

矿物加工工程专业基础课程矿石学的教学改革探索与实践

梁斌珺^{1,2} 高清依¹ 祝平鑫¹ 彭勇¹ 邹印¹ 罗嘉聪¹

(1. 赣南科技学院 江西赣州 341000; 2. 矿山地质灾害预防控制与生态修复重点实验室 江西赣州 341000)

摘要: 矿石学是矿物加工工程专业的学科基础必修课程, 可为后续的专业教学及学生毕业后的工作提供加工原料的总体说明和知识储备。本文根据矿物加工工程专业的特点和企业对学生解决工程设计、工程创新能力的要求, 以满足社会发展和地方经济建设需求的工程人才培养为教育理念, 进行了《矿石学》课程的教学改革探索与实践, 采取教师授课、学生小组讨论、PPT 汇报和实践相结合的教学方式, 让学生由被动听课转化为主动学习, 鼓励学生参与到课程教学的各个环节当中, 提高了学生学习的积极性和教学质量。

关键词: 矿物加工工程; 矿石学; 人才培养; 教学改革

一、前言

矿物加工的中心任务是根据矿石中各矿物间的物理和化学性质等方面的差异, 采用不同方法使有用矿物和脉石矿物分离, 除去有害杂质并使有用共生矿物分离成单独产品。对矿石的正确认识和了解是从事矿物加工工程研究必须首先解决的最重要问题之一, 而矿石学是研究矿石矿物成分、内部结构、外表形态、物理性质、成因产状、分类和鉴定及其相互关系, 探讨矿物形成的时间和空间分布的规律、变化历史及其实际用途的课程。通过对它的学习, 可使学生掌握矿物、矿石研究的主要内容和方法, 并培养学生通过对矿物、矿石工艺性质等的研究来解决矿物加工工程中实际遇到的工程问题, 为进一步学习后续《重力选矿技术》、《磁电选矿技术》、《泡沫浮选技术》、《矿石可选性研究》等专业课程的学习奠定基础。

二、矿石学课程教学改革的必要性

矿石学是矿物加工工程专业的基础课程, 主要讲述内容包括矿石的矿物组成、矿石的结构构造、矿物共生关系及生成顺序、矿化的时空变化规律、矿石的化学组成及技术加工性能、矿石的成因和形成机制, 可为深入理解成矿作用和矿床成因提供理论依据, 同时也能为矿产勘查、矿石选冶、伴生有用元素的综合利用等提供有用信息。矿物加工只有根据矿石学的研究结果, 才能选择最有效的选矿方法, 确定最佳的磨矿细度及合理的工艺流程, 并尽可能地综合利用全部有用组分。然而传统的授课模式以教师讲授为主、实验观察为辅, 使学生对课程内容的理解上存在许多局限性。

这种局限性主要表现在后续课程的学习及毕业论文的实验过程当中, 例如, 在《矿石可选性研究》课程中, 实验是根据矿石性质研究结果来确定具体实施方案的, 很多学生却不知道实验方案的确立原则是什么; 又例如, 学生在做毕业论文时, 需要研究矿石性质, 很多学生连矿石性质的具体包含内容都不清楚, 离开老师的具体指导让许多学生在单独面对实验题时出现了不知所措和无从下手的情况, 这些需要学生掌握的知识都属于《矿石学》课程的范畴。不仅如此, 在新工科背景下, 许多企业对高校人才培养在工程设计、

