

印记

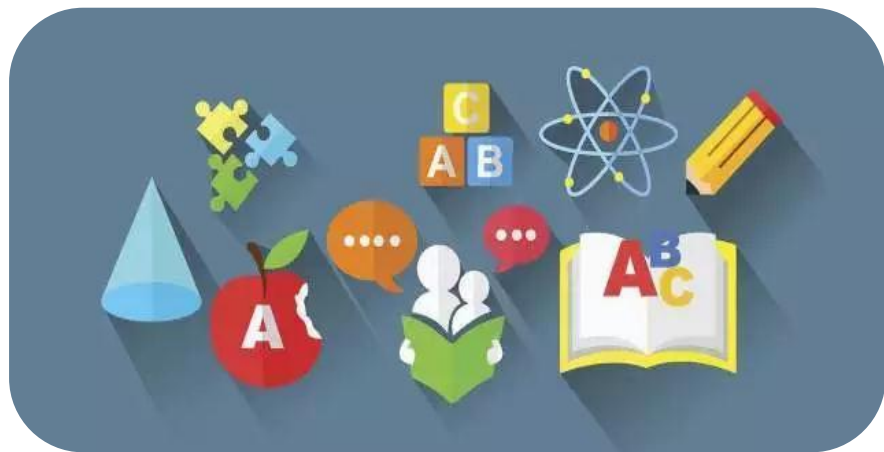
本期主题：学科项目化学习理论推介

第43期（总第43期）

2023年12月1日

主编：席贤婧

排版：曾晨怡



卷首语：近年来，项目化学习越来越成为教育热词，相关研究与实践也从热门走向日常，充分体现了项目化学习的本质与活力。但同时，关于项目化学习的理解、框架和行动，却普遍存在着许多误读、误解与误操作，亟待厘清和纠正。本期《印记》，聚焦项目化学习的内涵、设计、实务与评价，探究项目化学习的属己建构与合适路径。



夏雪梅

上海学习素养课程研究所所长

上海市教科院普教所课程与教学研究室主任，博士，研究员
国家社科基金项目“项目化学习的中国建构与质量评估”负责人
上海市教育科学研究重大项目“学习基础素养”负责人

在学科中进行项目化学习：国际理解与本土框架（夏雪梅）

摘要：在目前国内分科教学为主的教育生态下，只用与学科相分离的研究性学习等课程形态，很难改变学生的常态学习体验和经历。学科项目化学习基于学科中的关键概念与能力，将设计要素融入学科教学，将低阶认知“包裹入”高阶认知。在不降低学科学业成绩和不损失基础知识与技能的底线之上，通过项目化学习的设计与实施，同时培育学生问题解决、元认知、批判性思维、沟通与合作等能力，是兼顾中小学制度现实和素养培育的一条“中间道路”。

关键词：项目化学习 学科项目化学习 学习设计

从以往的课程改革历史来看，诸如基于问题的学习、研究性学习、探究型课程等新的学习形态，在学校中往往是与学科课程的教学泾渭分明的。为了应对外界的多重甚至矛盾的需求，学校的课程结构往往会发展出分离的方式，在国家课程（基础型课程）中采用传统的学习方式，在校本课程（拓展和探究型课程）中采用比较“新颖的、以学生为中心的”学习方式。这样看上去，学校的课程是丰富了，也有一些教学变革的意味蕴藏其中，但至少有两个重要问题无法解决：第一，学生在主要学习领域的学习方式并没有产生实质性的变化；第二，拓展型或研究型课程的项目化学习的质量不高，活动热闹有余而思维含量不足，很难说学生到底学到了什么。由此产生的一个矛盾现象是，学生一方面在需要考试的课程中分秒必争地进行重复性训练；另一方面，又在低质量的、粗糙的活动和所谓的探究中消磨宝贵的学习时间。因此，在目前国内分科教学为主、高利害评价盛行的教育生态下，仅依靠独立的研究型的课程，并不能改变学生的常态学习体验和经历。

有很多人认为项目化学习一定要进行跨学科的合作，但在中国，以一个学科为主要载体，聚焦关键的学科能力和概念，进行学科与学科、学科与生活、学科与人际的联系与拓展，用项目化的载体呈现出来，用课程结构化的方式配套到年级，应该是课程改革的一条可行的道路，也是国家课程校本化实施的一条可行的道路。

