

中学科技

ZHONGXUE KEJI

ISSN 1006-0545
CN 31-1354/N

4 月上
2024.07
总第554期



广告



订杂志 就上杂志铺！

5折订阅10000⁺

2022年名刊大刊

【多】 万种杂志一站式订阅

【快】 快递配送 不掉刊 不漏刊

【好】 名刊大刊 好杂志任选

【省】 5折起订 更实惠 省更多

【券】 百万优惠券 津贴免费领

【免】 10万册杂志免费试读

累计发行量超**4.3亿册**, **400万**会员的选择!

【订阅热线】
400-000-9191

【订阅网址】
www.zazhipu.com

百度搜索“杂志铺”

微信关注“杂志铺”

下载“杂志铺App”



码上领100元券



码上5折订阅

创刊年份/1976年
主管单位/上海世纪出版（集团）有限公司
主办单位/上海科技教育出版社有限公司
主编/王世平
出版单位/《中学科技》编辑部
定价/30.00元
地址/上海市闵行区号景路159弄A座8楼
电子信箱/tgxkj@163.com, zxkj@sste.com

CONTENTS

目次

印刷/上海当纳利印刷有限公司
发行范围/公开发行
中国标准连续出版物号/ ISSN 1006-0545
CN 31-1354/N
出版日期/每月5日
半月刊/2024.07 4月上 总第554期
电话/021-53203410 021-53203297
邮政编码/201101

校外教育

- 青少年影视创作活动融合科学主题的设计
——以“科学发现”微视频创作活动为例

许 锋 3

聚焦跨学科

- 初中信息科技“跨学科主题”项目式教学实践探索
融入社会性科学议题的初中生物学论证式教学研究

张惠芳 6
冯晓夏 9

实验教学探究

- “比较过氧化氢在不同条件下分解”的高中生物学实验创新研究

张佳音 莫显红 12

创新教学与设备

- 基于 Linkboy 虚拟仿真编程平台培养学生计算思维的实践研究
“教—学—评”一体化视域下初中数学教学策略研究
智慧课堂背景下的初等函数教学
——以“一次函数的图象与性质”一课为例

朱石明 15
莫爱娟 19
肖 玲 22

教学设计与评价

- 聚焦计算思维培养的高中信息技术教学设计与实践
SNP 论证模型在“被动运输”一节中的教学尝试
具身认知视域下初中物理体验式教学设计实践研究的探索
高考生物试题情境分析及教学启示
——以 2023 年高考广东卷生物试题为例

王淦昌 25
俞咏敏 徐小颖 28
张 凯 陈 喜 31
尹红梅 34

初中物理项目式学习的实践与反思	
基于 BOPPPS 教学模式的初中物理教学研究	
思维导图在中职高三数学三轮复习中的实践	

商 芳 左伯苓 37
李英波 41
王 芸 44

教研探究

探讨高中生物学课堂中思辨性教学理念的渗透	李晶晶 47
高中化学新教材教学中开展探究性学习的思考	王文文 50
核心素养导向下的高中物理教学策略探究	陈 明 53
新课标背景下促进学生化学科学思维发展的实践与思考	张 燕 56
基于信息科技核心素养培养的初中信息科技人工智能项目教学研究	邢雪枫 59
基于信息技术的高中地理教学模式探讨	康文龙 62
学生心理健康教育在生物学教学中的渗透	王常永 65
“双减”背景下小学高年级语文作业设计创新优化策略	郑华福 68
深度学习视域下高中数学抽象素养的培养策略研究	王文欣 黄金莹 71
模型与评价相结合的高中生物学概念教学研究	周黎明 74

家校共育

“双减”政策下家校共育的策略与成效反思	马兴彪 77
---------------------	--------

名著品读

在教学中如何引导学生深入阅读《时间简史》	李海娟 80
----------------------	--------

声明: 本刊已被中国基础教育期刊文献总库及CNKI系列数据库收录。

来稿须知: 来稿一律不退。3个月内未见发表或未收到采用通知, 作者方可另行处理。稿件自发表之日起, 其专有出版权和网络传播权即授予本刊, 同时许可本刊转授第三方使用, 并由第三方支付稿酬。另本刊支付的稿费已包含电子版本稿酬。作者须保证来稿中没有侵犯他人著作权或其他权利的内容, 并将对此承担责任。



