

立足学生视角的小学科学学习支架搭建策略探讨

——以四年级“营养要均衡”一课教学为例

练 飞*

(丽水市景宁畲族自治县教育研究培训中心, 丽水, 323000)

摘 要: 学习支架是指在学习过程中, 教师为学习者提供的暂时性支持, 它的效能取决于其与学生认知基础的契合度。针对当前小学科学教学中支架搭建与学生概念基础、认知水平及兴趣结构相脱节的现实状况, 本研究以四年级科学“营养要均衡”一课为教学案例, 综合应用“学习进阶”与“最近发展区”理论, 构建了一个立足学生视角的学习支架建构模型, 并系统阐释了“情感动机—概念感知—项目任务—反思评价”四类支架的搭建策略与运作机制。实践表明, 该模型能有效贯通“学—教—评”环节, 助力学生实现从知识识记、概念建构、能力迁移到素养内化的进阶式发展。

关键词: 学生视角; 学习支架; 学习进阶; 最近发展区; 学教评一致性

《义务教育科学课程标准(2022年版)》(以下简称《课程标准》)指出, 应基于学生的认知水平和知识经验, 科学安排学习进阶。^[1] 学习进阶(Learning Progressions)是对学生在一段时间跨度内学习和探究某主题时, 依次进阶、逐级深化的思维方式的描述^[2], 为课程、教学与评价的一致性提供了认知发展的蓝图。然而, 在小学科学教学实践中, 往往存在进阶梯度把控失衡、探究活动流于形式、学—教—评相互脱节等诸多问题, 导致课堂教学没能遵照学习进阶的规律进行。好的课程教学应了解学生的学习起点, 明晰学习的关键节点, 搭建学习的助力支点, 从而帮助学生实现进阶发展。^[3] 为此, 学习起点、关键节点与助力支点成为教师在教学设计过程中不可回避的首要问题。

维果茨基就教学与发展问题提出了著名的“最近发展区”理论, 认为学生的认知发展有两种水平: 一种是学生的现有水平, 指独立活动时所能达到的解决问题的水平; 另一种是学生可能的

* 练飞, lf127813@163.com。

发展水平。维果茨基把这两种发展水平之间的距离定义为最近发展区^[4]，最近发展区理论强调在学生现有水平与经过他人帮助后可能达到的水平之间组织教学。支架式教学是在维果茨基的最近发展区理论的基础上发展起来的一种教学模式^[5]，其核心思想是在学生解决超出其当前能力范围的任务时，教师提供临时性的支持，并随着学生能力的增强逐渐撤去这些支持，最终让学生能够独立完成任务。支架式教学存在临时性、针对性、交互性、支持性、灵活性等特点，深刻体现了教师主导与学生主体相结合的理念。

基于对《课程标准》指导理念的解读与维果茨基教学理论的思考，本文提出以学生视角搭建学习支架的理念，以助力学生思维发展、概念建构和素养达成（图1）。

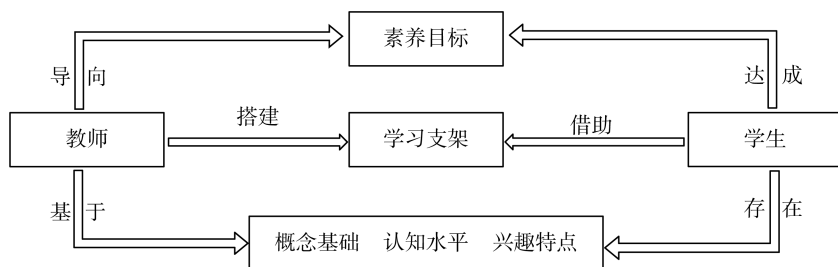


图1 学生视角指引学习支架搭建的理念模式

该模式呈现了一个动态的运行过程。教师的“教”（搭建支架）与学生的“学”（借助支架）以“学生的概念基础、认知水平与兴趣特点”为交汇起点与作用基点，各类学习支架基于此搭建，共同导向“素养目标”的达成。此过程不仅是知识的传递，更是认知结构与学科素养的协同建构。

