

全情境科学教学

——对刘默耕老师“过河”理论教学实践探讨

王金华 杨凌云

【摘要】刘默耕老师的“过河”理论一直深受广大科学教师的热爱。《义务教育科学课程标准（2022版）》（以下简称《课标》）提出“学生在科学探究能通过自己动脑、动手，自己找研究之路，独立完成学习任务。突出学生的主体地位，利用学校、家庭、社区的各种资源，创设良好的学习情境，设计适宜的探究问题，引发学生认知冲突，激发积极思维。”这就要求在科学教学中，创设全面的科学学习情境，让科学学习很好地关联学生已有生活经验、知识和能力，运用所学解决真实问题，发展核心素养。在这种目标之下，笔者认真学习刘默耕老师的“过河”理论，结合新颁布的《课标》，开始对如何激发学生科学学习兴趣的途径进行研究，提出了“全情境科学教学”主张，研究全情境科学教学的特征，研发出“全情境科学教学模型”，提升学生科学学习的兴趣。

【关键词】 理论基础 课堂特征 教学模型

刘默耕老师有一个比较形象的“过河”理论，他说：“前面虽然没有桥，但河里有不少大块小块的石头，老师先跳上一块石头，再让孩子们找路到这儿来，尽管孩子们找的石头，走的路，都各不相同，但方向都向着老师，目标都是过河。”实现这个理论，需要广大科学教师立足学生的心理、生理特征，探讨实现这种理论的有效教学路径。

2022年4月《义务教育科学课程标准（2022年版）》（以下简称：《课标》）颁布后，我们在研读《课标》时，发现《课标》中“情境”一词共出现了106次，可见“情境”在科学教学中的地位。我们在课堂教学调查中发现，许多科学课堂在激发学生兴趣，实施情境教学中存在一些不足，例如创设的情境不真实，与学生的生活没有联系，不能解决生活中的问题，教学情境呈现碎片化等。根据这种现状，2022年5月我们成立了“科学全情境教学研究团队”（以下简称：研发团队），研发团队期望通过对课例的研究，厘清情境教学的基本特征，形成“全情境科学教学”的理论框架，研发出“全情境科学教学模型”，最终在一定的区域进行推广应用，使更多的学生在全情境教学中兴趣得到激发。

一、“全情境科学教学”的理论基础

经过学习，研发团队从“情境认知理论”“最近发展区理论”“建构主义学习

理论”提出了“全情境科学教学”的理论基础。

（一）情境认知理论

情境认知理论是一种能提供有意义学习并促进知识向真实生活情境转化的重要学习理论。安德森和西蒙（Anderson & Simon）认为在情境认知理论中，知识不是孤立存在的，也不能与情境分割开来。著名学者高文强调学习的社会性，认为学习既是个体进行内部心理建构的过程，也是群体合作并以知识为中介的社会性学习过程。有意义、高效率的学习是处于与它相关的情境之中，而不是孤立存在的。哈德利（Hadley A. O.）指出情境认知理论的认知在个体进行内部意义建构的过程中有着举足轻重的作用。“全情境科学教学”要将学生置身于他们熟悉的学习、生活的社会环境中去发现问题，将已有知识和将学知识与具体情境联系起来，进而帮助他们理解知识、掌握知识，进而达到知识的内化，形成能解决真实环境中具体问题的能力，这符合情境认知理论的特征。

（二）最近发展区理论

维果斯基提出了“最近发展区”概念，他提出儿童的认知发展包括了两个水平：第一个是“现有发展水平”，意指儿童已经形成的心理机能的发展水平；第二个是“最近发展区”，指的是“正在形成、正在成熟和正在发展的过程”。

“全情境科学教学”是在充分考虑学生的已有经验、背景知识、认知兴趣和水平后创设真实的教学情境，让学生在真实的情境中发现问题、在问题解决中学习、在问题解决中探究，引发他们对问题解决的深层理解，帮助其穿越“最近发展区”，促进学生的认知发展。