微信二维码



《中学科技》数字版

SNP 论证模型在“被动运输”一节中的教学尝试

● 俞咏敏（江苏省常州市武进区洛阳高中） 徐小颖（扬州大学生物科学与技术学院）

《普通高中生物学课程标准（2017年版2020年修订）》明确将科学思维列为“生物学学科核心素养”的维度之一，强调学生应掌握科学的思维方法，用以认识世界。在教学过程中，教师应致力于培养学生解决实际问题的思维习惯和能力。教学不仅仅是知识的传递，更是思维的培育。然而，由于思维活动的内在性，教师在引导学生运用科学思维时确实面临一定挑战。

SNP（Science Negotiation Pedagogy）教学模式作为一种新型教学模式，其特点在于整合建模和论证过程，使复杂抽象的现象和原理变得易于学生理解。通过构建模型、论证、写作与反思，学生不断提出假设、修改完善，最终达成共识。在组内和组间的观点陈述与辩论中，学生不仅锻炼了批判性思维，还深化了对科学概念的理解，发展了科学思维，提升了科学素养。SNP 论证模型尤其适用于抽象概念和难以直接观察的生理过程教学。

本文以“被动运输”一节为例，引导学生构建 SNP 模型，并基于模型进行论证，旨在通过 SNP 教学模式探索高中生物学教学中科学思维培养的有效路径。

一、概念分析及设计思路

（1）本节对应新课标的专题核心概念：细胞的功能基于化学反应，这些反应需要能量驱动、酶的催化以及物质参与。

（2）本节对应新课标的重要概念：物质通过被动运输、主动运输、胞吞、胞吐等方式进出细胞。

（3）本节对应新课标的次位概念：举例说明有哪些物质顺浓度梯度进出细胞，不需要额外提供能量。

（4）本节的前概念：掌握细胞的基本结构，知道细胞各部分结构既分工又合作，共同执行细胞的各项生命活动；知道腌制泡菜过程中不断有水分渗出，挂点滴

时药水用0.9%的生理盐水配制等细胞知识在生活中应用的普遍存在。

二、学情分析

学生在前面章节已掌握分析扩散现象的物理学知识，并具备构建物理模型的能力。然而，被动运输的概念相对抽象、微观，采用 SNP 教学模式构建“水分子进出细胞的方式”模型，有助于直观地理解这一概念。高一学生此时已具备一定的推理和模型构建能力，但论证能力尚需加强，教师需引导其避免偏离真正的论证目标。

三、教学目标

本节教学目标设定如下：① 通过学习被动运输概念，建立通道蛋白协助扩散的认知，树立结构与功能相统一的观念。② 采用归纳与概括方法，分析自由扩散和协助扩散的异同，并通过 SNP 模式锻炼学生逻辑推理和口头论证能力，提升科学论证能力。③ 鼓励学生收集资料、归纳分析，建立“水分子进出细胞的方式”模型，并依托模型理解水进出细胞的机制，认识到模型在生物学研究中的重要性；同时，利用 SNP 模式培养学生基于科学证据进行理性思考，学习科学家探究问题的方法。

四、SNP 教学模式的教学过程

（一）创设情境并提出驱动性问题

教师引导学生回忆桂花的香气，展示品红溶液在蒸馏水中扩散的照片，以及固体硫酸铜在水溶液中溶解扩散至均匀分布的过程示意图，这分别代表气体、液体、固体的扩散运动，说明了分子扩散的特性是从

