

冶金专业核心课程学习效果影响因素调查

——以《冶金原理》为例

赵烁¹, 吕静彩², 柴保明¹, 葛阳阳¹

(1 河北工程大学 材料科学与工程学院, 河北 邯郸 056038; 2. 河北工程大学 人事处, 河北 邯郸 056038)

[摘 要]在冶金工程学科教学中,《冶金原理》被认为是最难学的专业课之一。开展本研究的主要原因是许多学生在考试中以失败告终,重修率居高不下。调查结果表明,过去两年的考试成绩低于60分的约占30%,在所有课程中一次通过率水平偏低。为了发现学生在学习本课程时遇到的问题,以2016-2017年选修该门课程的107名学生作为调查样本,研究结果得出了本课程学习困难的主要原因,并且基于学习态度和学习动机,以及教学方法和手段等因素对学习效果的影响进行分析,提出相关建议以最大限度地解决该课程的学习困难问题。

[关键词]学习困难,冶金原理,教学方法,阅读方法,课堂注意力

doi:10.3969/j.issn.1673-9477.2019.03.021

[中图分类号] G64

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-9477(2019)03-102-05

冶金工程本科专业是教育部1998年进行高等院校专业调整时将钢铁冶金、有色金属冶金、冶金物理化学合并后的一个宽口径专业。冶金工程是材料工程学科最重要的分支之一,由于金属冶炼涉及新材料和装备制造业的各个领域,所以冶金专业的教学能力和人才培养水平非常重要,毕业的学生们将来可能成为企业的核心技术员并从事各种与材料工程有关的工作,为了更好地了解材料制造业的生产流程,所以他们必须掌握冶金及金属成型的集成技术,包括物理化学,热力学,动力学和材料力学性能的综合知识。基于上述原因,学好冶金原理和金属学原理这两门课显得尤为重要,但是很多学生很难将其学精学透^[1-4]。

《冶金原理》是冶金工程专业学生必修的一门重要的专业理论基础课,是学生学习冶金专业课的桥梁和纽带,对于学生学习专业基础知识和专业知识具有承上启下的重要作用^[5]。为了培养高水平复合型人才,国内相关高校均十分重视该课程的建设,比如西安建筑科技大学和武汉科技大学均将《冶金原理》作为校级教改重点课题,并分别成功申报为陕西省和湖北省精品课程^[6]。虽然《冶金原理》在冶金专业的教学中有着举足轻重的位置,但是这门课的实际教学效果却差强人意。《冶金原理》作为专业理论基础课,包含了大量的公式与原理,公式原理繁琐的推导会让学生们在学习开始就有种望而却步的感觉。虽然大多数情况下公式的推导只需了解即可,更重要地是对公式原理的实际运用。但尽管如此学生们对其表现出的兴趣及学习积极性差强人意。

Biggs和Moore认为,在任何课程开始时学生都要根据学习目的制定预期目标,他们往往开始制定当前计划时满怀自信,却总是以失败告终。换言之,这种盲目自信可能与他们早期的教育经历和先前的学习经验有着密不可分的关系^[7],因此提前了解学生的学习方式和学习动机可以帮助教师制定有效的教学策略,当然这就需要对学生的学习过程进行研判^[8]。提前制定合适的教学计划式很有必要的,因为《冶金原理》的特殊性,好多学生很可能在还没接触课程具体内容时,就因其理论性与复杂性打起了退堂鼓。这对教学工作的展开是非常不利的。这是教师们开始一门课程教学前必须思考解决的问题,提前了解学生们的内心想法,制定相对应的教学策略,这直接关系到后续教学工作的质量。

英国教育主管机构声称狭隘的学习极度困难(Severe Learning Difficulties)学生一般具有明显的智力缺陷或认知能力损伤。在没有外界帮助的时候,他们独自参与课程学习的能力有重大障碍^[9]。学习极度困难的学生们不仅需要课程的各个方面得到照顾和支持,还被提供必要的课外辅导,尽可能使他们独立地掌握一些交流技能和自学技能。而广义的学习困难群体则包括可能在学习中遇到相对困难比如机动性,协调性,沟通和感知能力较差的学生,Muhsin认为有学习困难的学生往往放松自身要求,他们仅能够了解基本化学符号和概念,对课后作业和随堂练习敷衍了事,最终大多数人仅获得一些死记硬背的知识点,并不能灵活运用,达不到教学目的的基本要求^[10]。为了促进学生认知能力的