（三）建构主义学习理论

建构主义认为，学习者的知识是在一定的情境下，借助他人的帮助，如人与人之间的协作、交流、利用必要的信息等等，通过意义的建构而获得的。布鲁纳（J. S. Bruner）认为，教育的主要目的是为学生提供现实世界的模式，学生可以借此解决生活中的一切问题。这种教学过程与现实的问题解决过程相类似，所需要的工具往往隐含于情境当中，在课堂上展示出与现实中专家解决问题相类似的探索过程，并指导学生的探索。“全情境科学教学”让学生在真情境中去建构他们的科学知识体系，去解决真问题，培养核心素养。

二、“全情境科学教学”的课堂特征

全情境科学教学是将情境贯穿于课堂教学的全过程，将真实生活引入课堂，与学生的真实生活相融合，运用所学解决真实问题，发展学生的核心素养。因而“全情境科学教学”的课堂具有真实性、过程性、整体性特征。

（一）真实性

全情境科学教学真实性是指在教学过程中，通过真实的生活情境或创设

的生活情境，引导学生在真实的情境中去展开系列探究实践活动，最终解决生活中的真实问题。例如：研发团队老师在执教《比较不同的土壤》时，开课引出了学校劳动基地里种植的芦荟叶尖变黄、腐烂，引导学生思考可能是什么原因造成的？学生会提出很多猜测，包括对土壤的质疑，学生通过对土壤的研究，最后是可以找到芦荟生病原因，并真实解决这一问题的。

（二）过程性

全情境科学教学的过程性是指学生在学习的过程中，要遵循学生的认知规律，让间接经验的学习有直接的生活经验作支撑，从而使学生更容易理解、掌握科学知识，循序渐进地推进学习过程，促进学生对知识的主动建构，最终使学生能在情境中展开深入学习，达到全情境教学的目标。杜威认为，教学方法的核心在于创设一个实际经验情境，他提出了五步教学法：一是教师给儿童提供一个与他的社会生活经验相联系的情境；二是使儿童有准备去应对在情境中产生的问题；三是使儿童产生对解决问题的思考和假设；四是儿童自己对解决问题的假设加以整理和排列；五是儿童通过应用来检验这些假设。这五步教学法可以为我们的课堂教学提供很好的借鉴。

（三）整体性

全情境科学教学具有整体性，是指学生整个学习过程都在情境中进行，整体起到激发、推动、维持、强化和调整学生的认知活动、情感活动和实践活动的作用。问题在情境中产生，问题的解决实施在情境中展开，问题的解决方案在情境中实现，真实体验在真实情境中解决真实问题，贯穿学生学习的整个学习过程。只有从整体上去引导学生真正积极地参与科学课堂学习的过程，才能有效地培养学生的观察和分析问题的能力，使学生真正感受学习科学知识的乐趣，从而激励其主动探究，在实践中构建知识、激活思维，发展更高阶的思维能力。

三、“全情境科学教学”的模型及实践

全情境科学教学研发团队历经两年多的研发，根据“全情境科学教学”的理论基础以及“全情境科学教学”的课堂特征，构建了“全情境科学教学模式”，模型如下：



下面以《运动的小车》为例来解释这个模型。《运动的小车》通过近两年的研究与实践，利用“全情境科学教学模型”来进行设计，研发团队最终获得“第九届湖北省中小学实验说课”一等奖、“第九届全国中小学实验说课”实验教学能手称号。

目标：学生全面发展

本课原来的教学目标是引导学生通过改变斜面的坡度，让小车以不同的速度运动，撞击木块，测量木块移动的距离，来认识速度与能量的关系。课后调查发现，约40%的学生对速度与能量的关系还是比较陌生，分析原因，教材上的实验是在假定了四年级学生已经对能量这一概念有了一定的认知这个基础上设计的，而实际的学情是学生第一次接触能量这个概念，因此想建立速度与能量的理性认知也就存在一定的困难。基于学情，按照“全情境科学教学模型”，对教学目标进行了修正：通过创设小车在马路上运动这一生活情境，让学生认识运动的小车具有能量，认识能量与速度的关系，并最终能解释生活中一些交通安全知识背后的科学原理，进一步提升安全意识。

