

# 网络课程《DNA知识》的设计与开发

作者：赵海霞

华南师范大学电教系

内容摘要：大学生物网络课程《DNA知识》是在建构主义学习理论和教学设计等理论指导下,结合当前网络技术的发展和生物学科的特点,进行设计、开发与制作,对生物学科网络课程的开发制作以及网上教学有一定的借鉴意义。

关键词：Internet 网络课程 设计 开发 制作

网络课程《DNA知识》是把《分子生物学》的部分课程进行网络化而形成的一门课程,教学对象主要面向大学生物系一年级或医学院学生。本课程开发的依据在于:一方面,由生物学科的特点决定在生物教学中学生难以理解和分析生物中微观与动态的过程,而网络课程可以发挥计算机多媒体的优势,形象生动地表现生物学科中的微观与动态过程;另一方面,网络课程具有缩短生产周期、可快速修改及革新、易于学生的交互以及获得学生的反馈、教材本身具有交互性以及学习方式的灵活性等等优点。

## 一、网络课程《DNA知识》开发的理论基础

### (一) 建构主义学习理论

建构主义学习理论认为"情境"、"协作"、"会话"、"意义建构"是学习环境中的四大要素,学习活动是在一定的情境及社会文化背景下进行的,借助教师与同学的帮助,通过协作和会话的方式,达到对知识的意义建构。基于上述观点,在网络课程中应体现以下方面的特点:

#### (1) 情境的创设

建构主义理论强调创设真实的情境,把创设情境看作是意义建构的必要前提。而多媒体和网络技术是创设情境的有效工具。在网络课程的设计和制作中,学习情境的创设应包括学习资源的收集、设计和开发问题情境的创设以及学习环境的设计等。

#### (2) 学生作为认知主体的实现

学习者明确问题和任务,并且这些问题和任务都与学习者本人相关;给予学习者解决问题的自主权;提供能激发学习者思维的学习环境。

#### (3) 协作与会话

建构主义认为,学习者与周围环境的交互作用对于学习内容的理解起着关键作用。学习者在教师的组织下针对某一主题进行讨论和交流,共同建立起学习群体、共同学习和探讨知识、进行协商和辩论,最后达到整个学习群体共同完成对所学知识的意义建构。

### (二) 教学设计理论

教学设计是运用系统方法分析教学问题和确定教学目标,建立解决教学问题的策略方案,试行解决方案,评价试行结果和对方案进行修改的过程。网络课程的教学设计应注意以下方面的问题:

#### (1) 强调教与学的结合;

#### (2) 重视学习环境的设计;

#### (3) 重视教学过程的动态设计;

#### (4) 重视可操作性。

## 二、网络课程《DNA知识》的教学设计

### (一) 教学目标分析

根据布鲁姆的教育分类体系,本课程结合教学大纲,将教学目标划分为五个层次:识记、理解、应用、分析和综合。下面就其中一单元的《DNA的二级结构》为例进行知识点的划分,如下图:

#### 知识点 教学目标

识记 理解 应用 分析 综合

DNA的二级结构 1、二级结构为双螺旋结构 ?

2、DNA为双螺旋结构的依据 (1) DNA的X射线衍射图 ?

(2) DNA的碱基组成分解 ?

(3) DNA碱基的物化数据测定 ?

3、DNA的基本特征 ?

(1) 双螺旋是反平行的双链右手螺旋 ?

