**STEAM教育案例开发系列之STEAM理念下的实验室课程重构**

**项目式教学方式引导生化学科的深度学习**

**双流中学 林华娟**

“教育创新的潮水涌动，是永不停息的行动迭代与思考叠加。它的方向只有一个，就是更加有效地融通各种学习方式、引进更适宜的学习内容和资源，让孩子们在这个深度扩展的世界中，具备真实的、面向未来的思维与能力。”

“Most Likely To Succeed is the best film ever done on the topic of school — both its past and its future. The film inspires its audiences with a sense of purpose and possibility, and is bringing school communities together in re-imagining what our students and teachers are capable of doing.”

在教学的过程中，更注重激发学生的思考、创造力和批判精神。在教育的过程中重视学生的学习与探究，同时进行与真实社会与世界链接的学习——这样的夙愿与思想，早在民国年间的陶行知先生即已启行。师承建构主义大师杜威先生的他，提出了“社会即学校”、“生活即教育”的办学理念。而同样根植于建构主义理论的PBL，新的历史时期在全球实践中，再次成为学校教育应对未来挑战最有效的学习方式。

从STEAM教育理念的引入，到如今项目式教学(Project based learning，下文简写为PBL)，都在强调培养学生将知识融会贯通，进行跨学科整合的能力。在教学的过程中，更注重激发学生的思考、创造力和批判精神。

一、个人对项目式教学的认识（PBL）

对于PBL的讨论和尝试有很多，但并不是在教学过程中穿插进一个项目，或者将成功以项目展示就可以称之为项目式教学。项目式教学法是以工程实践为导向，融合多种现代教育理念，包括现代认知心理学、自适应学习理论，探索性学习架构的教学模式，鼓励学生主动学习，自主发展。此种教学模式将理论学习与工程实践有效结合起来，充分发挥学生的主观能动性，培养学生独立思考问题的能力、团队协作能力和分析问题、解决问题的能力等。解决真实世界的问题，是项目式教学的一个最本质的特点。

“探索真实世界，解决真实世界的问题，教给孩子们真正实用的知识和能力，而不是应对考试的技巧”，这是哈佛大学霍华德 • 加德纳教授曾提出的理想的学校教育方式。项目式教学就做到了。

保证PBL成功和高效的要素有很多，美国巴克研究所曾为此提出了“设计八要素”：

1）学习目标的设定：PBL的学习目标需以关键知识的理解以及21世纪技能为设计的起点与目标。

2）富有挑战性的驱动问题或者项目主题：唤醒学生们在项目中不断探究、不断优化作品的动力，也能使学生的学习更有意义。

3）持续的探究：可能几天完成、也有可能维持几个星期甚至数年。在这种更积极、更深入的学习方式中，学生们往往会提出更多的问题、寻求更多资源来寻找自己的解决方案，学习过程甚至根据学生的学习情况不断生成与迭代。

4）真实性：可以是真实的情境，也可以是真实的问题，或者真正能够产生影响力的任务。

5）重视学生的意见和选择：学生可以成为项目的发起人和主人翁，学生也应该明晰在学习过程中自己所承担的任务、角色以及即将完成的作品或者任务。整个过程中，学生要对自己的学习和作品负责，不过，也并不意味着教师功能和职责的减退，相反，这对老师的工作提出了更高的要求。

6）反思：反思作为课堂文化和对话的一部分，可以在PBL的进行过程中非正式地发生，也应该在学生作品等关键节点作为清晰的评价方式给学生们明确的指导，以帮助学生们达到知识目标与能力目标。

7）社会人士与外界资源的评价：在PBL中，社会专业人士和外界专家等资源的评价和参与显得尤其重要，这是决定项目真实性、开放性的重要因素，同时，这对于学生探究学习的内驱力也起着重要推动作用。