问题：来源学生生活

教学中，学生所要研究的问题来自于学生生活情境中的问题。教学过程如下：

（出示课件：校门口立着一块限速标志牌，几辆小车正在运动，学生背着书包，在校门口伫立）

教师提问：同学们，请看这是竖立在校门口的一块标志牌，这个标志牌表示什么意思？

学生：这是马路边提醒人们限速的标志牌。

学生：这个标志牌表示小车在经过这里时的速度不能超过15公里/时。

教师提问：那在校门口为什么要限速？

学生：车速太快了不安全，怕撞到行人或物体造成安全事故。

教师：是不是如你们所说的那样呢？今天我们就来研究马路上运动的小车。

环境：接近生活实际

在本课的教学中，为了接近学生真实的生活情境，研发团队对实验材料进行了一年的研发，目的就是希望通过实验材料，来创设一个接近学生生活实际的学习环境。材料主要包括两个部分：一是运动区与力测量平台，有运动区：根据我国城市道路建设相关标准，学生可以利用这个工具上面的卡口，自由设置三个不同的坡度，例如坡度小、坡度中等、坡度大，三个斜面标有 40 厘米长的刻度，也可自由设置起点，今天根据需要将运动的起点设在 30 厘米处；再就是测量区：有三个标有 60 厘米刻度的车道。二是实验材料：玩具小车、软软的陶泥、卡通人物、可以实时测出撞击力大小的测力计。这样的一组材料，就把生活中的情境呈现在学生的眼前。



过程：追求真实学习

因为教学目标、研究的问题、研究环境与学生生活情境紧密相关，因而在教学的过程中，就有了真实学习的条件。本课教学中，教师让学生根据生活情境与提供的材料进行实验设计以后，展开真实的探究实践活动。过程如下：

第一次实验：

师：为了便于研究，老师为大家准备了实验平台，可以利用工具上面的卡口，自由设置三个不同坡度的斜面，例如坡度小、坡度中等、坡度大，三个斜面运动的起点设置在 30 厘米处，实验中可以让小车从不同坡度运动下来并接触物体。



1. 教师谈话：同学们想一想：如果运动下来的小车与人体接触，比如我们的拳头背面，会有什么现象发生？

学生：坡度越大，运动下来的小车撞击到拳头背面以后，可能会有些疼痛感。

2. 教师谈话：运动的小车以不同的速度撞击到拳头背面以后，疼痛感会有不同吗？

学生：我猜小车运动的速度越快，拳头背面的疼痛感越强。速度越慢，疼痛感越弱。

3. 教师谈话：那是不是这样呢，下面我们先来感受一下吧！

学生第一次实验，速度较慢，拳头背面有一点很轻微的疼痛感；第二次，速度快一点，疼痛感比第一次强一点；第三次，速度最快，这次的疼痛感最强。

小结：我们通过实验发现：小车运动速度越快，撞击后，拳头背面的疼痛感越强。



第二次实验：

4. 教师谈话：刚才我们让运动下来的小车与拳头背面进行了接触，有不同的发现，同学们，再观察一下自己的拳头背面，刚才接触那一瞬间还留下什么痕迹没有？

学生：老师，没有比较明显的痕迹。

5. 教师提问：那我们能不能将接触时那一瞬间的情景留下来？现在我们让运动下来的小车与陶泥接触，看又有什么新的发现？

首先将陶泥固定在零刻度线位置，让小车从三个不同的坡度运动下来与陶泥接触。

学生第一次实验速度慢，陶泥表面留下了一点小坑；第二次速度快一些，陶泥表面的坑比第一次深一些；第三次速度最快，陶泥表面留下的坑越来越深了。

小结：通过观察认识：小车速度越快，撞击后，陶泥表面留下的坑越深。



学生实验三：

6. 教师谈话：同学们，上学期间，假设一位小朋友正在经过斑马线，这时一名司机不遵守交通规则，在快到斑马线时，不停车避让行人，推测一下，会出现什么情况？

学生甲：老师，会撞倒小朋友。

学生乙：老师，小朋友会向前移动。

7. 教师提问：从三个不同坡度运动下来的小车撞击人物模型后，你估计人物模型会移动多少厘米？

学生：第一个坡度，运动下来的小车速度较慢，撞击后，人物模型可能向前移动 xx 厘米；第二个坡度，运动下来的小车速度要快一些，撞击后，人物模型可能向前移动 xx 厘米；第三个坡度，速度最快，人物模型可能向前移动 xx 厘米。



