

# 核心素养下的精细加工策略教学设计

## ——以《蛋白质是生命活动的主要承担者》为例

方静<sup>1</sup> 张慧君<sup>1</sup> 郭艳<sup>2</sup>

淮北师范大学生命科学学院；淮北市第一中学

**[摘要]**在基于核心素养要求的背景下，凭借学生已有知识框架背景，促进学生学会运用精细加工策略将新学的知识整合到原有框架上，重新形成知识框架结构，文章以《蛋白质是生命活动的主要承担者》这一节课程为例，展示精细加工策略在生物课堂上的生动运用。

**[关键词]**精细加工策略；核心素养；蛋白质

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.019

### 一、教材分析

《蛋白质是生命活动的主要承担者》这一节课是人教版《生物必修1分子与细胞》第二章第四节的内容，这节内容主要有蛋白质的功能、蛋白质的基本组成单位——氨基酸、蛋白质的结构及其多样性这三部分内容，本节内容是前面课程的延续，也是为生物学课程的后续学习奠定基础<sup>[1]</sup>。

在基于课程标准“学业要求”的基础上，结合新课程标准中的生物学学科核心素养，以精细加工策略为主教学策略，帮助学生将新学的知识与自身已有的知识整合起来，让学生更快的建构起关于蛋白质的科学概念，提高学习能力。

### 二、学情分析

在学习本节课之前，学生已经学习完“走近细胞”，知道细胞是生命活动的基本单位。又进一步了解组成“细胞的分子”的内容，并且已经学习了组成细胞的元素和化合物、无机物以及糖类和脂质。本节课主要介绍组成细胞的又一大类分子——蛋白质。依据认知策略，学生对于“组成细胞的分子”这一知识点已经建立相应知识框架，本节内容就是让学生进一步的完善这个框架结构。

### 三、教学目标

1. 通过学习，讲述氨基酸的结构以及氨基酸如何构成蛋白质，蛋白质的结构和功能，学生自己可以在知识框架中建构出——“蛋白质是生命活动的主要承担者”这一结构与功能观念。

2. 通过讨论学习蛋白质如何由氨基酸构成，学生们相互沟通，交流合作，加深对于氨基酸脱水缩合形成蛋白质概念的理解，锻炼学生的思维方式。

3. 通过结合一定的生物知识背景以及生物科学史话，依据学习内容，学生们探究蛋白质是如何形成的。

4. 通过学习，了解蛋白质与人类、社会的联系，可以解释社会生活中关于蛋白质变性失活等的事实应用，了解人类生活中有关于蛋白质变化所带来的的问题<sup>[2]</sup>。

### 四、教学重难点

教学重点：蛋白质的功能、氨基酸的结构。

教学难点：氨基酸脱水缩合。

### 五、教学过程

#### (一) 设置情境，导入新知

教师活动：在学习过第一章后，同学们知道了最小生命单位是细胞，也了解了细胞中有二十多种化学元素，各种各样的无机盐，糖是主要的能源物质，脂肪是良好储能物质。接下来，同学们将要接触细胞中另一个重要的分子，在开始之前，先来观看一下胶原蛋白做的手术缝合线这样的一个视

频。

播放完视频，让同学结合书本“问题探讨”，让学生在脑海中带着“为什么缝合线可以被人体组织吸收？”这样的一个问题去学习本节课的新知识。

设计意图：联系前面章节的内容，在学习新内容时回顾同级类相关知识，有利于同学构建完整的“组成细胞的分子”这一知识框架。播放手术缝合线相关视频来创设情境，引出新的学习内容——蛋白质，引起学生兴趣<sup>[3]</sup>。同时借由课本设置的问题情境，带着疑问去学习新的知识点，贯穿式的学习蛋白质相关知识去解决问题，加深对于知识点的把握。