8）作品： PBL设计者必须考虑完成该项目之后的作品会是什么？阶段性的作品会是什么？作品评价好与不好的标准是什么？而且这类的设计都应该提前让学生知晓。作品对于PBL在学校的推进尤为重要，他不仅仅让学生的学习多了一个评价维度的载体，也可以最直接地让家长、社区乃至更多的外界人士参与学生的学习过程中，并给予适合的支持。

PBL学习方式由于注重激发探索精神，注重知识的融合与现实生活的结合，被认为是一种面向未来的教育方式。老师在这个过程中的角色不再是一个答案提供者，而是一个启发者。

试想在三十年前，人们可能还在学习胶卷冲印技术，可如今这门技术已经毫无用武之地了。但如果你学会的是一种思路和方式，那你学习的内容就永远不会过时。

1. 个人对深度学习的界定

深度学习就是指在教师引导下，学生围绕着具有挑战性的学习主题，全身心积极参与、体验成功、获得发展的有意义的学习过程。

在深度学习中，展开问题解决，是从知识获取得到实践参与，在问题解决中学习。问题解决学习的三种操作方式中，习题解答式最低端，课题研究式太空洞，只有项目创作式最符合学生深度学习的要求，探究与创作合并，得到作品，解决问题是成果。

也就是说，项目式教学本身就是深度学习得以实现的一种现实操作方式。

深度学习是以学生学科核心素养为培养前提的学习，在设计教学时，我们按照核心目标——核心知识——核心问题——子问题群——活动序列的顺序设置教学，整个思想主旨和教学过程与项目式教学完全吻合。

1. 生物化学学科的特点：相似的历史背景，相同的学习方式和交叉的研究领域。
2. 都是系统性很强的[学科](http://www.so.com/s?q=%E5%AD%A6%E7%A7%91&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn" \t "https://wenda.so.com/q/_blank)   
   2、都具有丰富的[哲学](http://www.so.com/s?q=%E5%93%B2%E5%AD%A6&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn" \t "https://wenda.so.com/q/_blank)[内涵](http://www.so.com/s?q=%E5%86%85%E6%B6%B5&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn" \t "https://wenda.so.com/q/_blank)   
   3、都是从[进化论](http://www.so.com/s?q=%E8%BF%9B%E5%8C%96%E8%AE%BA&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn" \t "https://wenda.so.com/q/_blank)和发展史的角度看问题   
   4、都是与实验与生活实践紧密联系的学科  
   5、都是[理科](http://www.so.com/s?q=%E7%90%86%E7%A7%91&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn" \t "https://wenda.so.com/q/_blank)，都需要理解性[记忆](http://www.so.com/s?q=%E8%AE%B0%E5%BF%86&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn" \t "https://wenda.so.com/q/_blank)。

6、生物与[化学](http://www.so.com/s?q=%E5%8C%96%E5%AD%A6&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn" \t "https://wenda.so.com/q/_blank)是有紧密联系，相互融合交叉，相互辅助理解。

1. 如何利用项目式教学方法引导学生深度学习生化科目

深度学习对老师的教学思考和设计提出了更高的要求，遵循三条设计路线

1、触及心灵深处：从身体参与到身心俱在

生动有趣，激发兴趣

“兴趣是最好的老师”，在教学过程中如果能有效地激发学生的兴趣，则能够极大地调动学生主动探索求知的积极性。学生的兴趣表现为有集中精力、不畏艰难、不惜时间主动求知、积极探索的意愿。因此，在项目案例设计中，教师应把握学生的兴趣点，有效激发学生的求知欲望。

案例应尽可能来自工程实践。来自工程实践的案例具备高度的真实性，这种与学生将来要就业的岗位具备高的关联度的项目能够促使学生主动学习，以便为胜任未来岗位打下基础。案例可以来源于各种相关竞赛题目，尤其是国内、国外重大竞赛，通常给参赛人员带来较大的挑战性，能够充分调动和体现参赛者的各种综合能力，大学生群体通常愿意尝试这种有挑战性的任务。