高浓度向低浓度运动，直至均匀分布。随后，教师提出问题：“水分子是如何进出细胞的？是否也遵循扩散规律？”以此激发学生思考，并引出本节课的核心内容。

（二）初步构建“水分子进出细胞”模型

在“水分子进出细胞”模型构建前，教师先带领学生复习细胞膜的结构组成知识，以避免在后续模型构建过程中因记忆模糊而产生简单错误，如膜蛋白与磷脂的错位放置。教师将学生分组，并给各小组分发任务表，涵盖目标、活动描述、所需材料名称和实验器材（表1）。随后，学生在小组合作中进行模型的初步构建。在此阶段，教师需适时提出引导性问题，如“① 脂溶性物质与磷脂分子化学性质相近，它们应如何进出细胞膜？② 磷脂分子间是否存在空隙，这些空隙是否允许物质通过？③ 膜上的蛋白质对物质进出有何影响？④ 进出细胞是否需要耗能，如何验证？”，以帮助学生构建并完善模型，为后续的科学论证打下基础。

（三）对“水进出细胞的方式”进行初步论证

课堂上，各小组结合课前预习和搜集的资料，以及教师的指导，围绕“水进出细胞的方式”的物理模型，对以下问题进行口头讨论：① 水分子的运动方向

是怎样的？② 这一过程是否需要能量供应？③ 是否有细胞膜上的结构物质参与这一过程？

（四）修正模型

在小组内部口头论证的基础上，各组向全班展示模型并详细阐述“水分子进出细胞的方式”（表2）。通过组间交流，教师发现各组的模型主要在以下两点上存在分歧：① 水分子进出细胞是否需要膜蛋白的协助；② 水分子进出细胞的方式是单一还是两种。

（五）“咨询”专家

各小组在经历班级论证并修正模型后，教师播放专家针对“水分子进出细胞的过程”的科普视频，学生基于该视频资源，将专家的论据和论证整合至自己的论证中，认识到这两种水分子进出方式分别为自由扩散和协助扩散，它们共同构成被动运输，从而自主构建正确的“被动运输”概念体系。

（六）反思性写作

最后，学生在教师引导下，总结并深入理解以下要点：① 水分子既可通过自由扩散进出细胞，也可通过协助扩散进出细胞；② 协助扩散是水分子进出细胞的主要方式；③ 自由扩散和协助扩散都是物质顺浓度梯度的跨膜运输，无须消耗能量，均属于被动运输。

表1

概念	驱动问题	教学目标	材料	安全问题
物质进出细胞方式	水分子通过什么方式进出细胞？	教师指导学生根据第二章所学知识，利用所提供的橡皮泥或者硬卡纸构建“水分子进出细胞”的物理模型	不同颜色橡皮泥、硬卡纸、大头针	学生进行小组合作，在教师的指导下规范操作

表2

论证环节	学生初步构建的模型	教师活动
口头论证模型	(1) 小组某成员负责演示阶段2中初步构建的模型并口头论述“水分子进出细胞”的过程 (2) 小组其他成员阐明模型构建的依据，并回答其他小组提出的质疑	(1) 引导学生结合资料表述“水分子进出细胞”的模型 (2) 引导学生质疑，对不理解、不认同的论证提出反驳 (3) 引导学生聚焦被动运输包括的两种不同方式，聚焦学生建构过程中出现的问题
模型论证中出现的问题	(1) 学生对被动运输的方式描述不清楚，语言偏口语化 (2) 学生描述水分子运动方向，错误描述为从膜内向膜外运动或从膜外向膜内运动。 (3) 学生错误描述水分子跨膜需要转运蛋白的协助	(1) 引导学生回忆细胞膜的组分及特性，如膜蛋白、糖被、磷脂等概念，明确科学的描述语 (2) 展示哺乳动物红细胞分别处于高渗、等渗、低渗溶液中细胞的状态图，引导学生修改水分子运动方向 (3) 指出转运蛋白包括通道蛋白和载体蛋白，水分子进入细胞需要借助水通道蛋白
修正模型	(1) 对“水分子进出细胞方式”描述语言进行修改 (2) 经过全班论证和辩驳之后，学生完整总结“水分子进出细胞方式”的两种不同方式及其各自的特点	