(2) 螺旋外侧是脱氧核糖—磷酸构成的骨架？

(3) 表面两种凹槽？

(4) 螺旋内部的碱基配对？

(5) 两条链是互补关系？

DNA双螺旋的稳定因素 (1) 氢键？

(2) 碱基堆积力？

(3) 离子键？

教学目标：对DNA的二级结构进行分析

根据归类分析法，把DNA二级结构进行归类，从而得到相应的目标形成关系图，如图所示：

二级结构为双螺旋结构

DNA的基本特征

表面两种凹槽

DNA双螺旋的稳定因素

二级结构为双螺旋结构的依据

螺旋内部的碱基配对

碱基组成分解

碱基 物化数据测定

氢

键

碱基堆积力

离子键

螺旋外侧是脱氧核糖—磷酸构成的骨架

X射线衍射图

两条链是互补关系

双螺旋是反平行的双链右手螺旋

DNA 二级结构目标形成关系图

(二) 学习者分析

1、学习者的一般特征

本网络课程的使用者定位在大学生物系本科一年级学生以及医学院的学生。其年龄在18岁以上，其在智能发展呈现出进一步成熟的一系列特征。他们的思维有了更高的抽象性和理论性，并由抽象思维逐渐向辩证逻辑思维发展。他们观察事物的目的性和系统性进一步增强，已能按程序掌握事物的本质属性的细节特征，思维的组织性、深刻性和批判性有了进一步的发展，独立性更为加强，注意更为稳定，集中注意力的范围也进一步扩大。另外，他们成就动机增强，自主性强，对自我行为的选择性更为主动。

2、学习者初始能力

初始能力分析包括三个方面：①对预备技能的分析；②对目标技能的分析；③对学习者的态度的分析，如是否存在偏爱或误解等，如有可以及早的加以纠正，以利于新的课程的学习。学习者初始能力主要通过学习者的预测和访谈、观察等获得。另外，还要了解学生有无症状以下初始能力：①网上浏览、搜索、获取、整理信息的能力②自我管理、自主的思考者和学习者的能力③自我控制的能力强。

(三) 教师的定位

教师为学生提供以下帮助：激发学生对新信息的学习动机；鼓励和帮助学生查询相关资料；鼓励学生之间进行协作学习；注意观察

学生在学习过程中遇到的各种偶然情况，并作出反应。教师与学生之间有着动态的作用，教师在学生运用已有知识作为认知工具过程中，提供即时的教学指导，使学生自然而然地进行意义建构，获得新的知识和技能。

另外，教师对学生活动进行全面设计和支持，包括学习环境的设计、学习资源的设计和提供学生自己确定问题、目标、解决问题的活动内容以及学生间相互合作、共同学习的活动内容与方式。

#### （四）教学策略的制定

##### 1、结合学科特点设计策略

（1）激发学习者动机。为了激发学习者学习动机，使其成为认知主体和知识意义的主动建构者，主要结合以下方面进行补充介绍。

激发动机的类型 例子

DNA的科学前沿 基因工程的一项成果——"多利"的诞生

DNA在新世纪的展望 新世纪，人类迈入后基因组时代

联系生活实际 科学家用DNA制造出纳米镊子；基因芯片能自测健康；基因所带来的现代医学福音；克隆人实验有望2000年10月在美国进行；……

人类基因组研究大事记 1990年10月，被誉为生命科学"阿波罗登月计划"的国际人类基因组计划启动；1998年5月，一批科学家在美国罗克威尔组建塞莱拉遗传公司；……2000年3月14日，美国总统克林顿和英国首相贝理雅发表联合声明，呼吁将人类基因组研究成果公开，以便世界各国的科学家都能自由地使用这些成果。……

（2）重视主题探索。本课程中将当前的教学内容选出基本概念、基本原理和基本过程设置成许多主题，创设随机访取情境，引导学生去独立探索学习、研究，然后进行自我诊断评价，使学生对知识有结构性的掌握，逐步扩充知识细节，逐步完善其认知结构。

