

基于地理科学专业的水文学实验教学改革与探索

米小建, 刘秀娟, 邱雅楠, 梁立峰, 万海波

岭南师范学院地理科学学院, 广东 湛江

收稿日期: 2023年3月29日; 录用日期: 2023年5月10日; 发布日期: 2023年5月18日

摘要

通过对地理科学专业水文学实验教学特点结合岭南师范学院的实际情况进行分析, 指出岭南师范学院目前在水文学实验教学中存在的问题有: 缺少针对地域特色的, 针对学校实际情况的指导教材; 实验设备落后, 实验仪器数量和种类不足, 实验项目不足; 实验教学时间固定, 理论教学时间不匹配; 实验教学项目单独进行, 缺少实习或实践, 没有和其他地理学知识融合。针对目前存在的问题提出改革建议与探索: 提出编制适合本校的水文学实验教学内容; 增加水文学实验设备的数量和种类, 达到能够满足实验的要求; 实验课和理论课教学时间灵活协调安排, 达到教学效果最大化; 水文学实验和野外实习紧密结合, 使得水文学知识融入野外实习或实践中; 改变水文学实验课的考核方式, 提高学生的积极性。从而进一步提高学校地理科学专业的水文学实验教学效果。

关键词

地理科学专业, 水文学, 实验教学

Reform and Exploration of the Hydrology Experiment Teaching in Geographical Science Major

Xiaojian Mi, Xiujian Liu, Yanan Qiu, Lifeng Liang, Haibo Wan

School of Geographical Sciences, Lingnan Normal University, Zhanjiang Guangdong

Received: Mar. 29th, 2023; accepted: May 10th, 2023; published: May 18th, 2023

Abstract

Through the analysis of the current situation of the hydrology experimental teaching of the geo-

文章引用: 米小建, 刘秀娟, 邱雅楠, 梁立峰, 万海波. 基于地理科学专业的水文学实验教学改革与探索[J]. 创新教育研究, 2023, 11(5): 1075-1079. DOI: 10.12677/ces.2023.115166

graphy science specialty in Lingnan Normal University, we find that the existing problems are: the lack of targeted teaching materials aimed at regional characteristics and the actual situation of the school; the experimental equipment is backward, and the number and type of experimental instruments are insufficient; The experimental teaching time is fixed and does not match the theoretical teaching time; Experimental teaching projects are conducted separately, lacking internship or practice, and not integrated with other geographical knowledge. At the same time, it is proposed to prepare appropriate content of hydrological experiments, develop suitable teaching content for hydrology experiments in Lingnan Normal University; Increase the number and types of hydrological experimental equipment to meet experimental requirements; Flexible arrangement of teaching time for experimental and theoretical courses to maximize teaching effectiveness; The close combination of hydrological experiments and field practice enables the integration of hydrological knowledge into field practice; It is necessary to change the assessment method of hydrological experimental courses to further improve the enthusiasm of students. To further improve the teaching effect of hydrology experiment for geographical science majors in Lingnan Normal University.

Keywords

Major of Geographical Science, Hydrology, Experimental Teaching

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

水文学研究对人类社会的生存与发展有着重大意义。水是人类社会生存与发展不可或缺的自然资源,在人类生产与生活活动中有着非常重要的作用。水一方面是天然的溶剂和输送介质,具有物体洗涤除污、污染物处理、物质运输等多方面的经济社会功能,另一方面在工业、农业、交通运输、城市卫生、环境保护、旅游等经济社会各个生产领域都有着十分广泛的利用。同时,水也是导致干旱洪涝灾害发生的物质。人类如果掌握了水的客观自然规律,就能够控制和利用水资源,使之为人类造福;反之,人类如果不了解水的客观规律,以至于实施违背自然规律的开采水资源,水就会形成自然灾害,给人类带来严重的灾难。随着全球人口数量的剧增和经济的迅猛发展,人类对水资源的需求量急剧增加,同时也加剧了对水资源的污染和破坏,全球性水资源危机日益凸显,水资源问题逐渐成为人类社会可持续发展中面临的主要问题之一。