[投稿日期] 2019-05-26

[基金项目] 河北省高等教育教学改革研究与实践项目(编号:2017GJJG129);河北省高等教育学会高等教育科学研究十三五规划课题(编号:GXH2017-197);河北工程大学研究生教育综合改革项目(编号:YZG2019011)

[作者简介] 赵烁(1984-),男,河北晋州人,副教授,博士,研究方向:冶金、材料研究教学。

均衡发展,不同水平学生的发展需要在适当的时机得到帮助。Ayas 和 Costu 假设某个学生强烈地认为该问题有唯一的答案,那么他总会找到妥善解决的方法,这说明对于学习过程中的困惑和无助存在多重解释的可能^[11]。因此,本文通过调研教学方法和教学手段等因素对学习困难课程考试结果的影响因子,旨在得到解决问题的办法,为改善冶金原理等专业基础课程的教学质量提供方案和学习指导。

一、研究方案

实验样本取自冶金工程系 2013 和 2014 两届本科生,一共选取 107 名学生代表,首先确保他们能够在课堂上集中注意力,其次通过他们在课堂上的表现以及他们是否能够根据讲授内容提出问题,来评判课程教学内容的掌握程度。此外,重点关注老师的教学方法,课程内容的讲解及课程难度对不同水平学生的适应范围,并且还要专注于学生的阅读或复习方法,在考试前是否经常答疑或集中学生复习重点。

该研究内容分为三部分:

(1) 第一学年:收集信息,识别和评估问题,从学生那里收集信息并观察他们在课堂上的行为,除了确定研究方法和注意事项外,重点关注老师对教学内容的讲解和他们自己的教学方式。

(2) 第二学年:评估第一学期考试结果并提交课堂分析报告,得出导致学生学习水平下降的影响因素。提出解决问题的建议,制定改善学生表现的措施。

(3) 上述方案暂不考虑短期难以调整的影响因素,比如大纲安排和学时设置,课程考核方式等影响被忽略不计,将来在工程教育专业认证及人才培养方案修订的时候统一处理。

二、调查结果与讨论

将参与调研的全部学生记为 100%,通过第一学年上课学生的后续跟踪调查结果发现(见图 1)。15% 存在问题的学生与老师在课堂上的教学方法或表达方式有关联,而且结果与所选学生的学习水平比较吻合。同时观察到了 45% 的学生们在平时没有正确地复习课程,他们总喜欢在考试之前突击学习,由于时间紧张而不能完全吃透知识点,仅有极少数学生能自发形成学习小组,虽然该群体未列入本研究调查范畴内,但不可控条件的波动性还是会对调研结果整体的严谨性产生影响。此外,我们必须清楚地了解还有一部分学生(占比 30%)属于缺乏注意力的群体,因为老师的教学风格或者课堂魅力不足,

造成学生无法集中精神学习。最后在本研究中发现,对于把学习重心全部放在黑板教学(课堂讲解)上的学生(占比 10%),无论课堂中使用任何教学方法都不会对他们造成影响。这些问题导致第一学期的考试通过率仅为 72%。

在发现这些问题之后,教研室在第二学年针对性地制定了一套解决方案,使得存在学习困难的学生比例降低到总人数的 25%。首先我们要求老师改变教学方式,针对大多数学生的特点,使用最简便的方法将信息呈现给学生,因此由于教师教学方法引起问题的比例降低为 3%。并且需要注意的是每堂课结束时提醒学生注意课后阅读,不要忽视课上重点内容,不能只依靠在考试前突击复习,使这个问题的比例降低为(13%)。

