

如何改进教学,提高教学效率是广大教师一直十分关注的话题。郭华教授的报告较为详细、全面地阐述了教育部基础教育课程教材发展中心正在推行的项目——基于深度学习的教学改进。深度学习的提出有助于反思现实的教学改革,有助于体现教学中学生的主体地位,有助于梳理教学内容和提升教学的教育性,最终促进学生的发展。深度学习是学生主动的、有意义的、自主参与学习的过程。其特征体现在联想与结构、活动与体验、本质与变式、迁移与应用等方面。教师进行基于深度学习的教学改进,要把握关键内容,营造民主、平等、合作的氛围,了解学生的学习,追求美的教学境界。

基于深度学习的教学改进

■ 郭华

“基于深度学习的教学改进”是我最近正在进行的一个研究项目,也是教育部基础教育课程教材发展中心正在推行的一个项目,在成都锦江区、重庆涪陵区建有实验区。

一、深度学习提出的背景

近年来轰轰烈烈的教学改革存在一定的误区。教学改革要让学生成为主体,关注与学生真正发生关系的教学内容,体现三维目标,最终促进学生的发展。

(一) 以往的教学改革存在一定的误区

基于深度学习的教学改进的提出与近年来轰轰烈烈的改革有关。比如,很多学校改革就带队去杜郎口,看完杜郎口回去后把教室里的桌子拼在一起跟着学;也有学校一些老师教书很多年后既做不了老师也不会教学生了。近年来,我们会看到很多很多的改革。除了杜郎口,昌乐二中又出来了,陕西的什么中学也出来了。为什么会有不断的改革?至少说明前面那次改革是存在一定误区的,如果非常完美的话就不用改了。这种反复不断的改革,会造成一些消极的影响。大家总想改革,不改革就觉得

自己很落后,一落后就没名没利,因为总评优评先进校,总评优评先进成果,但是改革的成果到底怎么样,咱们先改了再说。这是一个非常消极的方面。但是积极的方面,就是我们感觉到我国的学校,或者是我国的教学领域特别生机盎然,总有新东西出来,今天是这个学校,明天是那个学校,然后到处去考察,一考察大家互相交流很热闹。但这实际上不是科学的生态,下面我们就看一看以往的改革改了哪些,为什么这些改革没有抓到点子上。

1. 学习方式的转变

《基础教育课程改革纲要(试行)》中提出的六个改革目标之一就是学习方式的改变。提出要改变课程实施过于强调接受学习、死记硬背、机械训练的现状,倡导学生主动参与、乐于探究、勤于动手。这次课程改革到现在已经十四年了,我们基本上在学习方式上有了转变,就是从接受学习向探究学习转变。但是我们就认为接受学习,学生一定是被动的,一定是消极的,至少是不主动的,而只要是探究学习,学生就会主动,就会积极。这至少是一个前提假设。然而,当我们从接受学习向探究学习转变时,实际上探究学习也可以是被动的、消极的。当然,反过来说接受学习也可以是积极主动的。我们为什么



不去挖掘接受学习积极主动的那一面,而只是简单地要把接受学习变成探究学习?以为变了一种学习方式,学生就可以主动起来,这是值得质疑的。

2. 教学组织形式的转变

现在特别热闹的是教学组织形式的转变,尤其是“走班制”。今年9月21日,我在央视《对话》栏目当嘉宾,节目组请了浙江省的两个校长谈“走班制”。“走班制”基本上是在高中实行,因为高中要选课就大量地走班。《中国教育报》做过三期专门的讨论。我给他们写了一篇文章叫《“走班制”:从“班”到“个人”》。“走班制”本身在教学组织形式来说是好的,对于推进课程改革也是好的,因为如果我们让学生选课,不走班是不可能的。但是我们现在就发现很多小学也开始走班了,开始选课了。为什么要让学生走班呢?因为学校要个性化。学校一旦走起来了,就会变得主动积极。我们说走班当然可以主动积极,但走班之后呢?比如,原来的高一(一)班、初一(一)班,老师一直在这个教室里,学生几乎不动,除了上体育课要走,基本上其他的课都在这个教室。现在学生开始动了。上数学课的时候跟一帮同学一个班,上英语课的时候又跟另外一帮同学一个班。我在不断地走动,当然在选课上他都很主动。我们就要问了,走班之后,从A教室走到B教室,走到C教室,他到了这个教室以后学数学的时候就主动了吗?有没有问过当他坐在教室里学课的时候有没有主动?我们很多学校都没有问过这个形式,好像只要一走班学校就特热闹。问题是他坐到那个教室以后,当他面对张老师、王老师的时候,他学习的具体过程主动没主动?这是很多校长没有考虑的。这是关于教学组织形式的转变,目的是促进学生学习的积极主动,但是它的思想背景依然是说只要变了形式学生就会主动,事实上很多变了形式学生依然不主动。

