

高中生物学单元系统教学实验研究报告

刘德骏

上海市西南模范中学

摘要

高中生物学单元系统教学是根据单元教学设计而展开的系统性整体性的教学，包括单元教学的系统设计、统整实施和整体性评价三个方面。本实验就高中生物细胞单元对高一学生进行系统教学，通过数据统计与显著性比较，得出初步结论：如果能够成功地对学生进行单元系统教学，单元教学目标的达成度以及学生对章节知识的整体认知水平将确实会得到提升，他们的迁移应用能力也会得到相应的提升。

关键词：单元系统教学 细胞单元 教学指南

正文

一、问题提出

1、如何帮助学生系统地把握生物学知识，形成知识结构，以利于迁移应用，这是高中生物教师面临的一个实际问题。

《普通高中生物学课程标准》（2020年版）提出高中生命科学核心素养包括生命观念、科学思维、科学探究、社会责任四个维度。其中生命观念维度，要求学生在较好地理解生物学概念的基础上形成生命观念，如结构与功能观、进化与适应观、稳态与平衡观、物质与能量观等。

生命观念的形成需要一个渐进的过程，往往不是一个章节所能达到的。例如《高中生命科学第一册》（沪科版）第二、三章，生命的物质基础与生命的结构基础，学生依次学习无机物、有机物、细胞膜、细胞核、细胞器、真核细胞、原核细胞、病毒等相关内容，从物质组成到结构组成，虽然可以进行单元教学设计，充分利用碎片化教学讲清这两个部分，但缺乏系统性，知识与知识之间联系性不强，很难形成知识系统。学生在学习过程中，无论是细胞专题知识的迁移、应用

还是构建结构与功能统一观都有一定的难度。两章内容实际上都是围绕细胞展开，笔者认为可以先从细胞的元素组成、物质组成、结构组成三方面讲清细胞的基础知识，渗透细胞结构与功能的相适应观念；再从细胞的分类讲清真核细胞、原核细胞以及非细胞结构生物的病毒，进一步完善系统教学。再比如《高中生命科学第二、三册》（沪科版）第七、八章，细胞分裂与分化、遗传与变异，大部分属于生命的延续内容并且在知识层面上有递进关系，学生先学习有性生殖、细胞分裂，再学习遗传规律，最后学习推理人类遗传病的遗传方式，层层递进，逻辑缜密，如果按照教材内容顺序，中间则会穿插植物细胞的全能性、克隆技术以及变异的相关内容，对于学生整体学习延续性造成影响，同样可以单元系统教学进行统整。

单元系统教学可以筑起章与章、单元与单元之间的桥梁，对各个单元系统设计、统整实施，根据单元系统教学指南适当调整教学进度与内容，最大限度地提高学生对章节知识的整体认知，有利于形成生命观念。

文献资料：

1、《基于核心概念的高中生物学单元设计的实证研究》——以细胞物质的进出为例

针对《细胞物质输入和输出》一章筛选提炼出 2 个核心概念。完成概念网络图、构建知识体系，完成 2 个单元设计。单元教学设计的班级和平行班级进行测评和问卷调查。

2、《单元整体教学设计实践研究》

单元整体教学设计主要是针对高中生物教学中的不同主题，是在生物学科中落实核心素养的重要渠道。单元整体教学设计的研究要素主要包含单元学习目标、单元教学流程以及单元教学评价等。

3、《基于生物学大概念的单元整体设计》

针对大概念展开教学设计，打破碎片化课堂教学模式，是课堂教学转型的要求，更有助于学生掌握生物学知识和重要概念，理解重要概念之间的联系，提升学科核心素养。以“细胞是生物体结构与生命活动的基本单位”为例说明如何基于大概念进行单元整体教学设计。

4、《聚焦生物学重要概念的单元整体教学设计实践研究》

聚焦重要概念的单元整体教学设计是高中生物学中落实学科核心素养的重要途径。单元教学设计要研究指向学科核心素养的单元学习目标、以“情境-问题-活动”为主线的单元教学蓝图和以学科素养达成为导向的单元教学评价等要素。

结构化教学是依赖结构化意识、思路和方法,促使学生思维结构层次不断提升、思维能力有效发展的教学。依托课前自主先学、课中合作群学、教师针对性指导、跟进练习检测等,实现三次结构化,促进"生命观念、科学思维、科学探究、社会责任"等生物学科核心素养落地,促进学生思维能力发展。

