

“对抗式教学法”在高校实践教学的应用研究

——以《生物化学实验》为例

李鑫¹ 申红² 李元元² 闫洁¹ 王爱英¹

1. 石河子大学生命科学学院; 2. 石河子大学动物科技学院, 中国·新疆 石河子 832000

【摘要】传统教学方法和手段缺乏粘着性和应用性, 课程内容与社会生产实践联系不够紧密, 在培养学生创新精神、批判性思维、应变能力和交流沟通能力方面成效有限。近年来, 针对上述问题, 在《生物化学实验》等实践课程中实施了“对抗式教学法”, 要求学生分别扮演尖锐矛盾的对立面, 以社会生产实践中面临的实际问题核心, 利用所学习的知识和实践技能展开模拟对抗, 发现和认知相关技术之间如何融会贯通, 优势互补, 从而解决现实问题。这一方法有效提高了学生的学习兴趣 and 认知水平, 对培养专业素养起到了促进作用, 取得了良好的教学效果, 现将相关经验总结以便与同行交流。

【关键词】对抗式教学法; 生物化学实验; 创新精神; 批判性思维; 螺旋上升

【基金项目】石河子大学教育教学改革项目 (SJ-2018-06)。

随着经济的快速发展和社会的不断进步, 高校实践教学作为培养学生实践能力, 创新思维能力和沟通交流能力的主要措施和保障, 其重要性日益显现。目前我国很多高校的实践教学目的往往在于使学生能够通过学习去“验证”某些理论, 技术方法缺乏延展性和纵深, 不能很好的反映学科技术前沿动态和发展方向, 也很难将课程内容与生产生活中的实际问题相结合。学生手握理论知识和实践技能却无法灵活运用, 难以在现实社会中日渐激烈的行业竞争中立足。

同时, 由于“保姆式”的实践教学过程在很多学校依然盛行, 实验教学和研究都是在教师设定的最优环境中开展, 学生只管埋头看书, 抬头动手, 照方抓药, 缺乏应变能力, 当外部既定条件发生改变时, 学生往往不知所措, 即便掌握了理论知识和实践技能, 也无法将其融会贯通, 灵活运用。以教师唱独角戏, 缺乏互动的“一言堂”教学模式, 重在知识灌输和技能培养, 导致知识导向与社会需求脱节, 不能很好的引导学生从专业角度观察社会、关注民生, 忽略道德修养和和谐人生观价值观的培养, 不符合我国培育综合性高素质人才的教育理念。

针对上述问题, 结合多年本科实践教学经验, 笔者所在课程组实施并完善了“对抗式教学法”, 即引导学生在已掌握的理论和实践知识基础上, 围绕某一科学研究和生产实践的核心问题展开模拟对抗, 发现和认知相关技术之间如何融会互补, 挖掘技术背后的科学本质, 在激烈对抗的过程中发现、分析和解决问题, 拓宽知识面, 培养创新精神、应变能力和对专业知识综合运用能力。这一方法有效提高了学生的学习兴趣 and 认知水平, 对培养专业素养起到了促进作用, 取得了良好的教学效果, 现将相关经验总结以便与同行交流。

1 采用“对抗式教学法”的意义与特点

“对抗式教学法”属于体验式教学法, 是以反向思维和发散性思维为特征, 其意义在于学生针对生产实践或科学研究中亟待解决的具体问题, 对已掌握的理论知识和实践技能进行反复论证, 深入挖掘技术的优缺点与隐含科学本质, 并通过查阅资料和模拟对抗, 对技术进行综合运用以达到解决实际困难的教学过程。这种教学法能够很好的反映学科前沿性和发展趋势, 在思想激烈交锋的同时引发学生对科学内涵的思考, 国内外的ERP模拟沙盘、体育竞技、信息教学、电子对抗和警校彩蛋模拟等应用型本科教学中已有广泛运用, 但在生物类专业实践教学中的实施则未见报道。

2 方法核心与实施理念

“对抗式教学法”的核心和实施理念是注重培养学生的创新精神、应变能力和。这里所说的创新精神具体到高校实践教学而言, 就是提出新方法, 做出新判断, 建立新理论。学生在面对具体问题时, 能对理论知识和实践技能触类旁通, 举一反三, 能独立求解, 找到新方法就是创新的起始。

应变能力通俗地说就是应对突发变化的能力。在课堂教学中, 实践教学的内容和方法都是在教师事先设定好的“合理”范围内进行, 然而当学生走向社会, 面临的环境和因素远比课堂复杂, 如何能够利用已掌握的知识技能, 冷静缜密的思考并解决突发问题, 是学生所必备的专业素质, 也是我国对新环境下综合型人才培养的目标之一。

