



培养高阶思维能力的问题探究式教学策略

——以“细胞的生活”教学为例

福建省福州第十八中学(350001) 林秀榕

福建教育学院(350025) 陈欣

摘要 以“细胞的生活”教学为例,阐述问题探究式教学策略的理论依据及教学过程。问题探究式教学强调创设问题情境,指导学生实验与探究;组织学生深度研讨、相互评价;拓展思路、迁移运用及实践创新所学知识,在分析问题、解决问题的过程中,培养学生的高阶思维能力。

关键词 问题探究式教学;高阶思维能力;初中生物学;问题情境

文章编号 1005-2259(2021)1-0009-03

《义务教育生物学课程标准(2011年版)》(下文简称“课程标准”)明确提出义务教育阶段(下文简称“初中”)生物学课程的核心任务是提高学生的生物科学素养,提高学生观察事物、思考问题、创造性地解决问题能力、批判性思维能力以及团队合作能力等。为了提高学生生物科学素养及义务教育生物学教学质量,有必要在初中生物学教学中实践与研究高阶思维能力培养的教学策略。

1 概述高阶思维能力

目前学界对于高阶思维能力概念尚无统一的界定。美国著名教育学家布鲁姆学派将思维由低至高分成记忆、理解、应用、分析、评价和创造等6个层次,其中,分析、评价和创造属于“高阶思维”^[1]。我国学者钟志贤教授的高阶理论认为,所谓的高阶思维是指发生在较高认知水平的心智活动或认知能力,高阶思维能力主要由问题求解、决策、创造性思维和批判性思维等4大能力构成^[2]。中学生物学课堂教学应发展学生的分析、评价和创造能力等高阶思维能力(表1),以满足社会发展及基础教育课程改革对人才培养的要求。

美国著名教育家、哲学家杜威认为,思维的过程是一种事件的序列链。由反思生成问题,经探

究、批判性思维而得到具体的“可以证实的结论”。高阶思维不是自然发生的,而是由“难题”或“一些困惑、混淆或怀疑”引发的。问题的本质决定了思考的结果,思考的结果控制着思维的过程。高阶思维的发生即“反思—问题生成—探究、批判—解决问题”的过程^[3],由此可见问题之于思维的重要意义。高阶思维能力的培养需要问题解决式学习的支持(表1)。

表1 例析高阶思维

目标层级	定义	举例
分析	确定组成部分之间的本质属性和彼此之间的关联程度	探究“种子萌发需要的外界条件”时,能先考虑需要哪些外界条件,再逐一分析其与种子萌发的关系
评价	根据标准对评价对象的各方面进行测量,最终形成一个可靠的判断过程	能从食品安全、经济效益、生态平衡及对人体长远的健康等方面正确评价转基因产品
创造	按照预先设定的目的,利用可用的信息、要素重新组织形成新的模式	能利用适当的材料,制作不同于教科书或他人的细胞结构模型

基金项目:福州市教育科学研究“十三五”规划2018年度课题“‘7E’教学模式在初中生物教学中的实践研究”,项目编号:FZ2018GH008;2019年福建省社会科学规划项目“教育智能时代教学名师专业素养培育策略研究”,项目编号:FJ2019B170。