3. 先学后教

导学案跟先学后教有异曲同工之妙。你要问先学后教,翻转课堂肯定会讲很多,实际上背后指向的依然是学生学习积极和主动。关于学生学习积极和主动我们可以看到这么多的办法,到底学生学习主动起来

了没有?或者说先学后教行不行?

我大概4月份的时候在南方办过一次“以课为主”的研讨会。我们请了一位在国内小学数学课方面比较有影响的老教师上一节课,内容是分数加减法。他上课先不讲,而是让学生先看书,看完书给学生做了很多道题,在做的过程中这个老师不断地给学生鼓励,说做对了加10分。学生特别高兴。过一段时间,学生又做了一道题;老师说太棒了,加50分。最后加到500分的时候学生就傻了,说老师你满分到底是多少分,你如果是1000分,你当时给我加10分,那就说明我做得很差。这个老师很奇怪。后来学生看了书,题都做对了。我现在就跟大家讨论一个问题。当学生看完书之后,老师给了很多道题学生都做对了,如果按照一般情况下学生能做对题就是学会了。那天的题学生都做对了。最后,老师问同学们还有什么不理解的地方,这时候很有戏剧性。有一位同学问老师,为什么 $\frac{1}{8}$ 加 $\frac{2}{8}$ 是分母不动,分子相加。然后,老师问同学们谁能解决,同学解决不了的老师才来解决。同学们都睁着茫然的眼睛答不上来,但是他们都会做。前面学生特主动都会做,但如果大家都回答不上来,你觉得他学会了吗?后来老教师自己已经没有时间观念了,40分钟的课上了一个半小时。最后他的解释使我很失望。他解释道,比方说5元钱加2元钱,那个元就可以写在下面,相当于分母,5相当于分子,5在上面然后加2,元不要动,5加2所以是7元。我们失望极了。这么一个有影响的数学老师,竟然能给出这样的答案。我们说学生学会了吗?没学会。这是机械模仿。实际上究竟分数加减法的法则是什么,原理是什么,学生是不知道的。我们可以认为这节课浪费了学生的时间,而且最后还给了一个错误的观点,不仅没有解答问题,而且还让他们更加糊涂了。

翻转课堂是技术的实现,就是因为有了什么iPad或电脑了,学生可以先学再让老师教。我跟很多老师讨论过,说你们如何先学后教的,到底是什么时候先学?有的时候我们不让学生在课下先学,课上先学。有的老师说当然是课下先学,我说你一



门课先学还行,如果每门课都课下先学,学生自己学肯定没有老师讲的快。老师讲10分钟就讲明白了,学生自己学同样的内容10分钟也学不会,他们至少40分钟。如果每个学时都40分钟,学生在学校就要度过8小时,如果用同样的时间先学,那学生不要活了。实际上这位老师没有弄明白到底教学是怎么回事。

当然,这种改革积极的方面是大家总是想学,都想改进,想改善,而且都是指向学生的。但是这些措施实际上都是表面形式。

接着来谈一下现在教学论里面一些最基本的观念我们是怎么理解的。比方说在教学里面,教师是主导,学生是主体,学生在教学当中主要学习的是间接经验。间接经验有时候我们把它叫做“书本知识”。你们是怎么理解教师主导、学生主体的?我下面就要跟大家来讨论。

(二)教学改革根本方向是让学生成为主体

把学生看作主动的、积极的,有自己的时间、空间、活动。我们刚才讲的各种改革基本上都是这个思路。比方说我们要让学生有自由的思维,老师先不给一个套路,先让学生更自由,自己主动地去探究是可以的。但是我们现在的改革误差在于去追求表现。为什么学生会有那样的表现?那样的表现是不是积极的?