水文学是地理学研究中不可或缺的一部分。自然地理学是地理学最基础的部分,自然地理学研究对象为地球表层的自然地理环境,而地球表层由水圈、岩石圈、土壤圈、生物圈和大气圈组成,水圈显得尤为重要,因为水圈能通过水循环将各个圈层联系起来,水圈是其他圈层研究的基础[1][2]。水圈是水文学研究的主要部分,因此,水文学是地理科学专业的学科基础课程,是每一位地理科学专业学生的必修课程之一。

水文学实验教学是水文学教学的重要组成部分。在我校的地理科学专业的人才培养方案中,水文学总学时为48个,其中,水文学实验教学16个学时,水文学理论教学32个学时,实验教学学时占水文学教学学时的1/3,并贯穿于整个教学周。水文学实验教学的目的是为了使学生更好地理解在水循环过程中地球表面水体的形成、演化、分布和运动规律,以及水循环与自然环境和人类社会的关系。水文学实验教学能够更直观地呈现在水循环过程中地球表面水体物质能量的转化和运动过程,能够更好地帮助学生

理解水文学理论知识, 并进一步促使水文学知识与其他地理学课知识相融合。

2. 地理科学专业水文学实验教学存在的问题

2.1. 缺少单独针对地理科学专业的水文学实验指导教材

目前, 国内出版的教材中与水文学实验教学相关的教材, 其所涉及的水文学实验, 主要集中在河流这一水体中, 很少涉及从水循环的过程中观测其他水体的物理化学性质以及运动状态的实验, 例如, 地下水、海水、湖泊水等水体的性质和运动很少涉及。到目前为止, 国内已出版的涉及水文学实验教学的教材有以下几种。《水文学原理与水文测验实验实习指导书》, 易珍莲, 梁杏编著, 中国地质大学出版社有限责任公司出版[3], 主要针对水文学专业类的学生, 对水文学的实验主要集中在降水量、蒸发量和河流断面的观测上, 很少涉及水循环中其他水体的观测。例如, 其实验内容为两部分: 实验一气象站与气象要素的观测, 其中包括气温、最高温度计、最低温度计、湿度计、风速、风向、降雨量、蒸发量、气压以及低温等的观测; 实验二断面流量观测。《自然地理学实验与实习》, 杨士弘主编, 科学出版社出版[4]。该教材从自然地理学中引出水文学实验, 实验项目主要集中于河流水体物理参数的观测, 部分湖泊海洋水体的物理性质。缺少海洋湖泊水体的运动的观测、缺少地下水物理化学性质以及运动的观测。例如, 第五章水文测验与实习, 包括: 实验一水位观测; 实验二流量观测; 实验三河流泥沙含量测验; 实验四湖泊水(含海洋)物理性质测定; 实验五课堂实习, 涉及小部分水文测验与实习。《自然地理学实验与实习教程》, 任健美主编, 气象出版社出版[5], 该教材将水文学实验教学部分归类为野外实习, 主要集中在降水量、蒸发量、河流水位、河流流量、河流含沙量等的观测中, 缺少水循环中其他水体的物理化学指标、运动的观测。例如, 其包括: 实习一、水文测站与水文站网布设原则; 实习二、降水量观测; 实习三、蒸发量观测; 实习四、含沙量观测; 实习五、水文观测; 实习六、流量观测。

2.2. 我校地理科学专业水文学实验受仪器设备的限制开展实验项目较少

传统水文学实验主要集中在河流水位观测、流速测量、流量测量、河流泥沙含量、冰情等水文过程的观测, 以及河流水质的物理化学性质检测。实验教学中需要的仪器有: 流速仪、水位计、标尺、水质分析仪等等。受学校经费的限制, 我院的观测仪器老旧, 几乎所有测试器材都是十年前设立地理科学专业时购买, 当时地理科学专业只有 1 个班, 现在设立了地理科学学院, 地理科学专业为 3 个班, 受学校经费的限制实验仪器一直没有增加购买, 因此, 实验器材严重不足。一般情况下, 将一个班级学生分为 6~8 组, 每组学生约 7~8 人, 每组学生合作使用一套仪器共同完成实验项目, 实验报告使用各组共同的实验数据。结果是只有喜欢动手操作的同学全程参与了实验全过程, 部分同学没有亲自观测, 或者只是参与部分观测实验, 或者只是参与实验过程中的某一个环节, 比如, 只参与采样或者仅仅观测水体的一个指标等等, 共享数据没有实验报告撰写的压力, 学生们实验参与积极性减弱, 实验效果整体不佳。若实验设备充足, 每位同学都能拥有一套仪器或是 2~3 人共用一套仪器, 则每一位同学都能够全程参与到实验过程中来, 会极大地提高同学们对实验参与的积极性, 对实验项目的参与度更高, 能够极大地提高学生们对水循环过程的理解和认识。受经费的影响, 开展的实验项目少, 目前实验项目主要集中在室内各类水体水质物理化学性质测试中, 测试的项目有水体色度、浊度、硬度、PH 值、电导率、溶解氧等。缺少对水体运动状态观测的仪器, 例如, 流速仪、泥沙采样器、水位计等等。