8. 教师谈话：那是不是这样呢？小组内赶紧实验验证一下。

学生实验，第一次小车运动下来的速度慢，人物模型向前移动了 xx 厘米；第二次，速度快一些，移动了 xx 厘米；第三次，速度最快，移动了 xx 厘米。

小结：通过统计全班测量的数据发现：小车速度越快，人物模型向前移动的距离越远。

9. 教师谈话：同学们，刚才我们做了三个实验，实验现象都不同，主要原因是什么？

学生：是因为小车速度越快，撞击力越大！速度越慢，撞击力就越小！

学生实验 4：

10. 教师谈话：你们认为是因为撞击力的大小不同，但到目前为止，都还只是推测，因为没有实实在在看到所说的那个撞击力，那我们能不能把它的大小测出来？

11. 教师谈话：当然可以！看，这是一款数字化测力计（拿在手里展示），它能实时测出撞击力的大小。我们一起来测一测，看与你们推测的结果是不是一样的。

学生：第一次运动下来的小车速度慢，撞击力为 xxN；第二次速度快一些，撞击力为 xxN；第三次速度最快，撞击力为 xxN。

小结：小车速度慢时，撞击力就越小，也就是能量越小，小车速度越快，撞击力越大，也就是能量越大，所以，小车以不同的速度运动并接触拳头背面、陶泥、人物模型时就出现了不同的实验现象。

应用：解决生活问题

学生利用得到的科学结论，解释生活中的相关现象，并将相关知识和能力应用于生活之中。在本课教学中，教师作如下教学：

教师谈话：同学们，再想一想，刚上课时看到校门口马路边的限速标志牌，你现在觉得它安装在校门口有没有价值？根据今天所研究的问题，说说我们在生活中应该如何避免出现车祸？

学生甲：有价值，它可以提醒司机快到校门口时要减速，避免许多安全事故。

学生乙：非常有价值，如果校门口不限速，就会有司机在经过这里时高速通过，这时汽车拥有的能量就很大，万一撞到行人或者其他物体，伤害性或破坏性都会很严重。

学生丙：司机在人口较多的地方，应该主动减速，避让行人。

“全情境科学教学模型”的研发，也是我们再次践行刘默耕老师教育思想的具体表现，带给我们的启示有很多，其中如下启示给我们的感受最为深刻：一是实践上要继续加强。由于科学教学的复杂性，这个模型还存在很多问题，还需要不断修正与完善，才能达到全面、科学实用的目标；二是理论上还需要丰富。我们从“情境科学教学模型”上提出“全情境科学教学模型”，虽然只加了一个“全”字，然而在理论上所涉及的内涵完全不同，这就需要在理论上更加丰富；三是教学环境需要更加宽松，包括课程设置、资源配置、校内外结合等，只有这样，“全情境科学教学模型”才能得到更好的应用。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育课程方案(2022年版)[M]. 北京：北京师范大学出版社，2022:14.
- [2] 中华人民共和国教育部. 义务教育科学课程标准(2022年版)[M]. 北京：北京师范大学出版社，2022. 4
- [3] 大概念教学：素养导向的单元整体设计/刘徽著. -北京：教育科学出版社，2022. 3
- [4] 追求理解的教学设计：第二版/（美）格兰特·威金斯（Grant Wiggins），（美）杰伊·麦克泰格（Jay WcTighe）著；闫寒冰，宋雪莲，赖平译. -上海：华东师范大学出版社，2016

（作者单位：王金华 湖北省宜昌市明珠小学；杨凌云 湖北省宜昌市西陵区教育局）