我给大家举个美国七年级数学课的一个例子。这是一个特别能体现课堂探究中学生主体作用的一节课。老师上课说,同学们,我们今天先来做几组计算题。第一组是9乘以9等于多少,8乘以10等于多少;第二组是8乘以8等于多少,7乘以9等于多少;第三组是3乘以3等于多少,2乘以4等于多少。老师让同学们先做这几组计算题,过一会儿问学生做完没有。学生说做完了。老师就问,如果我告诉你25乘以25等于625的话,你们能不能迅速地告诉我24乘以26等于多少。同学们迅速地答道是624,大多数老师还没反应过来。然后老师问如果你们能迅速地回答出来等于624的话,那一定发现了什么。同学们发现的一定是老师给他们的材料里面,从材料里发现的。比如说9乘以9等于多

少,上面是9乘以9,下面是8乘以10等于多少。我们就发现9加9等于8加10,两个因式里面的和是相等的,但是上面那个9比下面那个8多1,那个9比下面10少1,然后两个因式的积正好是差1,9乘9等于81,8乘以10等于80。有很多看起来很奇怪的地方都很巧合。学生七嘴八舌地说我们发现了这个。老师说既然发现了这个规律,能不能举出更多的例证,学生就举例证了。老师就问了,你们举了那么多例证,看看自己举出来的例证符合发现的规律,都是积是差1的,如果根据这个规律得出的结果就是符合的。老师问,能不能根据我们的发现写出数学表达式?学生根据老师给的材料写出数学表达式,即 $n^2=(n-1)(n+1)+1$ 。学生写出来,老师一起跟大家证明,证明后大家再去做一些题。

在这个例子中,老师在上课之前是知道讲什么的,但是他上课没有直接说平方差公式是什么,而是带着学生去经历知识发现的过程。他选取了几个关键的环节。这几个关键环节是老师经过加工改造以后的,不是真的科学发现环节,但是有利于学生理解。老师把这几个环节拿来,学生好像经历了一遍发现知识的过程,好像是自己得出来的平方差公式。他需要对老师给出来的材料进行操作和思考。老师给出的那几组计算题以及指导语,成了学生操作和认识的对象。

日常生活中有很多句子是主体面对客体的操作,比方说我吃饭,我是主体,饭是客体;或者说我打人,我是主体,对面那个人是我操作的对象,我打了他;或者说我栽树,我是主体,树是客体,都是主体在操作客体。只有当学生真正地去操作对象的时候,学生才成为了主体。假如说老师给出来的内容学生根本就没操作。老师在那儿讲什么,学生在那儿神游天外,老师给的内容就没有成为他的对象,没有成为他对象的时候他就不是主体。你马上就会问,既然这么说,刚才我们举的那个例子学生做分子加减法, $1/8$ 加 $2/8$ 他做了很多题都做对了,他是不是主体?好像他也是主体。但是他动脑子了吗?我们有很多机器也是可以干活的。机器人能称为主体吗?现在有很多科幻小说里说机器人早上把主人叫



起来,给主人挤好牙膏,把早餐端过来。机器人不是主体。动作的发出不是大脑自觉自愿自由意志的表达。它是被人操纵的。在没有自觉意识的情况下,它不是主体。

一个主体一定是独立的,有自己思维的,自觉自愿的才叫主体。一个美食家吃饭和小孩被爸爸妈妈在屁股后面追着,说你吃一口吧!两个吃是完全不一样的吃。我们说的学生主体,首先的表现形式是他在操作,他大脑的指令是自觉的。刚才这堂课学生完全卷入到了教学当中,一直跟着老师说这个是什么,那个是什么,这个到底有什么规律。整个过程学生是自觉自愿卷入的,而且是深度卷入进去的,这样他确实是一个主体。在这种情况下学生是主体,老师是主导。

我刚才举的数学平方差公式的这个老师和前面说的上课就让学生看书,看完书就做大量的题的老师,两个老师差别在哪儿?如果让我们评判这两个老师哪个好,我们肯定说后面这个好。这两个老师的差别在哪儿,大家可以从几个方面去分析。