为了降低单一黑板教学手段造成教学问题的比例,教师还增加了其他多种教育手段(比如影像展示,案例教学,网络虚拟,实践项目,第二课堂等等),通过多种解决方式使该比例下降为 1%,而且改善教学方法和手段还大大吸引了学生在课堂上的注意力,使得他们的注意力增加,问题学生比例减少到(8%)。因此考试通过率在第二学年增加到(98%)。

对大多数人而言,学生掌握如何正确阅读以及做好日常的复习是最关键的,而不是直接依赖在考试前突击,教师的教学方式对于学生信息和知识吸收程度产生重大影响,正如前苏联教育家巴班斯基提到过,不仅要看教学效果,还要看教师和学生付出的时间和精力消耗是否最优;再者,学生注意力与教学效果的好坏密切相关,教学手段在提高学生注意力的过程中发挥重要作用,两者相辅相成,选择恰当的教学手段才能够在课堂上引起越来越多的共鸣。

三、课程教学建议

根据以上的调查分析,要想显著提高相关冶金专业课程的教学水平,需立足于学生与教师两个支点,从这两方面入手,全面提升相关冶金原理课程的教学水平。具体措施如下:

(一) 从提升学生兴趣入手

学生作为教学工作中的主体,他们的学习情况直接影响相关课程的教学质量。如果只是按照传统教学中的教授方式,教师只是在教的位置上传输知识,而不管学生的学习积极性,就会变成教师与学生间各自进行着自己的任务,这很大程度会使学生产生疏远感、距离感。学生只是机械地接受传授的

知识,而并未对学习的东西抱有很高的热情,长此以往学生只会对所学专业越来越疏远,越来越提不起兴趣,这也就最终造成教学质量的下降。教学并不只是老师的问题,而应该是教师与学生相互互动,共同参与的过程。所以在教学工作的最初如何提升学生对所学专业的了解与兴趣是非常重要的环节。教师在进行教学工作的时候,应该以提升学生的兴趣为出发点,多与学生进行交流,了解他们的兴趣趋向,关注学生平时在意的问题,将这些信息结合到教学中,制定相对的教学计划。在教学中多找些学生们对本专业抱有疑问的问题,针对这些点用交流的方式给学生们解答,一方面消除学生们的困惑,另一方面逐渐提升学生对本专业的兴趣。

(二) 激发学生的学习主动性

俗话说“你无法叫醒一个真正想睡的人”。在教学过程中经常会遇到这样的问题,教师在苦口婆心的教学,而有的学生则表面在听着课,实际上注意力早就不知道飞到了哪里。如果学生对所学的东西没兴趣,抱着得过且过的态度进行学习,可想而知这会对教学质量产生什么样的影响。正如上面所说,教学从来都不是教师一个人的事,学生在整个过程中也处于一个主角的位置。上面已经提到要从学生们的兴趣入手,在此基础上设法激发学生的学习主动性就是接下来需要考虑的问题了。学生在教学中应该处于一个主动的地位,而绝不是一个被动接受的地位。我们在向国外进行教学方式的学习时,学生与教师间的互动是无论哪个发达国家都能看到的。这种互动就是能极大激发学生学习主动性的最佳的方法之一。教师们在教学过程中应该更加关心学生们想主动学习的知识,了解学生们内心深处的需求,并在教学中给予学生适当的引导,将他们感兴趣的内容,或者用他们感兴趣的方式将知识教授给他们。每个学生尽管可能对学习表现出爱学和厌学等不同的态度,但是不可否认的是厌学的学生肯定也有想学的东西或者更能接受所学知识的方式。挖掘出不同学生的兴趣,激发学生的学习主动性正是作为教师的责任所在。

(三) 采用多元化教学方式

时代社会在不断的发展进步。我们的教学方式同样也应该不断地推陈出新。以往的冶金原理课程只是传输理论知识而忽略了课堂互动环节。如果只是单纯的向学生灌输生硬的理论知识,只会让学生感到枯燥、反感,无法使学生真正投入到学习中,教学效果也就不言而喻。所以,在教学方法上要改

