يَنسخُونَ كُتبًا - 00:01:23
بعضُها نفسُ كُتبِ المكتبةِ الأُولَى، وبعضُها مختلفةٌ عنها. - 00:01:27
تخْرجُ هذه النُّسخُ إلى العُمّالِ في الخارجِ، فيَصْنعونَ وحداتِ البناءِ، - 00:01:31
ثمّ يأتي عُمّالٌ يَضعُونَ الوحداتِ في محلّها، - 00:01:36
فتَنتُجُ مدينةٌ أُخرى، فيها شَبَهٌ من نَواحٍ، واخْتلافٌ من نَواحٍ، عن المدينةِ الأُولَى. - 00:01:39
عددٌ كبيرٌ من المُدُنِ المُتجاورةِ، يُشكِّلُ عالَمًا كبيرًا. - 00:01:46
تعالَوْا نُطبّقِ المِثالَ على أنفُسِنا. - 00:01:51
جِسمُكَ هو هذا العالَمُ، - 00:01:55
والمدنُ المتجَاورةُ هي خلايَا جِسمِكَ المختلفةُ عن بعضِها؛ - 00:01:56
خَلايَا عَظْمٍ، وخلايَا عضلاتٍ، وخلايَا تُفرزُ هُرمُوناتٍ كالإنسُولين "nilusnI"، وهكذا... - 00:02:01
كلُّ هذه الخلايَا تَحْتوي نفسَ المكتَبةِ، يعني فيها نفسُ الكُتبِ. - 00:02:06

المكتبةُ هي نواةُ الخليّةِ، - 00:02:11
ومجموعةُ الكتبِ كلّها تُشكِّلُ المادّةَ الوراثيّةَ. - 00:02:13
المادّةُ الوراثيّةُ مؤلّفةٌ من وحداتِ بِناءٍ صغيرةٍ تُسمّى نيُوكليُوتيداتٌ "seditoelcuN". - 00:02:18
هناك أربعُ نيُوكليُوتيداتٍ مُختلفةٍ يُرمَزُ لها بالحروفِ: أيه "A"، تي "T"، جي "G"، وسي "C". - 00:02:25
يَعني كأنّ الكُتبَ في المَكتبةِ لُغتُها مُؤلّفةٌ مِن أربعةِ حُروفٍ. - 00:02:33
هذه النيُوكليُوتيداتُ تَترتّبُ بأشْكالٍ مُختلفةٍ، - 00:02:38
فيَنتُجُ عن تَرتُّبِها بهذا الشّكلِ جيناتٌ "seneG" مَفصولةٌ عن بعضِها، - 00:02:42
كما الكُتبُ في المكتبةِ مَفصُولةٌ عن بعضِها. - 00:02:46
إذَن كلُّ جينٍ هو عبارةٌ عن عددٍ كبيرٍ من النيوكليوتيداتِ المُرتّبةِ بِشَكلٍ مُعيّنٍ. - 00:02:51
في الإنسانِ، هناك حَوالي ٠٢ ألفِ جينٍ. - 00:02:58
كلُّ جينٍ يُتَرجَمُ إلى بروتينٍ "nietorP" مُعيّنٍ، - 00:03:01
مثلَ ما يُترجَمُ كتابٌ إلى وحدةِ بناءٍ معَيّنةٍ، كالطُوبِ أو الأقْواسِ وهكذا. - 00:03:04
مثلاً، جينٌ يُترجَمُ لهُرْمُونِ الإنسولينِ الّذي ينظِّمُ سكّرَ الدّمِ، - 00:03:11
جينٌ يُتَرْجَمُ للكُولاجينِ "negalloC" الّذي يَبني العظمَ والجلدَ، وهذه كلُّها بروتيناتٌ. - 00:03:15
حسنًا، كيفَ تتِمُّ ترجمةُ الجينِ إلى بروتينٍ؟ - 00:03:21
الجينُ أشبهُ ما يكونُ بأحرُفٍ مَقروءةٍ، - 00:03:24
والبروتينُ جُسَيْمٌ حقيقيٌّ مَبنيٌّ من مجموعةِ أحماضٍ أمينيّةٍ، - 00:03:27
أي مجموعةُ أحماضٍ أمينيّةٍ متّصلةٍ ببعضِها تشكِّلُ البروتينَ. - 00:03:32