2.3. 我校地理科学学院水文学实验的开展时间固定

我校设立地理科学专业以来, 依据地理科学专业人才培养计划开设了水文学课程, 水文学实验教学时间多安排在该学期的后半部分。开设的实验项目进度和理论课知识讲解进度往往不同步, 实验项目所

涉及的内容可能理论教学内容还没有讲解没有涉及到,或者理论知识讲解早已讲过。理论知识相对抽象,没有实验过程的参与和实验数据的解释,理论知识很容易淡忘。同时接近期末开设实验课程学生参与的积极性会降低,因为接近期末考试学生会花更多的时间在其他理论课的复习上,期望期末考得更好成绩,实验课程多是应付了事。因此,水文学实验课程往往达不到实验教学的目的。

2.4. 我校水文学实验和野外实习没有结合起来

我校只安排了水文学实验教学,没有水文学实习,水文学实验受经费、学时、场地等的限制,很难完整地将水文学涉及的全部实验项目做完,例如,降水量、蒸发量、水位、流量、泥沙含量、水温、冰情、水化学等等的观测,以及这些指标的测量方法、测量位置的选取、测量工具的使用,在室内实验室很难一一实现,但是在各地水文站完全可以实现。我校的野外实习有地质地貌实习,区域地理野外实习、自然地理综合实习和人文地理野外实习,都没有涉及水文学的实习。因此,水文学实验仅仅停留在室内实验室,对于水文学理论课程而言很难有进一步的促进作用。

3. 地理科学专业水文学实验教学的改革

3.1. 编制水文学实验内容

根据地理科学专业特点编制水文学实验内容,地理学对水文学的研究主要倾向于将水作为自然地理环境的一个构成要素,探究各类水体时空分布和变化规律,以及与其他自然地理要素和人类社会的关系。水文学实验应包括三大类:一是水体的物理化学生物指标的测量,包括水的温度、嗅味、水色、透明度、电导率、浊度、pH、硬度、矿化度、碱度、细菌总数、大肠菌群等。二是流域内降水量、蒸发量、河流水位、流量、流速、泥沙含量、冰情等。三是水体的运动,包括:波浪、潮汐、潮流等。第一类体现了各类水体的时空变化特征,第二类体现了与人类社会关系最密切水体河流的水情要素,第三类体现了水体的运动。开设地理科学专业的院校应根据院校所处的地理位置和实验条件,编制适合自己院校的水文学实验内容。

例如,我校的处于沿海地区湛江市,能够观测海水的水质、潮汐、潮流等;湛江市内河流湖泊众多,能够观测河流和湖泊的水质和运动;学校地处湛江市老城区地下水井有多处,能够观测地下水的物理化学性质和水位的升降等等;因此,我校所处的地理位置决定了水文学涉及的全部实验都可以观测,能够完整地观测在水循环过程中各种水体的水质和运动差异。其他内陆地区开设地理科学专业水文学实验的高等院校,对于海水的物理化学性质以及海洋运动就不能及时观测,水文学实验教学内容更多地集中在河流中。我校每年开设哪些水文学实验内容,还取决于我校水文学实验器材的完善程度,所以,我校每年开设的水文学实验内容会有差异,需要结合实际情况设置,但随着实验器材的逐步完善我校能够开设的水文学实验项目将趋于完整。

