

简论知识经济挑战下的科学教育

On the Science Education under the Challenge of Knowledge Economy

葛 霆

(中国科技馆, 研究员 北京 100029)

知识经济的兴起

当前正在兴起的新的经济增长理论又称为“知识经济学”。目前不仅在经济学界已成为一个主要议题,而且已被许多国家政府作为制定发展战略和政策的主要理论依据。许多发达国家已明确提出下个世纪将是知识经济的时代。1996年世界经济合作组织(OECD)年会上提出的年度报告的题目就是“以知识为基础的经济(The Knowledge-based Economy)”。在知识经济时代,经济增长的诸生产要素中知识成为主导性的核心因素。在知识经济的形成过程中社会劳动力结构发生了根本性的转变,体力劳动越来越多地被机械替代,科技知识的生产、交换和使用所需要的脑力劳动日益增多,体力劳动的比例迅速降低,脑力劳动者占据了压倒的多数。据美国推测,2010年蓝领工人将降至10%以下,2020年进一步降为仅占2%。社会劳动力的这种结构性变化对教育提出了严峻的挑战。教育不仅要面对培养更多优秀人才的需要,更要担负起全面提高国民的科学文化素质、培养具备高科学素养的劳动大军的艰巨任务。为此,1994年在美国由克林顿和戈尔联合签署的名为“符合国家利益的科学”的文告中把“为21世纪造就最杰出的科学家和工程师”和“全面提高全体国民的科学素养”列为美国五个战略目标中的两个;把“2000年的目标:教育美国”列入了政府的议程。文告中指出:“我们必须改进美国的教育制度,以使我们的孩子理解和认识科学,并给予他们成功地竞争高质量工作和过一个富裕生活的机会”。

科学教育面临挑战

教育被公认为是效率最低的产业,提高教育的效率,主要是科学教育的效率,已是当今各国教育改革的中心问题。近40年来各国在发展和改革科学教育的问题上进行了各种研究和试验。面对知识经济的挑战西方发达国家都在制定新的科学教育

规划。1995年12月美国率先公布了“国家科学教育标准”,从“科学教育标准”、“科学教师职业发展标准”、“科学教育内容标准”、“科学教育大纲标准”、“科学教育体制标准”和“科学教育的评估”等六个方面对从K-4至K-12年级的科学教育进行了规范。该“标准”提出“面向所有美国人的科学教育”的方针;提出了“教育孩子们,人人都将是科学家”的口号。在科学教育内容的安排上,贯彻了“要教得好就要教得少”的原则;在教育的方法上,强调了让学生在参与科学探究(Science Inquiry)的过程中边动手(Hand on)边动脑(Minds on)以提高理解科学的水平和应用科学知识解决问题的能力。教育内容安排如下:“作为探究的科学(Science as Inquiry)”、“物质科学(Physical Science)”、“生命科学(Life Science)”、“地球和空间科学(Earth and Space Science)”、“科学和技术(Science and Technology)”、“个人和社会眼光中的科学(Science in Personal and Social Perspectives)”、“科学的历史和属性(History and Nature of Science)”、“把概念和过程统一起来(Unifying Concepts and Processes)”等共八个方面。总体上看,侧重在科学的方法、科学的世界观和科学的思想的教育上,其中特别以科学探究(Science Inquiry)贯穿了全部科学教育的过程,要学生学会如何发现问题、如何解决问题、如何设计解决问题的路线(包括查资料和请教等)、如何论证和表述自己的意见以及如何与别人交流。美国的“国家科学教育标准”实际上是自1957年以来,从布鲁纳(Burner)的“发现法(Discovery)教育”、奥本海默(Ompenham)的“亲自动手(Hands on)”到“2061计划(Advancement of Science's Project 2061)”和“为全体美国人的科学(Science for all Americans)”等美国所经历的教育改革历程的经验总结。

今后“教什么”、“如何教” ——要让孩子学会科学探究

“少而精”一直是教育家们追求的目标,“教什

么”和“如何教”历来就是提高教育效率的关键问题。对当今科学技术的飞速发展,有人称之为“知识爆炸的时代”。科学知识如此之浩瀚,不可能也没有必要每个人都掌握所有的科学知识。事实上就每个人来讲(包括科学家和工程师)最需要的是他个人的工作和生活中有用的、经常遇到的和有兴趣的那一部分(相对科学知识的整体来讲还是很小的一部分)知识。面对当今科学技术发展如此之快、科学知识日新月异、知识更新的周期越来越短,在知识经济中的劳动者最根本的是要具备科学的思维、科学的工作和科学的生活的能力,掌握不断摄取自己需要的新知识和利用有关知识的方法。学会学习、学会思考,是面对知识经济的教育的基本目标。在“教学”问题上,如果说过去的观念是“教知识”,现在的观念则应是“教学习”,这是实现“少而精”、提高教育效率的基本途径。