ما هي هذه العمليّةُ الّتي تبدُو وكأنّها عاقِلةٌ، - 00:03:37
فتقرأُ الأحرُفَ وتفكُّ ترميزَهَا وتُصَنّعُ البروتينَ على أساسِها؟ - 00:03:40
تأتِي قارئاتٌ إلى الجينِ المُرادِ ترجمتُه تحديدًا، - 00:03:46
هذه القَارئاتُ عبارةٌ عن مجموعةٍ من الجُسَيماتِ المُتجمّعةِ، - 00:03:50
تأتِي فتَفُكّ خَيْطَي المادّةِ الوراثيّةِ دي إن أيه "AND" عن بعضهما - 00:03:55
وتَقرأُ أحدَهُما فتُصَنّعُ شريطَ آر إن أيه "ANR" متناسبًا معهُ. - 00:04:00
هذه الجُسَيماتُ التي تُشبهُ المَطارقَ - 00:04:05
هي عِبارةٌ عن نيوكليوتيداتٍ مختلفةٍ موجودةٍ في نواةِ الخليّةِ، تَصِفُها القَارِئَاتُ على حسبِ الجينِ. - 00:04:07
أي تتّخِذُ الجينَ كقالَبٍ تُشكِّلُ على أساسِه شريطَ النُسخةِ. - 00:04:15
يعني للتّبسيطِ، يُمكنُ أنْ نقولَ إنّ شريطَ الآر إن أيه "ANR" كأنّه نُسخةٌ عن الجينِ، - 00:04:19
كما يَكتُبُ موظّفُ المكتبةِ نسخةً عن الكتابِ في مِثالِنا. - 00:04:25
هذا الكلامُ كلُّه يتمُّ داخلَ نواةِ الخليّةِ، أي داخلَ المكتَبةِ. - 00:04:30
بعد ذلكَ تَخرجُ النُسخةُ خارجَ النّواةِ، - 00:04:36
فيأتِي عاملٌ -والّذي في حالةِ الخليّةِ يُسمّى رايبوزومًا "emosobiR"- - 00:04:39
ليقْرأَ النُسخةَ ويُصنّعَ وحدةَ بناءٍ على أساسِها. - 00:04:43
هنا تأتِي عُقدةُ تحويلِ النُسخةِ إلى بروتيناتٍ. - 00:04:47
النسخةُ مكونّةٌ من نيوكليوتيداتٍ، أي من حُروفٍ -من كَلامٍ. - 00:04:51

والبروتينُ مُكوّنٌ من أحْماضٍ أمينيّةٍ، أي من مادّةٍ حقيقيّةٍ. - 00:04:56
كيفَ سَيَستْطيعُ هذا العاملُ -الرّايبوزومُ- أنْ يَبنيَ بروتينًا من قراءةِ شريطِ نيُوكليُوتيداتٍ؟ - 00:05:01
هناك جسيماتٌ اسمُها النّواقِلُ؛ تي-آر إن أيه "ANR-t"، - 00:05:07
تَركبُ على النُّسخةِ مثلَ الليغو "ogeL" - 00:05:10
ومن النّاحيةِ الأُخرَى تحملُ حمضًا أمينيًا. - 00:05:12
كلُّ ناقلٍ يحملُ حمضًا أمينيًا مختلفًا عن الآخرِ. - 00:05:16
فالرايبوزومُ يُرتِّبُ هذه النّواقلَ حسبَ شريطِ النُّسخةِ، - 00:05:20
ويَصِلُ الأحماضَ الأمينيّةَ ببعضِها من الطّرفِ الآخرِ، - 00:05:24
فيَتكوّنُ شريطٌ طويلٌ من الأحماضِ الأمينيّةِ، - 00:05:29
ثمّ ينفَصلُ هذا الشّريطُ ويتعرّضُ لتعديلاتٍ كثيرةٍ يَنتُجُ عنها في المُحَصّلةِ بروتينٌ معيّنٌ. - 00:05:33
لذلك نقولُ إنّ البروتينَ النّاتجَ مُرَمّزٌ في المادّةِ الوراثيّةِ، - 00:05:41