这两个老师给出来的让学生学习的材料不一样?我们看到第一个老师给出的材料本身是教材上的,教材上的材料本身是加工过的。但是到了这个教学活动当中,这个材料应该再被加工。再被加工的意思就是它能够迅速的、很好的引入到这个教学活动当中,让学生积极活动。但是这个老师没有做加工,所以他自己的教学意图没被明显地融入到教学材料中。第二个老师就很明确。他给出来的每一步材料都是经过精心设计的。教学意图通过教学材料体现出来。他一开始让学生做这几种计算题,要给什么材料是老师主导的。

再举个例子。我前两天刚去以色列考察精英教育。因为只有几天的时间,我们去了以色列以后看什么,看哪一所学校,看学校的什么地方,包括看耶路撒冷哪一个景点,自己实际上是茫然无序。就跟学生在漫长的人类历史积累中的成果面前一样,很短的时间要了解很多内容就得找一个导游。导游带我们走哪一条路,他怎么讲解,决定着旅游的品质。我们这次的导游是一个嫁给了犹太人的中国人。她

给我们讲完以后,你就觉得犹太民族真的是一个受人尊敬的、伟大的民族。但假如是一个对犹太人有偏见的导游带你去看一次以色列,你可能会有完全不同的感觉。所以老师的主导非常重要,首先决定了方向,然后给什么内容,怎么去思考是很重要的。当老师需要冷静,千万不能把学生带到一个偏执的方向,要让学生独立思考。

第二个老师既给了方向又给了学生独立思考的空间,这样才是一个真正好的主导。关于主体和主导的各种关系,我之前讲过很多。我现在的兴趣是老师怎么样才能让学生成为主体。我们有一个2005年毕业的北师大“4加2”的学生。他毕业后很快成为了北京惠文中学的副校长。我问他怎么这么快就当上了副校长。他说毕业后不久就当上了教育处主任,很快就成了副校长,意思是北师大很牛。他毕业一年后就在一个全国的大赛获得了一等奖,这很不容易。拿这个一等奖他特别下功夫。他为了讲好焦耳定律,每天下班之后去北京一个二手市场淘各种型号的电机电,拿到学校做实验,最后确定了一种型号的电机电,用很便宜的价格买了5台。上课时,他把学生分成5个小组,每个小组一台电机电。学生根据他的指示做实验,发现了一个现象,一发现这个现象学生就要提问。他说只要学生提问,问出这个问题焦耳定律就解决了,不用老师讲焦耳定律是什么。整个老师前期的设计,老师的教学意图全部在电机电和要让学生做的教学实验里。我说万一学生问不出来怎么办。他说不可能。学生用这个电机电去做这个实验,他一定会发现那个现象,发现这个现象他一定会问出来,一问出来就是问的焦耳定律的核心内容。这就是让学生去发现。他不会说焦耳定律你们先学,上课了再说。他带着学生去探究。好的课一定会看到学生是主体。我们叫了多少年让学生成为主体,但不成为主体的现象是大量的。还有很多是形式上让学生成为主体的,上课你说一句我说一句,黑板上写写画画,到底学生是不是真的感兴趣,所有的改革都没有很好地往那个方向去想。教学让学生成为主体,这是改革最根本的方向,要抓住点。

(三) 教学内容是真正与学生发生关系的内容

前面提到学生在教学中主要学习的是间接经验。间接经验经常被认为是书本知识、人类历史问题,体现在教当中就经常被认为是教学内容。我们有没有考虑过到底什么是教学内容?一般说到教学内容的时候,很多人认为是教材上的内容,这是不对的。教学内容是根据课标和学生的学情结合教材,然后经过老师加工出来的内容。这个理解是基本接近的。

所有的课标里面都说了教学内容。教材就是根据课标做的,是课标的具体化。实际上所有课标上的、教材上的内容是潜在的或者说是可能的内容。真正的教学内容是什么?这就要考虑我们刚才说的主体和客体的关系。所谓的教学内容实际上是最终让学生学习的内容。只有当学生 and 这个内容发生关系的时候,这个内容才成为学生真正的学习内容。假如说老师展现了很多挺有趣的、挺好玩的,但是学生始终没有关注它,没有把它作为思考和操作的对象,这个内容只是潜在的,或者说可能的,没有变成现实的内容。我们说什么是教学内容的时候,就要有把那个可能的和潜在的内容,变成学生现实的、操作的、思考的内容。老师在备课或者说在改造加工教材的时候需要想,我要以一种什么样的形式呈现出来,学生才会把它作为自己的对象,作为自己操作的内容。

