

试论地学教育中通识课程的“里”与“面”

徐继山, 隋旺华, 董青红

(中国矿业大学 资源与地球科学学院, 江苏 徐州 221116)

摘要:高等教育的目的是为了塑造既有专门知识、又有全面素质的人,地学教育则承担着基础而关键的作用。本文以地学通识课为例,分析地学教育之“面”——地学教育历史发展与外部环境,探求地学教育之“里”——地学通识的基本内涵与理论结构。通过研究认为:通识化是地学理论发展的必然结果,经济、社会、科技条件也从外部推动了这一进程;地学通识教育当以“人地关系”为主线,串联、融合地质“学科群”下的隶属学科,通过训练受教育者的地学思维,而实现整体化地球观的主观构建。作为地学教育的支撑体——地学通识课,应当合理调配教学资源在广度、深度与“知识重度”上的分布,从而实现知识组织方式的最优化以及知识量的最大化。

关键词:地学教育;通识教育;知识量;教学规律;人地关系

中图分类号:G642 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-8874(2017)03-0012-06

On the Connotation and the Denotation of General Geoscience Course

XU Ji-shan, SUI Wang-hua, DONG Qing-hong

(School of Resources & Geosciences, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116, China)

Abstract: Geoscience, one of the subjects in higher education aiming at training and cultivating talents who mastered professional knowledge with high synthetic qualities, plays a basic and key role. In this paper, through studying the two aspects, the history and external environments during the development of geoscience and the basic definition and theoretical structure of general geoscience education, the author came to a conclusion that general education is the inevitable result of the development of geoscience theory with the promotion from economic, social, and technological conditions during it. Focusing on the relation between man and land, the educated should found a subjective sense of integration to the overall world by geoscience thinking training integrated the series of individual sciences of geology. General geoscience course, the foundation of the geoscience education, should be optimized in its educational structure and maximized in the amount of knowledge in a reasonable way to distribute educational resources in the breadths, profundities and knowledge density.

Key words: geoscience education; general education; amount of knowledge; objective law of teaching; man-land relationship

收稿日期: 2017-07-18

基金项目: 中国矿业大学教改项目(2015QN14); 中国矿业大学网络在线课程建设项目培育计划(2016MK08); 中国矿业大学优秀教学团队(地质工程专业教学团队)资助项目

作者简介: 徐继山(1982-), 男, 山东薛城人。中国矿业大学资源与地球科学学院讲师, 博士, 主要从事地质工程、地质灾害及地学哲学研究。

一、引论

英国教育学家怀特海曾经说过, 教育就是要“造就既有专门知识, 又有文化的人”^[1], 并提示教育领域存在着两条戒律: 一是不可教太多的科目, 二是所教科目务须透彻。如何规避这一教育“风险”? 根本在于教育理念应从对受教育者“分科立目”的割裂训练, 回归到对其文化、思想等全面素质的塑造上来, 包括科学信仰、审美情趣与人生智慧等方面。可以说, “通识化”是当前教育领域中的一个重要潮流, 对于实现这一教育功能的具体支撑体——通识性教育课程而言, 则面临着前所未有的挑战。

从当前国内高校课程乃至高等教育环境的发展来看, 存在着“一稳一变”的对立, 即学科体系在波动发展中趋于稳定^[2], 而社会环境的剧变又赋予教育全新的理念, 造成教学创新压力加大。据统计, 当前中国高校本科专业共计 12 个门类、506 个专业^[3], 每一种专业又由庞大的学科群所支撑。以某高校地质工程专业为例, 仅地学类的主干课程就开设了 20 门之多。由于国内高校长期处于转型期^[4], 学科分化、交叉、更迭现象十分普遍, 造成课程内容设置上的重复现象, 既流失了珍贵的教学资源, 又弱化了整体教育效率。如何在当前学科教育背景下, 实现学科之间的连续性、融合性、协调性, 则是通识课程所面对的首要问题。