#### (二) 蛋白质的功能

教师活动：展示关于蛋白质功能的相关实际案例图片。

引导：教师要让学生联系自身已有的知识经验去理解和记忆蛋白质的功能。用实例来帮助学生理解蛋白质的功能，在理解的基础上，可以用关键词等方法记忆蛋白质的功能，如“信息化防御输不‘构’”，把蛋白质各个功能编成一个记忆口诀，让学生联想一下打仗时只靠信息化的防御是会输惨的，帮助同学更生动的记忆<sup>[4]</sup>。

学生活动：依据自己的生活经验和知识储备，举出相关实例，更真实的理解“蛋白质是生命活动的主要承担者”。积极参与教师的助记活动，寻找适合自己的记忆方法来掌握蛋白质的功能。

设计意图：教师展示相关图片，让学生了解蛋白质功能和我们生活的联系，既有利于学生培养社会责任感，更有利于学生通过自己本身的知识背景去接受新知识。

#### (三) 蛋白质的基本组成单位——氨基酸

教师活动：蛋白质种类多样、功能复杂，为什么蛋白质能有这么多的种类和这么复杂的功能？要进一步了解蛋白质，就要探究蛋白质的本身，进而引出对氨基酸的学习。

教师向学生展示氨基酸的结构通式，一个氨基酸是由“一氨一羧紧相依，碳氢还连一R基”构成。

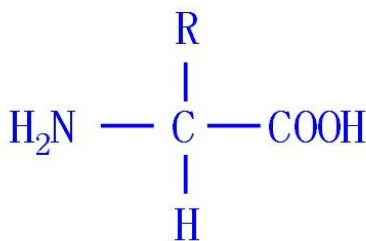


图1 氨基酸的结构通式

选择几位身高体型相差不大的学生，将这些学生个体类比作氨基酸分子，每个人的左手和右手，相当于氨基酸的氨基和羧基，人的躯干就是碳原子，而身体下部是氢原子，氨基酸之所以不同是因为所连接的R基团不一样，头部之于人就相当于R基对于氨基酸一样，对个体起定义作用。

在介绍常见氨基酸时，让同学发散思维善用联想法，限定词法等来记忆区别。如甘氨酸的R基只有一个氢原子，而氢原子的英文名称“H”和“甘”字象形记忆；缬氨酸的R基是由三个甲基构成，“缬”字是三分结构，“三”这个数量共通点可以帮助我们记忆区分缬氨酸的结构。

在学习完氨基酸作为蛋白质的组成分子之后，教师回归情境问题，为什么这种缝合线可以被人体吸收？

学生活动：学生跟随老师学习，在同学角色扮演中，运用适合自己的精细加工策略建构关于不同氨基酸的结构框架。对情境问题，运用新学的氨基酸的知识解释，可以被吸收的手术缝合线，是因为其可以被分解成氨基酸。

设计意图：通过结构图片展示、学生角色扮演、结构巧思记忆等多种方式，使学生生动形象的认识和记忆各个结构。通过“手术缝合线”问题回归课堂，加深学生对氨基酸是蛋白质的基本组成单位的概念理解。

#### （四）蛋白质的结构及其多样性

教师活动：在学生解释完胶原蛋白缝合线的问题后，教师紧接着提出问题，氨基酸到蛋白质是如何变化的？并在此时播放氨基酸脱水缩合的示意视频。

视频播放后，让前面参与扮演过氨基酸的几位同学继续上台，左右手分别带上黑白手套，手拉手连在一起，两位同学手牵手就是二肽，三个同学牵手就是三肽，彼此之间连接紧密，需要将各自手上的手套脱下，而左手的白手套就是氨基的氢离子，右手的黑手套就是羧基的氢氧根，脱下的手套相当于那一分子水，牵在一起的双手就是肽键。

学生活动：参与和观看表演的“脱水缩合”过程，借由前面学的氨基，羧基以及水的结构分子式，认识和掌握肽键的形成过程和肽键结构。

提问：蛋白质功能那么多，结构和功能相适应，那如果仅凭这种简单的脱水缩合，能否满足蛋白质那么多功能对应的结构需求？

教师活动：向同学展示氨基酸构成蛋白质的示意视频，引导学生构建模型。

准备一些彩色珠子，代表不同种类的氨基酸，用铁丝串在一起就变成了一条多肽链，多串几条长度不一的珠链（用不同颜色的铁丝，便于区分），并使他们旋转变形，就得到了不同形态的多肽链。不同的多肽链通过二硫键相互结合形成更复杂的空间结构，用颜色醒目的细绳将不同珠链选择一些点拴在一起，就形成了一个简易的蛋白质结构模型<sup>[4]</sup>。

