**探究式教学在《水力学与桥涵水文》课程中的应用**

**顾正伟 谭国金 吴春利 秦绪喜**

**吉林大学交通学院 吉林 长春 130022**

**【摘要】**《水力学与桥涵水文》课程是土木工程专业本科教学中一门非常重要的专业基础课，课程横跨水力学、水文学两个学科,涵盖的专业知识丰富,教学难度大。应用探究式教学对该课程进行改革，通过运用探究主体引入、教学主导权移交、学生自主学习能力训练等方法，同时结合课后作业和课外知识拓展，将探究式教学和传统的教学方法有机结合，取得了良好的教学效果,有效提高该课程的教学质量。

**【关键词】**水力学与桥涵水文；探究式教学；教学改革

0引言

近年来，我国建筑行业飞速发展，社会对高等学校土木工程专业的人才需求量与日俱增，对人才素质的要求也逐步提高。传统的高校教学方法不利于学生个性的发展，培养出来的毕业生虽然理论水平较高，但和实践脱离太远，不适应当今的社会经济发展趋势。如何改变简单传授、被动接受的传统教学方法，真正发挥学生在学习活动中的主动性，成为目前教学探讨的前沿问题。探究式教学(Inquiry Teaching)是美国哲学家John Dewey[1] 在20世纪50年代提出的。探究式教学是一种研究与教学相融合的师生互动型教学，具有研究性、创新性、实践性和开放性等明显特点，是现代高校在培养创新创业人才中极力探索、建构、推崇的互动型教学模式[2]。探究式教学在数学[3]、物理[4]等基础课和机械工程[5]、医学[6]等专业课中得到了一些应用，但在土木工程专业领域应用的很少。《水力学与桥涵水文》课程是交通土木工程专业本科生一门非常重要的专业基础课，该课程教学旨在使学生通过水静、动力学的基本概念、理论、计算方法的学习，解决如合理选定桥位、推求设计流量及设计水位、计算桥梁及涵洞的跨径以及计算桥梁墩台冲刷深度等工程实际问题。该课程涵盖水力学与桥涵水文两部分专业知识，涉及的知识点众多，教学难度大，师生们普遍反映这门课程“教师难教，学生难学”。将探究式教学应用于传统教学方法中会使学生更好的接受、理解和掌握这门课程，有效提高该课程教学质量。

1探究式教学方法的应用

在《水力学与桥涵水文》课程的传统教学方法中，以教师的传授式教学为主，学生处于被动的接受地位，授课中教师所教内容完全依托于教材，与工程实践结合的较少，这一方面导致了学生学习兴趣不高，专业知识掌握不扎实，另一方面也不利于学生对前沿领域的探索，无法更新自身的知识架构。这样的教学方法使大多数学生走上工作岗位后，遇到实际工程中简单的专业技术问题都无从下手。在探究式学习中，学习不再是知识传输过程而是知识构建过程，它的指导思想是在教师的指导下，以学生为主体，让学生自觉地、主动地探索，掌握认识和[解决](https://baike.so.com/doc/5411120-5649218.html" \t "_blank)问题的方法和步骤。在这种新的教学方法下，学生可以在学习的过程中，积极发挥自己的主观能动性，主动的对课程的内部联系进行探索，从中找出规律，形成自己的知识体系。探究式教学在《水力学与桥涵水文》课程中的应用主要从以下几方面入手：

1.1探究主体的引入

探究式教学的载体与核心是问题，所有学习活动都是围绕问题而展开的，好的问题能激发学生的兴趣，探究问题背后的原因，寻求解决问题的方法。而问题的提出最好的方法是在提问时设置场景，通过场景的设置将学生和事物之间建立起认知与被认知的联系，让学生入情入境。例如在静水力学基础部分的教学时，设立实际工程场景，某沉井基础正在修建，提问学生该基础将受到哪些力，这些力的大小和什么有关；又如在水动力学知识点的教学中，设计日常生活场景，家里水道需要更换三通，提问学生应该选择多厚的管壁。通过这些情景的设计，学生在课程学习时就会有很强的代入感，同时激发了学生的创造思维，使其认知水平达到一定的理性高度。

1.2教学主导权移交

在探究式教学中，教师与学生应建立一种有别与传统教学教师主动教和学生被动接受的关系，教师应逐步从独奏者过渡到指挥者。教师在这个过程中仅起到一个组织者的作用，指导规范学生的探索，交出教学主导权。《水力学与桥涵水文》这门课程，水力学这部分课程理论性很强，有很多的概念和公式的推导，而桥涵水文部分的应用性很强，和实际工程结合的非常紧密，这就需要教师在教学过程中，针对课程两部分内容不同的特点，分别进行设计，将教师传统的“一言堂”教学方法的主导权移交给学生，让学生更好的参与到教学当中。例如在水力学伯努利方程与动量方程教学中，可以通过试验加深学生对这部分知识的理解，此时就可以让学生们思考试验原理是什么，讨论试验所必备的装置有哪些，试验可以怎样设计，试验流程是怎样，试验数据如何应用，试验结论如何得出等。在桥涵水文部分桥涵设计流量及水位推算内容教学时，由于本部分知识相对容易理解，并且扩展性又很强，可以让学生们作为教学主体，讲一讲设计流量和设计水位推算的方法都有哪些，比较各种方法的异同和优缺点，这样不仅能让学生对课本的知识进行自主学习，也有助于学生对前沿知识的探索。通过这样的方式，学生从单一被动的听课变成参与讨论和讲课的模式，学生的积极主动型被充分调动起来。

