

类比在高中生物学教学中的应用与反思

何大成¹ 陈根宏²

1 四川省简阳中学 2 简阳市中小学教学研究室

DOI:10.32629/er.v2i6.1897

[摘要] 类比是一种人们常用的科学的学习方法,在人教版高中生物学教材中多次使用了类比的方法。本文在简单介绍类比的作用、常用的模式,并列了教材中使用类比的相关实例,最后选择了《物质跨膜运输的实例》这节内容,详细的阐述了类比方法的具体使用、处理和反思,加深了学生对核心知识的理解和掌握。

[关键词] 类比; 高中生物学; 生物学教学; 应用与反思

类比又叫类比推理,它不是一种新生物,它是人们在日常生活、学习中常用的一种学习研究方法。它是人们根据两个不同领域的对象,在某些属性上的相同或相似,推出他们在其他属性上相同或相似的推理方法。它是由已知系统(又称类比物)推导未知系统(又称目标物),从而获得知识的一种科学学习研究方法。

1 类比在高中生物学教学中的作用

德国哲学家康德说过:“每当理智缺乏可靠论证的思路时,类比这个方法往往能够引导我们前进”;美国的教育学家波利亚极力推崇类比推理方法,他说:“类比推理是提出新问题或者新发现取之不竭的源泉”。

类比推理具有相似性、猜测性、创造性等特点。它是建立在已有认知的基础上,并根据两者之间的相同或相似性,进行合理的推导,从而类比得知未知事物的属性。类比物和目标物之间是具有相似性的,是有属性关联的,所以得出目标物的属性是有一定的科学依据的。但类比推理又具有很大的猜测性和创造性,所以推导的结果也不一定完全正确,推导的结果是否真正的准确科学,是需要经过严格的证明才能确认。

普通高中生物学新课程标准提出:引导学生利用已知的知识和经验,主动的探索知识的发生发展,有利于教师创造性的教学。所以类比推理在高中生物学教学过程中扮演着重要的角色,许多非常重要的生物学发现,都得益于类比推理的应用。

例如细胞学说的建立,就是一个很好的类比推理的例子:植物学家斯莱登观察到植物体是由细胞组成的,从而提出细胞是植物体的基本单位。受斯莱登发现的启示,动物学家施旺提出了动物体也应该是由细胞构成的推想,后经过科学家大量的研究工作证实,他们的类比推理结果是正确的,从而为细胞学说的建立奠定了坚实的基础。

2 类比在高中生物学教学中的常用模式

比较典型的类比推理教学模式有 GMAT 模式和 TWA 模式。概括起来有以下几个步骤:

2.1 把熟悉的知识或经验作为类比对象(也叫做类比物)。

2.2 找准我们要学习的新知识(也叫目标物)。它可能是目标物的某些属性部分,也可能是目标物的主要属性。

2.3 把目标物与类比物相同或相似属性联系在一起,以

它作为依据,把类比物的相关属性映射到目标物中去。这是类比推理最重要、最核心的部分。

2.4 得出目标物相关的结论。该结论是否科学需要论证。

2.5 确定类比物和目标物之间的非类比之处。它们之间不存在相似属性,所以不能进行映射。

类比物与目标物的映射属性关系可以表示如下:表 1

A 对象(类比物)的属性	B 对象(目标物)的属性
a	a
b	b
c	?
B 对象的? 属性极可能是 c	

特别需要注意的是,类比推理要求学生找出类比物与目标物之间相同或相似属性的联系,学生需要有比较强的知识迁移能力。如果学生对已知的类比物认识不够清楚或不正确,迁移到目标物就会得出不正确的结论。所以在教学过程中,学生已经具有的知识、经验和感知能力是学习应用类比推理的重要基础。