五、教学效果与反思

(一) 教学效果

1. 强化学生科学思维

本节教学以学生为中心，致力于深化学生的生命观念、科学思维与提升其科学探究能力。SNP 模式相较于传统概念教学，增加了论证环节，让学生在实践中锻炼和提升论证表达技巧，发展科学思维和问题解决能力。学生在集体论证中模拟科学家总结科学成果，体会科学实践本质，培养论证与推理能力。

2. 深化学生对概念的理解

通过以论证为核心的课堂对话，学生运用科学论证推理出水进出细胞的方式，并通过模型展示，将抽象概念具象化，增强了对概念的理解与应用。在论证中，学生开展科学实践，理解科学本质，超越传统知识记忆，实现对知识的深层次理解。在提出主张、构建模型、论证的过程中，学生进一步开展探究和实践，深化对概念的理解。

(二) 反思

经过初步教学实践，SNP 模式符合新课改要求，但在实施过程中存在一些问题：①第四阶段“全班讨论模型与论证过程，修改模型与论证”为本课关键，但由于学生论证能力有限，在整合“主张—模型—证据—论证”时存在困难，教师应重点关注并帮助学生

克服此障碍，以提高课堂效率。②教师在课堂中应发挥引导作用，确保课堂节奏和方向的把握，包括各阶段的时间分配。③ SNP 模式适用于抽象概念教学，教师应根据教学内容和学生学情，审慎考虑是否适用此教学模式。

参考文献

- [1] 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）[S] 北京：人民教育出版社：2020.
- [2] 谢群，梁戈，程燕平. 科学教育的革命：论证教学的兴起 [J]. 生物学通报, 2020 (11).
- [3] 弼乐，郭玉英. 科学建模与科学论证整合的教学模式述评 [J]. 物理教师, 2018 (2).
- [4] 徐小颖，金英善，吴晓霞，等. 论证式教学在高中生物学教学中的应用 [J]. 中学生物教学, 2022 (36).
- [5] 何嘉媛，刘恩山. 论证式教学策略的发展及其在理科教学中的作用 [J]. 生物学通报, 2012 (5).

【本文系扬州大学教学改革课题“基于卓越教师培养的生物科学专业师范生的教学创新能力培养研究”（课题编号：YZUJX2021-D27）；常州市武进区洛阳高级中学课题“图尔敏论证模式下高中生物学概念教学的实践研究”（课题编号：2023czb-wj092）研究成果】

◀ 上接第14页 ➞

参考文献

- [1] 黄伊琳，李洪清.“比较过氧化氢在不同条件下的分解”实验改进综述及思考 [J]. 中学生物教学, 2021 (16).
- [2] 余雅翎，王桔红，张燕芳等.“比较过氧化氢在不同条件下的分解”实验材料与装置的改进与创新 [J]. 中学生物学, 2019 (12).
- [3] 段寅佳，叶超，张旭梅等.“过氧化氢在不同条件下的分解”实验的改进 [J]. 实验教学与仪器, 2022 (6).
- [4] 袁晓娟，禹萍. 巧用注射器优化“比较过氧化氢在不同条件下的分解”实验 [J]. 中学生物教学, 2018 (17).

- [5] 唐小敏，何韬.“比较过氧化氢在不同条件下的分解”实验改进 [J]. 中学生物教学, 2022 (9).
- [6] 耿旭珂，岳建明.“比较过氧化氢在不同条件下的分解”实验改进 [J]. 生物学通报, 2019 (3).
- [7] 李丽卡.“比较过氧化氢在不同条件下的分解”实验装置改进 [J]. 生物学教学, 2017 (7).
- [8] 左开俊.“比较过氧化氢在不同条件下的分解”探究实验的改进 [J]. 生物学通报, 2016 (11).

【本文系2023年度赤峰学院研究生科研创新项目研究课题“‘比较过氧化氢在不同条件下分解’的高中生物学实验创新研究”（项目编号：Cfxyyjskycx202302）成果】