变“一言堂”传统教学模式,大胆实施互动式、研究型、创新型教学方法,以激发学生的学习主动性为出发点,提高学生对知识的理解、吸收与创新。在课堂教学中提出一些思考题,让学生们进行讨论,并让他们踊跃地说出自己的观点。由于《冶金原理》中需要进行一些计算,在课堂上布置一些计算题,让学生们发挥自己的才智,通过查找资料,培养学生解决实际问题的能力。通过对计算题的讲解,让学生了解工程计算的一些常用方法,如拟合、插值等^[6]。同时在课堂上可以采用学生们喜欢的动画的形式讲解一些工艺流程,在如今这个信息时代,要充分利用网络和多媒体,将这些年轻人感兴趣的元素融入教学工作中,使原来单调的课堂生动起来。教师可以在网络上设立相应的讨论平台,把学生们拉到里面,平时在教学中出些问题让大家在上面讨论,现在的学生在网络上的讨论能力远比在现实的课堂中强。通过网络平台教师也可以多与学生们进行沟通,了解到学生们平时担心的问题或者未来发展规划之类的想法,作为教师可以给予他们适当的开导与帮助,建立良好的师生关系是提升教学质量的关键一步,当学生与教师间不再存在一些芥蒂,学生更加会对所学的东西产生浓厚的兴趣。

(四) 重视互动与实践教学

冶金工程作为一门工科专业,与理科专业最大的不同就是实践性了。工科专业更侧重于对理论的应用,更注重的是实用性。在教学过程中尤其是冶金原理这种理论性很强的课程,难免会因为枯燥的各种原理计算把学生弄得头昏脑涨,就事实而言这是普遍存在的现象。为了想办法解决这种问题,就需要教师们策划一些实践项目教学了。例如演示动画,虚拟网络平台,相关实验,工厂实习等。将理论教学与课外的一些可用资源利用起来,采用多维度教学,从不同的方面将知识传授给学生。要想让实践教学与课堂教学做到相互补足、相互促进,就需要教师与学生间增强互动。前面也提到了互动在教学中的重要性,互动教学是指“教学过程中教学参与者之间在交往、交流、合作、对话的情境中,教师为配合学生学习而不断引发教学活动,学生又不断反馈和调节教学活动以满足自身学习要求,完成教学任务,实现教学目标的一种教学状态”。与传统的灌输式教学方式的不同,基于作业的互动教学在实施过程中,则是以学生为主体,通过“教师问题提出-学生收集资料-小组讨论-课堂演讲-课堂讨论”等环节,能够使学生更好地实现理论与实践的结合,提高学生的学习热情与收获知识的成就感,

获得良好的教学效果^[12]。教师可以让学生们组成若干个任务小组,小组人数不能太多,3到4人即可。平时课程结束后,布置一些课题项目给各个小组,让学生们课下去查阅资料、设计方案、撰写材料、制作模型、动画及PPT等。学生在拿到课题后,不同的人对自己擅长的方面进行选择,各自完成自己擅长的部分,当然同一小组内也可以向其他人学习别人擅长的方面,完善自己。小组是一个竞争与合作并存的团体,学生在其中找到自己的位置,并不断的学习进步。完成课题后让学生们按小组报告自己本组的成果情况。教师在整个过程中不必扮演一脸严肃的严师角色,可以融入到学生中,站在和他们一样的位置给予相对的帮助与指导。互动意在让学生自己独立完成对相关科目或课题的预习、拓宽及理解。它强调学生主体性与教师主导作用的有机结合,它倡导学生“有准备”的课堂互动,它注重作业在实施过程中的重要作用,它追求教师与学生是知识的共同建构者的教学目标,是基础理论课互动教学的创新性尝试。