我们也有一个类似于未来教育家发展学员的机构。北师大有一个教育家书院,每次大概有 10 个人坐在一个圆桌上聊天。这 10 个人里面有很多杰出的老师。有一个数学老师特别棒。他说知识就是潜在的内容,都要分类型,有一些是原理性的。他就讲我刚才讲那个 $\frac{1}{8}$ 加 $\frac{2}{8}$ 等于 $\frac{3}{8}$ 。他说学生只能看底下不动上面动,背后的原理是看不会的,这样的知识就得老师讲。他写了一本有关小学数学的书叫《种子课》。2012 年《人民教育》发表的一篇文章就是他写的。他说所有学科教的内容要分类,有一些内容是种子内容,一定要老师特别透彻地给学生讲。如果讲得特别清楚,后面的学生可以自己伸展,就不需要老师讲。这种课叫做种子课。

例如,小学数学一到六年级要讲很多次计量单位,如长度计量有米、厘米、分米、毫米,重量计量克、毫克、千克,还有容积单位等等。每一次讲的时候老师都很无趣。他说,实际上所有的计量单位是一套;只要我讲清楚一个,以后学生就可以自己看了,不需要老师讲。怎么讲?他说计量单位他选厘米,把厘米讲得特别清楚。他说,要讲清楚计量单位,有两个关键点。一个是关于比较物的概念。比较物大家不知道,但是在生活当中会学到。我们在科学上或者教学上就要把日常生活当中的比较物转换成标准比较物。他讲厘米时,找了两个小孩张三和李四,问同学们看看他们两个谁高。学生说张三高。他问张三比李四高多少。同学说高很多,高不少,就不断地说。说到最后有的同学说张三比李四高半头,或者张三比李四高一拳头,这个时候就出现了日常生活当中的比较物。我们通常比个子的时候有一个比较物是拳头或头,他说那个高很多、高不少和那个高半头相比,你们觉得哪一种做法更好。同学们就讨论说当然那个高半头、高一拳头好,大概就有一个比较了。我们有一个比较物,如果特别想清楚他到底比他高多少怎么办,用尺子量。我们就看尺子上有厘米,这个厘米就是标准比较物。比如说我比他高半头,用尺子一量是 10 厘米,这个 10 厘米是不是在所有的尺子上都是一样的?我们就要找到那个厘米单位,同学们拿的是一尺长的小尺子,老师拿的米尺,老师就问在你们尺子上的一厘米和老师这个尺子上的 1 厘米是不是一样长,我们就比一下,不管在哪个尺子上一个单位就是那么长。这就知道了,无论在什么尺子上一个厘米就是那么大。这就是一个标准比较物,我们在生活当中如果想知道精确的长度该用尺子量,因为不管用哪一个尺子它的厘米都是标准的。如果在学生的脑子里扎下标准比较物的种子,以后再去讲其他的计量单位,学生都知道不管什么容量计量还是容积计量,它的所有单位都是标准的。唯一要变的就是要知道那个单位是多大,那个克是多大,那个千克是多大。这个很清楚了,学生翻书就行了。后面学生都知道了,所有的计量单位都是一个标准比较物。



所以他认为,教学内容要分不同的教学内容,下不同的功夫,要知道哪一些是必须老师讲的,哪一些是不要老师讲的。

(四)体现三维目标的教学就具有教育性

教学的教育性究竟指的是什么?我们经常讲教学的教育性就是我们上课的时候也要搞点思想教育什么的。现在这种思想可能比较落后了。这样误解了教学的教育性,而且也显得较为庸俗、浅薄。

我们讨论一下三维目标:知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观。从我刚才讲的这些例子里面大家能看出三维吗?如果把三维分析清楚了,在某个教学里就能很好地实现三维。这样的教育就是教育性的,学生不仅学到了知识,而且能力也有了。学生热爱这个知识,他们觉得学知识很有意思,他们就会有积极的情感。