本文试图通过对“学科项目化学习”的阐述，让大家认识到，在学科中也可以进行项目化学习，可以将项目化学习的要素融入学科中，作为对日常学科学习的一种丰富。这种项目化学习并不违背或削弱学科味，反而可以深化学科能力和本质。

一、学科项目化学习是什么？

要谈学科项目化学习，首先要理解项目化学习。Project-Based Learning, 简称 PBL, 目前在国内有各种不同的翻译名称，如“项目化学习”“项目学习”“基于项目的学习”等。教育领域的项目化学习可以追溯至杜威的

“做中学”，而后，杜威的学生克伯屈首次提出并实践了项目学习。随着近些年来全球范围内对“素养”的研究和实践的深入，项目化学习作为培育素养的一种重要手段得到了新的发展和实践。与克伯屈时代相比，当前主流的项目化学习更强调设计思维和核心知识的理解，在做事中理解概念，形成专家思维，引发跨情境的迁移。

（一）什么是项目化学习

项目化学习是在对传统的机械操练的教学的批判中产生的，相对于无结构的教学、无明确任务或问题驱动的教学、没有体现学习和探究过程的教学等。项目化学习的界定很多，比如斯坦福大学的达林·哈蒙德教授，以及学习科学领域的克拉斯克等人，巴克研究所(BuckInstitute, BIE)等都对项目化学习进行了界定。比如，巴克研究所这样界定：

学生在一段时间内通过研究并应对一个真实的、有吸引力的和复杂的问题、课题或挑战，从而掌握相关的知识和技能。项目化学习的重点是学生的学习目标，包括基于标准的内容以及如批判性思维、问题解决、合作和自我管理等技能。

基于这个界定，巴克研究所提出项目化学习的八大“黄金准则”：(1)重点知识的学习和“成功素养”的培养；(2)解决一个有挑战性的问题；(3)持续性的探究；(4)项目要有真实性；(5)学生对项目要有发言权及选择权；(6)学生和教师在项目中进行反思；(7)评论与修正；(8)项目化学习成果的公开展示。

需要指出的是，对项目化学习的界定尽管多样，但对其核心内涵还是有一定共识的，都强调这些要素：真实的驱动性问题，在情境中对问题展开探究，用项目化小组的方式学习，运用各种工具和资源促进问题解决，最终产生可以公开发表的成果。

那么，高质量的项目化学习有怎样的特征呢？托马斯和康德利夫评论了 30 多年来项目化学习重要的研究成果，发现在高质量的项目化学习和学生学习质量之间有积极正向的关系（康德利夫指出了四点，托马斯提出了五点）。我们按照课程的要素并结合在中国的实践探索，将高质量的项目化学习的要素整合如下：

1. 素养目标。项目化学习指向的目标是综合统整的，在探索问题、完成项目的过程中，学生调用所有的心理资源解决问题，达到深度理解知识、发展能力、培育态度和价值观的素养目标。尤其重要的是，项目化学习增加了学生接触探索“大观念（bigidea）”的机会。

2. 驱动性问题。驱动性问题是项目化学习的核心要素。因为驱动性问题提供了整个项目活动的持续性和一致性。学生的项目化学习是通过驱动性问题黏合在一起的。

3. 持续探究。项目化学习的历程是持续探索、解决驱动性问题的历程。探究包含调查、知识建构和问题解决，探究可以是设计、决策、问题发现、问题解决、模型建立等等。探究也意味着大量的学生自主、选择、非监控的

第一，学科项目化学习的知识观指向的是与学科本质有关的核心概念的整体理解，在学科项目化学习中对知识的定位更综合、上位，指向学科思想与目标。在一般的学科教学中，比较常见的是知识点的教学，大量的知识性内容挤占了教师和学生深入探索某一个概念的时间。埃里克森认为，会学的关键在于形成概念性的思维，学生运用概念来整合思维，进行迁移。她也指出，知识太零散、太多，要对所有的知识要点进行切割、平均用力，每一个知识点都要覆盖到，这就很容易陷入成千上万的零散知识和技能之中，反而失去了理解的深度和整合运用的可能性。为此，学科项目化学习是用学科核心概念作为聚合器，不断地聚集更多的知识信息，将事实性的知识整合起来。

