

# “最近发展区”理论在教学中的应用分析

## ——以“DNA是主要遗传物质”为例

吉玉<sup>1</sup>, 邓正贵<sup>2</sup>, 傅悦<sup>1</sup>, 方响亮<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>黄冈师范学院生物与农业资源学院, 湖北 黄冈

<sup>2</sup>麻城市第一中学, 湖北 黄冈

收稿日期: 2024年10月8日; 录用日期: 2024年12月27日; 发布日期: 2025年1月6日

### 摘要

建构主义注重在已有经验的基础上构建知识, “最近发展区”理论关注学生的已有知识经验, 预期潜在发展水平, 进而提供学习支架。将“最近发展区”理论应用于“DNA是主要遗传物质”的教学设计和教学过程中, 可有效地提升课堂的教学效率。

### 关键词

“最近发展区”理论, DNA是主要遗传物质, 学习支架, 教学效率

# Analysis of the Application of the Theory of “Zone of Nearest Development” in Teaching

## —Taking “DNA Is the Main Genetic Material” as an Example

Yu Ji<sup>1</sup>, Zhenggui Deng<sup>2</sup>, Yue Fu<sup>1</sup>, Xiangliang Fang<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>College of Biology and Agricultural Resources, Huanggang Normal University, Huanggang Hubei

<sup>2</sup>No. 1 Middle School of Macheng City, Huanggang Hubei

Received: Oct. 8<sup>th</sup>, 2024; accepted: Dec. 27<sup>th</sup>, 2024; published: Jan. 6<sup>th</sup>, 2025

### Abstract

Constructivism emphasizes the construction of knowledge on the basis of existing experience, and the theory of “zone of nearest development” focuses on students’ existing knowledge and experience, anticipates the potential level of development, and then provides learning scaffolds. Applying the theory

\*通讯作者。

of “zone of nearest development” to the teaching design and teaching process of “DNA is the main genetic material” can effectively improve the teaching efficiency of the classroom.

## Keywords

“Zone of Nearest Development” Theory, DNA as the Main Genetic Material, Learning Scaffolds, Teaching Efficiency

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

《教育部基础教育司 2022 年工作要点》明确指出要提高课堂教学质量[1]。要提高教学质量，首要提升教学效率；在措施上，学情分析尤为重要，学习支架的架设是重中之重。维果茨基在 20 世纪 30 年代曾提出“最近发展区”理论，其包含两个部分：一是儿童实际的智力年龄能力水平，即儿童现有的知识发展水平(实际发展水平)；二是在他人帮助下达到的水平，即潜在的知识发展水平，两种水平之间的差距就是“最近发展区”[2]。教师在教学中利用“最近发展区”理论先确定学生已有的知识经验，预测其进行知识构建的困难程度，从而在课堂上提供学习支架，就能有效提高课堂教学效率和提高学习者构建知识的心理结构和信念。

“DNA 是主要遗传物质”是 2019 年人教版普通高中生物学必修 2《遗传与进化》第 3 章第 1 节[3]的内容。本节首先在“问题探讨”栏目中提出问题“蛋白质和 DNA 究竟哪一种是遗传物质呢？”，然后介绍早期对遗传物质的猜想，安排了肺炎链球菌的转化实验和噬菌体侵染细菌的实验，以科学史资料展开探索过程，诱发探究欲望，并运用不完全归纳法得出结论：“DNA 是遗传物质”，最后补充烟草花叶病毒的遗传物质为 RNA 的特例完善结论：“DNA 是主要的遗传物质”。

## 2. 寻找学生的“实际发展水平”

课堂教学前，要重视学生的“实际发展水平”，并以此为出发点进行教学，能保证学生迈出的第一步是扎实的，建构出的知识体系才能符合学生认知水平和心理发展水平。学情分析即为寻找学生“实际发展水平”首要任务，诸如学习者的一般特征、起始能力以及学习风格，从而得出较为准确的“实际发展水平”。

