

黄冈某中学生物高阶思维能力现状调查与分析

王海荣 李志良 王书珍*
黄冈师范学院 湖北 黄冈 438000

【摘要】：随着新时代对人才培养的要求以及素质教育的不断推进，学生高阶思维能力的培养进入了各学科视野，但高阶思维能力在中学生物学中的实践研究较少。本研究通过问卷调查法，对湖北省黄冈某重点中学学生生物高阶思维能力的整体水平、四个维度的现状进行分析。结果发现学生的生物高阶思维能力整体中等偏上，但生物批判性思维和决策能力得分较低。文章进一步从教学目标、教学方法和教学活动三个方面提出培养学生生物高阶思维能力的教学策略，为教师了解学生生物高阶思维能力水平，科学制定生物高阶思维能力的培养方案提供参考。

【关键词】：高阶思维能力；高中生物学；调查研究

Investigation and Analysis of the Current Situation of Higher-order Thinking Ability of a Secondary School Student in Huanggang

Hairong Wang, Zhiliang Li, Shuzhen Wang*

College of Biology and Agricultural Resources Huanggang Normal University Hubei Huanggang 438000

Abstract: With the requirement of talent cultivation in the new era and the continuous advancement of quality education, the cultivation of students' higher-order thinking ability has entered the field of vision of various subjects, but the practice research of higher-order thinking ability in middle school biology is less. Through questionnaire survey, this study analyzes the overall level and four dimensions of biology advanced thinking ability of students in a key middle school in Huanggang, Hubei Province. The results showed that the students' higher order biological thinking ability was above average, but the scores of critical biological thinking and decision-making ability were low. This paper further puts forward the teaching strategy of cultivating students' higher order biological thinking ability from three aspects of teaching objectives, teaching methods and teaching activities, which can provide reference for teachers to understand students' higher order biological thinking ability level and formulate the cultivation plan of higher order biological thinking ability scientifically.

Keywords: Higher-order thinking ability; Senior high school biology; Research study

信息化浪潮席卷全球，科技人才的竞争成为各国竞争的核心，多个国家开始进行教育改革提出具有高阶思维的21世纪技能。高阶思维的内涵宽泛，受到大多数人认可的主要有两种定义：一个是在布鲁姆的教育目标分类学中按照认知层次将分析，创造，评价确定为高阶思维；一个是由我国钟志贤教授定义的高阶思维，是指发生在较高认知水平层次上的心智活动或较高层次的认知能力，主要由问题解决、决策、批判性思维、创造性思维这些能力构成^[1]。近十年来我国高阶思维在基础教育中以模式开发和实践应用为主，基于学科核心素养对高阶思维能力的培养途径进行探究^[2]。新版生物学课程标准中核心素养各维度蕴含着对学生高阶思维能力的要求，例如科学思维中要求能够运用批判性思维、创造性思维等方法，科学探究中也包含问题求解、决策能力，要求学生能够善于合作沟通并且乐于创新。2020年教育部发布《中国高考评价体系》，从四个角度明确了考查要求：基础性，综合性，应用性，创新性。生物试题内容发生了巨大的变化，设置各种真实情境题，引发学生的分析、评价、创造等内隐的心理活动，沿着一定的方向、模型和维度，外显化学生的思维过程、方式与成果^[3]。根据新课标、新高考要求，我们有必要对黄冈市部分中学学生高阶思维能力发展程度和需求进行深入研究。

1 调查对象与方法

1.1 研究对象与工具

本次调查对象为湖北省黄冈某中学（省级重点）高一和高二年级部分学生，该校是基础教育的全国名校，湖北省首批确定的重点中学，学校师资力量强大，学生生源质量居全市首位。共发放高中生生物高阶思维能力调查问卷300份，回收问卷294份，回收率98%，对回收的问卷进行整理分析，剔除无效问卷，最终获得真实有效问卷270份，有效回收率90%。对有效问卷采用SPSS26.0统计软件进行数据处理。

1.2 调查问卷

本次调查问卷在依据钟志贤《教学设计的宗旨：促进学习者的高阶能力发展》的观点基础上，将高阶思维能力分为四个维度，进一步参考方晓芬^[4]的高中生高阶思维能力调查问卷，结合生物课程标准编制了黄冈市《高中生生物高阶思维能力调查问卷》。高阶思维能力问卷内容包括创新能力、批判性思维能力、决策能力和问题求解能力4个维度，每个维度4个测试题共16个测试题。采用李克特五点量表形式，每个题目包括5个选项，依次计分为：“总是”赋5分，“经常”赋4分，“偶尔”赋3分，“很少”赋2分，“从不”赋1分，其中第5题