下文以“营养要均衡”一课的教学为例，解析学生视角的学习支架搭建策略。“营养要均衡”一课的内容与学生的日常生活紧密相连，是培养学生健康生活观念和解决生活问题的良好素材。为精准把握学生的“学习起点”，在教学组织前，老师对学生与家长进行了简单的问卷与调查。问卷、调查的结果显示学生存在知行分离、量感缺失、应用乏力、评价泛化四大基础问题。基于此，本研究搭建了四类功能互补的针对性学习支架。

一、情感动机支架：打通“知”与“行”的壁垒，激活学习内驱力

情感是人类对内外刺激产生的复杂的心理和生理反应，它对行为具有重要的影响，不仅能驱动行为，还能调节和引导行为的方向和强度。能否把“我知道的”转化为“我要做的”，关键取决于在情感层面上有没有足够的体验。

（一）知行起点分析

学生存在认知系统与行为模式割裂的即存现象。问卷结果显示92%的学生认为多吃蔬菜水果有利于提升身体的免疫力（不容易生病），而喜欢吃和常吃蔬菜的同学仅分别占21%和32%，喜欢吃和常吃水果的同学仅分别占37%和52%。可见，学生“知道的”不一定是“做到的”，知识就成了考试的工具，而不能真正付诸生活行为，增进身体健康。

（二）支架搭建策略

为克服“知道不一定做到”这一问题，搭建“知一行”的进阶支架，本研究以情境的对比与资料的分析为策略，设计教学片段如下。

1. 情境对比——诱发思考

出示郑和七下西洋和哥伦布横渡大西洋航行路线图，并提供资料：郑和七次下西洋，每次时间为1.5~2.5年，船员的生病死亡率为10%~30%；哥伦布四次横渡大西洋，每次时间为35~70天，船员的生病死亡率为30%~50%。提问：你认为郑和下西洋的行程远、时间长，生病死亡率反而低的原因是什么？

2. 资料分析——内化观念

在学生思考交流的基础上，引导学生对比航海路线并阅读相关资料。导出：郑和下西洋基本上是沿着海岸航行，船员靠岸后会购买蔬菜水果，无形中补充了维生素，而哥伦布横渡大西洋，没有靠岸，船员们始终无法进食水果、蔬菜之类富含维生素的食物，很容易患败血症。科学家发现这一秘密后，船员们才在航海的时候带上柠檬等富含维生素的水果，哪怕是很酸也要进食。

（三）支架助学效果

巨大的数据反差冲击了学生“航行时间越长越危险”的朴素直觉，引发其强烈的探究动机。随后的资料揭示——郑和船队沿航线补给蔬果（无形中摄入维生素C），而哥伦布船队长期缺乏新鲜蔬果导致坏血病肆虐——使得“维生素”这一抽象概念，通过与“死亡率”这一极端后果的强关联，被赋予了深刻的情感价值和生命意义。情感动机支架在此发挥了“价值锚定”与“动机激发”的功能，将外部的科学知识（我知道）转化为内部的价值认同与行为意向（我认同，故我要做）。

二、概念感知支架：化解“数”与“物”的隔阂，具象科学概念

具身经验是小学科学的学习基础，建立在具身经验基础上的学习，才能让学生真正地思考，真实地学习。为此，教学中教师首先要了解学生生活中建立起来的经验基础与概念水平，并基于此搭建学习支架帮助建构科学概念，科学学习才能变得更加有效且有意义。

（一）概念起点分析

学生存在数理抽象与物理现实脱节的概念堵点。在课前调查中，教师出示一位偏胖同学的真实照片（对脸部进行过马赛克处理），并出示该同学一天进食的食物种类与食物量（表1）。提问：你们认为该同学偏胖的原因可能跟一天进食食物有什么关系？