(五)教学改革要落实在学生的发展上

我们不一定能给出深度学习特别准确的定义,但是可通过深度学习的反义词或者对立面来理解深度学习。为什么要有深度学习?刚才我交代的是理论背景,当然还有一些实践背景,就是现在整个课程改革的推进。

我们做那次《对话》节目实际上录了4个小时,最后播出了40分钟。后来我说了一段话。我说现在很多教学与课程改革都依赖课程方案的变革和学校课程体系的变革。但是,如果没有课堂上的教学改进,那些课程方案都是潜在的和可能的。每个老师和学校要考虑每个学生坐在课堂上的学习状态。我跟很多开发几百门课的学校说,你不能跟外头说你开发了几百门课;首先你要说你开发的几百门课学生到底真正选了几门。这是第一层面要考虑的。还有,所有的课程要落实到学生身上。一个学生一天就是加班加点在学校也就呆10个小时,除了国家的课程以外他还能上几门选修课?我们不是说选修课不重要,选修课很重要,而且可以和国家课程整合变成国家课程系统,但是不管课程做得多好,最后如果没有教学这个环节是进不到学生那儿的。所以,所有的教学改革不是说开了多少课程,而是要落实到学生发展上。这是深度学习的另一

个背景。

二、深度学习的特征

深度学习是学生主动的、有意义的、自主参与学习的过程。其特征表现在:学生能根据当前的学习活动调动、激发以往的知识经验,对学习内容加以组织,建构出自己的知识结构;在学习的过程中展开了积极的合作与沟通;能够抓住教学内容的关键特征,全面把握学科知识的本质联系;能将学到的知识迁移与应用。

深度学习是学生主动的、有意义的、自主参与学习的过程。全部落实到学生身上能够自主操作,而且是深度参与教学过程。原来我最爱讲教学的定义是教与学的统一。怎么理解教学是教与学的统一?一定是有学生参与进来。说到底,老师的教离不开学生的学,如果没有学生的学就没有老师的教。我一这么说很多老师就觉得很奇怪,说应该没有老师的教才没有学生的学嘛。我说当然是,因为老师教了学生才学。实际上反过来,更重要的是如果没有学生的学,就没有老师的教。比方说学生或者我们叫学习者是可以自学的,所以学是可以脱离教而独立存在的。这种独立存在的状态就是自学。但是教能不能独立存在?假如学生们说,郭老师您先在这儿讲着,我们先出去看一个电影。这时候我就不能叫教了。你们都走了,我还在这儿。我这就叫什么?你可以起若干个名字,说这是一个傻子他在这儿自说自话,他在这演练……可以给他命名许多,但是唯独不能叫做教。所以,教是不能脱离学而存在的。反过来说,学是可以独立存在的。如果不能引发学生,让学生参与到其中来,这个教就不能称为教。老师最重要的任务是引发起学生的学习愿望,把学生引到学习过程中来。反而学的时候你只给他方向,他学还是要自己学。中国人说“师傅领进门,修行在个人”,最重要的是引发个人学习。叶圣陶说“教是为了不教”也是这个意思。深度学习一定是学生主动参与到教学过程中来,自主操作内容。



实际上老师们最关注的是如何判断这是一个深度学习,或者我怎么知道深度学习发生了。我大概总结了这么几条。

(一)联想与结构

如何来判断这是一个深度学习,可以用大家容易记住的一个词,就是联想与结构。我们所有的深度学习就要看学生能不能根据当前的学习活动调动、激发以往的知识经验。这是第一个,就是我们刚才讲学生学习的東西是不是能连进来。大家知道,赫尔巴特讲教学过程的形式阶段理论,讲明了联想、系统、方法,其中最重要的是联想。联想就是把现在要学的内容跟以前的内容联系起来,或者以前的内容介入到当下的学习活动当中。他不是孤立地进行这个活动。他的学习历史也是延续的,过去的学习能够作为当下学习的基础。