##### 2、协作学习的策略

确立学习小组、建立学习论坛在于建立共同的学习群体、组织学生进行协商和辩论，达到整个学习小组共同完成对知识的意义建构。

主页的功能区提供的另一协作学习工具是资料库。资料库的作用在于为学习者提供各种信息资源支持学习者的"学"，而不是教师的"教"。

##### 3、诊断评价的设计

（1）反馈的设计。学习论坛采用的是非实时反馈的方式；客观题的练习采用即时反馈，让计算机迅速判断学习者反应的正确与否。

（2）自学提纲的设计。课程每章每节都设计了学习目标和诊断性评价，提供给 学自学的提纲和自测的试题，学生可自订步伐、在任何时间任何地点进行自学。

##### 4、交互策略

课堂内容、学习资源、学习论坛的所有信息共享；交互采用多种方式：学习论坛、教师信箱实现非实时的交互方式，信息公告实现在线的交互方式。

##### 5、界面的设计

系统的交互界面以Web浏览器为基础。界面设计时根据软件的内容和使用对象的特点，结合本课程的具体情况，本着界面友好、操作方便、交互性强、可控性强等原则进行设计。主页界面设计如下图：

课程名称和动画

知识导航栏 各章节学习目标定位

功能按钮区

信息公告 诊断评价 师生信箱

主页页面如下图：

DNA二级结构页面如下图：

页面设计采用形象生动的动画图表作功能菜单按钮，始终在屏幕的左边，方便学习者进入任一功能块进行学习；选择章内容后，节内容简明直观地出现在屏幕左边，方便学习者进入任一节学习；功能区的按钮包括诊断性评价、相关网站、资料库，以及学习论坛，为学生的自主学习和协作学习提供了丰富的资源和环境，也实现了学生作为认知主体进行意义建构知识的理念。

#### 三、技术实现

##### （一）技术基础

网页是采用超文本标注语言（HTML）来进行制作的，通常情况下，制作完成的网页都以HTML文件的形式保存起来的，HTML是

WWW的通用语言。Microsoft推出的FrontPage97、98到2000以及Macromedia的Dreamweaver2.0、3.0等都是当前使用得比较广泛的网页制作工具。

本网络课程的开发主要采用了FrontPage98作为主要的开发工具，同时结合使用了Dreamweaver3.0。FrontPage98提供了一个"所见即所得"的网站组织构图，只需要在窗口通过鼠标拖动就可安排好网站的结构，利用主页制作工具FrontPage Editor编辑相应的页面，创建网页上的框架、按钮，插入文字、图像、动画以及对应的超链接，若想浏览制作的效果，可切换到预览视图中观看显示效果，也可以利用Microsoft Internet Explorer或 Netscape Navigator来浏览效果；同时编辑器还生成HTML代码，方便用户直接插入JAVASCRIPT语言或Dreamweaver中的FrontPage所不能实现的效果，使网页输出最佳效果，美观、操作性和控制性更强。

## （二） 素材的准备

### 1、静态图形图像的准备

本软件中的静态图像主要用于背景、按钮、插图等的处理，都用Adobe Photoshop5.5图形工具对所使用的图像进行制作和压缩等处理，保证图像的下载速度。

### 2、 二维动画的制作及处理

本软件中使用了大量的二维动画，都是使用Flash3.0制作而成。Flash是由出品Authorware工具软件的Macromedia公司推出的一个矢量图编辑和动画创作专业软件，主要应用于网页设计和多媒体创作等领域，功能十分强大和独特。该软件制作的动画文件尺寸小、交互性强，更能使人注意持久、记忆深刻，它可以边播放边传输，保证网上的浏览。

## 四、结论

《DNA知识》网络课程的设计与开发过程中。主要运用了建构主义学习理论和教学设计理论等理论与方法，通过认真分析课程的教学目标、教学内容、教学对象以及学科特点，充分发挥了教师主导作用和学生的认知主体作用，同时也充分考虑了网络的交互性与协作功能，突出了协作学习环境的创设。不可否认，影响网络教学的教学质量的主要因素除了网络教材以外还有整个教学过程的管理以及学习辅导的实施。鉴于此，我们不仅要开发高质量的网络课程，还要进一步研究网上的教学模式，获得更好的教学效果。

## 参考文献：

谢幼如 《高等学校网络课程的开发》 《电化教育研究》2000年第8期

何克抗 《建构主义——革新传统教学的理论基础》 《电化教育研究》1997年第3、4期

方慕云 《网上课程的建设与教学实践》 《中国远程教育》2000.8