

在理论力学教学中采用协作学习的改革实践研究

宋少云¹⁾

(武汉工业学院机械工程学院, 武汉 430023)

摘要 在理论力学教学中采用了协作学习方式来提高学生的能力. 在简单介绍协作学习方法以后, 阐述了理论力学协作学习的准备工作以及具体实施办法: 分散讨论课, 集中讨论课, 课堂测验的运作方式以及讨论课评分的方法. 改革实践表明, 对于大班上课而言, 协作式学习方法具有传统方法无可比拟的优越性, 值得在理论力学课堂中进行推广.

关键词 理论力学, 教学改革, 协作学习, 分散讨论课, 集中讨论课

中图分类号: O31 文献标识码: A

DOI: 10.6052/1000-0879-12-410

1 协作学习方法简介

协作学习是一种通过小组或团队的形式组织学生进行学习的策略. 相对于个体学习而言, 协作学习由于采用了小组学习的形式, 小组成员之间可以采用对话、商讨、争论的方式对问题进行充分论证, 从而可以发展学生个体的思维能力, 增强学生之间的沟通能力和相互之间的包容能力. 它对提高学生的学习成绩、形成学生的批判性思维与创新性思维、对待学习内容与学校的乐观态度、小组个体之间及其与社会成员的交流沟通能力、自尊心与个体间相互尊重关系的处理等都有明显的积极作用, 因此协作学习方法引起了很多教育者的重视^[1-3].

就高等教育目的而言, 教育不仅要给学生传授专业知识, 还要培养其独立思考能力, 倾听与演讲能力, 与人交际的能力, 而且要最大限度地调动所有学生而非几个优秀学生的学习积极性. 传统的以讲授为主的教师唱独角戏的方式并不能满足此要求, 而协作学习就成为达到上述目的的重要方法.

本文在理论力学教学中曾经做过一些改革^[4-7], 但是仍然发现不能让绝大多数的学生受益. 而在使用协作学习方法以后, 发现大多数学生的学习能力和交流能力得到了明显的提高. 下文首先阐述进行协作学习的一些准备工作, 然后具体说明分散讨论课、集中讨论课、课堂测验以及计分的方式, 以期对类似课程的教学改革提供一定的参考.

2 理论力学协作式学习方法的准备工作

协作式学习方法以小组讨论方式来组织教学工作, 彻底实现了教师为主导, 而学生为主体的教学理念. 这要求教师必须精心备课, 不仅要考虑完成教学大纲所规定的内容, 而

且还要适应小组协作学习的方式来对教学内容重新规划. 本次教学改革所采取的主要措施如下:

第 1, 组织教学内容, 形成理论力学的核心理论体系. 由于协作学习方法以学生的讨论解决问题为主, 所以需要大幅精简教师的理论讲授部分. 教师应该集中精力传授核心知识体系, 而对次要的知识点以及繁冗的理论推导部分要求学生自学. 针对静力学, 形成平面一般力系三个平衡方程为主线的知识体系; 对运动学, 形成运动方程方法和运动链法为核心的知识体系; 对动力学, 形成刚体平面运动微分方程为核心的知识系统.

第 2, 分析教学大纲, 构建合理的问题体系. 问题是小组协作学习的基本对象, 所以构造合适的问题体系至关重要. 这些问题既要凸显教学内容, 又要循序渐进, 具有连续性、趣味性、实用性和挑战性. 如果直接采用课本上的例题, 由于学生可以直接看到答案, 从而失去了讨论的意义. 因此, 教师要精心选题, 这些题目来自于课后习题, 期末考试试题, 考研试题, 以及工程实践中的问题. 在挑选题目的时候, 要注意合理控制难度系数, 太简单则失去了挑战的意义, 而太难则需要花费学生很长的时间思考, 这会太多的占据宝贵的课堂时间. 一般而言, 对于次要的章节, 会有 1 道题目进行讲解, 而有 2~3 道题目用于学生协作学习的课题. 对于重点章节, 则要给予更多的题目让学生来进行讨论.

第 3, 分阶段教学及成绩的分配. 根据理论力学的实际情况, 把教学划分为 5 块: 平面力系, 摩擦和空间力系, 运动学, 动力学三大定理, 动静法和虚位移原理. 在每一小块内容结束后, 进行一次集中讨论课, 而后进行测验. 对于平时的 4 次考试, 总计给 30 分; 平时的 4 次集中讨论, 总计给 20 分; 期末考试给 40 分, 而分散讨论课给 10 分. 其中讨论课总分数为 30 分, 属于小组分, 在目前的状况下, 每个小组的小组分会直接同等的分配到该小组的所有学生.

第 4, 讨论课的组织. 按照现在的 30 人行政班级编制, 每个班分为 5 组, 每组 6 个人. 除了测验以外, 其他课堂均按照小组入座. 每个小组分为前后两排, 每排 3 人. 每个小组设置一名组长, 以便协调整个小组的讨论活动. 在上了 2~3 次讨论课而让学生对于讨论课有一定的感性认识以后, 教师应该给全班同学说明讨论课的目的和重要性, 并专门给所有的小组长开会, 陈述其身上的责任, 并说明其工作方法. 对小组长的培训十分重要, 因为讨论课中, 一旦教师布置问题

2012-11-12 收到第 1 稿, 2012-12-25 收到修改稿.