学习“DNA 是主要遗传物质”这部分内容，学生的“实际发展水平”如下：第一，授课对象为高一年级学生，此时学生具有一定的观察与归纳能力，但是逻辑思维能力有待提升。第二，学生通过生活经验和初中学习，已经粗略地知道 DNA 是遗传物质，了解了“细菌和病毒”的特征、结构和培养方法；此前已学习了若干个探究实验，能理解并运用“控制单一变量”和“同位素标记法”等实验方法，在“酶的特性”学习后已掌握了“酶具有专一性”，其主要缺憾是学生对这些知识的综合运用能力较弱。第三，本学段的学生多处于想象型学习和分析型学习阶段，对事物是什么和为什么有较为浓厚的兴趣。依据以上学生“实际发展水平”分析，才能明确需要多大程度上去吸引学生的好奇心和求知欲，去集中学生的注意力，才能在课堂中最大程度地提升教学效率。

## 3. 走向学生的“潜在发展水平”

课堂教学中，教师最关注的是学生的获得感，对知识的渴求度，采用纸笔测试去检测学生的学习成

果, 很难将检测结果转化为促进学生学习的动力。因此, 在教学中, 要重视评价学生通过学习后是否达到“潜在发展水平”, 更要重视在课前确定学生的“潜在发展水平”和课中如何引导学生走向“潜在发展水平”, 以此为目标设计合理充实的课堂活动, 提供学习支架, 能确保学生获得收获最大化, 并提升学习效率。

### 3.1. 课前确定学生的“潜在发展水平”

教学前需要依据课程标准、教学内容、学生实际情况和社会需要制定具体、可测的教学目标, 即确定学生所能达到的“潜在发展水平”。

“DNA 是主要遗传物质”这部分内容学习, 其应达到的“潜在发展水平”分析如下: 第一, 普通高中生物学课程标准(2017 年版 2020 年修订) [4]要求落实次位概念“3.1.3 概述多数生物的基因是 DNA 分子的功能片段, 有些病毒的基因在 RNA 分子上”的教学, 即明晰 DNA 是遗传物质, RNA 也可以是遗传物质; 第二, 本节教学内容共有三个教学因子, 即对遗传物质的早期推断、肺炎链球菌的转化实验和噬菌体侵染细菌的实验, 以科学史为线索串联整节内容, 内容逻辑为提出问题 - 作出假设 - 寻求验证 - 得出结论 - 修正结论; 第三, 高一年级学生年龄为 16 岁左右, 认知发展已能够进行逻辑推理, 例如依据肺炎链球菌的转化实验、噬菌体侵染细菌的实验变量设置、实验操作、以实验结果推理得出实验结论, 进而推理出基因的化学本质; 第四, 生物学学科核心素养的培育是社会对中学生的理念导向; 通过多则科学史资料的梳理, 逐步形成批判性思维、严谨的科学态度等, 认同科学家积极探索、尊重证据的精神等等有助于正确价值观、必备品格和关键能力的提升。

基于上述分析, “潜在发展水平”即可通过核心素养目标设置而具体呈现: ① 学生通过体验与分析肺炎链球菌的转化实验、噬菌体侵染大肠杆菌的实验和烟草花叶案例等科学史料, 概述并构建“已经加热杀死的 S 型细菌中, 含有某种促使 R 型活细菌转化为 S 型活细菌的活性物质——转化因子”、“DNA 才是使 R 型细菌产生稳定遗传变化的物质”和“DNA 是主要遗传物质”。② 学生通过设计“探究转化因子是 S 型细菌中的某种物质”的实验和参与体验剧本杀活动, 分析肺炎链球菌的体外转化实验, 阐明自变量控制中的“加法原理”和“减法原理”。③ 学生通过讨论“肺炎链球菌的转化实验”和“噬菌体侵染大肠杆菌的实验”科学史料分析实验优点与局限性, 认同人类对遗传物质的认识和探索是不断深化、不断完善的过程。

### 3.2. 课中引导学生走向“潜在发展水平”

以“潜在发展水平”为教学目标, 结合学习者、教师自身特征、教学环境与情境等因素, 确定教学策略、教学方法及学习方法去搭建学习支架, 引导学生走向“潜在发展水平”。