从通识教育课程的设置来看, 存在着“一旧一新”的对碰。通识教育着眼于人的整体素质发展, 是现行专业教育的有益补充, 对专业课程起着联系、融合和升华的作用^[5], 在实践中也收到了良好的示范效果, 如北京大学的“元培计划”课程、哈佛大学的“外国文化”课程、芝加哥大学与哥伦比亚大学的“经典名著计划”课程^[6]。由于“通识”概念的边界比较模糊, 造成了理论认识上的不足, 知识生产模式也面临着转变的问题^[7]。同时, 也应该看到美国各地的文理学院也在大幅调整通识教育课程的比重^[8]。作为一定社会条件下的教育体系, 高校对待通识教育也应采取一种包容而批判的态度, 反思传统教学中存在的问题, 以及通识教育形式下隐藏的本质。

从地学教育——这一具体教学体系来看, 存在着“一横一纵”的双向对比差异。地学教育是

以地球为认识对象构建起来的、用以指导地学认知行为的系统活动, 由于认识对象具有空间上的巨大性、结构上的复杂性、演化时间上的漫长性以及作用方式上的非线性^[9], 造成地学认知过程的复杂。另一方面, 地学类学科在其他各学科中扮演着“基础与关键”的角色, 其服务领域的扩展, 地学类专业在纵向上不断拓展、延伸, 形成了一些新的边缘、交叉学科, 如某学院有 37 个专业都是从地学类专业中“催化”或“派生”出来的, 这说明地学教育具有“基础性”地位^[10]; 在横向上, 地学类课程也面临着划分过细、知识陈旧和系统结构不协调等问题^[11], 容易形成教育受众“见树不见林”等教学效果弱化或背离现象。如何化解地学教育乃至整个通识教育的现实困惑? 本文将在地学通识课程为研究对象, 着重分析地学教育之“面”——地学教育历史发展与外部环境, 具体探求地学教育之“里”——地学通识的基本内涵与理论结构。

二、地学通识教育的发展

通识教育 (General Education, 又称一般教育) 植根于古希腊时期形成的“自由教育” (Liberal Education, 又称博雅教育), 是一种通过对理智方面的训练使人获得智慧、道德和身体上的解放的教育活动^[12]。通识教育是在对割裂的、教科书式的教育的反思中产生的, 与其说它是一种全新的教育方式, 不如说它是一种古老而深刻的教育理念。现代随着“社会—教育环境”变迁, 这一概念也被赋予了新的内涵。一般认为, 通识教育就是着眼于人的全面发展^[13], 通过融合、贯通其他课程 (或学科) 的方式, 使教育对象具备一定素养的教育活动。与专业教育不同, 它具有相对弱化的、弹性的边界, 从而可以近似地理解为一种观念或理念^[14]。在诸多专业中, 地学学科的通识教育又具有自身的独特内涵与外延。

教育是一定经济、社会条件下的产物, 地学的产生也不例外。地学教育是地学“学科域”内最活跃的组分——它由施教者承担, 并由受教者完成。某种意义上讲, 地学所处的环境, 也是地学教育所面对的环境, 在这一点上两者是统一的。回顾地学发展历史, 可以发现, 地学发展大致经历了四个时期^[15], 即稗史时代 (18 世纪中叶以前)、英雄时代 (18 世纪中叶至 1830 年)、经典时

期(1830年至20世纪中叶)和现代时期(20世纪中叶以来)。可以看到,人类对于地学知识的积累可以追溯到远古时期,但将其作为一门科学进行研究,却始于18世纪中叶,我们认为主要原因如下:

一是地学因兼蓄他科而成之为一科,同时需要一定时期的知识积淀,如矿物学、物理学、测量学等知识,以及其他学科和技术(勘探工程、3S技术等)内容。与其他学科不同的是,地学理论总是试图从有限的假说上升为整体,再形成具体的认识,即向着“广义化”方向发展(见图1)^[16],如槽台说、多旋回说、地洼说等,它们都是从某个局部(某个板块或某个区域)产生,而后大而化之为“整体”(全球构造)。这就要求地学教育必须依循地学认识的路线,统观这种“广义化”的发生过程,才能有效地转化为教育活动。