表1 偏胖同学一天的食物种类与食物量

食物种类	肉类	米饭类	蔬菜水果类	水
食物量	800 克	500 克	600 克	1 500 多毫升

学生的反馈基本上定位在“太多了”，这一现象暴露出在学生认知结构中“量”的概念是空洞

的,不能将书面上的“数字单位”与生活中的“实物多少”建立联系,其根源在于具身经验的缺失。

(二) 支架搭建策略

为克服“经验水平”对“观念建构”的影响,搭建“数字—实体”的进阶支架,推进“解决问题”的学习进程,以“数据支持”与“实物感知”为策略,设计教学片段如下。

1. 数据支持——初步建构

提问:你们认为吃太多了的依据是什么?在学生处于“愤”与“悱”的状态时,引导学生阅读食物宝塔图。学生在阅读食物宝塔图后,基于数据对比,很容易分析出“是否太多”,初步建构起“食物量”的数字概念。

2. 实物感知——深度体验

教师出示两块肉(实物),一块250克,一块50克,提问:你认为禽肉类一天总量40~75克,更接近哪一块?然后出示一瓶标有500 mL的矿泉水,提问:你认为一天需要喝几瓶这样的水?最后,依次出示食物宝塔图中食物量对应的实物,并将实物放置到实体的“食物宝塔”中展示(图2)。

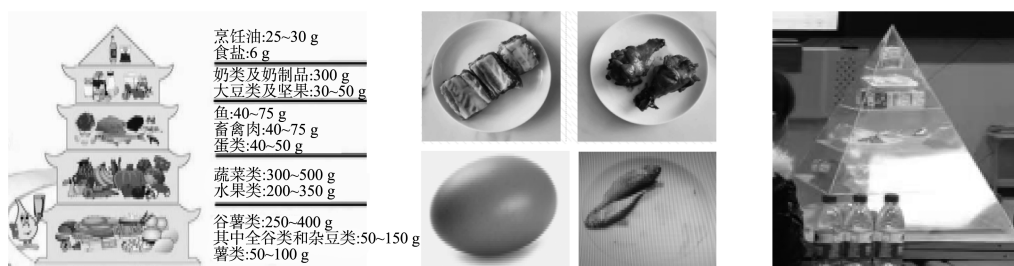


图2 食物“量”的概念建构过程

(三) 支架助学效果

概念感知支架充当了“概念锚点”,让学生在“看”与“掂”的多感官通道中感知食物的多少,帮助学生从抽象的数字概念走向具象的实体概念,从而建构起食物“量”的概念,进而建立起学科知识与生活经验之间联系,使学生学会用“量”的概念思考自己一天的食物摄入量是否科学合理,也为“营养晚餐”(详见下文)的设计提供了经验基础与量感标准。

三、项目任务支架:跨越“学”与“用”的鸿沟,赋能问题解决

《中国学生发展核心素养》一文提出学生要具有问题解决能力,善于发现、提出问题,利用所学的知识技能创造性地解决复杂情境中的新问题。^[6]可见,从“解题能力”的培养走向“解决问题能力”的培养是教学改革的方向。学生只有学会用所学的知识解决问题,教育才能真正走出“培养知识容器”的桎梏。

(一) 能力起点分析

学生存在陈述性知识与应用情境隔离的潜在不足。四年级学生正处于认知和思维能力快速发

展的阶段，他们已经储备了一定的认知基础，具备了一定的逻辑思维和动手能力。但其知识往往处于“沉睡”状态，难以在复杂的真实情境中被主动调用与重组。

（二）支架搭建策略

为培养学生“解决问题”的能力，搭建“知识—应用”的进阶支架，以“项目化”学习理念为指引，制定了“设计营养晚餐”这一“微项目”任务，驱动学生在思考、研究中解决问题，教学片段如下。

1. 创设问题——拉近距离

老师：这是我昨天中午在餐厅里拍到的一位同学的食物，然后我采访了他，并对他的早餐进行了“量”的估计，如图所示（图3）。提问：你们认为他这两餐的食物存在什么问题？



图3 学生真实的早餐与中餐

2. 解决问题——学以致用

在学生把观点聚焦到食物不够丰富上时，教师提出：你能不能根据食物宝塔图，结合他的早餐与中餐的食物，为他设计一份晚餐，使他一天的营养变得合理呢？然后出示“助学单”（图4），并提示：先根据“食物宝塔图”设计晚餐，然后结合他的早餐和中餐，把食物归类到右边的宝塔中，任务完成以后要进行分享与评价哦！