为反向赋分, 其余为正向赋分。

1.3 信效度分析

采用 Cronbach's α 系数进行信度分析, 对高阶思维的创新能力和决策能力、问题求解能力和批判性思维能力进行内部一致性评价, 评价问卷信度系数值 0.778, 说明此问卷的总体内部一致性达到要求, 问卷总体信度较高, 测量结果较为可靠。问卷编制的过程中得到省级特级教师的指导, 因此内容效度较好。对调查问卷的数据进行结构效度分析, 测量 KMO 值为 0.777, Bartlett 检验对应 p 值为 0.000, 小于 0.05 的显著水平表示回收的问卷数据有效, 适合做因子分析。

2 问卷调查结果与分析

2.1 高中生生物高阶思维能力总体水平

学生生物高阶思维能力的总体情况, 主要是通过分析学生作答得分、处理学生问卷所得数据并且与生物学教师进行访谈, 以调查问卷所有问题的平均分表示学生在这个维度的水平高低, 从而推断其高阶思维发展水平(表1)。调查显示高中生生物高阶思维能力总体均值是 49.74, 处于中等偏上水平, 其中问题求解能力最佳, 创新能力次之, 但批判性思维能力与决策能力较低。

表1 高阶思维能力各维度描述统计

高阶思维能力各维度		N	平均值±标准差
创新能力整体水平		270	13.00±2.49
创新能力	题号		
	1	270	3.51±0.07
	2	270	2.47±0.06
	3	270	3.47±0.06
4	270	3.55±0.06	
批判性思维能力整体水平		270	11.26±2.67
批判性思维能力	题号		
	5	270	2.94±0.07
	6	270	2.68±0.06
	7	270	2.97±0.05
8	270	2.68±0.06	
决策能力整体水平		270	10.86±2.68
决策能力	题号		
	9	270	2.55±0.06
	10	270	2.69±0.06
	11	270	3.16±0.06
12	270	2.46±0.07	
问题求解能力整体水平		270	14.62±2.43

问题求解能力	题号		
	13	270	2.79±0.06
	14	270	3.65±0.06
	15	270	4.17±0.04
16	270	4.02±0.05	
高阶思维能力整体水平		270	49.74±7.62

2.2 创新能力

创新能力维度试题(1题-4题)内容包括以旧知构建新知、知识迁移、整合知识与能力发展新的生物学观点(表1)。生物教师需要重视中学生物学实验教学, 可以创设任务情境, 增设在实验过程中问题的有机生成。例如, “探究植物细胞的吸水的失水”是人教版高中第一个探究性实验, 教材虽提供了可参考的实验方案, 但教学中不可照搬照抄。可以通过比较渗透装置与植物细胞的相似处, 让学生思考当成熟植物细胞置于该情况下会出现什么现象, 激发学生探究欲望, 然后引导学生从实验选材上思考, 并让学生在显微镜下观察, 以便于学生理解其作为实验材料的原因, 为实验的可行性奠定了基础。

2.3 批判性思维能力

批判性思维能力维度试题(5-8题)内容包括对比分析概念与原理、质疑精神, 批判性思维能力各试题均未超过3分。在针对同一生物问题, 很少设法从不同的角度用不同的方法解释, 对比关联能力薄弱。“学起于思, 思源于疑”, 教师在生物课堂中需要充分利用教材“问题探讨”与“思考讨论”栏目, 持续对知识进行归纳。与其他同学、老师问题解决过程所选用的方法进行比较, 寻求最优方法, 由此将知识脉络梳理清晰, 并且在归纳时能够重新审视问题、批判整理^[5]。

2.4 决策能力

决策能力维度试题(9-12题)内容包括决断能力和对信息的收集与提炼。在围绕特定生物的主观题作答时, 学生在全面考虑所有的可能性聚合所需的信息方面较佳。但在生物学实验设计中, 难以通过比较多种可供选择的实验材料优缺点, 筛选出最佳方案。生物课堂布置小组任务时, 同伴之间缺乏有效的沟通交流。这启发教师在教学中, 教师可以通过创设真实有效的情境问题, 激活学生已有的知识经验, 激发学生参与问题讨论的热情, 引导学生在面对问题时展开思考、仔细分析, 寻找解决问题的最佳方案, 进而发展学生思维的决策性^[6]。

2.5 问题求解能力

分析学生在问题求解能力维度试题(13-16题)内容包括解决生物学难题和解决问题方法的多样性。在生物考试中, 学生擅长分析选择题选项错误原因, 针对生物学中容易混淆的知识点, 会寻求最准确的解释消除歧义。对于自己难以解决的生物难题, 主动与同学讨论或咨询老师, 但当遇到生物知识应用