本节课内容以科学史发展为背景、以探究实验为核心内容, 并遵循“以学生为中心”的教学原则进行教学设计: 第一, 选择情景创设和科学史为教学策略; 依据科学史故事创设时间主线式情景, 首先, 讲述科学家追寻基因的历程导入新课; 然后, 学生自主阅读早期人们对遗传物质是什么的推断; 最后, 介绍开展“肺炎链球菌的转化实验”和“噬菌体侵染细菌的实验”背景科学史故事, 介绍科学史时, 先引导学生思考讨论和尝试设计实验然后引导学生分析科学史, 获得证据通过表达交流得出结论; 第二, 选择讲授法和提问法为教学方法, 例如, 设置回顾型提问“染色体的组成成分是什么?”、“肺炎链球菌体外转化实验的实验推断是什么?”、“S 型细菌中有哪些物质?”、“如何特异性地去除一种物质?”以及“DNA 和蛋白质无法被直接观察到, 可以采取什么科学方法进行观察?”等问题串; 设置引导学生思考并检测其听课状态的问题“DNA 和蛋白质, 究竟哪种物质才是遗传物质呢?”、“如何将 S 型细菌中的物质分离?”、“肺炎链球菌体外转化实验应该采用加法原理还是减法原理?”、“第一组实验的作用

是什么？”以及“能否判断出噬菌体中哪种物质进入了大肠杆菌，能否初步判断出此种物质是遗传物质？”等问题；活动探究型问题“处理后 B 试管中含有什么物质？”、“预测实验现象是什么？”、“依据实验现象能够得出什么结论？”、“如何标记噬菌体？”以及“为什么要搅拌和离心？”等问题；第三，建议使用讨论法和分析法进行学习，分析科学史资料和实验步骤，讨论实验原理等。

各个环节所搭建的学习支架，能帮助学生走向“潜在发展水平”，基于此进行教学，学生的收获将涵盖核心素养的多个维度。

#### 4. 优化学生的学习体验

分析学生的“现有发展水平”、探寻学生的“潜在发展水平”，利用合适的教学策略与方法搭建学习支架，引导学生走向“潜在发展水平”，以此去提升教师的教学效率，教学效率的提升，还得重视学生的学习体验，良好的学习体验是学生健康发展的前提条件，也是教师教学的最高追求，因此，以学生为中心的课堂，调动学生学习的积极性，获得良好的学习体验，当遵从“最近发展区”理论去设计并实施教学，学生的学习体验性会更强[5]。帮助学生在已有经验上建构知识带来的优越感，更能激发学习兴趣，提升学业成绩，使学生获得成就感，亦可促进学生走进更高的“潜在发展水平”，如此良性循环，学生更愿意努力提升自己。

在“肺炎链球菌体外转化实验”教学时，教师可遵循“最近发展区”理论，通过教学活动优化学生的学习体验，调动学习的积极性。例如组织剧本杀活动，把学生分为六个小组，第一组扮演有 R 型细菌的培养基，第二组为有 S 型细菌的培养基，剩下四组分别为蛋白酶、RNA 酶、酯酶和 DNA 酶，学生结合教学内容，开展剧本游戏“谁能‘复活’ S 型细菌？”；通过游戏，得出实验结论，教师再引导学生进行更深层次的总结；这样的课堂不仅增强了学生阅读能力、合作探究能力和表达交流能力，在愉悦的学习过程中减轻了学生的学习压力，重视学生的情感体验，发展了多种综合能力，提升了学习效率，可促进学生核心素养目标的达成。

#### 5. 结语

“最近发展区”理论与高中生物学教学的需求契合度极高，找出学生的“实际发展水平”和确定学生的“潜在发展水平”，再利用教学策略和方法，搭建学习支架去引导学生走向“潜在发展水平”，整个教学中利用“最近发展区”理论，寻找学生学习的“舒适区”，能带给学生愉悦的学习体验，能有效提升课堂教学的效率。

#### 基金项目

本文系黄冈师范学院教研项目(2023502010, 2024CE20)的研究成果。

#### 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 教育部 2022 年工作要点[EB/OL]. [http://www.moe.gov.cn/jyb\\_xwfb/gzdt\\_gzdt/202202/t20220208\\_597666.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/202202/t20220208_597666.html), 2022-02-08.
- [2] 麻彦坤. 维果茨基与现代西方心理学[M]. 哈尔滨: 黑龙江人民出版社, 2005: 308-309.
- [3] 朱正威, 赵占良. 普通高中教科书: 生物学: 必修 2 遗传与进化[M]. 北京: 人民教育出版社, 2019.
- [4] 中华人民共和国教育部. 普通高中生物学课程标准(2017 年版 2020 年修订) [M]. 北京: 人民教育出版社, 2020: 5-6.
- [5] 穆家全. “最近发展区”在初中道德与法治教学中的价值再探[J]. 中学政史地(教学指导), 2024(3): 12-13.