以我们小学阶段简单的几何知识平面图形的面积公式教学为例。学生学习平面图形的面积公式,最初学长方形的面积公式,一直到最后学到圆的面积。长方形推出正方形,然后推出三角形,推出平行四边形,推出梯形,一直到最后圆形。我们就知道所有的平面图形的面积实际上就是长方形的面积推导出来的。如果我能够把长方形的面积公式学好了,后面那些就迎刃而解。

十年前我到河南安阳基地听马丽娜老师的课。她讲老师如果引导得好,学生的想象力就特别丰富。一般讲圆柱体的体积公式,教材上说把圆柱体劈开成三角形,再拼成一个长方形,用长方体的体积公式推导出圆柱体的推导公式。马丽娜上课的时候,有个小孩特别聪明。他说老师,假如说这是一个圆柱体,我就想象这个圆柱体是由许多个非常薄非常薄的圆摞在一起的。圆的面积公式我们是知道的,有多少个高我们就看作很多个圆摞在一起,我直接用圆的面积公式乘以很多的高,这就是它的体积公式。实际上我们最后圆柱体的体积公式就是这么回事。他能够把平面想象成很薄,当很薄摞到一定程度他会想象有一个厚度。他就非常积极。我们说去调动,他能够把以前的知识调动起来,激活。很多小孩学了很多东西,但是激活不起来。就像我们

家里面,我就老想着我好像有一个什么东西就是找不着,那就跟没有一样。但是有的小孩你就看他不会怎么刻苦学习,但是他怎么就那么聪明。他就是现有的东西能够调动,而且能成为自己的,这也是一种积极的状态。他能够联想,能够激活。这是看学生是否发生深度学习很重要的标志。因为我们任何学习实际上都不是从头学习,老师讲的时候一定有生活经验做支撑。这是很重要的一点。

第二是结构,即以融会贯通的方式对学习内容进行组织,建构出自己的知识结构。我们十几年来一直讲建构主义,很多老师都理解好像说建构主义就是建构知识的意义。这是一个方面,但是实际上更重要的是建构知识的结构。学生更重要的是建构知识结构。自己的知识结构怎么样去建构?比方说我们刚才说的从长方形一直到圆形就是一个。我经常举例子,就像我们电脑中文件要打包成文件夹一样,给这个文件夹取一个名字,说这是什么,调动的时候就从哪儿调动,否则东西都是乱放的,都是零散的,最后全部碎片化。联想与结构为什么放在一起?比方说我学的时候先调动以前的,然后建构当下的,建构了当下的知识结构又成为下一个学习需要调动的部分。要调动的一定是从结构里面调动的,如果是零散的就调动不出来,就不知道知识之间的相互联系,就没法调动。

所以要让学习学以致用。学以致用就是在教学中的能够用到下一个知识学习当中,如果不能用到下一个知识学习中这个知识就死了,就相当于没发生。中国传统的教学讲循序渐进,就是因为后面要用到前面,要不然就不用用到“序”。所以前面的知识一定是后面的基础,一定是要被后面所用。而且在用的过程当中,它的意义就进一步扩展,进一步丰富。

苏联一个很重要的教学论专家赞可夫讲高速度、高难度。高速度字面上理解就是很快,快的机理是后面的能用前面的。我大概在1993年的时候去过洋思中学。他们有一个很重要的经验是堂堂清、日日清、周周清、月月清。这就是稳扎稳打,扫清知识的障碍。事实上这样在一个知识点上反复复习,



极大地限制了学生学习思维的广阔和速度。它那儿最早都是去的很差的学生。如果高智商的学生会被烦死。高速度的机理就是现在学的知识学完了,马上进入到下一个知识的学习,下一个知识的学习一定会用到前面那一个知识。所以前面一个知识的学习不是在前面就结束了,真正的展开实际上是在后续的学习当中进一步丰富和展开的。这就比所谓的堂堂清、日日清高级点了。那种所谓堂堂清、日日清是建立在简单思维、简单记忆的基础上的,而这种高速度是建立在积极的高级思维的基础上的,所以它是完全的投入。二者不能说哪一个就特别好,但对于学生的发展来说,当然是高级思维更重要。