于生产实践中的问题时，习惯于以生活经验为主，未深入联系生物学原理。问题求解与应用意识密切相关，例如光合作用原理为高考难点，常以农业生产情境题出现。这启示教师围绕与学生生活、科学实践设计生物学问题，将学科知识与生物技术、生产生活相结合，帮助学生建立起解决问题的路径与分析框架。

2.6 高阶思维能力各维度相关性分析

使用 Pearson 相关系数去表示高阶思维能力各维度之间相关关系的强弱情况（表2）。问题求解能力与决策能力、批判性思维能力、创新能力共4项之间全部均呈现出显著性，且相关系数的显著性检验 p 值为 0.000，即 $p < 0.05$ ，意味着问题求解能力与决策能力、批判性思维能力、创新创造能力共4项之间有着正相关关系。由此可见，在生物教学中，学生求知欲强烈，能够构建新旧知识之间的联系进行对比分析，将所学知识与生产生活相联结，其问题求解能力的发展程度相应就会越高，进而决策能力会得到相应的发展。

表2 高阶思维能力各维度相关性分析

	问题求解能力	决策能力	批判性思维能力	创新能力
问题求解能力	1.000**	0.505**	0.421**	0.359**
决策能力	0.505**	1.000**	0.386**	0.319**
批判性思维能力	0.421**	0.386**	1.000**	0.409**
创新能力	0.359**	0.319**	0.409**	1.000**

注：*表示 $p < 0.05$ ，**表示 $p < 0.01$

参考文献：

- [1] 杨晓,毛秀荣.高阶思维的内涵、生成与评价[J].教学与管理,2020(30):22-25.
- [2] 杨蕴佳,李美凤,李文.近十年国内高阶思维研究现状、热点与趋势--基于文献计量与知识图谱分析[J].现代教育技术,2021,31(08):15-22.
- [3] 周有祥.指向高阶思维能力培养的表现性评价--2021年高考全国乙卷生物学试题例析及教学启示[J].生物学教学,2022,47(01):76-78.
- [4] 方晓芬.基于高阶思维能力发展的高中生物学教学研究[D].安徽师范大学,2019.
- [5] 周雨,曲茜茜.基于高阶思维的高中信息技术学科高阶学习活动设计[J].信息与电脑(理论版),2021,33(24):247-249.
- [6] 宋亚萍.问题引思,发展高阶思维能力[J].基础教育研究,2020(22):23-24,27.

作者简介：王海荣，（1998-），女，汉族，湖南常德人，学科教学（生物）在读硕士研究生，研究方向：中学生物教学。

通讯作者：王书珍（1984-），女，汉族，河南郑州人，博士，副教授、硕士生导师，研究方向：中学生物教学。

基金项目：湖北省教育研究项目（2020653）；黄冈师范学院校级教学研究项目（2019CE2和2021CE51）；黄冈师范学院研究生工作站课题（5032021024）；黄冈师范学院教育专业学位教学案例项目（202009）的资助。

3 结论与建议

纵观高中生生物高阶思维能力发展并不乐观，在不同维度上的表现具有明显的不一致性，其中决策能力与批判性思维能力急需提升。基于调查现状和问题，教师可以尝试从以下几个方面培育学生的生物高阶思维能力。

第一，结合生物学核心素养，制定高阶思维教学目标。课前，反思挖掘教材知识的深度和丰富优化知识结构的广度，注重知识质的提升，基于生物学课程标准从分析、创造、评价三个层面设计具备高阶思维特征的教学目标。例如在“光合作用原理和应用”这节，通过阐述光反应与暗反应之间的关系，说出光合作用物质与能量变化（辨析概念之间的内在关系）；尝试设计实验证明光合作用的氧气的来源；评价探索光合作用原理的部分实验推论是否合理。

第二，优化教学方法，构建小组合作共同体。教学过程是深度体验还是流于形式与教学方法的采用密不可分。可以采用单一教法，也可将多种教学方法综合运用，需要教师根据教材内容的难易程度以及学情确定。例如在“蛋白质是生命活动的主要承担者”该节，以提问法为主，演示法、讲授法为辅，通过动画演绎氨基酸脱水缩合的过程，训练学生抽象思维与归纳概括的能力。以氨基酸的物理结构模型特点进行问题分析、问题论证、问题讨论训练学习者批判性思维能力。

第三，重视生物实验教学，开展建模活动。以“检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质”为例，教师可以带学生进入生物实验室，提供相关实验材料由学生进行实验操作，观察现象进行记录，改变以往直接讲授实验原理与现象的灌输式教学，学生能直接观察到实验试剂的变化，逐步提高对生物实验现象的求知欲。另外，在生物教材探究实践中，构建模型的活动不可忽视，模型与建模也是促进高阶思维的重要方法。