

天津医科大学理论课教案首页

(共 3 页、第 1 页)

课程名称：分子生物计算

课程内容/章节：绪论 / 第 1 章

教师姓名：伊现富

职称：讲师

教学日期：2016 年 11 月 9 日 13:30-15:30

授课对象：生物医学工程与技术学院 2013 级生信班（本）

听课人数：30

授课方式：理论讲授

学时数：2

教材版本：Perl 语言在生物信息学中的应用——基础篇

教学目的与要求（分掌握、熟悉、了解、自学四个层次）：

- 掌握：分子生物学的基础知识；Markdown 的基本语法。
- 熟悉：格式转换工具 pandoc 的使用方法。
- 了解：生物信息学和计算机科学的概况；生物信息学中常用的编程语言。
- 自学：Markdown 的扩展语法；使用 Markdown 进行可重复性研究。

授课内容及学时分配：

- (5') 引言与导入：回顾已经学习的生物学基础知识。
- (45') 学科简介：回顾分子生物学的基本知识，介绍生物信息学和计算机科学，比较生物信息学中常用的编程语言。
- (45') Markdown 标记语言：介绍 Markdown，讲解其基本语法与扩展语法，演示 Markdown 在可重复性研究中的应用以及其格式的转换。
- (5') 总结与答疑：总结授课内容中的知识点与技能，解答学生疑问。

教学重点、难点及解决策略：

- 重点：Markdown 的基本语法。
- 难点：Markdown 的基本语法。
- 解决策略：通过实例演示帮助学生理解、记忆。

专业外语词汇或术语：

生物信息学 (bioinformatics)	在活体内 (<i>in vivo</i>)
分子生物学 (molecular biology)	在玻璃中 (<i>in vitro</i>)
计算机科学 (computer science)	在硅之中 (<i>in silico</i>)

辅助教学情况：

- 多媒体：生物信息学的研究领域，分子生物学和计算机科学的发展简史，编程语言的比较。
- 板书：分子生物学中的中心法则，Markdown 的基本语法。
- 演示：Markdown 在可重复性研究中的应用，格式转换工具 pandoc 的使用方法。

复习思考题：

- 生物信息学是哪些学科的交叉学科？
- 生物信息学需要哪些基本的知识和技能？
- DNA 的碱基组成是什么？和 RNA 有何不同？
- 列举 20 种氨基酸的三字母和单字母缩写。
- 列举常见的存储 DNA 序列和蛋白质结构的数据库。
- 解释 *in vivo*、*in vitro* 和 *in silico* 的含义。
- 列举生物信息学中常用的编程语言。
- 如何使用 Markdown 实现常见的文本样式？
- 如何把 Markdown 转换成其他常见的格式？

参考资料：

- Beginning Perl for Bioinformatics, James Tisdall, O'Reilly Media, 2001.
- Perl 语言入门（第六版），Randal L. Schwartz, brian d foy & Tom Phoenix 著，盛春 译，东南大学出版社，2012。
- Mastering Perl for Bioinformatics, James Tisdall, O'Reilly Media, 2003.
- 维基百科等网络资源。

主任签字：

年 月 日

教务处制

一、引言与导入 (5 分钟)

回顾生物学的基本知识：孟德尔遗传定律，DNA 双螺旋结构，人类基因组计划，……

二、学科简介 (45 分钟)

1. 生物信息学

- 交叉学科：生物学、计算机科学、数学（统计学）
- 知识/技能：生物学、计算机编程、数理统计
- 研究内容：计算（算法、软件、数据库），应用（序列分析、功能分析、结构分析）

2. 分子生物学

- 中心法则：DNA→RNA→蛋白质
- 核酸：DNA (A、C、G、T)，RNA (A、C、G、U)
- 蛋白质：氨基酸 → 多肽，一级结构 → 二级结构 → 三级结构 → 四级结构
- 数据库：GenBank, PDB

3. 计算机科学

- 术语：*in vivo*（生物活体内），*in vitro*（生物活体外），*in silico*（进行于电脑中）

4. 编程语言（进行可视化比较，基于 [Bioinformatics Career Survey 2008/2010](#) 进行讲解）

- 计算机编程语言：C、C++、C#、Java、Python、Perl、Ruby、JavaScript、PHP、……
- 生物信息学常用编程语言：Perl (1987)、Python (1991)、Ruby (1995)、Java (1995)
- 生物信息学专用：BioPerl、Biopython、BioRuby、BioJava

三、Markdown 标记语言 (45 分钟)

1. 【重点、难点】基本语法（逐一进行演示）

Markdown Cheat Sheet

Format Text

Headers

```
# This is an <h1> tag
## This is an <h2> tag
##### This is an <h6> tag
```

Text styles

```
*This text will be italic*
_This will also be italic_
**This text will be bold**
__This will also be bold__
*You **can** combine them*
```

Lists

Unordered

```
* Item 1
* Item 2
  * Item 2a
  * Item 2b
```

Ordered

```
1. Item 1
2. Item 2
3. Item 3
  * Item 3a
  * Item 3b
```

Miscellaneous

Images

```
![GitHub Logo](/images/logo.png)
Format: ![Alt Text](url)
```

Links

```
http://github.com - automatic!
[GitHub](http://github.com)
```

Blockquotes

```
As Kanye West said:
> We're living the future so
> the present is our past.
```

Code Examples in Markdown

Syntax highlighting with GFM

```
```javascript
function fancyAlert(arg) {
 if(arg) {
 $.facebook({div: '#foo'})
 }
}
```
```

Or, indent your code 4 spaces

```
Here is a Python code example
without syntax highlighting:

    def foo:
        if not bar:
            return true
```

Inline code for comments

```
I think you should use an
`<addr>` element here instead.
```

2. 扩展语法：目录、标签、表格、公式、流程图、……

3. 可重复性研究（展示实例）：R+Markdown+knitr (RStudio)

4. 格式转换（进行操作演示）：pandoc

四、总结与答疑 (5 分钟)

1. 知识点

- 生物信息学：交叉学科、多种技能、领域宽泛
- 分子生物学：DNA、RNA、蛋白质
- 计算机科学：*in vivo*、*in vitro*、*in silico*
- 编程语言：Perl、Python、Ruby、Java
- Markdown 语法：标题、文本样式、列表、链接、引用、插入代码、……
- Markdown 相关：knitr、pandoc

2. 技能

- 熟练使用 Markdown 撰写文档
- 使用 pandoc 转换文档格式