

力学教学中学生直觉力的培养探讨

梁金栋, 顾爱军

(扬州大学 水利科学与工程学院, 江苏 扬州 225009)

摘要:直觉力在科学研究与实际应用中起着非常重要的作用。传统的教学模式侧重于逻辑推理, 忽视了直觉思维的培养, 为此, 文章阐述了直觉力在科研与实际应用中的重要性, 提出了正确认识逻辑思维与直觉思维两者的关系, 将两者有机结合的思路, 从教学、练习、实验及后续环节四个方面探讨了如何在力学教学中正确地培养学生的直觉力。

关键词:力学教学; 直觉思维; 逻辑思维; 直觉力

中图分类号: TU-4; G642.42

文献标志码: A

文章编号: 1005-2909(2012)01-0017-03

力学是工科学科的专业基础课, 被学生视为学习的难点。力学课程在基础课与专业课之间起着承上启下的作用, 它的重要性是毋庸置疑的。力学课程的学习对数学基础要求较高, 教学模式侧重于逻辑推理, 注重逻辑思维的培养。这无疑是必要的, 因为逻辑思维是科学发展的基础, 是学好基础知识的基本功。如果只注重逻辑思维的训练, 忽视直觉思维的培养, 学生创造性思维以及对力学概念的直觉力将缺失, 科学创新也就无从谈起。

一、直觉力在科学研究与实际应用的重要作用

在心理学中, 直觉是第一感觉, 是人脑对事物的第一判断, 是一种基于生理、心理和过往知识与经验而对事物做出的意识形态领域的本能反应。

直觉思维并不是不假思索地随意猜想, 而是以理智的长期酝酿和经验的长期积累为前提的, 意味着多种逻辑方法的迅速综合利用, 也是对某些严格的固定的逻辑推理模式和程序的简略, 它能突破传统逻辑思路的束缚, 迅速转换逻辑方法, 使认识飞跃到一个新的意境^[1]。

例如: 在桥梁建设中, 常常需要建造临时便桥, 便桥的载重量需要根据桥型、材料等因素计算确定, 但对一个已经经历过多次计算, 有着多年实践经验的老工程师来说, 可能一眼就能判断出一座便桥的载重量。这就是一种直觉力。

在理论研究领域也有类似的例子。许多科学家富有创造性、突破性的成就往往来源于灵感的突发, 这实际上依靠的就是直觉力。如: 爱因斯坦狭义相对论的提出历经了十年的苦思冥想, 在与好友贝索偶然的一场讨论后, 突然顿悟而出现了灵感。爱因斯坦显然是一位直觉型的科学家, 他的“我相信直觉和灵感”对想象力和直觉在科研中的作用给予了高度评价。

收稿日期: 2011-11-02

作者简介: 梁金栋(1972-), 男, 扬州大学水利科学与工程学院讲师, 主要从事基础力学教学, (E-mail)

jdliang@yzu.edu.cn。

尽管力学与生活密切相关,现实中有很多生动的工程实例可以激发学生的学习兴趣。然而现实情况是,相当多的学生在学过力学后一知半解,概念模糊,很难做到对该课程有深刻的领悟。在学习后续课程和毕业设计时,对基本的力学概念已经淡忘,对所遇到的力学问题没有一点感觉。究其原因,是由于在力学教学中忽略了直觉思维的培养,使学生对力学失去了直觉力。教学从整体上来说是一个系统的逻辑的过程,但从局部来看也有许多直觉的因素。应该说,教学是一个逻辑和直觉辩证统一的过程。爱因斯坦把直觉与逻辑作为一对范畴,他指出:“从特殊到一般的道路是直觉性的,而从一般到特殊的道路则是逻辑性的。”

二、逻辑思维与直觉思维应有机地结合在一起

事实上,一方面,由于长期的传统教学模式的影响,学生对逻辑思维的训练已相当充分;另一方面,由于中国传统文化的影响,中国的学者喜欢用整体、直觉、意会的方式理解问题,对直觉思维的应用也并不缺乏。关键的问题在于,能否正确地认识两者的关系,将两者有机地结合起来。只注重前者势必造成缺乏创新的书呆子,只注重后者则可能会对问题一知半解,知其然而不知其所以然。

中国古代科学领先于西方,很多重大发明和科学发现都是靠直觉形成的。但由于缺乏用逻辑和实验方法对知识进行检验和论证,导致中国古代科学的逐渐衰退。胡克定律是力学基本定律之一,是由英国力学家胡克于1678年发现的。实际上,东汉经学家、教育家郑玄(公元127-200)早在为《考工记·马人》一文的“量其力,有三钧”注解中写到,“假设弓力胜三石,引之中三尺,驰其弦,以绳缓擗之,每加物一石,则张一尺”,正确地提示了力与形变成正比的关系。因此,许多学者将胡克定律称之为“郑玄-胡克定律”。遗憾的是,郑玄并没有真正提出这一理论,相比之下,胡克为了证实这一定律,做了大量实验,制作了各种材料构成的各种形状的弹性体。

由此可见,直觉思维和逻辑思维是两种既互补又不同的思维形式,两者辩证运动推动着思维过程的不断发展。而直觉思维以知觉为基础,以想象为出发点,非逻辑推理为方法,因而更富有创造性,它代表了创造思维的本质特征^[2]。作为理智的直觉思维是可以分析其理性结构的,不要给直觉随便加上