我们组为同学设计的营养晚餐		
序号	食物名称	摄入的量（克）
1		
2		
3		
4		
5		
6		

食物

摄入的量(克)

算一算，请把各层食物的摄入总量填入“宝塔”中

图4 “营养晚餐”设计助学单

（三）支架助学效果

该项目任务支架的本质是创设了一个“接近真实的实践场域”，拉近了问题与学生的距离，使学生对学习产生亲近感。它要求学生不仅“理解”知识，更要学会“应用、分析、综合与创造”。在此过程中，学生对“营养均衡”的理解从静态的图表记忆，转化为动态的方案设计与优化调整，有效地将“陈述性知识”（宝塔结构）转化为“程序性知识”（如何设计），实现了从“解题”到“解决问题”的跨越，是“学科能力”发展的核心环节。

四、反思评价支架：引导“评”与“思”的融合，促生态度责任

《课程标准》指出，要引导学生针对学习过程进行反思，与他人相互评价，关注学习任务是否清晰、学习动机是否强烈、学习方法是否得当、学习目标是否实现等。^[7] 学生自评能够培养其自我认知与反思能力；同伴互评则能增进学生间的交流与合作，促进相互学习与成长。^[8] 在教学过程中提供评价支架，引导学生自评、互评，不仅能够培养学生的元认知能力，还能增进合作交流，促进思维发展，实现“1+1>2”。

（一）态度起点分析

学生存在评价行为与评价标准缺乏关联的年龄特点。四年级学生处于评价能力发展阶段，具备初步的批判性思维和自我反思能力，但存在以下特点：一是缺乏深度思考，常用“好”“不好”来评价，缺乏清晰的表达逻辑；二是容易受情感影响，表现在喜欢给关系好的同学点赞，缺乏基于标准的深度思考与客观态度。

（二）支架搭建策略

为培养学生的质疑能力和责任意识，增进合作与交流，搭建“评—思”的进阶支架，以“量规前置”与“互评留痕”为策略，设计教学片段如下。

1. 量规前置——明确任务

在学生设计“营养晚餐”前即提供“我是营养师”自评表（图5），以评价量规前置的方式，使评价标准外显化、可视化，引导学生“按图索骥”，让小组明白合作的要求与设计标准。在学生完成“营养晚餐”的设计后，要求小组同学自评并反馈评价情况，增进小组同学对学习过程的反思，强化合作意识。

一、“我是营养师”自评表（我们组得_____赞👍）

小组成员一起讨论，设计营养晚餐，得2赞👍	小组不讨论，只是一两个同学决定，得1赞👍
种类合理，搭配合理，数量合理，得2赞👍	设计不合理，某些食物偏多或偏少，得1赞👍
根据个人的具体情况设计营养晚餐，得2赞👍	设计晚餐时不考虑个人的身体情况，得1赞👍

图5 “我是营养师”自评表

2. 互评留痕——增强责任

在学生完成“营养晚餐”的设计与自评反馈后，老师提出：现在大家已经完成了“营养晚餐”

的设计,但设计得是否合理,还需要进一步论证。下面请每个小组留两位同学在位置上负责介绍本组的“营养晚餐”,另外的同学到其他组去听取其他组的介绍,如果对其他小组的方案有意见,可以提出疑问,并给你认为设计得最好的三个小组贴上“赞”,要求把“赞”的理由记录下来(图6)。