学生活动：自己动手制作简易的结构模型，在动手过程中潜移默化的掌握和记忆蛋白质形成的过程。

提问：同学都做了模型，对于蛋白质的结构有了初步的了解，那对于解释蛋白质的多样性有什么启示？

学生活动：学生展示自己做的“蛋白质分子”，发现每个人做的“多肽链”选择珠子的数量、形状、排列都不一样，空间形状也不相同。形象地解释，细胞中，氨基酸的数目种类不同，排列顺序千变万化，肽链盘曲、折叠方式及其形成的空间结构千差万别。

设计意图：视频的播放辅以学生“身临其境”的感受，比生硬的讲解更能让学生理解脱水缩合，同学的扮演，黑白手套的运用都会让学生印象深刻。蛋白质结构模型的建构，不仅可以锻炼他们的动手能力还可以培养他们的探究思维，促进学生活跃思维，大胆表现自己的巧思，培养学生科学思维。

#### （五）生活与探究

教师活动：展示人类一些因为蛋白质变化引起的疾病的相关信息，结合“与社会的联系”，向同学展示有关蛋白质变性的知识。结合科学史话，介绍世界上第一个由我国科学家合成人工蛋白质的科学案例。

学生活动：积极参与讨论，结合自己的生活，了解到鸡蛋煮熟状态发生变化是因为高温使蛋白质发生变性，帕金森病与肽链的折叠错误有关等等，加深所学知识和实际联系的实感，提高自己的社会责任意识。了解科学家人工合成蛋白质的案例，受到启发思考，培养科学探究精神。

设计意图：通过实际生活问题来联系课堂说的内容，目的在于将新学的知识和学生的实际生活联系起来，加深学生对于蛋白质的认识，增强学生的社会责任感。同时通过科学史话的学习，启发学生在今后要坚持不懈，不畏艰难，促进学生科学探究方面的发展<sup>[6]</sup>。

#### 六、教学反思

不同于以往教师教授新的知识点以后，只让学生死记硬背所学的知识点，机械地把知识点装进头脑，本节课在课上积极运用精细加工策略，同时让学生依据自身已有的知识框架去理解新学的知识，巧妙掌握新知识。但是本节课多数活动是在教师的示范铺垫下开展，学生较少自主在此类知识理论课程中运用策略。同时，教师也要注意策略的适度运用，需要在今后探索出更好的平衡模式，避免为了助记而记忆，让学生机械化的进行模仿，反而增加负担，取得适得其反的效果。

#### 参考文献

[1]刘云霞.“生命活动的主要承担者——蛋白质”教学设计[J].中学生物教学,2018(06):61-62.

[2]于超.核心素养理念下的概念图教学——以“生命活动的主要承担者——蛋白质”为例[J].中学生物教学,2021(21):57-59.

[3]周敏,王苻.生物学科记忆策略例析[J].中学生物学,2016,32(09):77-80.

[4]边玉芳.寻求意义——精细加工策略的实验[J].中小学心理健康教育,2014(11):31-32.

[5]张思瑶,井乐刚,张庆岭,刘玉芬.融入社会责任教育的“蛋白质是生命活动的主要承担者”教学设计[J].中学生物学,2021,37(07):22-24.

基金项目:安徽省质量工程(2021xqhxsjjd074),安徽省质量工程(2020jyxm1679),淮北师范大学校级质量工程(2021z1gc128)

#### 作者简介:

方静(1999-),女,淮北师范大学研究生在读,研究方向:学科教学(生物)。

张慧君(1982-),男,淮北师范大学副教授,博士,研究方向:园艺植物分子育种。