非逻辑的断语,也不能把直觉与逻辑完全割裂开来^[3]。

三、在力学教学中应注重培养学生的直觉力

直觉力是可以后天培养的。在力学教学中,通过直觉思维的训练,可以使学生的直觉力不断得到提高。

1. 教学环节

首先,应在教学中给学生打下坚实的数学力学基础,建立起深厚的知识功底。直觉不是靠“机遇”,直觉的获得虽然具有偶然性,但决不是无缘无故的凭空臆想,而是以扎实的知识为基础。若没有深厚的功底,是不会迸发出思维的火花的^[4],因此,加强基础训练,适当加大练习量,尤其是与力学基本概念有关的基本练习是非常有必要的。

其次,在教学中应因势利导,不失时机地进行直觉思维的训练。例如:在理论力学的教学中,有不少内容学生在物理学中已有所了解,这时可适当减少讲课时间,并在教学中对学生略有了解的内容鼓励他们凭直觉大胆判断。如各种约束可能会有什么样的约束力,约束力的方向可能会指向哪边等等。在其他章节中,凡是前后有呼应的内容都可以采取此类方法进行训练,以不断提高学生力学的直觉力。此外,直觉也可从生活经验中获得。如:图1示梯子长度 L ,重量 G ,与地面夹角,梯子与地面摩擦系数为 f_s ,墙面光滑。问:重为 P 的人,能否爬到梯子顶端 A ,而不致使梯子滑倒?在解题之前,先提出两个问题:(1)人在沿着梯子向上爬的过程中,是在底部还是在顶端更危险?(2)梯子对地面倾角 α 越大越易滑倒还是越小越易滑倒?对于这两个问题,微有生活经验的学生都能给出正确答案,特别是第一问,从题目的提法中就能找出答案。然后给出结果: $F_B = (P + P_1/2 - Px/L) \cot\alpha$,给出两相变量: x 和 α 。提出两个讨论:(1) $x \uparrow \Rightarrow F_B$?(2) $\alpha \uparrow \Rightarrow F_B$?通过讨论学生找到答案,并能在这参与的过程中体会到成就感,学习兴趣自然就提高了。

另外,还可讲述中外科学家,尤其是与课程有关的力学家们的逸事,通过他们取得成功的事例激发学生的兴趣和热情,使学生变被动思维为主动思维。

2. 练习环节

在课堂练习、课后习题以及考试中,可以从内容和形式上加以选择,有意识地培养直觉力,以强化训练效果。比如:可多设置一些选择题和判断题,并在

适当增加一些根据所掌握的力学知识和概念就可以加以判断的题目。容许通过合理的猜想寻找答案这一考核方式有利于培养和发展学生的直觉思维能力。

3. 实验环节

在实验环节中,引导学生多观察、多思考、多判断,这对培养直觉力也是非常有利的。如在材料的破坏试验中,可让学生对各种材料的破坏形式先做一个直观的判断,然后再在试验中仔细观察。有条件的还可以适当增加一些相关的小实验,引导学生根据所学的书本知识以及已知的实验结论大胆地利用直觉力进行推测。如在梁的弯曲实验中,可增加相应的叠合梁进行同样的加载实验,在实验前,请学生对胶合与不胶合叠合梁的弯曲形式进行判断,然后再进行实验观察和对比。这在无形中提高了力学的直觉力,使学生的力学基本概念得到了强化。

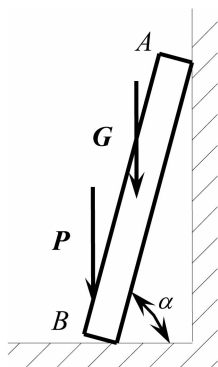


图 1

4. 后续环节

在课程结束时,或者在后续的课程设计或毕业设计环节中,精选一些具有工程背景的小问题,让学生的力学直觉力在更综合、更实际的环境下得到强化和锻炼。如前述的便桥就是一个例子。这对学生今后的工程设计、科研创新等无疑都是非常有益的。

四、结语

直觉思维与逻辑思维是人们认知过程中思维活动中的两种不同形式。它们相互补充、相互依赖,具有同等重要的地位,将两者巧妙地结合在一起,才能使一个人的思维能力得到全面的、充分的发展。作为教师,我们应在直觉思维与逻辑思维有机结合的基础上实现直觉力的培养。教学过程中,宜开展研究性教学,多设计开放性问题。由于开放性问题的条件或结论不够明确,因此,可以有多个正确的答案。答案的发散性,有利于直觉思维能力的培养,也有利于对学生直觉思维积极性和直觉思维悟性的肯定和保护。

参考文献:

- [1] 司季勤. 从直觉思维到逻辑思维——浅谈西方逻辑在中国的输入及其影响[J]. 贵州大学学报(社会科学版), 2006, 24(5): 6-8.
- [2] 任樟辉. 数学思维论[M]. 南宁: 广西教育出版社, 2000.
- [3] 迟维东. 逻辑方法与创新思维[M]. 北京: 中央编译出版社, 2005.
- [4] 武裕臻, 方莉君. 浅谈数学直觉思维及培养[J]. 延边教育学院学报, 2006, 20(4): 65-66.

Students' instinct ability cultivation in mechanics teaching

LIANG Jin-dong, GU Ai-jun

(College of Hydraulic Science & Engineering, Yangzhou University, Yangzhou 225009, P. R. China)

Abstract: Intuition plays a very important role in scientific research and practical application. However, traditional teaching mode emphasizes particularly on logical thought, while ignores the cultivation of instinct thought. Therefore, we presented that it was important to understand the relationship between the two correctly and combined them in a systematic way, so as to cultivate students' intuition correctly in the mechanics teaching.

Keywords: mechanics teaching; instinct thought; logical thought; intuition