通讯作者:陈欣(1963—),女,大学本科学历,教授,E-mail:511243576@qq.com

2 概述问题探究式教学策略

根据杜威高阶思维发生理论及课程标准有关“科学探究”的教学要求,笔者在初中生物学教学

中,尝试实践与研究高阶思维能力培养的问题探究式教学策略(图1)。

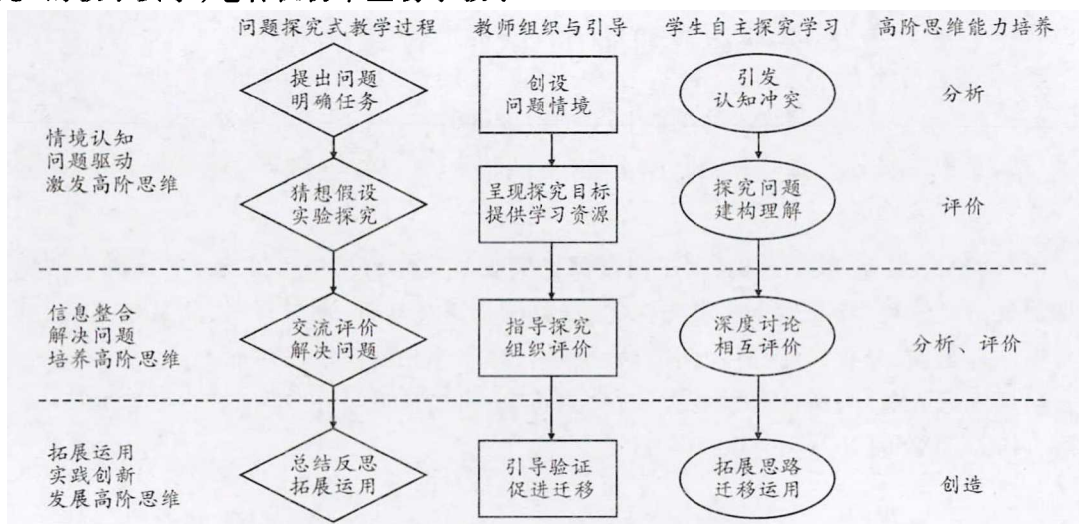


图1 高阶思维能力培养的问题探究式教学策略

3 例析初中生物学问题探究式教学策略

本文以人教版《生物学·七年级·上册》“细胞的生活”教学为例,阐述培养学生高阶思维能力的初中生物学问题探究式教学策略。

3.1 探究“细胞的生活需要物质”

3.1.1 创设问题情境,开展科学探究,激发高阶思维

导入环节,让学生带着问题“人体进行各种生命活动时必须不断地从外界获取物质和能量,那么细胞进行生命活动时是不是也需要物质和能量呢?”观看视频《细胞的生活》,激发学生的好奇心,产生探究“细胞的生活需要物质和能量”的欲望。

提供西瓜、牛奶、虾米、花生等探究学习资源,组织学生进行品尝西瓜与虾米、查看牛奶盒文字说明、搥压花生仁等一系列活动,探究“细胞中含有什么物质”,指导学生根据实验现象并联系生活实际说出细胞中含有水、无机盐、糖、蛋白质等物质。接着,指导学生观察“品红块溶于水”的演示实验,思考与讨论:品红块去哪了?水为什么由无色变成了红色?并指导学生观看动画《品红块溶于水》,直观、形象地认识“物质由分子构成,分子是不断运动的”。进一步提出探究问题:细胞真的含有水、无机盐等无机物及糖、蛋白质、脂质和核酸等有机物吗?指导学生观察《树叶燃烧》演示实验视频,并讨论:树叶燃烧时,颜色发生变化吗?你认为树叶能燃烧的部分是什么物质?剩下的灰烬是什么物质?学

生通过思考与讨论,形成“细胞中的物质可以分为水、无机盐等无机物和糖、蛋白质、脂质和核酸等有机物两大类”的认识。

创设探究问题情境,指导学生开展实验探究活动,以激发学生综合已有的知识与经验分析问题、解决问题等高阶思维能力,建立与理解重要概念。

3.1.2 引导深度讨论与互评,培养高阶思维

基于学生对“细胞的生活需要无机物和有机物”的认识,教师提出开放性提问:这些物质可以自由地进出细胞吗?请尝试运用生活实例说明。学生以4人学习小组开展讨论,得出“有的物质可以自由进出细胞”,例证是:(1)用盐腌制黄瓜,发现黄瓜由无味变咸,说明盐进入黄瓜细胞中,而且黄瓜四周出现水,说明水可以由黄瓜细胞中渗出;(2)新鲜的青菜是硬挺的,过一段时间萎蔫了,若将萎蔫的青菜泡在水中,一段时间后,青菜又硬挺了,可见水可以自由进出细胞。指导学生小组合作设计“探究除水之外其他物质能进出细胞”的实验方案,以是否明确实验材料、实验用具及实验变量,正确设置实验对照组、选择实验对象及实验步骤等作为评价标准,对实验方案进行学生小组内自评、小组间互评及师评,鼓励学生提出改进建议。播放课前拍摄的《物质进出细胞》演示实验视频,帮助学生反思、修正所设计的实验方案的不足,建构“细胞膜控制物质的进出”概念。



