

以大数据思维为导向的《地球科学概论》课程 教学改革与思考

马海勇, 王朝阳

西安科技大学 地质与环境学院 陕西 西安 710054

[摘要]地球科学是解决地球上所有科学问题的基础科学,地球科学教育也是人类认知教育体系中从始至终都离不开的最基本、最重要的教育内容。地球科学概论课程是地球科学所有相关专业最为基础的课程,也是地学类高校素质教育课程不可缺少的重要课程之一。本文依据地球科学概论课程内容通识性教育的特点,秉承地球科学理论知识普及的教学思路,从将今论古的方法论、四维时空的地球科学思维、理论教学和野外教学相结合的教学体系、基于大数据思维为导向的教育理念,贯穿课程的理论知识的教学内容、掌握地学基本技能方法、人工智能思路等多角度进行了教学理念、教学实践与教学方法的改革和探索。在地球科学概论课程教学实践过程中,构建地球科学的系统观,从专业学习开始就培养学生大数据思维的教学思维模式,充分利用高校特有的教育资源,培养具有人工智能意识和思维逻辑的新时代地球科学领域综合人才。

[关键词]地球科学; 素质教育; 将今论古; 大数据; 思维逻辑;

[中图分类号] G641 [文献标识码] A [文章编号] 1687-9534 (2025) -0036-96 [收稿日期] 2024-12-31

地球科学是一门理论性、实践性都很强的基础自然科学,揭示整个地球系统的物质组成、形成演化规律。地球科学是解决地球上所有科学问题都离不开的基础科学,地球科学教育也是人类认知教育体系中从始至终都离不开的最基本、最重要的教育内容。地球科学概论是面向所有地学相关专业的一门必修基础课程,该课程在专业培养计划中是主干课程。本课程内容包括地球科学的研究内容和学科体系;地球和地壳的基本特征;地质作用的动力系统;内、外动力地质作用的一般规律及其结果特征;地球发展、演化

的基本特点及其相关学说。该课程的学习使学生具有初步的地质理论基础、较宽的知识面,并学会认识地质体、地质现象的基本技能和工作方法,培养学生地球科学创新思维能力和时空观念,为地学专业人才培养奠定必要的地学理论知识。随着大数据时代的到来,地球科学研究从定性描述发展到定量研究,利用数学方法和人工智能已然成为地球科学发展的必然趋势。目前需要在教学方法和教学思维理念等方面进行改革,建立切实提高学生对理论知识和解决实际问题的能力,以适应人工智能新时期人才的需求。

一、以将今论古的思想贯穿理论教学， 使理论知识具体化，促使学生更好地理解理 论知识的应用

地球在漫长的演化过程中，总是以渐变的形式持续进行着，不论过去、现在还是未来其方式和结果基本都是一致的。“将今论古”的历史比较法是地球科学研究的最基本方法论。地球上的地质事件经历了漫长时间的形成演化过程，人类无法看到形成的全部过程，只能通过观察现今保留的地质现象和结果，利用地球科学的原理和规律，反推古地质时期事件发生的条件、过程及其具有的特点。但是，地球的演化过程也是不可逆的，现在并不完全是过去的重复，既有相似性又有前进性，利用“将今论古”的方法必须在历史的、辩证的和发展的思想做指导，对地球科学做出合理的解释。现在是了解过去的钥匙，在理论和实践教学中始终将“将今论古”的基本思路融入到地球科学教学的每个环节。现在火山喷发形成的火山岩，如若发生在古地质时期同样也会发生并保留下来，我们也可以通过利用地球科学规律和原理推断当时研究地区曾经发生的火山活动事件。也可以通过观察现代河流、湖泊、瀑布等自然景观形成的景观特征，利用地球科学中沉积学的原理，进一步分析沉积盆地中形成的砂岩和泥岩的粒度、矿物成分、岩层层理或岩石组合特征推测古地质时期河流、湖泊和海洋的环境特征，推测石油、天然气、煤炭等资源富集的规律。

二、基于四维时空思路的地球科学思维， 培养学生地球动力学综合能力

地球科学教学打破了以往纯理论知识的教学模式，在强调建立扎实的地球科学理论知识体系的基础上，引入地球科学现象时空演化的四维动态过程。复杂的地球科学问题需要具有较强的空间想象力。岩石、矿物、岩体的地质构造、沉积岩层、古地理环境的三维空间分布的形成都需要结合时间对其演化过程去思考，基于四维时空思路的地球科学思维也是当代学生必须掌握的基本学习方法。在教学过程中，结合观察到的矿物、岩石的图片和参观实习看到的标本，引领学生根据所看到的静态地球科学现象，掌握最基础的理论知识和对应的特殊物理性质，并尝试分析其形成的原因。另外，地球科学现象具有时间、空间跨度大的特征，需要学生根据地学现象的经纬度坐标，按照比例尺客观反映主要地学特征，通过绘制等值线图、剖面图等形式，构建地质模型，以便培养学生把地球科学现象转化为三维地质模型的能力，逐步培养大数据思维理解地球科学现象。

三、理论教学和野外教学相结合，巩固 理论知识并掌握地学基本技能

地球科学是实践性很强的科学，地球上存在的现今物质与结构状态可以直接观察。在野外地质条件下都被客观的保留，能够反映地球形成演化的有关信息。基于此我们在地球科学教学中重视野外实践。利用学校的地理位置优势，雄踞渭河盆地、北临鄂尔多