5、《结构化教学在中学生物学学科的实践探索》

结构化教学是依赖结构化意识、思路和方法,促使学生思维结构层次不断提升、思维能力有效发展的教学。依托课前自主先学、课中合作群学、教师针对性指导、跟进练习检测等,实现三次结构化,促进"生命观念、科学思维、科学探究、社会责任"等生物学科核心素养落地,促进学生思维能力发展。

核心概念界定:

单元教学设计就是从一章或者一单元的角度出发,根据章节或单元中不同知识点的需要,综合利用各种教学形式和教学策略,通过一个阶段的学习让学习者完成对一个相对完整的知识单元的学习。【1】百度百科

单元系统教学就是根据单元教学设计而展开的系统性整体性的教学;包含单元教学的系统设计、统整实施和整体性评价等三个方面。

实验假设:

如果能够成功地对 学生进行单元系统教学,那么单元教学目标的达成度以及学生对章节知识的整体认知水平将会得到提升,他们的迁移应用能力也会得到相应的提升。

二、实验方法与过程

1、对象选择

从高一 年级中确定高一(3)班为实验班,(4)班为对照班。从两班中各取成

绩中游 20 人作为观测样本，两班授课均为同一位执教老师。

2、实验自变量操纵

本实验的自变量是教师是否采用单元系统教学，研究者选择了系统教学与常规教学两种方式，以体现自变量的变化，同时，研究者针对单元内容编写了单元系统教学指南及配套教案，作用于被试，使被试发生变化。对照班采用常规教学模式，与实验班形成对照

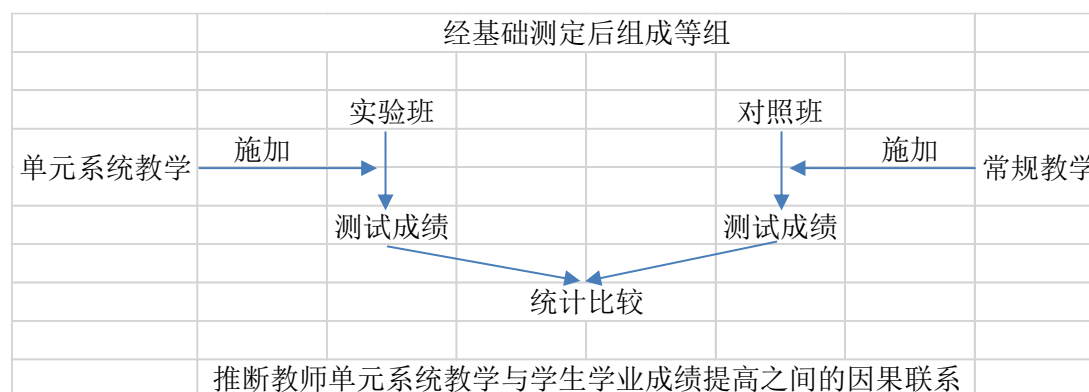
3、因变量测定

本实验以学生的测试成绩、概念理解与运用、结构与功能适应观为因变量，力图通过因变量的变化，得出单元系统教学对学生章节知识认知的积极作用。

4、无关变量控制

本实验采用等组平衡法来控制无关变量。采用等组实验的组织类型（表 1）加以实现。

表 1



三、实验结果与分析

实验内容：细胞单元的系统教学

1、实验班和对照班初测成绩比较

初测结果对照班与实验班等组均分相近，无显著差异（见表 2）

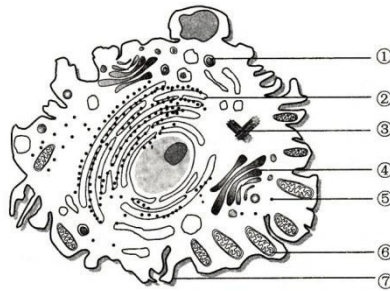
2、对照班和实验班复测成绩比较

教师经过 1 个月单元系统教学，实验班的成绩得分高于对照班，差异显著，针对结构与功能以及概念理解与运用的试题进行统计分析，数据见表 1，结构与功能板块得分有显著差异，概念理解与运用板块差异非常显著。

表 2

	初测		复测		复测结构与功能		复测概念理解与运用	
	实验组	对照组	实验组	对照组	实验组	对照组	实验组	对照组
N	30	30	30	30	30	30	30	30
\bar{x}	55.6	55.2	60.1	57.2	3.33	3.07	4.87	3.73
S	10.15	9.86	12.13	9.45	1.96	1.74	2.14	1.98
					t=0.023 0.01 < P < 0.05		t=0.0032 P < 0.01	