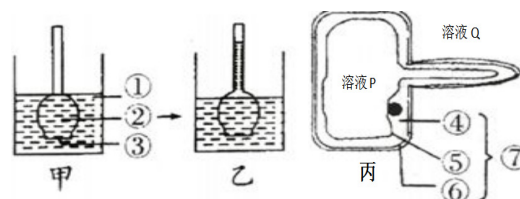
3 类比在高中生物学教学中的应用实例

在人教版高中生物学教材中有很多地方用到了类比研究方法。例如:生命系统的层次与单位各部门之间的层次之间的类比;细胞器与工厂车间之间的类比;原生质层与半透膜之间的类比;ATP与货币之间的类比;细胞分化与现代社会各职业的类比;萨顿在探究基因位置时用到类比推理研究方法,得出了基因在染色体上的结论;酶催化反应降低反应活化能与汽车翻山或过隧洞的类比;基因组文库和部分基因文库与国家图书馆和市图书馆之间的类比等。

4 一个高中生物学教学类比实例的处理和反思

人教版高中生物必修一第四章《细胞的物质输入和输出》第一节:《物质跨膜运输的实例》,在这一节中,类比的研究方法得到了非常充分的体现和应用。

体现一:一个成熟的植物细胞可以看作一个渗透装置



标注: ①溶液 M ②溶液 N ③半透膜 ④细胞质
⑤液泡膜 ⑥细胞膜 ⑦原生质层

类比物: 渗透系统

一个渗透装置发生渗透现象, 必须具备两个最基本的条件:

a: 具有半透膜。

b: 膜两侧的溶液有浓度差。

目标物: 成熟的植物细胞是一个渗透系统

一个成熟植物细胞之所以可以类比为渗透装置, 是因为:

a: 原生质层可以看作一层半透膜(吸水、失水而言)。

b: 细胞液与外界土壤溶液看作两个溶液系统。

由此可见, 一个成熟植物细胞符合渗透装置的两个基本条件。

其类比关系如下图:

表 2

渗透装置的属性	成熟植物细胞的属性
①溶液 M	土壤溶液 Q
②溶液 N	细胞液 P
③半透膜	⑦?
⑦原生质层在水分子进出成熟植物细胞时可以看作半透膜	

此类比中的注意事项:

4.1 在植物细胞吸水失水过程中, 水是小分子, 它以自由扩散的方式进出原生质层, 原生质层只是被看作半透膜, 而实际上它并不是半透膜, 细胞膜和液泡膜上有载体, 可以通过主动运输的方式吸收物质, 也可以通过膜的流动性以胞吞胞吐的方式吸收或排出物质。

4.2 老师在教学过程中要引导学生找出一个成熟植物细胞中非原生质层的结构。可以设问如下:

4.2.1 细胞壁属于原生质层吗?

细胞壁不属于原生质层。原因有二:

①在结构上, 它的成分主要是纤维素和果胶, 不属于原生质。

②在功能上, 大分子和小分子物质都可以通过它, 是全透性的, 它不具有选择透过性。

4.2.2 所有的细胞质都属于原生质层吗?

细胞质不都属于原生质层。液泡被分成了两部分: 细胞液, 作为细胞内的溶液系统, 它不属于原生质层; 液泡膜具有选择透过性, 属于原生质层。

4.2.3 在细胞膜和液泡膜之间的结构全部属于原生质层吗?

在细胞膜和液泡膜之间的结构并非全部属于细胞质。其中的细胞核不属于细胞质, 所以它不属于原生质层。

体现二: 细胞的吸水和失水类似于渗透装置的吸水和失水

在教材的渗透装置中, 液面高度的变化, 取决于漏斗内外溶液的渗透压大小的差值。渗透压差值越大, 液面高度变化就越大。教材中提供的渗透装置, 漏斗内是蔗糖溶液, 烧杯中为清水, 蔗糖分子不能够由漏斗通过半透膜进入烧杯内,

水分子则可以自由通过半透膜。蔗糖溶液渗透压大于清水的渗透压, 导致水分子由烧杯通过半透膜进入漏斗内, 从而导致漏斗内蔗糖溶液液面上升。蔗糖溶液浓度越大, 液面上升越高。如果将漏斗和烧杯的溶液调换, 则现象相反。