工程创新能力等方面有了更高的要求。所以, 赣南科技学院矿物加工工程专业以《矿石学》课程为例, 针对专业特点进行了教学改革探索。

三、矿石学课程教学改革探索

(一)教材的选取

教材、教师和学生是课堂活动正常开展的三种基本元素。不管是哪一门课程想要开展, 教材的选取永远是第一位的。由于涉及到矿石学内容的教材有多个版本, 所以必须从专业的角度出发, 结合教材内容及后续课程设置的特点来选取教材。在教学改革之前, 一直以陈国山、包丽娜和刘树新等主编的《矿石学基础》为教材, 该书共分 6 章, 主要讲述了矿物的性质、成因、鉴定及选别等方面的知识, 基本不涉及矿物的内部结构及形态-晶体学方面的知识。通过教学团队的多次讨论, 为了让学生“知其然”和“知其所以然”, 决定将教材修改为由赵珊茸主编的《结晶学及矿物学(第三版)》。该教材分上下两篇, 共二十五章内容, 含结晶学和矿物学两个部分。结晶学以晶体对称-晶体定向-单形与聚形为线索, 介绍了晶体宏观对称、群论基础、晶体结构微观对称理论、晶体生长、晶体规则连生及晶体化学等方面的基础知识; 矿物学部分不仅介绍了矿物的成分、形态、物理性质及矿物成因等基础知识, 而且还对各大类、类、族、种等不同晶体化学分类级别的矿物进行了归纳、对比, 并阐述了各大类、类、族矿物的晶体化学原理的基础知识。该教材的知识系统且全面, 符合矿石学课程核心基础的定位。

(二)教学方式的改革

过去, 矿石学的教学模式通常以教师借助多媒体讲解的方式进行, 课程的具体开展以教师的“教”为主, 基本忽略了学生究竟“学”的如何这一考量, 教学效果的检验只以考试成绩来论, 导致很多学生的学习只是为了应付考试, 往往呈现出一种“不求甚解”的状态, 所学知识印象不深, 很快就忘, 教学效果很不好。高校作为人才培养的主要场所, 如果连知识的传授都做不好, 更不用谈学生创新能力的培养了。因此, 必须改变以往的教学方式, 经过不断探索终于形成现有的教师授课引导、学生小组讨论、PPT 汇报和实践结合的

教学模式。

1.教师授课引导。著名的教育家苏霍姆林斯基曾说过：“如果教师不想方设法使学生进入情绪高昂和智力振奋的内心状态，就急于传授知识，那么，这种知识只能使人产生冷漠的态度，而不动感情的脑力劳动就会带来疲倦”。课堂教学是师生的双边活动，教学过程不但是知识传授的过程，也是师生情感交流的过程。因此，教师的教学应通过“有效引导”的方式使学生主动地参与到课程活动中来，教师的引导作用主要体现在：通过恰当的问题或者准确、清晰、富有启发性的讲授引导学生积极思考、求知求真，激发学生的好奇心或求知欲。例如：为了让学生了解“选矿”方法是基于矿石所含矿物性质差异而建立的，通过引入古诗“千淘万漉虽辛苦，吹尽狂沙始到金”，让学生明白之所以经过“淘”和“漉”能得到金，是因为金和砂的密度不同。

2.学生小组讨论。兴趣是学习的前提，也是求知的导火索。在课堂上充分培养学生的学习和兴趣，可以达到事半功倍的效果。在学习的过程中，小组的每个成员都要积极参与活动，每个学生都可以在小组中发表自己的意见和集思广益的想法，每个人都可以发挥重要的作用。学生在能力、兴趣、素质上的交流，可以帮助他们相互理解、相互认同、相互促进，提高课堂学习效率。学生讨论范围通常以逐步扩大的方式进行，采用两人互相讨论-小组讨论-全班发言这样的模式进行，这种模式让学生有一个逐步适应过程，并让每个学生都能发表自己见解，培养了学生的思维创新和语言表达能力。例如：在课程讲完后，让学生先两两分组成对钻石、宝石、翡翠、玉石等稀有矿物的相关性质进行讨论，进而分大组对同类矿物的性质、成因、鉴定特征和应用等进行归纳总结。