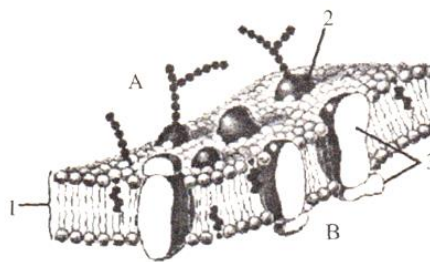
复测试卷中的部分试题如下，针对试题考查的内容分成了结构与功能相适应的典型题与概念理解与运用的典型题。



(结构与功能相适应的典型题)

32. 各种生命活动由不同的结构执行，图甲中能控制与外界物质交换的结构是 []，蛋白质的合成、加工与分泌依次经过的细胞器有 [] [] []。

试题分析：37 题考查细胞结构图形辨认以及结构与功能之间的对应关系，单元系统教学课堂上讲解过分泌蛋白从合成、加工到分泌至细胞外需要多种细胞器与细胞结构共同参与完成，渗透结构与功能适应观，通过测试分析学生得分数据，利用统计学 P 值判断是否有显著差异。



(概念理解与运用的典型题)

38. 细胞能够识别外界信息，这与图中的_____ (填名称) 有关，同时可以判断细胞内侧是_____ (A 侧/B 侧)。

39. 若该图表示人的红细胞膜，细胞内侧 K^+ 的浓度远大于细胞外侧。 K^+ 进入红细胞的方式是_____，这种方式需要图中特定的_____ (填编号) 作为载体。

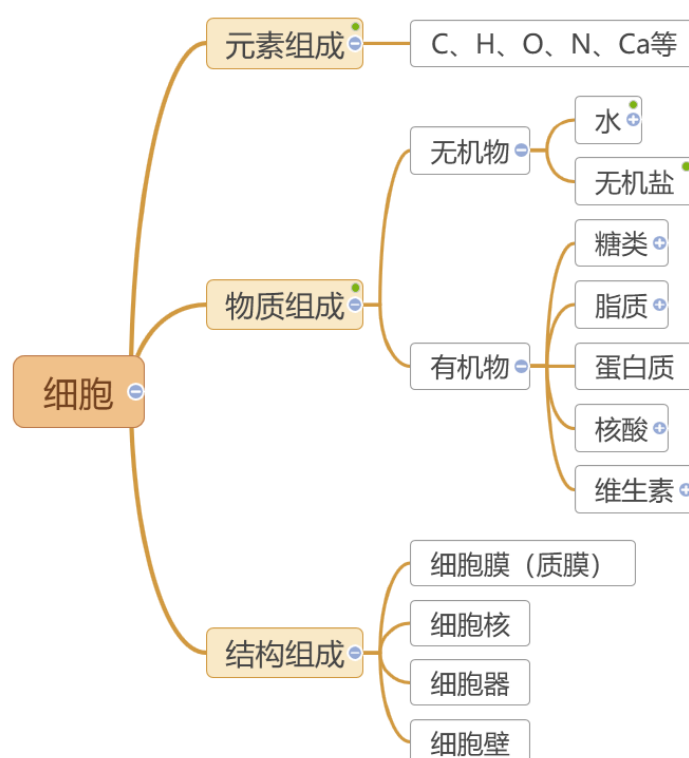
试卷分析：38、39 题考查细胞膜物质与结构组成、位置分布以及物质跨膜方式，

理解糖蛋白细胞识别的功能后，可以分析出细胞内外侧；39 题理解主动运输与被动运输各自特点，结合题目利用逆浓度梯度来判断，两题侧重概念理解与运用考查, 通过测试分析学生得分数据，利用统计学 P 值判断是否有显著差异。

四、讨论（要由实验单元的成功，推测到所有单元实施统整教学---从个别到一般）

1、高中生物学单元系统教学的必要性分析

● 有利于进行知识定位与课堂小结



细胞基础思维导图

生命的物质基础与结构基础共 2 章，需要 5-6 课时，每周 3 课时，2 节课之间可能隔开 1-2 天，知识的连贯性很容易受到学校的课时安排的影响。在系统教学的课堂中适当加入思维导图环节，可以充分回顾旧知、定位新课在整个知识框架中的位置，有利于开展后续的教学内容。另一方面还可以将思维导图用于课堂小结，通过子节点的展开与收拢对学生进行问答或者对本节课的重点进行再次强调等等。