植物细胞的原生质层相当于一层半透膜, 当细胞液的浓度小于外界溶液浓度时, 细胞液中的水分就透过原生质层进入外界溶液中, 使细胞壁和原生质层都出现一定程度的收缩, 由于原生质层比细胞壁的伸缩性大, 当细胞不断失水时, 原生质层就会与细胞壁逐渐分离出来, 也就逐渐发生了质壁分离现象。当细胞液的浓度大于外界溶液的浓度时, 外界溶液中的水分就通过原生质层进入细胞液中, 整个原生质层就会慢慢的恢复成原来的状态, 使植物细胞逐渐发生质壁分离的复原。其类比关系如下图:

表 3

渗透装置的半透膜	成熟植物细胞的原生质层
M渗透压>N渗透压→水分子外流, 漏斗液面下降	土壤溶液 Q渗透压>细胞液 P渗透压→植物细胞失水(质壁分离)
M渗透压<N渗透压→水分子内流, 漏斗液面上升	土壤溶液 Q渗透压<细胞液 P渗透压→植物细胞吸水(质壁分离复原)
半透膜具有选择透过性	原生质层?
通过类比, 得出结论: 原生质层具有选择透过性	

此类比实例中的注意事项:

(1) 半透膜具有的选择透过性与原生质层的选择透过性, 是完全一样吗?

半透膜是指某些物质可以通过, 而另一些物质不能透过的多孔性薄膜, 它为物理性膜, 不具有生物活性。半透膜的选择透过性取决于分子的大小与半透膜的孔径大小: 分子小于半透膜的孔径则可以通过, 分子大于半透膜的孔径则不能通过。而原生质层是生物活性膜, 它的选择透过性是根据细胞需要, 对离子、小分子或较大的物质的吸收, 即使消耗细胞能量, 依靠膜上的载体逆浓度也会被吸收, 而细胞不需要的离子、小分子和大分子则不能通过。

细胞膜, 液泡膜和原生质层都属于生物活性膜, 均具有选择透过性。选择透过性的根本原因在于其上具有运载不同物质的载体。同一植物对不同离子的吸收量不同; 不同植物对同一物质的吸收差异, 都能证明细胞膜具有选择透过性。当细胞死亡后, 膜的选择透过性便消失。

所以半透膜具有的选择透过性与原生质层的选择透过性不完全相同。

(2) 成熟的植物细胞能够出现质壁分离和质壁分离复原现象

原生质层具有生物活性, 物质进出细胞是细胞多种因素的作用结果。例如有载体的作用; 细胞呼吸产生能量对物质进出细胞的影响等等。

从以上实例我们可以看出, 通过类比的方法, 能让学生很容易接受新的知识, 找出类比物和目标物之间非类比部分, 则可以加深对新知识的理解。

总而言之, 在高中生物学教学过程中, 类比推理既可以

地域性传统文化适度融入应用型人才培养模式的重要性

刘正阳

大连工业大学艺术设计学院

DOI:10.32629/er.v2i6.1872

[摘要] 随着我国“一带一路”国家发展战略的提出,“历史的地理枢纽”在今天的发展机遇面前,承担着联通“民族走廊”和“丝绸之路”这两个层级文化区域的经贸往来、文化交流等关键任务,是实现中部地区与东西南北部各边疆地区均衡发展以及构建中华文明与西方文明之“人类文明运河”的支点坐标。所以对地域性文化的认知和研究,势必要纳入高等教育人才培养的生态体系中,才能更好地完善各地区经济结构转型发展实践中的人才储备。除了基础性的内涵研究,地域性传统文化如何融入今天的社会生活,尤其是对推动本地区的经济发展,特别是在平衡结构性改革与可持续发展问题上如何发挥重要作用。都将成为我们改革试水的研究内容。