(五) 充分利用网络虚拟炼钢平台

在此特别提一下网络虚拟炼钢平台对冶金教育的重大影响。网络炼钢平台由钢铁大学(www.steeluniversity.org)网站提供,是国际钢铁协会(IISI)及其会员共同开发的一套基于互联网且交互性很好的学习系统,内容涵盖从钢铁生产、产品、钢材的应用和回收等,提供了高炉炼铁、虚拟钢厂、转炉炼钢、电炉炼钢、二次精炼、连铸等10个模拟平台^[13]。使用者可以通过模拟训练,优化钢铁生产全套工艺或者部分工艺。使用者须以降低生产成本为出发点,合理设置工艺中的相关参数,生产出符合要求的产品。基于网络炼钢平台的“国际网络炼钢大赛”是世界钢铁协会发起、钢铁大学网站承办的世界性网络模拟钢铁生产竞赛,参赛者借助网络炼钢平台,在模拟钢铁生产过程的界面上扮演冶金专家,对相关设备进行模拟操作,生产出经济效益好的钢铁产品^[14,15]。大赛自2005年开始举办以来,因为其独特的专业性,知识性、实用性吸引了来自全球二十多个国家的数千人参赛,国内高校学生和企业在职员工连续多年参赛,并取得了优异的成绩,尤其是在2015年举行的第九届世界网络炼钢大赛总决赛中,重庆科技学院韦勇平和王永旭获得学生组冠军,宝钢王烨获得企业组冠军,这大大激发了国内冶金行业人员对模拟炼钢的兴趣,促进了其在国内的传播与发展,其社会影响力巨大。

近年来,国际炼钢大赛的影响力越来越大,影响

范围也越来越广。国内外高校、科研院所和钢铁企业对赛事认可度的也在不断提高,国内高校也纷纷将“www.steeluniversity.org”这一网络资源引入冶金工程专业教育中去。同时国内高校也开始在国内举办模拟炼钢大赛,并且逐渐吸引了国内各大钢厂与冶金高校的参与^[16]。2018年的“内科大杯”全国模拟炼钢-轧钢大赛在内蒙古科技大学举行,这次大赛共有14家钢铁企业、20所专业院校组成的87支队伍参加了比赛,比赛规模创造了新高,吸引了大批钢铁冶金行业人员的参加,可算得上是冶金行业的一次空前盛会。

虚拟炼钢平台的崛起绝不是偶然,这是冶金在当代大环境下富有创造性的一笔。虚拟炼钢平台的引入为冶金的教学也带来了新的活力。首先虚拟平台以网络平台为载体,对冶金过程中炼铁、炼钢、轧钢等主要过程进行仿真模拟,这能极大吸引平时和网络接触多的学生,相比直接传授不同,这种网络平台会吸引学生,让他们主动去了解这个平台。在主动性上是明显优于传统教育的。其次,虚拟炼钢平台让学生体验了一下自己做工程师的感觉,学生在整个过程中犹如在玩游戏攻略难关一样,学生需要自己设计参数生产出符合要求的钢材,整个工程中需要对每一步的操作都理解到位,明白操作的意义所在,这既培养了学生的独立思考能力,也加深了学生对生产工艺的理解。当学生们遇到问题时,就像游戏通关一样,这会激起他们的好胜心,他们会自己去看书,查资料,或者与其他同学与专业老师进行讨论,这样学生在不知不觉中就养成了独立思考及合作的好习惯,这也正是我们作为教师所希望看到的。

本专业的老师很关注虚拟炼钢平台对提高学生学习兴趣的作用。老师们也在为学生们讲解虚拟平台相关的知识,并组织学生去参加全国及省里的模拟炼钢比赛。在这个过程中学生们的确显现出了对模拟炼钢的极大兴趣。尽管之前没有接触过,但是学生们丝毫没有抵触心理,反而由于在电脑上操作使他们对冶金工艺有了不一样的理解。学生们在操作中会遇到各种问题,诸如某些参数如何影响后续工艺,某一工序的操作为什么要那样做,一些参数的计算是怎样的等等。遇到实际问题时就需要学生活用所学的知识,或者去查阅其中的原理。学生们在这其中享受着探索带来的乐趣,享受着那种解谜后的成就感。并且学生们在多次参加比赛后会从每一次的比赛中掌握与之前不同的知识,这种进步也是鼓励他们深入学习的重要因素。在带领学生参加