3.PPT 汇报。在小组讨论的基础上，分别让每个学生把自己负责的知识点做成 PPT，然后再推举一名小组成员对 PPT 归纳汇总并进行讲述，讲述完成后让其他组学生进行提问，问题涉及到谁的知识点就让谁来回答。采取这种方式，不仅锻炼了学生查阅相关资料、整理资料、制作 PPT 以及表达等方面的能力，而且充分调动了学生的积极性，加深了学生对相关知识的理解。

4.实验观察。俗话说，实践是检验真理的唯一标准，为了进一步巩固学生对知识点的掌握，在 PPT 汇报结束后，带领学生在实验室具体观察常见矿石的相关性质(颜色、硬度、条痕色等)，并做好观察记录。待实验结束后，比对教材中相关矿石的性质描述结果，并按要求撰写实验观察报告，进一步加深学生对相关知识的理解和掌握。

(三)效果分析

为了评价本次教学改革的具体效果，对赣南科技学院矿物加工工程专业 2019 级的 29 名学生进行了问卷调查，结果表明：认为改革后的教学方法对提高学生学习主动性效果明显的占 92.1%，认为有一定效果的占 4.8%；认为改革后的教学方法对调动学生学习兴趣效果明显的占 91.4%，认为有一定效果的占 8.6%；认为改革后的教学方法对改善学生的知识点掌握程度效果明显的占 81.5%，认为有

一定效果的占 16.7%；认为改革后的教学方法对提升学生创新思维和表达能力效果明显的占 86.4%，认为有一定效果的有占 10.7%。从统计结果来看，新形式的教学方法对矿物加工工程专业《矿石学》课程教学效果的提升是非常明显的。

教学改革后的考试试卷和以往传统方式教学的考试试卷相比，主观题分数比例加大了 20%，难度有所提升，但考试成绩却比往届要好，具体考试成绩的对比结果如表 1 所示。从成绩的统计分析来看，新的教学模式使学生对知识点掌握和理解的程度均有所提升。

表 1 教学改革和传统教学的考试成绩对比

年级	100-90 分	89-80 分	79-70 分	69-60 分	60 分以下
2018(传统教学)	4.54%	13.64%	31.82%	40.91%	9.09%
2019(改革教学)	17.24%	34.48%	41.38%	6.90%	0

四、小结

针对高校矿物加工工程专业《矿石学》课程的特点，分析了传统《矿石学》课程教学中存在的主要问题，研究和探索了解决问题的主要思路，开展了《矿石学》课程教学改革研究。不管是问卷调查还是考试成绩分析的结果均表明：采取教师授课、学生小组讨论、PPT 汇报和实践相结合的教学方式对调动学生学习兴趣、提高学生学习主动性、改善学生的知识点掌握程度和提升学生思维创新能力均有明显效果。

参考文献：

[1] 王吉中,董墨菲,杨炳飞,等.矿石学基础课程考试模式改革[J].中国冶金教育,2017(03):11-14.

[2] 张涛,闫长旺,张鸿波.基于实践教学体系改革提升大学生创新能力的研究-以内蒙古工业大学矿物加工专业为例[J].大学,2021(23):92-95.

[3] 路阳.矿物加工工程专业《煤化学》实验教学改革探索[J].当代化工研究,2020(19):111-113.

[4] 徐国印,王普蓉,邹建新.矿物加工专业核心课程建设及其教学改革初探[J].教育教学论坛,2017(12):114-115.

[5] 杨炳飞,王吉中.新形势下矿物加工工程本科专业教学改革研究[J].大众科技,2012,14(08):224-226.

[6] 肖军辉,王振,王进明.矿物加工工程专业人才培养模式分析[J].佳木斯职业学院学报,2020,36(01):225+227.

[7] 元欣,吕发奎,姚耿,等.地方高校矿物加工工程专业人才培养模式思考-以枣庄学院为例[J].山东化工,2020,49(24):147-148+150.

[8] 邢宝林,朱晓波,史长亮,等.新工科背景下人才培养体系的改革与实践-以河南理工大学矿物加工工程专业为例[J].教育,2020(41):16-17.