第二，学科项目化学习中驱动性问题的提出，改变了原来学科学习中从低阶开始并且主要在低阶学习附近徘徊的特点。学科项目化学习更强调用高阶学习来带动低阶学习。驱动性问题要有一定的挑战性，从开始贯穿到最终，学生在解决驱动性问题的过程中整合学习基础知识与技能。学生通过项目来学习学科中重要的观念、概念、能力，而不是作为传统课程结束后的展示、表演、附加实践或例证。而且，学科项目化学习中的高阶学习，不仅仅是说出定义或举出例子就可以了，而是能在新情境中迁移与运用、转换，产生新知识。

第三，学科项目化学习的持续探究式的学习历程打破了原来学科学习中的单课落实的特征，而是从经验单元的角度重新进行设计。学科项目化学习需要提出一个指向学科关键概念同时又能吸引学生投入解决的驱动性问题。在持续的学习历程中，课与课之间的明显的“堂堂清”特征被削弱了，而更多地呈现出解决驱动性问题的阶段性。从入项活动中提出驱动性问题，组建项目小组，明确问题特征开始，到建立与以往知识的联系，形成分析量规，初步形成结果，再到最终的公开成果展与出项活动，在一个阶段中可能会包含若干节课的组合，形成一个经验单元。

（三）学科项目化学习与学科拓展活动、跨学科项目化学习的区别

1. 与学科拓展活动的区别。

首先，学科拓展活动一般是提优或补差，是正式课程之后的补充。学科项目化学习是对核心知识的深度理解，它本身就是正式课程，是对教材单元教学的转化和优化。

其次，学科拓展活动一般是零散的、琐碎的，设计性很弱，而学科项目化学习具有学习设计和课程设计的系统性，需要整合考虑知识、认知策略、学习实践、个体和团队的学习成果等诸多方面。

再次，学科的项目化学习是要超越原有对知识的“点”式理解，并从更高一层的“网”的角度来思考这些知识在真实情境中的可能性。因为孤立的“点”更需要的是“打桩”式的反复操练，而相互关联的“网”则需要不同条件下的灵活判断和决策。

由此可见，学科项目化学习与学科拓展活动的功能和定位是不一样的，但从实施方式来看，两者却是相通的，学科拓展活动也可以通过和学科关键概念或能力的结合转化为项目化学习。

2. 学科项目化学习和跨学科项目化学习的区别。

学科项目化的核心知识、成果、评价都只基于这一门学科中的核心知识，知识网络也只在这门学科中绘制。学科关键概念和技能的提出是学科项目化设计的核心。但这并不是说，学科项目化学习只在这门学科中打转，不涉及任何其他学科。学科项目化学习仍然有可能涉及其他学科，可能会用到其他学科已经学过的知识和技能，其间学生也可能会加深对其他学科的理解，但这些都是作为背景知识存在的。

跨学科项目化学习的核心知识则来自两个学科及以上，单一学科的知识网络无法解决跨学科项目化学习中的问题，最终的项目成果也体现了多个学科的共同作用。

二、不同学科中的项目化学习的有效性如何？

在学科中进行项目化学习是否有效？学科项目化学习对学科学习会产生怎样的影响？不同学科的知识结构方式有不同的特征，与真实世界的关联程度也有高低差异，是不是所有的学科都适合采用项目化学习呢？我们从语言习得、数学、科学、社会研究等不同的学科领域，收集了自 2000—2018 年来的相关实证研究，以此对学科领域项目化学习的有效性进行分析。

（一）语言习得领域的项目化学习的有效性

有较多的研究探索了在语言习得领域中进行项目化学习的有效性。以第二语言是英语的学习为例，在提升英语学习的口语表达流畅性上，项目化学习表现出了较好的作用。

比如，特克尔对 10 年级高中生进行了实验研究，结果表明，在语言流畅性表达的量表上，运用项目化学习一组的实验学生有更优异的成绩。这是因为，在项目化学习过程中，学生要运用英语进行预测，运用信息技术进行主动学习，对主题进行个性化的表达，而学习的过程更加愉悦也促进了学生口语的自信表达。

又如，托雷斯等人运用行动研究的方法考察了如何运用项目化学习来提升 9 年级学生的第二语言习得的口头表达能力。研究表明，项目化学习可以促进学习者增强口头的产出。因为在项目化学习的过程中，他们会反复使用到特定的词汇，词汇的输入和输出大量增强。而且，项目化学习可以帮助学生克服口头表达的害怕与恐惧的心理，提升讨论自身经历和社区的兴趣，建立所学的知识与真实世界之间的联系。