二、“我是营养师”展示交流与评价

其他组对我们设计的“营养晚餐”的评价							
第1组	第2组	第3组	第4组	第5组	第6组	第7组	第8组

图6 “我是营养师”互评表

(三) 支架助学效果

反思评价支架将内隐的思维过程外显化,将模糊的评价感觉清晰化。量规前置为学生提供了思维的“脚手架”和行动的“导航图”,使其学习与评价有章可循。书面化的“留痕”要求,迫使学生进行深度思考与逻辑组织,将评价从一种简单的社交行为,提升为一种需要证据支撑的学术实践,增强了责任意识。同时,“介绍”与“质疑”的环节,促进了观点的碰撞与协商,培养了学生的“论证能力”与“元认知监控”能力,使其学会审视自我并理解他人。

“营养要均衡”一课的教学实践表明,情感动机支架促进了科学观念的内化,激发了学生进行食物研究的动机;概念感知支架,提升了学习的生活性,建立了学生关于食物的“量”的概念;项目任务支架,增强了学生“团队合作”的意识,增进了学生“解决问题”的能力;反思评价支架,助推了学生质疑精神与客观公正态度的形成。在学习支架的帮助下,8个小组的“营养晚餐”设计中有6个小组的一天食物在总量与结构上趋于合理,并且学生以“晚餐不宜进食太多”为话题展开质疑与讨论,形成三餐食物合理分配的设想。学习支架撤除后,学生的概念、能力、情感、态度也实现了进阶与迁移,课后家长问卷结果显示,100%的学生能够每天进食水果或蔬菜,养成了食物多样化的习惯,100%的学生能够完成“一周食物设计”的课后拓展性作业。

以学生视角搭建学习支架,对于促进学生的科学学习、实现学习进阶具有重要意义。在小学科学教学中,教师应坚持以学生视角为指引,优化学习支架的搭建策略,为学生的科学学习提供更有力的支持,促进学生科学素养的全面提升。

作者简介

练飞,丽水市景宁畲族自治县教育研究培训中心副主任,小学科学研训员。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育科学课程标准(2022年版)[S]. 北京:北京师范大学出版社,2022.
- [2] National Research Council. Taking science to school [M]. Washington, D. C.: National Academies Press, 2007: 214.
- [3] 库尔班江·杰力力,刘奕轩,韩思思,等. 我国物理学习进阶研究的范式演变与实践应用 [J]. 全球教育展

- 望, 2024 (10): 31.
- [4] 董玉新, 赵玺玉. 基于学生最近发展区的小学科学教学设计探讨——以“变色游戏”为例 [J]. 教学实践与研究 (A), 2024 (1): 22.
- [5] 咎淑华. 搭建学习支架, 深化主题理解, 提升思维品质——以译林版《英语》教学为例 [J]. 教学月刊小学版 (综合), 2023 (9): 34.
- [6] 核心素养研究课题组. 中国学生发展核心素养 [J]. 中国教育学刊, 2016 (10): 1.
- [7] 同 [1].
- [8] 王健. 自能生长: 育人导向下小学评价改革探索与实践 [J]. 基础教育论坛, 2024 (20): 12.

Construction Strategy of Learning Scaffold of Primary School Science from the Perspective of Children: Taking the “Balanced Nutrition” Lesson in Grade Four as an Example

Lian Fei

(Jingning County Education Research and Training Center, Lishui, 323000)

Abstract: Learning scaffolds refer to temporary support provided by teachers during the learning process, with their effectiveness depending on alignment with students “cognitive foundations. Addressing the current disconnect between scaffold construction and students” conceptual foundations, cognitive levels, and interest structures in primary school science education, this paper uses the fourth-grade science lesson “Balanced Nutrition” as a case study. By integrating the theories of “learning progression” and “zone of proximal development”, it constructs a student-centered scaffolding model and systematically explains the strategies and operational mechanisms of four types of scaffolds: “emotional motivation-conceptual perception-project tasks-reflection and evaluation.” Practice demonstrates that this model effectively bridges the “learning-teaching-assessment” cycle, facilitating students’ progressive development from knowledge memorization, concept construction, and skill transfer to the internalization of competencies.

Key Words: Student Perspective; Learning Scaffold; Learning Progression; Zone of Proximal Development; Consistency of Teaching-learning-assessment