通过创设探究问题情境,激发学生发散思维,设计多样化的实验方案,并进行深度讨论与互评,促进学生批判性思维的养成,提高科学探究能力。

3.1.3 拓展思路,迁移应用,发展高阶思维

创设拓展性问题:为什么吃葡萄干时会感到甜?请说明理由。学生分析讨论得出:细胞膜控制物质进出,葡萄细胞中的水分子通过细胞膜散失到空气中,而糖类物质并未通过细胞膜散失。

通过创设拓展性问题情境,促进学生在迁移运用所学知识的同时,深化、内化知识,发展综合应用知识的能力和创造能力。

3.2 探究“细胞生活需要能量”

3.2.1 创设递进式问题,探究求解,激发高阶思维

呈现有关能量类型图片,创设递进式问题链情境:能量的形式有多种,请说明图片中的太阳、行驶的汽车、火焰和蜡烛中的能量分别是什么?蜡烛燃烧产生的能量是由什么能量转变的?其在什么条件下才能转变?并指导学生观察电动玩具车,思考与讨论:电动玩具车的动能来自哪里?是什么结构使得电动玩具车实现能量的转化?学生通过拆卸玩具车探究问题答案:电动玩具车的动能是由电池的电能转化而来的,发动机是转变能量的结构。进一步指导学生运用类比法深入探究:人体的能量转换器是什么?植物的能量转换器是什么?播放《细胞的能量转换器》视频,指导学生观看、讨论,得出:植物细胞中的叶绿体能将光能转化成化学能、线粒体能将化学能转化成生命活动所需的各种能量;线粒体是动物、植物皆具有的能量转化器。从而建立与理解“细胞的生活需要能量”这一重要概念。

通过创设递进式问题链,为学生搭建深度学习的脚手架,促进学生由浅入深地观察、动手操作、讨论与分析,鼓励学生根据已有知识与经验提出有创意的想法,培养学生综合分析问题的能力与创造能力。

3.2.2 巧设思辨性问题,激发批判性思维,培养高阶思维

创设思辨性问题:从生态学角度分析,生态系统中流动的能量最初来源于植物吗?请说明理由。学生开展论证式探究活动:有的小组支持此观点,认为“植物产生的有机物可以为自身及动物提供化

学能”;有的小组持反对意见,认为“能量最初来源于光能,因为植物的化学能是由光能转变而来的”。双方据理力争,在质疑、辩驳中达成共识:生态系统中能量最初源于太阳能。

通过创设思辨性问题情境,指导学生开展论证式探究活动,有理有据地质疑与论证各自的观点,发展批判性思维能力与论证探究能力。

3.2.3 拓展练习,建立科学本质观,发展高阶思维

指导学生完成拓展性习题:黑人运动员的奥运会100米比赛成绩优异,研究表明“黑人肌肉细胞内线粒体数量平均值高于其他人种”,你认为黑人运动员肌肉细胞内的线粒体数量与其奥运成绩有什么关系?学生小组讨论、分析此问题的科学性。有的小组认为:线粒体是能量转换器,能将细胞内有机物中的能量转换成生理活动所需要的能量。线粒体越多,单位时间内转换的能量越多,使得人的爆发力越强,因此跑得就越快。有的小组则质疑:黑人运动员跑得快是与其骨骼、肌肉及足弓弧度等有关。鼓励学生勇于质疑的同时,指导学生基于“线粒体是能量转换器”的视角解释黑人运动员百米竞赛成绩优异的原因,并让学生知道“知识不是永恒的真理”,随着科学技术的发展,许多理论、观点被修正甚至推翻。

通过拓展性练习,促进学生迁移应用所学知识,培养不盲目迷信“权威”“书本”及“知识”,科学地作出分析与判断,提高分析、评价及创造等高阶思维能力。

4 反思与总结

问题探究式教学将教学内容问题化,指导学生充分利用教师提供的学习资源,开展实验探究、论证式探究等形式多样的探究性学习活动,培养学生的分析、评价与创造等高阶思维能力。为此,教师应根据学科课程标准要求、具体教学内容和学生认知水平,创设有针对性的、真实的问题情境,促进问题探究式教学达成预期的教学效果。

参考文献

- [1] 王帅.国外高阶思维及其教学方式[J].上海教育科研,2011(9):31-34.
- [2] 钟志贤.信息化教学模式:理论建构与实践例说[M].北京:教育科学出版社,2005:169.
- [3] 约翰·杜威.我们如何思维[M].伍中友,译.北京:新华出版社,2010. △