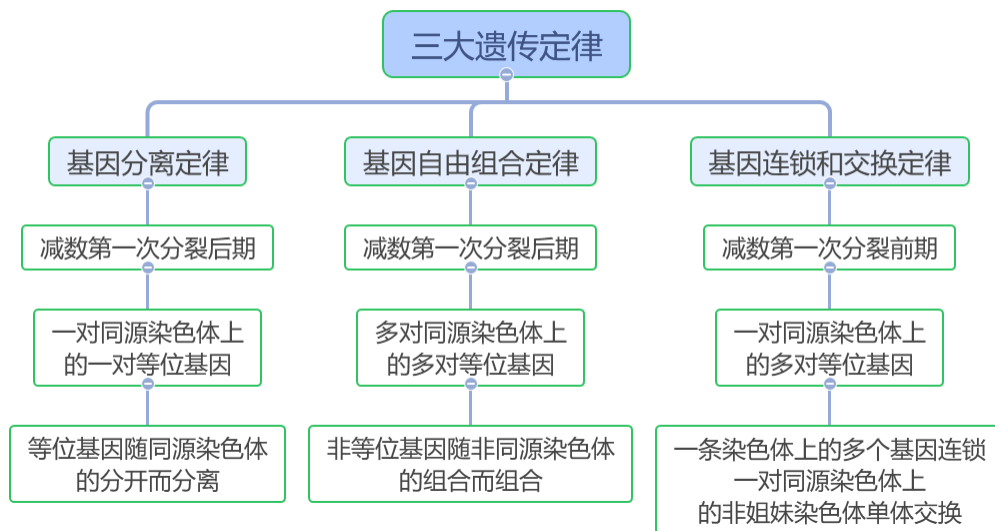
● 有利于学生构建知识网络、发掘知识漏洞

生物学的许多知识较为抽象，缺乏系统梳理的识记往往事倍功半，学生花了大量的时间精力，概念却总有缺漏，还会出现知识漏洞。教师在授课时利用单元

系统教学一方面有助于学生构建更完善的知识网络，形成知识体系，更好的理解掌握知识；另一方面在复习和订正作业时可以将知识添加到自己构建的知识网络中，即时弥补知识漏洞，不断地完善知识网络，学习起来效果时事半功倍的。

● 有利于将章节与章节之间进行更好的联系

生物学知识的关联性很强，章与章的知识衔接也非常普遍，比如学习遗传规律过程中，势必要结合其减数分裂细胞学基础对基因分离、基因自由组合的相关内容讲解；学习拓展第一章病毒致病过程时，需要涉及第一册第1章病毒结构、第二册第6章遗传信息的传递与表达的相关内容等等。单元系统教学预先设计的教学指南可以宏观地规划章节之间的联系，跳脱出一个单元或一个章节的框架，挖掘出章节与章节之间的联系，落实到课堂中可以让学生的学习新知的过程中，理解旧知与新知之间的联系，知识的综合运用能力得以培养。



三大遗传定律思维导图

2、高中生物学单元系统教学的可行性分析

可行性需要教师做好三个环节的工作，首先是编写单元系统教学指南，确定教学目标以及系统联系，然后根据指南进行单元教学设计，渗透系统联系，以点带面、环环相扣，最后进行整体评价，通过命题设计来检测单元系统教学的成果是否达到预期，不断完善与提高。

3、高中生物学单元系统教学的难点分析

教师端难点有三：

第一需要先发掘各单元之间的系统联系，编写好指南

第二如何有针对性地进行教学设计，将系统联系渗透要日常课堂教学之中

第三整体评价方面，配套课后作业、单元测试卷的编写需要不断完善与改进

学生端难点主要集中在新旧知识整合与串联，对知识系统的构建要求有所提高

五、结论

综上所述，本次实验研究数据显示对学生进行单元系统教学，教学目标的达成度以及学生对章节知识的整体认知水平的确得到一定程度的提升，本课题的实验假设得到了证实。实验结果与分析证明：如果能够成功地对学生进行单元系统教学，那么单元教学目标的达成度以及学生对章节知识的整体认知水平将确实会得到提升，他们的迁移应用能力也会得到相应的提升。

本课题通过对高中生物学单元整体教学的必要性、可行性和实施难度分析等的讨论，得出推论：在高中生物学的其他单元进行单元整体教学也同样会取得预期的教学效果。有待进一步实证。

主要参考文献

- [1]魏昱.单元整体教学设计实践研究[J].2020(11): 167
- [2]周初霞.聚焦生物学重要概念的单元整体教学设计实践研究[J].生物学教学,2019(4):7-10
- [3]杨玲.基于生物学大概念的单元整体设计[J].中学生物教学, 2019(10): 26-28
- [4]薛海林.结构化教学在中学生物学学科的实践探索[J].宁夏教育, 2020(Z1): 91-93
- [5]中华人民共和国教育部.普通高中生物学课程标准(2017年版) [S].北京.人民教育出版社, 2018: 12-13