二是地学教育的每一次进步都由外部环境所推动。18世纪中叶,采煤工业兴起,促成了地层学、沉积学的产生(如Ломоносов的《论地层》);19世纪,冶金技术发展,推动了矿物学、热液成矿学、岩石火成说等理论和假说的形成,其标志为维尔纳(Werner)的《矿脉形成的新理论》、赫顿(Hutton)的《地球的理论》等理论体系的形成,以及由二者分别为代表的关于岩石成因的大争论;20世纪中叶以来,人类对地球内外空间的探索尺度越来越大,科学的突破、技术的进步,如同位素的发现、偏光显微镜的发明、海洋勘探的实施,促成了地学在成岩学、大地构造学的极大繁荣。

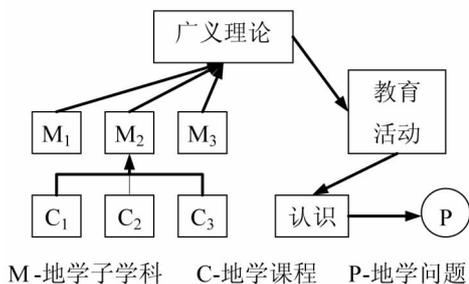


图1 地学教育的形成

可见,环境的变化为地学门类提出了发展任务,对不同时期“地学问题”的解答是地学各学科存在的外在基础。现代科技革命的爆发、社会文明的进步,又为地学提出了新的问题,如新能源的探索、自然灾害的防治、环境的恶

化等^[17],这要求地学教育必须围绕当代地学问题进行设问,以更加宏观而现实的视角构建其理论体系。

三、地学教育的特征

地学是以“学科群”的形式存在的,它至少包括6大类、17个本科专业,以及其他14个相关专业(见图2),这些学科之所以可以归为同一个“群”,归根到底是因为它们所研究的对象直接或间接地指向地球,每一门学科均截取地球的某个圈层或某个时间片段作为学科尺度,如海洋学以海洋圈层为研究对象、地理学则以表层地壳为研究对象,第四纪地质学则截取地球历史中的180~260万年作为时间跨度。与其他学科的教育活动相比,地学教育又具有自身特点:

第一,从认识对象来看,地球具有巨大的空间尺度和时间尺度,这是其他学科研究对象所不具备的。这种巨大性要求人的认识不能以感官经验作为认知依据,如构造地质学中关于拗陷盆地成因的解释——地幔上隆造成拉张作用,而非地球表层的隆起——这与人类的常识是相反的;又如地貌学中关于冰川地貌的理论描述,也是人类的历史所不曾经验的。这种巨大性决定了认识地球的精神活动,即地学教育活动是复杂的、长期的、渐进的,甚至是反复的。

第二,从认识手段来看,地学教育具有强实践性。实践是检验一切认识活动的标准,对于地学而言,这种“检验”活动尤其频繁——它不仅发生于地学认识之后,也发生于地学认识活动之中,如对矿物学、构造学知识的习得,正是建立在受教育者“实践”活动的基础之上的,如地质实习、矿物鉴别。强实践性也造成了地学理论长期处于一种假说状态^[18],这就更加要求地学教育活动必须注重现场性的实践教学。

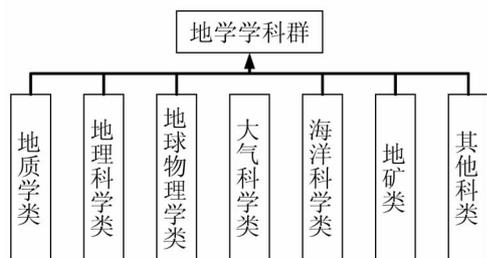


图2 中国高校地学“学科群”

第三, 从认识过程来看, 地学认识过程具有演进性。地球客体的客观特征造成了地学理论所呈现出的特征、规律只能是局部的或区域的归纳, 而实际上, 地质作用对地球的改造从来就没有真正意义上的重复, 如古生物从简单结构到复杂结构的演化, 造山带从接受沉积到褶皱隆起, 它们所经历的地质作用是不可逆的。相应地, 以地学认识规律为研究对象的地学教育, 就必须“照看”这种演进过程。

四、地学通识教育的内涵

地学教育由于专业的划分而具有一定的分割性, 这种特点又与地学的认知过程相悖, 地学通识教育的意义, 正在于消弭诸多“学科群”之间的这种隔阂。什么是地学通识教育? 就是以“人地关系”为认识主线, 通过串联、融合相关地质学科、专业或课程, 以训练和培养受教育者地学思维的教学活动。在这个定义中, 有三点需要强调:

第一, 地学通识教育以“人—地”关系作为课程的主线。所谓“人—地”关系, 就是在地球表层上人类活动与地质作用形成的复杂关系^[19], 这里的“地”是指由自然和人文因素按照一定规律共同组成的地理环境整体。“人—地”关系的本质, 是由于人的实践活动“切入”到自然中, 而引起的自然与人之间的相应关系(见图3)。这组关系自人类诞生以来, 就一直在变化着——既有强弱的变化, 也有方向的转化^[20], 甚至变为对立关系, 表现为人口数量与资源供应失调、城市扩张与环境支撑减弱等问题。如果说其他地学学科是为了回答地球的运动规律, 而地学通识课程则是为了解决“人—地”之间的偏离关系。和谐的“人—地”关系就像支点一样, 协调着两者之间的力量平衡。

第二, 地学通识课应以地学子学科为基础, 通过串联的形式将它们融合为一个全新的“学科”, 如图3中 M_0 的形成。这种学科具有“横断科学”的性质^[21], 即在吸收其他学科思想(如系统论、耗散结构理论等)的基础上, 结合地学理论的发展, 经过重新反思而构建成的一门全新学

科。这种学科与地学其他学科是相别的, 原因在于它们的研究对象以及所要解决的问题不同, 如图3所示, 地学子学科 $M_1 \sim M_4$, 其研究对象为地球运动的种种现象、规律或特点, 而地学通识课 M_0 所面对的问题是“人—地”关系, 这就要求这门学科以及专业下的课程, 就必须恰当地着力于“人”、“地”之间。

第三, 地学通识课应以地学思维训练为直接目的。所谓地学思维, 是指人脑与地质体相互作用过程中, 对客观地质现象概括的、间接的反映。与其他学科相比, 地学思维有一个重要的特征, 即它的猜测性——一方面是由于地质体的客观属性所决定, 另一方面则是由人的研究手段、方法、条件限制所造成。地球是一个开放的巨系统, 其结构、成分、运动及存在环境(宇际空间)极其复杂^[22], 这就要求认识地球所依据的思维原则——地球观必须发生相应的转变——从机械地球观转变为整体地球观, 也就是在地学思维的过程中把握它的连续性、立体性、系统性和动态性。需要指出的是, 地学通识课不以直接解决地学问题为目的, 而以培养地学思维为主, 这种“间接性”的意义在于它为地学认知从假说到理论的转化提供了“缓冲空间”。

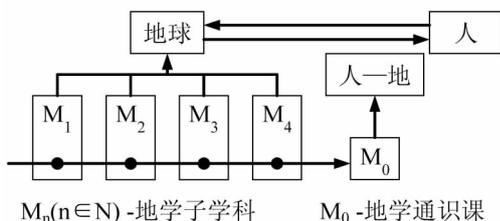


图3 地学通识课的内涵与结构

五、地学通识教育的理论结构

当前学术界关于地学通识教育乃至通识教育, 还存在着“存”与“废”的争议, 如某些学者认为通识教育是西方一定历史社会条件下的产物, 不适合当前国内教育环境^[23], 另一些学者则认为教育资源是有限的, 发展通识教育, 势必对原本薄弱的专业教育基础造成冲击。实质上, 争论的焦点不在于通识教育的功能, 而在于通识教育的实现方式。比如, 当前通识教育是否是对专业教

育的简单化? 引进人文学科, 是否就实现了通识的目的? 通识教育能否带来新的知识量, 还是仅是对旧有知识的重复? 对所有问题的回答, 就在于理清通识教育的理论结构。为此, 本文将以地学为例, 做以下探讨:

第一, 知识量能否随着通识课的增设而增加? 以什么样的方式增加? 假设存在一种地学通识课 M_0 , 它是以地球演化史为主要讲解内容的课程, 由于地学其他课程 (如地理学、地貌学、地质学、矿物学, 设为 M_1 、 M_2 、 $M_3 \cdots M_n$) 的内容中都涉及地史知识 (如地貌演化、构造变化、板块运动), 对一个习得 M_0 和 $M_1 \sim n$ 的人而言, 他获得的知识量显然要比仅学习过 $M_1 \sim n$ 的人要多得多。为什么? 假设 M_0 对应的知识量为 q_0 , 其他课程 M_1 、 M_2 、 $M_3 \cdots M_n$ 对应的课程知识量分别为 q_1 、 q_2 、 $q_3 \cdots q_n$, 为简化分析, 假设学习者的习得系数为 1, 那么, 对于学习过课程 $M_1 \sim n$ 的人 (即仅受过专业教育) 而言, 他获取的知识量为: $Q_p = q_1 + q_2 + q_3 + \cdots + q_n$ 。同样地, 由于 M_0 的研究对象为地学史, 由于它的知识点已经涵盖在 $M_1 \sim n$ 的课程之中, 那么, 合理地压缩这些课程的课时以满足对 M_0 课程的学习, 这样就会使修习过 M_0 课程的人的知识量增加。即受过通识教育的人的知识量 $Q_g = Q_p + q_0$, $Q_g > Q_p$ 。此外, 根据奥苏贝尔的“认知—结构”说, 通识教育活动可以优化学习者认知结构, 从而提高知识习得的效率。

第二, 对一门特定的通识课而言, 有两个针对教育效果的衡量指标——知识的广度和深度 (见图 4)。知识的广度指的是一门学科 (课程) 中的知识点发生横向联系, 而深度则是指一门或多门学科 (课程) 中的知识点发生纵深方向——逻辑推论关系——上的联系。它们是一组矛盾体, 因为实现它们要耗费有限的教学时间等资源 (还有教学场所、资金、平台等), 侧重于一方, 则另一方就会受到掣肘。假设学习者对某一门课程的学习, 其广度、深度的知识量认知都是时间的线性函数关系, 那么其广度的涉猎 $w = f(t) = kt + c$ (k 、 c 为常数, t 为时间), 其深度的理解则为 $h = g(t) = at + b$ (a 、 b 为常数)。由于学习时间是有限而固定的 (设为 t_0), 在广度上消耗的时间为 t , 在深度上耗费的时间则为 $t_0 - t$ 。如果学习者习

得的知识量与广度、深度成正比关系, 便可以得到 $Q = w \cdot h = f(t) \cdot g(t_0 - t)$ 。这是一个反向二次函数, 可以推知, 当 $t = 0$ 或 $t = t_0$ 时, 知识量 Q 均不能达到最大, 当 $t = t_0/2 + 1/2 (b/a - c/k)$ 时, Q 为最大。也就是说, 片面地追求知识的广度和深度, 并不能实现知识量的最优化; 在一定的教学时间内, 应根据其难易程度合理分配时间在广度和深度上的分配。

第三, 从学习者的角度来看, 通识课程对他的训练是多方面的, 这包括专业知识、历史知识、思维、情感、智慧、信念等, 这是单一的专业知识所不具备的。这种学习能力体现在外部 (即教学或教材的安排上), 则可以表现为类似于“重度”一样的参数。如一门精编的地学教材, 与一门只是罗列了各个学科相关章节的教材相比, 前者的结合程度则大于后者。因此, 一门通识课的知识量 $Q = \gamma \cdot wh$, 其中 γ 反映的是通识课程对相关知识在广度和深度上的组织程度, 可以称之为“知识密度”。一般认为 $\gamma > 0$, 当 $0 < \gamma < 1$ 时, 说明通识课的相关知识比较松散, 其教学效率小于地学子学科分科教学的总和; 若 $\gamma = 1$, 通识教学与分科教学的知识量相等, 但由于通识教学单列科目、课程, 分割了有限的教学资源, 从而认为这样的教学也是消极的; 只有当 $\gamma > 1$ 时, 通识教育使教育者获得了比分科教学的总量还要多的知识, 才可以认为这种教学是积极、可行的。