在学前和小学的英语词汇和语法的教学中，项目化学习也有较为良好的表现，相关的实证研究都表明了正向的促进作用。比如，齐穆塞兹等人对学前儿童运用项目化学习的方式学习英语的情况进行了对比性的研究。通过 8 周的对比研究发现，与常规的方法相比，项目化学习可以增强语言的习得，尤其是在词汇的习得方面。而对这个年龄段的儿童而言，他们在项目化学习的过程中要比在通常的班级中更投入，学习更加自主。

齐拉克等人采用实验组和控制组的方式，对 2 年级学生的词汇和语法学习进行了对比研究，结果表明，项目化学习提升了学生的成就水平，有助于他们的社会化。这一研究也表明，项目化学习是一种教授语法和词汇的有效方式。伊尔迪兹运用量化的准实验的研究方法，对学生 4 周的学习经历进行了评估和考察，结果表明，项目化学习对学生的词汇学习比传统课堂中有极大的提升。巴斯和贝汉对 5 年级学生进行了实验研究，也得出了类似的结论。

在语言习得领域，项目化学习的意义超越了上述对流畅性、词汇、语法的学习，而体现出对语言习得的一种新的理解。托雷斯等人结合沟通语言教学的理论基础，提出项目化学习可以帮助学习者发展沟通能力。这一能力意味着“课堂语言的学习者参与到有意义的协商建构中”，“学习者需要拥有关于沟通的经历”而不仅仅是复述或进行语法测试的能力。在项目化学习中，学生要运用语言进行真正的沟通和问题解决，他们要努力让他人理解自己表达的意义，以推进下一步的项目。其间，学生会自主地运用大量的促进和补偿机制，选用更适合的词语来表达自己的观点，这是真正意义的交流而不是机械的操练，对学生沟通能力的形成具有重要的作用。

（二）数学学科的项目化学习及其影响研究

相比较而言，自从托马斯的研究文献以来，关于数学项目化学习的实施不仅相对较少，而且也没有特别有效的证据来表明数学的项目化学习对学生的学业成就会产生比较好的影响。从已有实证研究的数据来看，数学项目化学习的学业成果的效果要比在阅读和科学上的效果低一些，然而从长期结果来看，参与过项目化学习的学生的数学表现是要优于那些没有参与过的学生。在“数与代数”领域，大多数研究表明项目化学习对学生的非智力因素会产生较为明显的影响，也有学生会表现出焦虑等情绪，但是，学生在标准化的测试上，并没有太大的差异。在“空间与几何”领域，琴对美国高中学生进行了为期 4 周的对比研究。被试分为两个组别，进行两个阶段的实验：第一阶段，第一组参与项目化学习，第二组参与传统教学；第二阶段，第一组参与传统教学，第二组参与项目化学习。结果表明，在第一阶段的测试中，项目化学习组与传统教学组的成绩存在显著性差异，

且前者好于后者；第二阶段的测试结果亦如此。这充分表明，项目化学习对学生的几何学习有积极影响。

塞万提斯对美国 7、8 年级学生进行了对比研究，以考察项目化学习对学生数学五个内容学习的影响。项目化学习组在五个内容上的得分几乎全部显著高于传统教学组 ($p < 0.01$)，项目化学习对 7 年级学生的影响效应达到中度水平，对 8 年级学生的影响效应则处于轻度水平。在这些内容中，项目化学习对几何与空间推理维度的影响最大。

“统计与概率”领域与日常生活联系紧密，具有更强的情境性和直觉性，更适合项目化学习。哈德逊于 2010 年对“数据分析与统计”项目化学习的研究证明了这一点。

Boaler 进行了长期的对比实验研究，对比项目化学习和传统的数学教学，从 9 年级追踪到 11 年级。这一实验中考虑到两组学生类似的家庭社会经济背景，前期的数学教学和成就。研究表明，两组学生发展出了不同类型的数学知识：在项目化学习组中，学生发展出了更多的数学概念的理解，更深度的创造性思考，更深层次的思维；而在传统教学组中，学生发展出了更多的事实记忆性的知识。在 3 年研究结束的时候，项目化学习组的学生在国家考试中的通过率要超出传统教学组的学生。