[关键词] 地域性; 传统文化; 应用型人才; 培养模式

1 以辽宁为核心东北地域性发展的历史地理选择的必然需求

学界普遍认为“三大民族走廊”,即西北走廊、藏彝走廊、南岭走廊,而东北亚地区的民族走廊则一直被学界忽视;2015年国家《推动共建丝绸之路经济带和21世纪海上丝绸之路的愿景与行动》中,提出建立中、蒙、俄国际经济合作走廊,东北被纳入“一带一路”。从历史上看,本地域以辽西走廊、北方草原丝绸之路、虾夷锦之路、东北亚海上丝绸之路、东北亚洲际路桥与冰上走廊、燕行朝贡道等形成了各时期我国东北边疆与东北亚各国经贸往来、文化交流的重要交通。本地域的地域性传统文化特色鲜明,主要包括时间和空间脉络的基本构架,从脉络上看,从原始社会开始,主要是旧石器时代、新石器时代本地域已经形成了以红山文化为核心的文明曙光;至青铜时代以夏家店上层文化为代表的北方草原文化在辽东的体现;至燕秦汉时期扶余、高句丽北方诸族的兴起;至魏晋南北朝时期曹操、公孙氏、慕容鲜卑、三燕、高句丽、平洲、护东夷、北魏营州等政权兴衰;至隋唐的丝路东端文化圈的形成,至辽、金、元草原丝绸之路的繁荣、至明清满族文化的兴起与东北亚海上丝路的形成、至近代辽东地区的屈辱。这些都构成了本地域地域性传统文化的基壤。本地域地域传统文化应该从空间结构、区域发展、协同发展三个层级来构建以辽宁为核心枢纽、以吉林为链接支柱、以

黑龙江为输出口岸的区块经济、社会、文化共同体。进而形成本地域文化的共同认知和价值取向。为本地区整体经济发展尤其是产业结构明确基本的框架。

2 高等教育人才培养对地域性文化驱动培养内涵及培养成果的必然需求

依据我国高等教育改革的重要指导性纲领《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》中第七章第二十一条、二十二条的相关要发展目标要求所描述:增强社会服务能力。高校要牢固树立主动为社会服务的意识,全方位开展服务。推进产学研用结合,加快科技成果转化;开展科学普及工作,提高公众科学素质和人文素质;积极推进文化传播,弘扬优秀传统文化,发展先进文化;积极参与决策咨询,充分发挥智囊团、思想库作用。鼓励师生开展志愿服务。优化结构办出特色。适应国家和区域经济社会发展需要,建立动态调整机制,不断优化高等教育结构。优化学科专业和层次、类型结构,重点扩大应用型、复合型、技能型人才培养规模,加快发展专业学位研究生教育。

以及2016年《教育信息化“十三五”规划》第四章主要任务中的第八条:紧密结合国家战略需求,从服务教育自身拓展为服务国家经济社会发展。教育信息化要更好地服务国家重大需求,在“一带一路”“互联网+”、大数据、信息惠民、智慧城市、精准扶贫等国家重大战略中发挥作用,提供广覆

是老师的教育方法,也可以是学生的学习方法。合理地使用类比推理,可以使知识变得更容易理解,更能启迪学生的思维,举一反三,触类旁通。而且可以发挥学生的主观能动性,有创造性地学习新知识。

[参考文献]

[1]中华人民共和国教育部制订.普通高中语文课程标准(实验)[J].语文建设,2003(9):49-64.

[2]周春香.人教版《现代生物科技专题》教学建议[J].教学与管理,2013(10):62-64.

[3]张大松,科学思维的艺术:科学思维方法论导论,第1版[M].北京科学出版社,2008:98-107.

此文章是下列科研项目研究成果:

项目名称:

1 四川省社会科学“十三五”规划课题“类比材料呈现方式对类比课堂教学效果的影响”NO.SCI16B071。

项目名称:

2 四川省教育厅科研项目“中学理科教育中类比教学模型的开发与实践研究”NO.17SB0402。