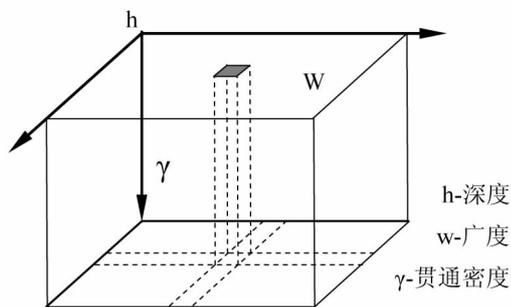


图 4 地学通识课程的广度、深度与贯通密度

六、结论

通过对地学通识教育历史发展、外部环境, 及其基本概念与理论结构的分析, 可以得出以下

几点结论:首先,地学通识教育是地学理论广义化发展的产物,其发展也由经济、社会、科技等外部条件所推动,这为新时期下的地学的学科发展、课程设置提出了新的要求。第二,受制于认识对象,地学通识教育具有认识对象的巨大性、认识手段的强实践性、认识过程的演进性等特点。第三,从当前地学发展环境来看,地学通识教育应以“人—地”关系为主线,以串联、融合相关地质学科为组织形式,以训练受教育者整体地球观为主要目的。最后,从其理论结构分析,地学通识课应当从内容及教学资源上进行合理匹配,以实现知识量的最大化;通识课的知识结合力也体现在它的“知识重度”上,它是通识课有机化、整体化、系统化的体现,是一门通识课成功与否的关键。以上是以地学通识课为例,从学科之“里”、学科之“面”两个方面所做的理论分析,而实际上人的认知行为要复杂得多,但这至少可以带来两点启示:一个是对受教育者学习行为的研究,是一切教育理论的基础;一个是将最新的教育理念融汇于具体教学实践中,是探索教学规律的一条有效、可行的途径。

参考文献:

- [1] 怀特海. 教育的目的[M]. 徐汝舟,译. 上海:三联出版社,2002:1-26.
- [2] 孙存昌. 论高校课程群四级体系建构[J]. 大学教育科学,2008(5):46-48.
- [3] 郭雷振. 我国高校本科专业目录修订的演变[J]. 现代教育科学,2013(2):44-54.
- [4] 陈永斌. 地方本科院校转型发展之困境与策略[J]. 中国高教研究,2004(11):38-42.
- [5] 张翼星. 试论当今大学的通识教育[J]. 北京大学教育评论,2006(3):9-19.
- [6] 张慧洁,孙中涛. 我国大学通识教育研究综述[J]. 高等工程教育研究,2009(5):81-88.
- [7] 焦磊,谢安邦. 国外跨学科研究生教育组织形式探究[J]. 中国高教研究,2014(11):54-58.
- [8] 康全礼. 我国大学通识教育的反思[J]. 江苏高教,2009(2):78-81.
- [9] 徐继山. 地质学中的真伪之辩[D]. 西安:长安大学,2009:19-21.
- [10] 毕孔彰,胡轩魁,李信义. 对地学教育改革与发展的思考[J]. 中国地质教育,2004(1):1-8.
- [11] 杨承运. 地学教育现状及教学改革的一些思考[J]. 中国地质教育,2000(1):26-28.
- [12] 杨春梅. 通识教育:本质与路径[J]. 现代教育科学,2004(4):7-10.
- [13] 李曼丽. 通识教育:一种大学教育观[M]. 北京:清华大学出版社,1999:13.
- [14] 刘凡丰. 通识教育的理想与现实[J]. 高等工程教育研究,2004(5):26-29.
- [15] 涂光炽. 地学思想史[M]. 长沙:湖南教育出版社,2007:36.
- [16] 段联合,彭建兵,雷援朝. 地质学事实和地质学理论的特点[J]. 科学技术与辩证法,1995(2):19-21.
- [17] 赵鹏大. 高等地质教育发展的新阶段与新任务[J]. 中国地质教育,2005(4):13-16.
- [18] 徐继山. 地质学中的真伪之辩[D]. 西安:长安大学,2009:19-21.
- [19] 吴传钧. 人地关系与经济布局[M]. 北京:学苑出版社,1998:28-33.
- [20] 吴传钧. 论地理学的研究核心—人地关系地域系统[J]. 经济地理,1991(3):1-6.
- [21] 余达淦. 横断科学与地学教育思维[J]. 中国地质教育,2005(1):9-12.
- [22] 雷援朝,段联合,彭建兵. 地质学的思维[M]. 西安:西安地图出版社,2000:14-25.
- [23] 康全礼. 我国大学通识教育的反思[J]. 江苏高教,2009(2):78-81.

(责任编辑:赵惠君)