（三）社会学科的项目化学习及其影响研究

在项目化学习的诸多文献中，社会科学领域的研究是最多的，这与它的学科性质有关。因为项目化的特征之一在于和真实世界的联系，而社会科学会大量探讨真实世界中的问题。有一系列研究都报告了社会学科中的项目化学习的实施和学生认知领域之间的积极关系。

比如，有研究者对美国 4 年级的学生进行为期 6 周的历史项目化学习的准实验研究，结果表明，实验组的学生不仅丰富和扩展了知识，而且要比控制组有更高的动机，项目化学习让学生产生了更加深度的关于社会研究的理解，并且产生了更好的学术性行为。在实验开始阶段，实验组学生是意向性的行为（我想做什么），在实验最后，则更多地转化为表现性的行为（我实际上做了什么）。

（四）科学学科的项目化学习及其影响研究

在托马斯的文献中也发现，绝大多数的项目化学习是发源于科学领域的，而且大多数实证研究都表明，项目化学习在科学课堂中是有积极价值的。

城市学校学习技术中心是一个典型的中学生项目化学习的样例。在这个样例中，整合了驱动性问题、合作性学

习、学生创作产品、植入技术软件来支撑学习等，在底特律的公立学校系统中进行了 8—10 周的课程单元尝试。

在此后三年的评估中发现，这个样例的实施与学生的学业成就之间有非常正向的积极联系，效应值在 3 年的时间里累计增长。

两个美国 7 年级学生关于论争技能和科学知识建构的项目化学习研究表明，学生在科学知识、反论等技能上都有很大的改进，至少在科学领域，都有研究来证实项目化学习有更好的过程性的技能、更多的科学内容理解、更高的对州测试的通过率。

有一些研究没有得出有效性在于项目化学习本身的质量问题。有研究者运用准实验研究的方法对 7 年级学生在“物质”这一主题上的 6 周的项目化学习和传统学习方法进行了研究，结果并没有表现出显著的统计意义。他们列出了 9 大原因，说明项目化学习本身的局限性：学生已经习惯了传统的教学方法，而不适应项目化学习；学生不同意同伴的观点，缺少和同伴的沟通技巧；学生害怕项目化学习；项目化学习中的“物质”这一主题并不能吸引学生主动投入学习；学生在项目化学习中不能完成所有的课程规定的任务和目标；这些学生来自乡村的环境中，并没有充分的研究资源和设备；学生沟通的问题；实践问题；学生将这些项目化学习看作是额外附加的任务。

（五）小结：学科项目化学习的有效性

关于项目化学习在特定学科中的有效性问题，在项目化学习领域基本上分成两派：有一部分研究者认为，项目化学习是一个广域的学与教的方法，适应任何知识领域和任何类型的学习者，并列举出科学、社会研究、数学、外语、母语阅读与写作等领域的成功案例；另有一部分研究者通过大量的实证研究的分析，对此表现出更为审慎的态度。从现有材料和我们在不同学科领域中的探索，我们也更倾向于第二种观点，即在不同的学科领域，因为学科本身的知识结构与性质的差异，项目化学习的有效性证据表现是不一样的。

从上文可见，总体而言，在社会和科学领域，由于这两个领域本身与真实世界的联结性，项目化学习的有效性证据比较集中，也不太有争议。而在语言领域和数学领域，争议相对就比较多，在国内的语文和数学课中要进行项目化学习实践，也就更复杂。

在语言领域，我们可以初步得出的一个结论是：语言的学习过程同时包含了学习语言（即学习者在日常生活中倾听他人的讲话并使用语言与他人交流），学习有关语言的知识（即学习者逐步加深对语言结构和运作机制的理解），用语言开展学习（即学习者以语言为工具来倾听、思考、讨论、反思各种信息、观点和问题），项目化

的作用主要体现在“学习语言”和“用语言开展学习”，而对于“学习有关语言的知识”这个定位，项目化学习则不太适合。项目化学习为语言的学习创造了真实而有意义的情境，采用真实的语言材料，让学生阅读反映多元文化的材料，而不仅仅是使用技能训练手册、写作手册、练习册进行学习。当然，上述文献也告诉我们，在项目化学习中，有意识地结合词汇银行等策略，汇聚这一主题的大量词汇，也可以增进对语言本身的学习。