أي أنّ المعلوماتُ اللّازمةُ لصناعتِهِ مُخزّنةٌ في المادّةِ الوراثيّةِ بلُغةٍ خاصّةٍ، - 00:05:46
وتحتاجُ قارئاتٍ قادرةً على فكِّ الرّمز. - 00:05:52
تَكَوّنَ البروتينُ، أي وحدةُ البِناءِ، - 00:05:55
فتَتلقّفَهُ مُعرّفاتٌ خاصّةٌ تقُودُهُ إلى المَكانِ المناسبِ له في الخليّةِ، - 00:05:58
مِثلَ مَا يقومُ العُمّالُ بوَضعِ وحداتِ البناءِ في المكانِ المناسبِ من المدينةِ. - 00:06:03
مثلًا، هُناكَ بروتيناتٌ تتجمّعُ لتُشكِّلَ حُزَمًا. - 00:06:09
هذهِ الحُزَمُ تُشكِّلُ ما يُشْبِهُ شَبكةَ الطُّرقِ داخلَ الخليّةِ. - 00:06:12
بروتيناتٌ أخرَى تُخزّنُ داخلَ حُوَيصلاتٍ كبيرةٍ، - 00:06:16
تنقُلُها بروتيناتٌ أخرَى أيضًا تُسمّى البروتيناتِ النّاقلةَ "snietorP rotoM"، - 00:06:20
مُتّخِذةً الحُزَمَ المذكورةَ كطريقٍ تَسيرُ عليه. - 00:06:26
كلُّ شيءٍ يَهتدي إلى مكانِهِ المناسبِ.. - 00:06:30
﴿رَبُّنَا الَّذي أعطى كُلَّ شَيءٍ خَلقَهُ ثُمَّ هَدى﴾]القرآن 02: 05[- 00:06:33
وهذه كُلُّها مُرَمّزةٌ في كُتبِ المكْتبةِ، أي في المادّةِ الوراثيّةِ. - 00:06:38
شبكةُ الطُّرقِ، والبروتيناتُ النّاقلةُ والمَنْقولةُ، بل والقارئاتُ داخلَ النّواةِ، والرّايبُوزوماتُ... - 00:06:42
كلُّ ما يلزمُ لبناءِ المدينةِ، -أي الخليّةِ- موجودٌ في المكتبةِ. - 00:06:49
جسنًا، ما الّذي جعلَ خليّةَ الجِلدِ مثلًا تَختلِفُ عن خليّةِ البَنكِرياس، - 00:06:55
مع أنّ كِلَيْهِما لدَيهِما نفسُ المكتبةِ والكتبِ؟ - 00:06:59
لأنّ مُوظّفَ المكتبةِ في خليّةِ الجِلدِ - 00:07:02
يُخرِجُ نسخةً عن كتابِ الكُولاجين -أي عن جينِ الكُولاجين- - 00:07:05
الذي يُساعدُ في إعطاءِ الجِلدِ قوامَهُ، - 00:07:10
بيْنما مُوظّفُ المكتبةِ في خليّةِ البَنْكرياسِ يُخرِجُ نُسخةً عن جينِ الإنسولين الّذي يُفرزُه البَنكرياسُ، - 00:07:13
وبِما أنّ جِسمَكَ فيه أنواعٌ كثيرةٌ جدًا من الخلايَا، - 00:07:19
ولكلٍّ مِنْها تَفاصيلُ كثيرةٌ جدًا، - 00:07:23
فالمادّةُ الوراثيّةُ تَحتوي على كَمٍّ هائلٍ من المعلوماتِ المُرَمّزةِ؛ - 00:07:26

على أكثرَ من 3 مِليارات و005 مِليون زَوج من النيُوكليوتيدات، - 00:07:32
أي أكثرَ مِن 7 مليارات نيوكليوتيد، - 00:07:38
يعني لو تَصوّرْنا الوَرقةَ من مُخطّطِ البناءِ مَحشُوّةً بِرموزِ النيُوكليوتداتِ بهذا الشّكل، - 00:07:42
مَرصُوصةً تمامًا، فإنّنَا سَنَحْتاجُ حَواليْ مليونين و007 ألفِ ورقةٍ مِثلَ هذهِ - 00:07:49