了几场比赛后,参加竞赛的队伍也开始壮大起来。刚开始只有五六名学生参加进来,随着教师们对其普及力度的加深,以及参加过学生表现出的成绩,越来越多的学生开始走进虚拟炼钢平台。并且参加过比赛的同学会为新加入的同学提供很多实用的经验,在这样的循环下,虚拟炼钢平台越来越被学生们所喜爱与接受。总之虚拟炼钢平台为冶金教学带来了新的可能性,这也是符合时代发展的创新式的教学方式,相信不久的将来它将为冶金的教学带来更多的惊喜。

参考文献:

- [1]BLACK P, HARRISON C. Science inside the black box: Assessment for learning in the science classroom [M]. London: NFER Nelson. 2004.
- [2]张淑会, 刘然, 石炎. 冶金原理课程改革 [J]. 河北联合大学学报(社会科学版), 2015, 15(4): 87-90.
- [3]张宇涛, 胡元元. 冶金原理课程教学方法的探讨与实践 [J]. 科教导刊, 2014, (7):129-130.
- [4]卢宇飞. 冶金原理课程改革热点问题 [J]. 中国冶金教育, 2008, (1):26-28.
- [5]卢宇飞. 冶金原理 [M]. 北京: 冶金工业出版社, 2009, (2):5-7.
- [6]朱政强, 陈燕君. 冶金原理精品课程设计 [J]. 中国冶金教育, 2009, (6):31-32.
- [7]BIGGS J B, MOORE P J. The process of learning [M]. Sydney: Prentice Hall, 1993.
- [8]CLOW D. Teaching, Learning and computing [J]. University Chemistry Education, 1998, 2(2):21-28.
- [9]Special Attention Project (SAP). Specific learning difficulties [M]. Accra, Ghana, 2012.
- [10]MUHSIN A H. Evaluation computer curriculum subject for the forth class secondary school [D]. M.Sc. thesis, Council of Education College, Basrah University, IRAQ, 2005.
- [11]AVAS A, COSTU B. Levels of understanding of the evaporation concept at secondary stage . The First International Education Conference, Changing Times Changing Needs[C]. Eastern Mediterranean University, Gazimagusa- Northern Cyprus, 2002.
- [12]杨凌志, 郭宇峰, 易凌云, 彭志伟. 基于作业的互动教学在钢铁冶金原理教学中的应用 [J]. 价值工程, 2017, 33(3):252-253.
- [13]李俊国, 石焱, 刘晓, 刘然, 胡长庆. 网络炼钢平台在实践教学中的应用 [J]. 高等教育, 2015, (5):96-97.
- [14]陈爽, 张利芳, 郑占申, 张快. 冶金专业仿真模拟炼钢体系的研究与实践 [J]. 教育观察, 2015, (4): 49-50.
- [15]张芳, 杨吉春, 罗果萍, 王艺慈, 彭军, 常宏涛. “钢铁大学”网络平台在冶金工程生产实习中的应用 [J]. 中国冶金教育, 2013, (4): 46-48.
- [16]孙会兰, 汪殿龙, 王波, 张学政, 郭志红, 高静娜. 基于网络平台的个性化实践教学改革 [J]. 中国冶金教育, 2016, (1): 79-80.

[责任编辑 王云江]

Investigation of influencing factors of learning effect of metallurgical main courses

——Taking *Metallurgy principle* as an example

ZHAO Shuo¹, LV Jing-cai², CHAI Bao-ming¹, GE Yang-yang¹

(1. Department of Material Sciences and Engineering, Hebei University of Engineering, Handan 056038, China; 2. Department of Human Resources, Hebei University of Engineering, Handan 056038, China)

Abstract: The metallurgy principle was considered as one of the hardest lessons taught in the department of metallurgy engineering at the Hebei University of Engineering. Due to the failure of many students in passing the first attempt, the primary reason for carrying out this research is that the failure rate was approximately 30% which is the highest percentage among all lessons for the last two years. Therefore, to suggest the key reasons for various difficulties in learning, this study comes to look at the problems encountered by students during their study of this lesson by taking 107 students in the second stage of 2016-2017 academic year as a test sample. To minimize the learning difficulty problems, the suggestions are made on ways based on understandings of attitudes and motivation as well as the teaching methods of how learning takes place.

Key words: learning difficulties; metallurgy principle; teaching method; reading method; attention in the classroom