而批判性思维, 简而言之就是指“明是非, 审治乱, 明同异, 察名实”, 要求学生在学的过程中, 不仅要掌握实践技术方法, 更要深入了解不同技术之间的优缺点, 如何融会贯通互通有无。在此基础上, 将人文素养的培育贯彻其中, 使他们理解“科学技术没有正邪之分, 而使用技术的人则有善恶之别”。

3 实施过程

以一个经典的生物化学实验——样品中蛋白质含量测定为例: 蛋白质是原奶和乳制品等食物中重要的营养物质, 也是相关产品质量的核定指标之一, 在传统的生物化学实验授课过程中, 学生对于常用的几种测定方法的特点和优势劣势缺乏深刻认知。但是如果将它放在目前食品安全背景下来启发学生, 它在食品安全质检领域起了怎样的作用, 当时的不法商贩为什么会想到这么做, 当年三聚氰胺“毒奶粉事件”引起的社会恐慌又从哪些角度揭露出这一技术的局限性? 这样可以启发学生在遇到问题时提出新的解决方案。

教师首先向学生提出疑问, 为什么不法分子会向奶源中加入三聚氰胺? 学生通过阅读文献凝练关键信息, 发现动物乳蛋白质中蛋白氮比例不超过 31%, 而三聚氰胺含氮量为 67% 左右。而我国主流的蛋白质测试方法“凯氏定氮法”是通过测出氮元素的含量来估算蛋白质含量, 因此, 人为加入三聚氰胺会造成蛋白质含量虚高的假象。

在此基础上, 教师提出对抗式研究的背景: 我国到目前为止检测蛋白质含量仍然沿用主流的凯氏定氮法, 要求学生分组扮演正方 (A 组, 质检机构) 和反方 (B 组, 不法分子), 围绕

如何在牛奶中加入外源物质以提高其蛋白质含量, 和如何组织不法分子危害食品安全这一核心问题, 根据已掌握的理论知识和实验技能展开模拟对抗。

根据教师提出的实际问题, 质检组提出方案, 除了凯式定氮法之外, 可以通过高效液相色谱方法加检样品中三聚氰胺及其衍生物的浓度, 从而断绝不法分子的邪念。

而扮演不法分子的同学不甘于“坐以待毙”, 结果查阅资料和讨论, 另辟蹊径, 提出以皮革水解蛋白粉作为三聚氰胺替代物: 这是利用生产皮革边角料和动物毛发等物质化学分解得到的粉末或颗粒。因其氨基酸、明胶或者说蛋白含量较高, 故人们称之为“皮革水解蛋白粉”。将其添加到生鲜奶中可以提高其中的蛋白质含量。这种方法的优点在于低成本低收益, 工艺简单, 在以凯式定氮法为蛋白质含量测定主流技术不变的前提下, 具有很好的隐蔽性。

面对这种情况, 质检组通过查阅资料, 并对市场进行调查后提出: 严格来说“皮革水解蛋白粉”对人体健康并无伤害, 其前提条件是所用皮革必须是未经鞣制、染色等人工加工处理过的。然而, 这种做法的成本太高, 因而这种“蛋白粉”的主要原料是皮革厂生产的边角料, 自然这种“蛋白粉”中混进了皮革加工所需的重铬酸盐等风险化合物, 若长期饮用掺加这种“蛋白粉”的牛奶或乳制品, 可引起贫血、肾损害、铅蓄积、铅中毒。可引起皮炎和湿疹。铬化合物可引起铬鼻病和皮肤溃疡。国际癌症研究中心(IARC)将“铬和某些铬化合物”列入对人类致癌的化学物质。

然而问题的核心在于水解蛋白粉本身就是多肽链, 对其进行凯式定氮法检测的分辨率极低。经过认真分析、查阅资料和团队讨论, 加之反复完善, 终于制定出应对方案, 即主要是检查牛奶中是否含有「羟脯氨酸」, 这是动物胶原蛋白中的特有成分, 在乳酪蛋白中则没有, 可作为是否添加外源“皮革水解蛋白粉”的判断依据。

扮演“不法分子”的同学们处在绝境, 却不甘坐以待毙, 结果比较分析, 发现了“质检机构”小组的技术漏洞, 即现有检测方法仍然以凯式定氮法为主, 虽然辅以HPLC方法能有效防范三聚氰胺及其衍生物, 但始终不能检测出其他高氮化合物, 从生物化学专业角度来属于“消极防御”。通过查阅资料和社会调查, “不法分子”小组发现了几种成本低廉、水溶性好、无色无味且含氮量高的人造化合物, 如环丙氨嗪, 双氰胺和缩二脲等, 可以作为三聚氰胺的替代物使用。且对这些化合物进行了毒理作用、采购渠道和适用范围进行了认真比对, 按照成本收益分析进行排名。