“学会学习”最重要的是学会科学探询(Science Inquiry)的方法。学习科学探询的方法,必须参与到探询(Inquiry)的过程中才能真正学会。知识经济学把知识分为“是什么的知识(Know-what)”、“为什么的知识(Know-why)”、“怎样做的知识(Know-how)”和“知道是谁的知识(Know-who)”四类。前两类又称为可编纂的知识(Codified Knowledge),后两类又称为难以言传的知识(Tacit Knowledge)。知识经济学认为可编纂的知识是需要转化的原料,而难以言传的知识则是处理这些原料的工具。可编纂的知识可以通过书本、课堂和查数据库获得,而难以言传的知识必须从实践的过程中

学习。将难以言表的知识转化为可编纂的知识并应用于实践,是学习的一个基本方面,其方法就是在参与中边干边学。这种学习过程已远远超出了正规教育的范围。科学思想和科学方法(包括科学探询的方法)所涉及的知识中大量是属于难以言表的知识。知识经济中非正规环境下的学习是更普遍的教育形式,终身教育是知识经济的教育的主要目标。以各种公共文化设施(特别是科技馆)和大众媒体为主体的社会教育是知识经济的教育的重要组成部分。

我国的科学教育改革势在必行

知识经济学已明确地把科学和教育作为知识经济的两大支柱,其所涉及的理论和方法是十分值得我们实施科教兴国战略时进行研究和借鉴的。尽管我国经济的实际水平与知识经济的标准尚有相当的距离,但鉴于世界经济的全球化趋势,世界知识经济的浪潮必然会对我国现实的经济予以重大的冲击。面对世界知识经济的冲击,我们必须未雨绸缪,制订相应的对策,其中最重要的是教育,特别是科学教育。教育改革,特别是科学教育的改革势在必行。为此,要认真学习 and 借鉴国外教育的先进思想、方法和经验,其中特别是要研究美国“国家科学教育标准”所涉及的科学的理论和方法,改进我国的科学教育,落实科教兴国的战略。

(责任编辑 蔡德诚)

(上接第 60 页)

此网络和与国际联网;统一规划和建设运输数据库;分别建立客运和货运的综合信息服务系统。

3. 有关多式联运的政策及法律的制定

发展多式联运需要政策推动和法律保障。如通过利用价格政策限制私家车进入市中心,鼓励利用公共交通和有限利用自行车,鼓励共乘出租汽车及搭乘私家车,促进城市以集团运输为主体的旅客多式联运;规定多式联运各参与方的责任与权利,促进多式联运在法治的轨道上健康地发展。

4. 多式联运相关技术标准的制定

技术标准的制定是多式联运系统成为开放式系统的保证,也是多式联运系统能有效运转的关键。与多式联运有关的信息定义和描述标准、通信协议标准、数据交换标准、人机界面标准等的制定要先行,既要注意符合我国的实际情况,又要易于与国际标准接轨。

5. 集成支付系统的建立

集成支付系统对于多式联运有特别重要的意义。在某一地区或城市使用单一的智能卡(IC 卡)系

统对所有的运输模式实行支付,既方便用户、可支持复杂的收费政策,又有利于多式联运信息的采集、数据的统计分析,可为实现多式联运系统的自我评价和良性发展、为整个运输体系的发展规划的制定提供可靠的决策依据。

参考文献

- [1]高家驹等,综合运输概念,中国铁道出版社,1993,北京
- [2]陆锡明等,交通规划科技之光,百家出版社,1996,上海
- [3]Kurt Vandenderghe. Intermodality: The Contribution of ITS,第四次 ITS 世界大会论文集,1997,柏林
- [4]Brendan Finn. Using Telematics to support Intermodal Travel,第四次 ITS 世界大会论文集,1997,柏林
- [5]Neil Kinnock. Commissioner for Transport, EU Task Force Transport Intermodality Brochure, 1995, 布鲁塞尔
- [6]ERTICO. Strategy on Intermodality, 1997, 布鲁塞尔

(责任编辑 刘先曙)