1.3学生自主学习能力训练

在探究式教学中，作为主体的学生是探究者，其主要任务是通过自己的探究，发现事物的本质和内在联系，将已经掌握的各种基础知识相连接并不断拓展，形成新的知识架构，而教师的基本任务是启发和引导。如何正确处理教师的“引”和学生的“探”之间的关系，做到既不放任自流，让学生漫无边际的去探究，也不过多牵引，注重对学生自主学习意识的培养和自主学习能力的锻炼，这是探究式教学的重中之重。

1.3.1引导学生提出新的问题

美国教育家Kenneth Richmond Andrews说过，教学的最终目标是引导学生正确提出问题和解答问题。在探究式教学中，合理安排时间，倡导教师主导学生主动的教学理念，引导学生提出问题，有助于激发学生独立思考的能力，随着课程不断地深入展开，进一步考虑其原理、本质和内在规律，解答自己提出的问题。在情景模式设定后提出问题，引发学生思考，通过讨论对问题加深理解并提出新的问题；带着问题进行教学，有所针对性的进行讲解，再进行讨论提出新的问题；在不断的引疑--质疑--释疑过程中，学生对知识点的理解层层递进，对知识点的掌握更为深入。较于传统的传授式教学方法，探究式教学充分调动了学生的积极性，激发了学生自主学习和独立思考的能力，使学生建立了自己的认知结构体系，并能更好的应用于实践中。

1.3.2提倡学生合作交流与讨论

探究过程中，鼓励学生通过自己的思考理解或通过对搜集资料的整理得出自己的见解，然后在课堂上交流自学成果。在互相交流中，使大家思维相互碰撞，努力撞击出创造思维的火花。例如在大中桥位勘测设计和桥梁墩台冲刷计算教学环节，以实际桥梁建设为案例，给出拟建桥梁地形图，分小组讨论桥位选择需要考虑什么因素，确定桥位后需要进一步掌握什么资料，桥梁建造时应考虑哪些参数。小组讨论后，每组派代表上讲台阐述改组的观点，全班同学可以对各组的方案进行提问，最后教师加以点评。通过这样的方式，为学生充分表现、合作、竞争搭建了平台，使教师指导和学生自主探究相结合，使得传授知识和解决问题相结合，使单一性思考和求异性思维相结合，从而进一步深化对该知识点的理解。

1.3.3教师积极引导

在探究式教学过程中，教师起到了一个引导和调和的作用，应不限制学生的发散性思维方式，有效的进行问题的讨论。比如在小组讨论中，让所有同学都积极参与进来，肯定对的观点使其戒骄戒躁，点拨错误的观点使其步入正轨；再如在全班范围的讨论中，平衡各观点，给出适当的评价和结论以达到更好的教学效果。

**2与传统教学方式相结合**

探究式教学方法以讨论的方式进行，应以学生对新知识的探究为主体。对于一些重要的和较难掌握的知识点，学生的理解难免片面或不够深刻，仅用这种方法很难达到熟练掌握和灵活运用的教学要求，这些内容更适用于传统的教学方法。因此在《水力学与桥涵水文》课程教学过程中，应正确划分知识点的难易程度，用传统教学方法和探究式教学方法相结合的教学理念进行讲授。难于理解的部分，教师需要通过板书、PPT讲解结合动画演示的传统教学方法，让学生理解和掌握各知识点，以有助于后续课程的开展；而相对容易理解和益于扩展的知识点，就可以采用探究式教学方法，使学生们更好的融入课堂，以自身的探究为主，主动学习，获得知识。

**3课后作业和课外扩展**

为了激发学生自主、合作、探究的学习兴趣，了解所学知识的前沿发展，采用传统教学只留课本上习题的方式布置课后作业就无法满足要求，应将课程融入整体专业构架，布置和其他专业课（如桥梁工程、工程地质、隧道工程等）有关的、结合实际工程的课后作业，并引导学生对水力学与桥涵水文前沿发展的进行探讨，对所学知识进行拓展，为以后步入工作岗位打下坚实的基础。

**4结束语**

本文探讨了探究式教学方法在《水力学与桥涵水文》课程中的应用。教师将探究式教学与传统的教学方法有机结合，逐步将教学主导权交于学生，通过探究式主体的引入，训练了学生的自主学习能力，激发了学生的创造性思维，构建自己的知识架构，并对本专业相关的课外知识点进行了扩展。通过几轮课程的讲授，学生们普遍反应教学效果良好，应用成果具有较强的实践意义和推广应用价值，对其他土木工程专业课教学方法的改革提供了示范作用。

**基金项目：**吉林大学本科教学改革项目（2017XYB254、2019XYB174）。

【参考文献】

[1]John Dewey，Arthur Bentley. Knowing and Known [M]. Beacon Press, Boston, 1949.

[2]许健松.高校探究式教学模式的创新与拓展 [J].教[中国大学教学](http://guide.zhizhen.com/nmagguide/detail?magid=f060de13d3de0a36fa24c9d682d21ed6" \t "_blank),2018 第11期:P35-37,42.

[3]房秀芬,黄廷祝,蒲和平.线性代数课程小班化探究式教学模式的实践与思考.大学数学.2018 第34卷 第6期: P41-44.

[4]张丽,胡建伟,刘进,冯蒙丽,周娴.探究式教学在大学物理实验中的应用研究.教育教学论坛 .2019 第49期 :P139-140.

[5] 刘香清.问题探究式教学在机械工程专业课程中的运用.中小企业管理与科技. 2018 第36期 P98-99.

[6]赵呈智,马金芳,易祖木,李春雨,张雨薇.“探究式-小班化”教学的应用及展望.中国循证医学杂志.2019第12期:P1481-1485.