在数学领域，我们可以初步得出的一个结论是：项目化学习的有效性在“图形与几何”“统计与概率”等与真实世界关联较多的领域得到了比较多的实证支撑。喻平基于实证研究，提出数学核心素养的7个要素：数学抽象、运算能力、推理能力、建模与数据处理、空间能力、问题解决能力及数学文化品格。《义务教育数学课程标准（2011年版）》提出的十大核心概念中，建模与数据处理、空间、问题解决等可能更适合项目化学习。在中外数学教育间“寻找中间地带”已经成为很多研究者的共识，但是在更具体的内容和方式上，这个中间地带的度如何把握，还需要深入的探索。

三、如何在学科中设计项目化学习？

从上文可见，大多数学科领域中的项目化学习对于学生的主动学习的态度有积极的提升作用，而且对于学生在这个领域中的概念性知识的掌握、事实知识的深化都有重要的影响。当然，这一前提是建立在这个项目化学习是高质量的基础上。那么，如何设计既符合项目化学习黄金准则，又能兼顾知识与技能的项目化学习呢？在过去的3年中，我们对这个问题进行了深入的探索，在此仅呈现这一阶段的研究思考。

（一）底线思考

在课程改革的过程中，适当的妥协和保守的革新都是需要的。在不损害项目化学习核心特点的情况下，如何根据当下现实的情境条件调整到教师、学校可以接受的角度，这是任何抱有实践改进的研究者都应该思考的。面对当前大规模的班额、繁重的教学任务、分科性的教学、高利害的测评，项目化学习应该如何

学科中生长呢？我们认为，学科项目化学习的设计至少要保证如下几点：

第一，不额外大量增加课时，就用原有的单元课时的时间。如果确实要增加时间，在学校课时计划可能的情况下，将部分学科拓展课的课时增加到学科项目化学习中。

第二，不另外大量增加课外材料。也就是说，以国家教材为主，通过对教材单元内外的创造性重组和微调来进行项目化学习。

第三，不降低学业质量。在前期的实验中，我们的宗旨就是不能降低学业质量（这是让学校和教师安心投入实践的保障），同时又要提升学生的学习主动性、社会性和高阶思维。我们发现，遵循项目化学习的特点和设计要素，这是可以做到的。

研究者倡导任何新的变革，都需要考虑到广大学校的现实制度难题。有了上述三点，至少学校和教师有了进行学科项目化学习的起点和保障，降低了变革风险对学校组织的冲击。在原有的课时框架内，在不换掉或不大幅度增加额外材料的情况下，通过对教材的创造性重组和对知识、学习实践、评价等的再设计，达到既保证学业质量，同时又能增进学生学习的主动性和思维灵活性的目的。为此，在这个阶段，我们所进行的学科项目化学习是基于学校现实起点的可行性变革，这是课程变革中一种“保守的进步”的变革策略。

（二）六维度架构

在理论和实践的探索中，我们逐渐认识到，高质量的项目化学习不仅是学习方式的变革，更是一种中观的课程设计，都会涉及知识观的变革，涉及学什么、怎样激发特定年段的学生投入学习，涉及如何保证学习的历程有意义、学习的结果怎样评价等问题，为此，综合巴克研究所、IB课程等提出的设计要素，我们将学科项目化学习的设计分解为如下六个维度：

1. 核心知识。学科项目化学习所指向的学科关键概念和能力是什么？
2. 驱动性问题。学科项目化学习用什么样的具有挑战性的、真实性的问题情境驱动学生主动投入思考？
3. 高阶认知。驱动性问题将引发学生经历怎样的高阶认知历程？
4. 学习实践。学生将在项目化学习中经历怎样的持续探究？
5. 公开成果。项目将期待学生产生怎样的公开成果？
6. 学习评价。如何评价学生的学习过程和项目成果？

这样系统、综合的思考，已经超出了原来的“教学设计”的范畴，是在知识观、学生学习、学习关系等多个层面上进行的统整，兼顾了学习的设计和课程的设计，事实上就是在进行学科课程的中观设计，进行富有探究性的学科单元的设计。这在一定程度上可以解决分科教学和探究的矛盾，打通三类课程的知识与能力的壁垒。

（三）双线设计

这六个维度在学科项目化中表现出双线并行的特征（见下页图 1）。也就是说，一方面，它的设计是基于课程标准中的关键概念和能力；另一方面，又指向创造性、批判性思维、探究与问题解决、合作等重要的跨学科素养。这种项目化学习的设计，体现了学科学习学与教方式的变革与真实问题解决情境的整合，体现了学科和跨学科素养的融合。