学生可以参与案例设计或者自主设计案例。学生可以参照身边非常熟悉的产品，重新设计和制造产品，提高学习兴趣。

1. 深入学科本质：从表层知识到知识内核

目标清晰，重点突出

项目式教学是一种“做”中“学”的教学方法，在设计的案例中必须充分体现理论和实践的高度融合。每一个案例所覆盖的知识点和技能要求都比较广泛，但在案例设计时须按照教学大纲的要求重点突出某一个或某几个能力要求，即要在所设计的案例中体现出教学目标。

3、展开问题解决：从知识获得到实践参与

难易适中，便于操作

学生要在发现问题、解决问题、形成成果的过程中，培养解决实际技术问题的能力和沟通合作等关键能力。过于简单的案例由于比较容易解决，往往不能使学生的综合能力得到充分锻炼，而且由于缺乏挑战性，学生容易厌倦;过于复杂的案例往往要经历较长时间才能完成，学生较难有成就感，这对于学生的信心、毅力都是巨大的挑战，将极大挫伤学生的积极性。因此，教师所设计的案例应该让学生能够运用已有的理论知识和实践技能成功解决大部分问题，并且通过自主学习、讨论和实践，在付出一定的努力后能够较好地解决剩余问题。

由简到繁，循序渐进

在同一门课程的案例设计中，要注意相关理论知识的系统性，防止各模块教学过程衔接不当。项目之间应形成一定的逻辑关系，而非简单的重复。后续项目相对于前一个项目而言，不仅是知识体系的循序渐进，更是能力体系的逐层递升。

如果一个项目中用到大量学生从未接触过的新知识、新技能，那么学生单靠自身努力短时期内可能无法完成该项目，甚至是无从下手。其结果是在项目正式实施前，教师还要花费大量的时间，按照传统的教学方式详细讲解这些知识和技能，然后才能实施相应的项目教学，这种教学过程与传统方法的先按顺序讲基础知识和技能，再通过作业的形式做综合练习几乎无异。

典型案例，举一反三

教学案例应具有代表性或典型性，既能体现学生综合能力的培养和应用，又能做到举一反三，触类旁通。

案例可来源于工程实践，但绝非将实际案例全盘搬到课堂上。在社会分工日益细化的今天，很多企业的产品相对比较单一，因此对能力的要求相对侧重于某个方面，把这种案例全盘搬到课堂上将不利于学生全方位综合能力的培养。工程实践的案例应来源于不同类型的企业。所以，需要采集行业内多个产品，并对每个产品所要求的能力的侧重点进行分析，然后对某个案例进行适当的修改，或重新设计一个案例使之能够体现本行业内未来的从业者所需具备的全方位的能力要求，从而有利于学生在未来能够很快胜任不同的岗位。

不断完善，精益求精

案例的设计并非一劳永逸，而是要尽可能不断完善。一方面，教师设计的案例也是一件产品，要经受实际教学的检验，聆听学生的建议，及时接受用人单位对所培养的学生能力的反馈，并认真总结，不断改进项目教学案例。另一方面，教师必须紧跟行业内技术发展的形势，与时俱进，了解行业对从业者的新的技术、能力的要求，并通过改进项目教学案例融入这种新的素质能力的培养。

1. 自己的教学案例
2. 生活中的离子反应
3. 影响化学反应速率的因素的实验探究
4. 酵母菌的那些事儿
5. 加酶洗衣粉的最佳洗涤条件探究。
6. 大晶体的制作

都是以解决实际生活中的问题为动机触发，结合现阶段的教学实际去寻找理论指导，学生自主探究开展方案设计和评价，问题发现和解决，最后以实际作品为成果展示。在这个过程中，学生掌握学科核心知识，理解学习的过程，把握学科的本质及思想方法，形成积极的内在学习动机、高级的社会型情感、积极的态度、正确的价值观，成为既具有独立性、批判性、创造性又有合作精神，基础扎实的优秀的学习者，成为未来社会历史实践的主人。发展学生学科核心素养，培养学生终身发展的必备品质与关键能力。

浅陋认知，抛砖引玉，请各位专家和同仁批评指正！