3.2. 增加水文学实验仪器设备

在经费允许的前提下,适当增加实验仪器设备的数量和种类,包括水体物理化学性质测量设备(水色、透明度、电导率、浊度、pH、硬度、矿化度、碱度等测量仪器),河流水情要素测量(降水量、蒸发量、河流水位、流量、流速、泥沙含量和冰情等观测仪器)。实验仪器设备数量能够满足3~4班的同学使用,能够保证每2~3人拥有一套相应的观测器材,保证每位同学都能够参与到实验中来。同时能够预留部分实验器材,能够保证在实验过程中损坏的仪器能够得到及时的补充,而不会使实验停滞下来。水文学实验仪器设备能够涵盖水循环过程中各类水体的物理化学性质和运动情况,例如,海水、地下水、河流和湖泊等水体,这样可以更好地观测在水循环过程中各类水体的运动变化。水文学实验仪器还可以用于学生毕业论文实验观测,课外科研实验观测,野外实习水文观测,也可以服务于教师的科研项目。水文学

实验室的建设水平也是地理科学专业评估考核的重要指标之一。所以，增加水文学实验仪器设备数量和种类不仅能够加强学生的专业认知，还能提升我院地理科学专业的专业竞争力。

3.3. 水文学实验的开设时间和理论课时间合理协调

水文学实验课和理论课放在一起，不再单独分开各自上课，主讲教师可以灵活分配实验教学和理论教学时间，最终满足教学计划的实验学时即可，例如，不论何时开设实验课，最终实验学时达到 16 学时即可。任课教师可以将实验课时间放在理论课之后，理论课知识涉及实验内容后，即可进行实验课，实验内容观测的实验数据反过来可以对照理论知识，进一步加深对理论知识的理解和认识；也可以按照理论课的需要先做实验，实验的结果说明论证理论知识。所以，水文学实验教学课需要给与任课教师很大自由度，并且和理论课相结合。

3.4. 水文学实验和野外实习结合起来

积极与学校周边水文站合作展开水文学实习，例如，组织学生去湛江市水文站，以及湛江市各县市所属水文站观摩学习或实习，短途假期实习不占用其他教学时间，实地考察学习或实习会进一步加强学生对理论知识的理解，提高学生的求知欲，引发同学们提出更多的问题，进行更深层次的思考。也可以将水文站的多年实测数据分享给同学们，按照理论知识进行统计分析，对熟悉区域的水文情势有更深刻的认识。将水文实习和地质地貌实习、区域地理实习、自然地理实习融合在一起，例如去某一地方实习可以留出时间去某地的水文站参观学习，各个地区的气候差异，下垫面的不同，水文情势各有不同。通过对比不同地区的水文差异，可以加强学生们对理论知识的认识。

另外，除了以上四个方面外，水文学实验课的考核方式也需要有所变化，目前我校实验课的考核方式仅仅通过实验报告来体现，实验报告的成绩在水文学这门课程的最终成绩上所占的比重微乎其微，而实验教学的课时却占整个课时的三分之一。随着学校的发展实验设备的完善，水文学实验课的考核方式也应该做出相应的转变，将水文学实验课的效果在最终水文学成绩上体现出来，提高学生参与水文学实验的积极性和动力。

4. 结语

水文学是地理科学专业不可缺失的专业基础课之一，水文学实验教学又是水文学课程的一部分。以我校为例，对我校地理科学专业水文学实验教学中存在的问题进行分析，提出编制适合我校的水文学实验内容，增加水文学实验设备，实验课和理论课灵活协调安排，水文学实验和野外实习紧密结合，改变水文学实验课的考核方式。水文学实验教学水平的加强是学生专业素养提升的必由之路，也是培养应用型人才的手段之一。

基金项目

岭南师范学院校级人才专项(ZL22040)。

参考文献

- [1] 黄锡荃. 水文学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1985.
- [2] 管华. 水文学[M]. 北京: 科学出版社, 2020.
- [3] 易珍莲, 梁杏. 水文学原理与水文测验实验实习指导书[M]. 武汉: 中国地质大学出版社有限责任公司, 2011.
- [4] 杨士弘. 自然地理学实验与实习[M]. 北京: 科学出版社, 2002.
- [5] 任健美. 自然地理学实验与实习教程[M]. 北京: 气象出版社, 2011.