1. 确定核心知识。

并不是所有的学科知识都适合进行项目化学习。在学科中进行项目化学习，不是先去设计活动，而是确认在这个阶段学生需要进行深度理解的学科关键概念和能力。对于习惯了“知识点”教学的教师而言，这并不是一件容易的事。学科的“核心”往往隐藏在课程标准中，是构建这个学科的重要的内容、思想方法、原则与精神，是通过深入探究而形成的结果，是各个领域的专家思考和感知问题的方式，它需要被揭示。设计者需要反复阅读课程标准，综合理解本学期的教学目标，确认几个知识点之间的关联，寻找上位的相关概念；往往还需要通读一个学期的教材，有时候还要打破教材中的单元，寻找单元之间的关联。学科项目化学习中，是用这个学科的关键概念来统摄下位知识，织出知识网（如果有涉及其他学科的相关知识也可以放在其中，但不作为目标重点）。

2. 设计驱动性问题。

学科项目化学习是通过开放性的、带有一定挑战性的问题来驱动的。从设计的角度而言，要区分本质问题和驱动性问题。本质问题是教师为了促进核心知识的学习而提出的问题，学科项目化学习中的本质问题是有学科性的，是回答这个学科中的关键问题。驱动性问题则是面向特定的学生，有很强的情境性，引发学生投入思考与探索。

3. 设计高阶认知策略。

根据马扎诺的分类，高阶认知策略有问题解决、创见、决策、系统分析等六类。驱动性问题中就蕴含着认知策略。同一个问题怎么问，要求怎样的项目成果，认知策略有程度高低的差异。保证驱动性问题的的高阶性是项目化学习引发学生持续探索的前提。高阶认知策略在使用中会涉及大量的低阶认知策略，背景知识的获取和已有经验的搜寻、组织、比较、分类等共同组成了项目化学习的认知策略。因此，在学科项目化学习进程中，需要注意高阶认知和低阶认知的平衡。

4. 设计学习实践。

学科项目化学习不是走流程，而是要让学生经历有意义的学习实践过程。它需要学生亲身实践，不只是观看，也不只是动手去做出来就可以了，其“行动”或“制作”是带有思考、假设、验证概念性质的，是动手动脑，整合技能和态度的。学科项目化学习中的实践具有多样性，比如探究、审美、技术运用等；也有通用性，比如探究的实践、学生之间合作的社会性实践，在许多学科中都是通用的。在学科项目化学习中还可以进行特定的学科探究实践，比如在数学的项目化学习中，可以凸显学生作为数据分析家、数学家的身份，或者强调学生的数学思维和眼光，要求学生呈现数据或做出清晰、可靠的推理，这其实和一般性的探究历程也有关联。

5. 设计公开成果。

学科项目化学习中的成果往往带有较强的学科性，要求能反映学科本质问题。在成果的量规中，需要有对核心知识的达成程度评价和水平分析，并在学生、家长层面引发讨论和分析，促进深入的反思和理解。

6. 设计学习评价。

学科项目化学习中的评价在一开始就要确定。核心知识和驱动性问题是设计的，并随着公开成果和学习实践设计的逐步丰富而不断完善。学科项目化学习依托学科核心知识进行，所以对评价的要求也较高。要回答“学生到底学得怎样”，既可以包括对每个学生的纸笔测试，也需要对探究历程、合作学习、报告表现、学习成果进行量规的设计。

上述这6个设计的过程，需要综合改造原有的教材单元，使其成为一个学生学习和探究的单元，一个教师体现课程设计和学习设计力的单元，既能拓展和深化学生的思维，同时又能够把握住关键的知识点，就像一个个小钩子一样，勾住核心知识的网络。

学科项目化学习涉及对日常课堂的学与教的变革，对学校 and 教师提出了挑战。挑战不仅意味着困难，也意味着转换心智，带来新的视角，对当下熟知熟视的事情产生新的理解，产生创造性的知识。这类变革最重要的，始终是唤醒教师内在的设计力量、安全感和好奇。如果觉得这样的设计会威胁、削弱学科本质，教师是不会接受的。当教师感受到学科知识和学业成就有保障，比原来那样教要有趣得多，即使是看上去很顽固的、坚持传统教学的教师，也能脱口而出：哎，这样的设计挺有意思的，我也挺想试试看！这样，学科项目化学习才有可能真正地生长。