

·科学博客·
文/王飞跃

将来如何教学生?

将来如何教我们的学生?其实这不是一个问题,而是两个多月前一位美国资深教授的指责之言。

起由

2010年5月初,我赴美参加一个由美国国家科学基金会组织的研讨会,做了一个关于中国科学院自动化所之社会计算与平行系统的当前工作和进一步设想的报告,主要介绍基于“人工社会、计算实验、平行执行”(ACP)方法。

临近尾声,我重申了自己一贯的看法:动漫将普及到各个行业,就像软件工程师一样,可能很快就会有动漫工程师这一职业出现,而且每个企业都需要。我还即兴说了一句:用不了多久,恐怕从幼儿园到大学,教学都得采用动漫的形式,既快又有效。

没想到报告一结束,一位资深的美国教授就站起来问道:方程到哪里去了?没有方程,将来如何教我们的学生?其语气分明不是提问,而是指责。

没等我回应,专家们自己就争论开了。一方认为这样下去确实有“方程到哪里去了”以及如何检验结果正确与否的问题;而另一方则咬定我们的做法是大势所趋。来自新通用汽车公司的一位研究人员更是我们的坚定支持者,声称他们的实际经验表明,应当尽快在教学中加入我们提倡的内容,这才是工业界急需的。

修订

我简短地表明 ACP 方法不是不要方程,而是要得更多;我所说的动漫也是科学动漫,非娱乐动漫,没有方程根本就“动”不起来。实验与方程、方程与动漫相辅相成,绝非相斥。很大程度上,方程之于实验是体力的一次解放,已经省去了我们许多筋骨之累;而动漫之于方程,是智力的一次解放,必将除去我们许多心脑之烦。

随后,我向那位美国教授说,今天您问我的问题,好像很多年前您的老师也问过您差不多的问题,不过不是问方程到哪里去了,而是觉得方程太多了,问实验到哪里去了。

20世纪40年代钱学森回国访问时多次提倡并作“工程科学”讲座,他的老师冯·卡门更是工程数学化的倡导者,以及当时力学界的许多泰斗包括数学化的开拓者



博客链接 <http://www.sciencenet.cn/u/王飞跃/>
栏目主持人 王飞跃,中国科学院自动化研究所研究员,电子信箱: feiyue@iee.org。

Timoshenko 反对力学过度数学化的事情。在此之前,多数学校工程教育还是以实验室工作为主的,至少占教学很大的比重。之后,数学和理论的比重逐渐加大,直到今天,工科学生的教学多以课堂的理论学习为主,好多专业连毕业实习的环节都取消了。在这一变化之初,甚至直到今天,很多老师认为用方程代替实验不可取,怎么能用数学的方程取代实际的物理过程,不进实验室如何保证方程的正确?

其实,这与认为“动漫取代了方程,没有方程无法保证动漫的正确”的思路一样,都是极端的认识,至少是误会。历史已经表明,虽然做实验的时间少了,但方程没有取代实验,而是其抽象的结果,其正确性正是建立在实验工作之上的。同样,虽然推方程的时间少了,但动漫不会取代方程,而是其集成的结果,其正确性也是建立在方程分析之上的。从实验到方程,再从方程到动漫,结果都是教学时间大大节省,教学效率大大提高。当然,凡事有度,实验与方程、方程与动漫之间应有恰当的比例。

现状

在美国,随着“游戏一代”进入大学,许多问题已经出现。过去的同事 Bahill 教授通过问卷调查发现,多数学生现在不愿甚至害怕与老师面对面谈话,有问题多以电子邮件或在论坛里提问的方式解决,至于方程推导能力大大退化,却皆不以为意。

在中国,随着 QQ 和动漫一代的长大,加上互联网和电脑空间(Cyberspace)的不断深化,他们的学习、思考、处理问题的方式肯定与我们大不相同,虽然知识结构

在深度上或许还不如上一代,但广度却一定是我们望尘莫及的;虽然专注程度不如从前,但同时处理多种任务的能力和技巧却绝非我们可比。

广而薄、多而浅的特点的确不利于推导方程,无奈这是时代的特征。正如前辈无法令我们这一代像他们所希望的那样,花更多时间在实验室里,很可能我们也无力使随着动漫和 QQ 长大的新一代如我们所希望的,花更多的时间在方程上。

研讨会之后,将来如何教学生的问题仍然萦回在我脑中。越想越觉得更为关键和紧迫的问题是:将来我们需要什么样的人力资源?

要认清这个问题,还得回头看一下历史:在一些发达国家,工业革命使得农业人口从总人口的90%以上减少到5%左右,因此可使大量的人力转入制造业;而电子信息革命又将制造业人口从70%以上降为今日的15%左右,为服务行业的快速扩张提供保障,其从业人员已占人口的60%以上。现在,互联网和 Cyberspace 的兴起,在物理空间之外又为我们创造了一个崭新的生活和工作空间,并引发了一场智能或智力革命。而且,从搜索到社交媒体,再到物联网,一个可以称之为“智能产业”的新行业形态已露端倪。虽然我们还不知道这场革命又会给人口结构带来何种变化,但有一点十分清楚:我们将需要大量的人力物力来建设这一新生空间。物理空间里有的,几乎都要转化到这一新空间中;物理空间里没有的,新的空间也要创造。这与目前动漫、游戏行业人士所从事的工作十分相像。

如此考量之下,我们该用什么样的手段培养未来的人才?

本文“方程”其实应理解为工程教育数学化之代称。我还写了一首打油诗:九斤老大有杆秤,一代不如一代重;实验数学今动漫,一潮更比一潮涌。本文的观点有些偏激,目的是为了引起大家的讨论。(本文转载自2010年7月8日《科学时报》,有删节)

~~~~~ 博友热议 ~~~~~

\* 要敢于突破传统思维,特别是在科研道路上,非常复杂的问题通过方程求不到解,换一个思路,可能很简单就解决了。

(责任编辑 李娜)