لِكتابةِ المادّةِ الوراثيّةِ في الخليّةِ الواحدةِ! - 00:07:57
مَاعُونُ الأوراقِ الواحدُ فيهِ ٠٠٥ ورقةٍ، - 00:08:01
وبالتالي، فإنّنا نَحْتاجُ ٣٢٤٥ مَاعونًا كهذا، - 00:08:04
وهذه لو رَتّبنَاها فوقَ بعضِها فإنّها تَصلُ لارتفاعِ حَواليْ ٠٠٣ متر، - 00:08:11
أي بارتفاعِ ناطحةِ سحاب! - 00:08:17
هذه المادّةُ الوراثيّةُ في الخليّةِ الواحدةِ. - 00:08:19
فَاسْألْ نفسَكَ: من أبْدعَ هذا كلّهُ؟ - 00:08:23
يُجِيبُكَ الإلحادُ: إنّه اللّاشَيءُ، العَدمُ! - 00:08:26
العدمُ أوجدَ النيوكليوتيداتِ ورَتّبها على شكلِ جيناتٍ مُنتَظمةٍ. - 00:08:30
العدمُ رَصّ هذا الكَمّ الهائِلَ من المَعْلوماتِ، ورَصّها مُشفّرةً داخلَ نواةٍ صَغيرةٍ جدًا. - 00:08:35
إنّه العَدَمُ، أوْجدَ القَارئاتِ التي تَتوجّهُ إلى الجينِ المَطلوبِ تَحديدًا وتُصدِرُ منهُ نُسخةً. - 00:08:43
ثمّ العدمُ، أخْرجَ النُّسخةَ من النّواةِ إلى سَائلِ الخليّةِ. - 00:08:50
ثمّ العدمُ، أوْجدَ الرّايبُوزُوماتِ التي تَفكُ الرّمزَ الوراثيّةَ - 00:08:54
وتُحوّل ما يُشبهُ الأحرُفَ المرصوصَةَ إلى البرُوتينِ المطْلوبِ، مُستعينةً بالنواقل. - 00:08:58
ثمّ العدمُ، ساقَ البروتينَ النّاتجَ إلى مكانِهِ المُناسبِ في الخَليّة. - 00:09:05
إنه العدمُ! أوْجدَ البروتينَ المنْقولَ والبرُوتينَ النّاقلَ وشبكةَ الطُّرقِ التي يَسيرانِ عليهَا. - 00:09:10
إنّهُ العدمُ، أوجدَ ذلك كلّهُ، وأوْجدهُ صُدفةً! - 00:09:18
فَإيّاكَ أنْ تَظنّ أنّ هذا كلّهُ بحاجةٍ إلى خالقٍ عظيمٍ عليمٍ، قديرٍ حكيمٍ أتْقنَ كلّ شَيءٍ! - 00:09:23
بَلِ المَسألةُ مسألةُ وقتٍ، بَلايينُ السّنينِ يُجرّبُ فيها العَدمُ خَبْطَ عشواءَ... - 00:09:30
فَيخْلقَ هذا كُلّهُ من لَاشَيْءَ، ويُنظِمَهُ في هَذا النّظامِ الرّائعِ البَديع. - 00:09:36
أتَعْلمُونَ -إخْواني- - 00:09:42
قدْ كنتُ أسيرُ في تَحضيرِ حَلقاتِ رحلةِ اليَقينِ إلى أنْ وَصلتُ إلى نماذجِ الإتقانِ في الخَلقِ، - 00:09:45
فتجمّدتُ عِندها وتَردّدتُ، وانْعَقدَ لسَانِي وجَفّ حِبْرُ بَيَانِي، - 00:09:50
لأنّني حَقيقةً بِقَدرِ مَا أسْتحْضِرُ عَظمةَ اللهِ في أيّةِ زَاويةٍ من زَوَايَا خَلقِه، - 00:09:55
فَإنّني لا أسْتسيغُ فِكرَةَ مُحاولةِ إقناعِ أحدٍ، أنّ هَذَا كُلّهُ لَا بُدّ لَه مِن خَالق. - 00:10:01
لكنْ، معذرةً إلى ربِّكُم ولعلّهم يتّقونَ. - 00:10:08
والسلامُ عَليكُمْ ورَحْمةُ اللهِ. - 00:10:13