这一方案被视为对食品安全构成了严重威胁。面对严峻挑战, “质检机构”小组的同学们没有气馁, 通过对世界上现有主流的几种蛋白质含量检测技术进行详细学习, 分析各种技术的利弊, 并思考如何将多种技术融会贯通, 扬长避短。结果反复论证和完善, 提出了一套行之有效的解决方案: 在纯牛奶样品和待测牛奶样品中分别加入甲醛和三氯乙酸溶液, 这两种试剂可以沉淀分离蛋白质, 经过滤或离心后用凯氏定氮仪与高效液相色谱向结合, 分别测定沉淀固体和滤液中氮含量, 依据3倍标准偏差原则抽样检测样品中内源非蛋白氮标准范围。这种方法经过优化后, 理论上具有较高的灵敏度, 可以有效排除人为加入的

非蛋白氮干扰(如图1所示)。

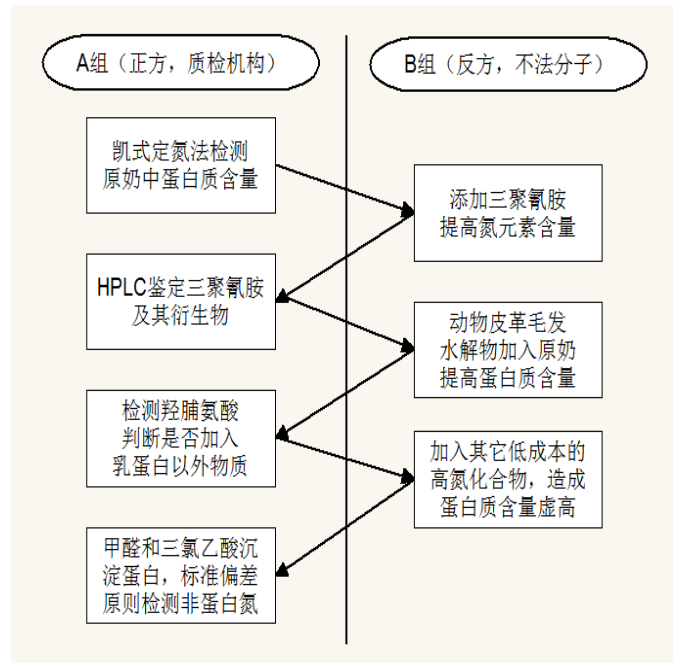


图1 “样品中蛋白质含量测定”实验的对抗式技术研究教学过程

4 实施成效与分析

“对抗式教学法”经过数年的实施和完善, 已经形成了一套行之有效的“教学-研讨”体系, 改变了传统教学中以知识传授为核心的人才培养理念, 较好地体现了以学生为主体的教学思想。以对抗为外在形式, 以技术研究为核心的教学方法, 深受学生的欢迎。其原因在于: 紧张又愉悦的学习情境、展示个人才华的学习平台、团结一致的团队协作极大地激发了学生的学习兴趣。实践证明, 这种以真实环境模拟和对抗式技术研究的教学对提高学生学习和改进求知方法非常有效, “授人以鱼不如授人以渔”, 即使是毕业后从事其他工作也一样可以运用这种思想从专业角度发现、分析和解决问题, 针对关键性技术问题进行解答和对抗的过程中, 形成思维的螺旋上升。同时有助于学生形成社会责任感, 关注民生和热点问题, 培养和谐的社会观和价值观。

参考文献:

- [1] 王慧杰, 刘涛. 创新创业教育与实践教学融合的逻辑思考与路径探析[J]. 湖北开放职业学院学报, 2021, 34(20): 1-2+9.
- [2] 翟海燕, 赵晓丹. 生物化学与分子生物学实验教学改革初探[J]. 化工管理, 2021(29): 83-84.
- [3] 熊艳. “慢就业”现象下商科专业基于ERP沙盘对抗的实践教学模式研究[J]. 科技视界, 2021(26): 35-36.

作者简介:

李鑫(1983.07—)男, 博士, 副教授, 主要从事生物化学和分子生物学教学和科研工作。

通讯作者:

申红(1970.02—)女, 博士, 教授, 主要从事生物化学和分子生物学教学和科研工作。