目标：介绍生命就是一个系统，系统不是简单叠加

地球生命的由来

视频文案：

我是一名你们口中的上帝，负责整个银河系，但只是整个宇宙中体系中的一个小分之。

我已经有180亿岁了，每隔10亿年就才会有一次巡查的神和我进行一次交流。

其他时间我只能默默的看之什么也不能做，因为这是规定，不允许我们干涉。

实在是太无聊了，于是我做出了个大胆的决定，故意将一些体液撒到了一些星球上，看看有什么事情发生。（鼻涕）不过它们好像都不太幸运（各种死法）

还好，40亿年前，在一个叫地球的地方它们掉到了一个海底的火山附近，就管他叫LUCA。

这些LUCA（邪恶的图标）获得了能量后开始了自我复制，并且变成了用DNA 控制蛋白质组成的，蛋白质帮助 DNA 进行复制和转录的形式。这样它们获得了可以非常容易自我复制的能力，并且分成了古菌和真菌。其中一类叫蓝绿菌的分支更是可以吸收光，使用太阳能将二氧化碳和水转换成养料，排出氧气。这时的氧气对他们来说是就相当于自己的大便。看到这里我决定去睡了一觉。

当我睡醒时，我的天呐，我看到了什么，地球怎么变白了。哦，是这群吃货把给地球保温的甲烷都吃了了，只剩下它们排出的氧气了，太阳光全被反射了回去。这群被自己的屎坑了的吃货。幸运的是一些其中一些变成可以吃自己屎的吃货了。呃，让我吐一下吧。

 这些货不仅开始吃吃自己的屎，而且还开始互相吃了起来，终于有些吃货被噎住了，没有消化了另一个，另一个就变成了线粒体和叶粒体，与宿主形成了共生关系，就喜欢你看不惯我又干不死我的样子。这些吃货最终都变成了单细胞，由线粒体进行有氧呼吸，由叶粒体进行光合作用。

这时出现了单细胞的霸主，草履虫，这货开始疯狂的追逐其他小细胞。其他小细胞开始聚集在一起抵抗草履虫，结果这些小细胞变成了多细胞，草履虫却被留在这里。它们开始生成多细胞了，我可以睡觉了。

当我再次醒来，被这些新的动物震惊了。这是什么鬼，一片片，一坨坨的，连动都不能动。

对了这个时期你们叫他阿瓦隆生物大爆发。

对于作为一群看见

今天我们一起来探讨下生命的演化过程，大家都知道我们的身体是由各种各样的细胞组成，那么又是有什么组成的呢，在这里首先介绍两个名词：

1，DNA（脱氧核糖核酸）这个名词大家都听说过，它是记录我们遗传信息的单元。

2，蛋白质是组成一切细胞、组织的重要成分。

细胞就是由这两个东西组成的，DNA 控制蛋白质组成的，蛋白质帮助 DNA 进行复制和转录。

那么在很久很久以前谁先出现呢，这就是先有鸡还是先有蛋的问题。

所以研究人员推测，生命的最早祖先是具有两者功能的 RNA（少数低等动物仍然使用如四腹虫）聚合体，并给他取了个名字 LUCA。

通过动物的进化史追溯到的最后一个普遍的共同祖先 -LUCA，它诞生在 40 亿年前。

LUCA 应该是从能累积高浓度核苷酸的海底热泉喷发口处形成， 最初和病毒一样只会自我复制，而能量由喷发口所提供。 慢慢演化成由 DNA 存储信息，由蛋白质实现传递信息，且可独立获取能量的原核细菌和古细菌后，逃离喷发口。

LUCA 的后代在很长一段时间都是厌氧菌，因为当时大气成分中的氧含量非常稀少。在大约 26 亿年前，有一类叫蓝绿菌的分支演化出了光合作用，使用太阳能将二氧化碳和水转换成养料，排出氧气，这种等同于又有无限能源的优势使得蓝绿菌的数量爆炸式的增涨，使得大气中的氧含量迅速增加。这些不断增加的氧气消耗给地球保温的甲烷，出现了地球上最长的一次冰河时期，休伦冰河期，由于氧气对当时的生命是毒气，使得当时的生命包括蓝绿菌几乎全部灭绝，相当于被自己的排泄物憋死。这告诉我们系统需要一种平衡机制，控制论中叫负反馈。

3 亿年后部分残存的细菌演化出了与光合作用相反的呼吸作用。

这时神奇的生命开始了。

接下来的情况是，LUCA 类似病毒的部分机体，通过两次不同的契机，吸附了细胞膜（磷脂）而变成了简单的细胞。这时出现两种截然不同的简单细胞，细菌和古菌。

细菌与古菌的演化改变了地球，但仍然只是化合物构成的小小囊泡而已。直到发生了一件非同寻常的事件，将这两大分枝重新聚合成一个复杂细胞，即真核细胞。这一事件改变了基因组，也为第一批生物的出现铺平了道路。

距今大约 10 亿年前，一只古菌“吞食”了一只细菌，但并没有杀死它。相反，它们携手形成了一种共生关系，细菌的后代逐渐担负起了一个重要角色——线粒体和叶粒体，成为了细胞内供应能量的工厂。

如果没有这次重聚，复杂生命或许根本不会出现。

线粒体(mitochondrion)是一种存在于大多数细胞中的由两层膜包被的细胞器，是细胞中制造能量的结构，是细胞进行有氧呼吸的主要场所，这代表着生命开始吸收其他物质产生能量了。

叶绿体是植物细胞进行光合作用的场所。它分布在绿色植物的细胞中。

但在这之后很长一段时间生命没有什么变化，被称为无聊的十亿年。直到距今 5.4 亿年的寒武纪出现了生命大爆发。

现在包括我们都是多细胞动物。单细胞为什么要变成多细胞生物呢。

科学家曾经做了一个实验

为一种单细胞绿藻，添加的生存压力：引入掠食者：一种捕食绿藻的草履虫。

在经过 750 代之后（50 周），绿藻们形成了简单的抱团结构。 有的是好多抱成一团——细胞们制造了额外的外膜保证抱团的完整性（而非简单的粘连）；有的则是有规律的8个细胞一团。

所以我们很可能原本都是草履虫的食物。

阿瓦隆生物大爆发

在十亿年前虽然低等生物有向高等生物演化的趋势，但应当如何演化呢？

众多单细胞简单的简单聚集在一起只能是细胞群，并没有产生新的功能，既无法稳定的存在也无法让生命更好的生存。

他们都遇到的第一个瓶颈就是随机突变的单细胞无法达到组成多细胞的稳定性，一个偶然的机会两个由随机突变的单细胞做成的多细胞交换了相同的 DNA，组成了一个新的多细胞，而这个新的多细胞继承了之前单细胞特性，并抑制单细胞的变异，达到了系统的稳定性。并在稳定整体的基础上增加差异性。

从外部看任何一个多细胞生物都是由众多单细胞通过一个系统组合在一起的，系统保证了单细胞稳定聚集在一起的基础上又具有一定的差异性，又达到多单细胞所不具备的功能。例如：大范围移动、减低对演化速率的依赖，增加存活率。

同时为下一次生物的进化做好了准备。

系统通过各种各样规则，让单细胞生物组成多细胞生物，使得量变达到质变，形成了涌现，不再仅仅是简单的数量增加，同时又可以作为一个大系统的组成部分，完成了生物多样性。而达到这些的基础就是一些细胞被限制了变异并且特化了功能，最终达到了系统的稳定性和适应性，而又通过死亡和部分的突变达到整体的进化。

小朋友们思考组成我们身体的是什么呢，他们又是如何组成的呢。