1) 宋少云, 男, 副教授, 博士, 研究方向为 CAE, 有限元, 机械系统仿真, 多学科集成. E-mail: songshaoyun@whpu.edu.cn

以后, 其后的讨论都以小组为单位在进行, 所以讨论能否有效进行, 责任就主要在小组长身上。

3 理论力学协作学习方法的具体实施

采用协作学习方法以后, 课堂教学主要具备 3 种形式: 分散讨论课, 集中讨论课以及课堂测验。对于理论力学 5 块内容中每一块, 均采用先上多次的分散讨论课, 再上 1 次集中讨论课, 最后 1 次课堂测验的方式进行。

第 1, 分散讨论课的实施方式。分散讨论课是一种讲授与讨论并重的讨论课, 它用在理论力学的 70% 的课堂上。一次 90 分钟的课堂, 教师一般会花费 30 分钟左右的时间迅速讲解核心知识, 然后用 15 分钟左右的时间讲解典型例题, 接着 45 分钟的时间让学生讨论 3 道左右的问题。这些问题由简单到复杂, 逐渐提高难度, 从而提高学生的讨论热情。每当一个题目给出以后, 教师先让学生独立思考 3~5 分钟, 然后组长组织讨论 5 分钟左右, 由小组成员通过电话方式进行抢答。抢答成功的小组, 由小组长轮派一名代表到黑板前面讲解本小组的观点, 然后由教师进一步更清晰地阐述该小组的思想并进行现场评论和打分。该评分由专人记录, 并在期末考试之前计算讨论分。

第 2, 集中讨论课的实施方式。集中讨论课包括 3 个环节: 挑战难题, 即时归纳和出试卷。挑战难题一般有 3 道左右, 每道题目控制在 20 分钟左右。使用方式与分散讨论课类似, 但是题目的综合性更强, 难度更高。并对于每一道题, 增加了抢答和学生评论的机会。在一个小组代表讲解完毕后, 鼓励所有同学对其进行提问, 此外其他小组还可以给出另外的解法。对即时归纳部分, 让学生根据自己的爱好, 在前述内容中挑选一小块进行归纳总结, 或者讨论某一种题型的多种求解方式, 或者对某一个问题进行深入的分析, 或者对整个单元的内容进行小结。即时归纳给予 3~4 次机会, 每次时间为 8 分钟。出试卷部分由学生在课下做好, 而在讨论课结束之前上交。

第 3, 课堂测验的实施方式。集中讨论课后是测验, 教师根据学生出的试卷进行题目筛选, 结合课程内容, 出一份试卷。在课堂测验时, 允许学生携带一张 A4 的纸张书写相关的公式, 但是除此以外, 不能携带其他与考试无关的物品。课堂测验结束后, 当天立即批改得到成绩, 并在下一次课堂上对试卷内容进行讲解。

另外, 关于分值的给予方式。所有的讨论题目都指定其难度系数, 分数的给予除了考察正确性外, 还进一步要考察讲解的能力。一道满分 90 分的题目, 做正确是 80 分, 而讲解分是 10 分。其中, 让学生满意是 5 分, 让教师满意是 5 分。让学生满意, 意味着要求演讲者必须面对学生讲课, 从而锻炼学生的胆量与口才; 让教师满意, 是教师对于他思维水平的评价。所有的评分在学生讲完以后立即确定, 从而加强对学生的及时反馈。

在采用上述方式对理论力学进行教学改革以后, 就目前情况来看, 调动了 80% 以上学生的积极性, 当老师布置题目以后, 绝大部分的学生都参与到讨论课中, 许多学生纷纷走上讲台, 讲解本小组的观点, 的确起到了全面培养学生能力的作用。

4 结 语

西式教育与中式教育的最主要区别在于其教学理念。协作学习方式就是西式教育中以学生为中心的人本观念在课堂教学形式方面的具体体现。该方式使得所有学生均参与到课堂学习中, 并通过引入合作与竞争并行的机制来提高学生的学习能力及人际交往能力。理论力学一般是大班上课, 而且它本身是以解决问题为主, 这两点决定了协作式学习方式特别适合理论力学课堂教学。通过在协作中挑战难题, 从而全方位的提高学生的素质, 也提高了学生对理论力学的学习积极性。

参 考 文 献

- 1 杨丽波, 朱迅, 章万静等. 协作学习应用于课程建设的研究与思考. 中国远程教育 (综合版), 2011, (6): 84-87
- 2 石建辉, 刘颖. 基于动态协作学习的课程教学研究. 中国电力教育, 2011, (17): 58-59
- 3 张菊香. 课堂教学中的协作学习研究. 文教资料, 2011, (14): 159-160
- 4 宋少云. 求解运动学问题的运动链法. 力学与实践, 2008, 30(1): 86-88
- 5 宋少云. 理论力学中的程式化求解方法. 力学与实践, 2007, 29(5): 66-68
- 6 宋少云. 将 CAE 引入力学教学. 力学与实践, 2006, 28(5): 74-75
- 7 宋少云. 从理论力学的教学谈过程启发式教育. 力学与实践, 2005, 27(4): 68-69

(责任编辑: 胡 漫)