斯盆地，南依秦岭造山带，这里记录了地球形成演化过程中的各种信息。通过鄂尔多斯盆地、秦岭造山带的野外考察，了解各种地质作用过程及其效应。优选适合学生特点的野外地质区，通过野外教学实践，学生很容易理解并掌握组成地球的各种岩石、地球形成演化过程中的各种动力作用的物质表现形式等。如秦岭造山带出露不同深度的岩石，鄂尔多斯盆地不同地质作用形成的沉积岩石，每种岩石都有其形成演化机制。学会对野外所遇到的岩层面、断层面、裂隙面等地质结构面的产状和山（谷）坡角、高度等用地质罗盘进行测量和估算。在肉眼条件下，掌握对实习区内出露的主要岩石类型及其矿物组成进行观察鉴定的方法。结合实习区内第四纪地质地貌，观察描述各种动力地质作用过程和褶皱、断层、冲（洪）积扇、阶地、岩脉、岩浆侵入体以及地层接触关系等地质作用结果。观察描述滑坡、崩塌、泥石流地质灾害现象。学生认真老师的听讲，积极参与讨论，详细记录野外实习观察内容。野外的构造现象记录了地球变化的动力学过程，使得抽象的地质理论变的生动，激发学生探索地球演化规律的兴趣。

四、基于大数据思维为导向，培养 AI 人工智能新时期地球科学人才

地球科学信息具有时间、空间尺度跨度较大的特征，在人工智能时代的学生具有以上地学基本的理论知识的基础上，还需要学生能够掌握分析地学数据的能力。在整个教

学过程中，通过地球科学现象的时空特性的讲解，启发学生积极思考，构建二维、三维和更多维空间地质模型，参与到人机交互的思维过程，培养地球科学领域的人工智能思维逻辑。启发学生从数据点坐标、地层厚度、岩石矿物成分等信息中，利用计算机工具构建沉积地层三维空间展布特征，引导学生独立分析岩石的成分、形成过程，进一步探讨地球科学现象形成的过程，并预测分布规律。这种“启发式”教学培养了学生探索地球科学的兴趣，对地学专业的喜爱，确保教学任务的完成和良好的教学效果。

地球科学概论教学明确了“大数据思维”的教育观念，使学生对地球科学现象从初期的理论认识，到野外实践了解，再到数据分析和人工智能思维的构建过程。从以往地学现象的点、线、面的思路，转变为三维、四维以及多维的立体时空模式，引导学生利用地球科学知识，培养初步大数据分析的思维模式，把新时代素质教育融于专业教育中，激发学生对地球科学专业的兴趣，使学生在教学过程中能积极的参与到人工智能时代地球科学的研究探索中，为地球科学的发展做出应有的贡献。

五、结语

文章根据地球科学概论课程在地球科学相关专业中的重要作用和地位，根据大数据时代对地球科学专业发展的迫切需求，确立地球科学概论课程是在地学高校校学生及教师必须具备的专业技能和课程基础地位和教

学理念转变的引导作用。围绕上述将今论古的教学方法论、四维时空的地球科学思维,理论教学和野外教学相结合的教学内容,基于大数据思维为教学理念,提出了以“大数据”的思维培养模式,以野外教学实践为导向的地球科学概论课程的培养模式,分析总结了课程教学需要的教学方法,建立了面向地球科学专业,以专业先导教育为主,兼顾地学学科的整体教学架构的教学体系,以期为人工智能时代地球科学专业课程的教学提供借鉴。

作者简介:马海勇 男(汉族),博士,
研究方向:大地构造与资源勘查。

参考文献:

- [1]高雨辰,高宏博,李少宏.“以学生为中心”的工业设计专业设计表现课程群教学改革研究[J].工业设计,2023,(04):40-42.
- [2]马海勇,方世跃.数学地质课程教学实践与探索[J].教育教学论坛,2020(43):141-142.
- [3]周鼎武,赖少聪,张成立等.地质学实践教学新体系[J].中国地质教育,2006(4):47-53.
- [4]董云鹏.建设前瞻性的教学体系培养新型地球科学人才-“地质学概论”创建名牌课程项目阶段性成果[J].高等理科教育,2006(03):113-115.

The teaching practice and exploration of "Introduction to Earth Science" course guided by big data thinking

Ma Haiyong, Wang Chaoyang

College of Geology & Environment, Xi'an University of Science and Technology, Xi'an 710054,
China

Abstract: Earth science is a basic science that can not be separated from all scientific problems on the earth, and earth science education is also the most basic and important educational content that human cognitive education system can not be separated from from the beginning to the end. The course of introduction to Earth science is the most basic course for all related majors of earth science, and it is also one of the important and indispensable courses of quality education in geosciences colleges and universities. Based on the characteristics of general education in the course content of Introduction to Earth Science, this paper adheres to the teaching idea of popularizing theoretical knowledge of earth science, and combines the methodology of modern theory and ancient theory, the thinking of earth science in four dimensions of space and time, the teaching system combining theoretical teaching and field teaching, and the educational concept based on big data thinking. The reform and exploration of teaching idea, teaching practice and teaching method

are carried out from many angles, such as the teaching content of theoretical knowledge, the method of mastering the basic skills of geosciences, and the thinking of artificial intelligence. In the course of Earth science introduction teaching practice, the system view of earth science is constructed, the teaching thinking mode of big data thinking is cultivated from the beginning of professional study, and the unique educational resources of colleges and universities are fully utilized to cultivate comprehensive talents in the field of earth science in the new era with artificial intelligence awareness and thinking logic.

Key words: Earth Science; The present on the ancient; Quality education; the big data; Thinking logic