(二)活动与体验

长期以来教学理论界在研究的过程中有一个缺陷,就是把学习看做是学习知识。主要用什么学习知识呢?他们有一个很典型的说法,主要是用颈部以上、脖子以上思维、记忆,看、听都是上面的活动。当然我们也可以说颈部以上的大脑是包括全部的,但是它不完全。比方说我们经常说一个词“好感动”。“感动”在哪儿?我们一想感动的时候,你想到肯定是跟心有关系的。心在感动。你说我心疼、我感动就是在这个部分。就是说我被感动得充盈着我的全身,激动得全身都怎么样。实际上一个好的学习是要让学习者充盈全身。

我们过去对教学的理解就以为我们记忆的、思维的就够了。实际上现在我们越来越认识到,教学是全身心的,而且应该是能够想象,包括幻想、情感都应该能进入的。

首先是全身心投入到挑战性的学习活动当中,有了这种挑战之后才有成就感。如果说随便一学,随便一想就学会了,学生的印象会非常浅。只有全身心的投入才能记得清楚,或者说印象才深刻。《日瓦戈医生》这部电影相当于一部心理电影,它有深层的记忆在里面,遇到一个什么东西都能激发起来。很多诗词里面,比如说什么“人面桃花相映红”,是说见到一个东西就能想到原来的东西,那都是因为全身心投入,有情感投入的才能想到。当然深度的认识也能想象到,比如说我看到这个突然联想到那

个了,这些都与深度的思维或者深度的情感有关。所有的联想都跟全身心投入有关,首先就是全身体验。

第二点是“探索”、“发现”、“经历”知识的形成过程,体会科学的思考方法。这儿所谓的探索、发现、经历和科学家探索、发现经历是不一样的,是老师给他创造的探索、发现、经历。刚才给大家举的例子就是在老师的带领下探索的。这种探索、发现、经历去体验思想方法,就使得知识变得可感,变得跟我是一体的,不再是知识的表述。所以我们经常讲知识、技能、过程、方法、情感、态度、价值观,有一些所谓的学习实际上学的甚至不是知识,而是关于知识的文字表述。比方说什么是分数,分数就是什么什么,再念几遍,这是关于分数的分子表述。假如说我学的知识,一定要讲分数里面有单位1,什么叫平均分。老师一旦讲就把整个的过程,把整个分数的思想方法要讲清楚。很多教学实际上是没打开的,只是学的文字表述。文字表述就只能是和尚念经,他永远不能理解。只有展开了,让学生有探索、有经历,学生才能将之变成自己的东西。

所以,整个探索、发现、经历不是说要变革学习方式,要从接受的变成探究的,实际上探究就是学习很重要的部分。探究、发现、经历本身就是教学应该有的。老师在讲课的时候学生有没有探究?就是老师在讲单位1的时候,我们看起来好像学生没有探究,等老师把单位1讲得很清楚的时候,学生就在脑子里跟着老师探究。实际上探究的方式有多种,不是学生动手才叫探究。

我们去判定一个活动是不是深度学习,要看学习的过程中是不是展开了积极的合作与沟通。这个合作与沟通有和同学的,更重要的是跟老师的。大家知道有一个佛教故事叫做拈花一笑,有时候沟通就是这样,一个眼神就理解了。我经常给大家举例子,有些老师说我跟学生沟通了,我问了多少问题。我说你们有没有发现,在家里面到了青春期的孩子,你跟他沟通,他不跟你沟通,这叫“沟而不通”。我家小孩已经过了青春期,现在都要大学毕业了。青春期的时候你问他“儿子你去哪儿”,他说“不去



哪儿”；“你到底去哪儿”，“跟你说了我不去哪儿”，然后他就出去了。出去后，我跟他打电话问“这么晚了还不回来”，他说“我在外面”。我问“你在哪儿”，“我就在外面”。你说我们俩沟通了吗？没沟通。有时候假如说夫妻两个人关系很好，你这一回头、一眨眼睛他就知道你说什么，这就是沟通。所谓的心有灵犀就是这种沟通。

沟通当中有长期的配合与合作。同学之间包括小组合作确实很重要。同学之间就是有时候老师讲不明白的，同学这儿一说他就很明白，所以这种沟通合作不仅是学习当中应该有的，也是整个人格养成过程当中应该经历的部分。

还有，学科的价值、学习活动的意义以及在整个个人成长当中的价值等都是通过活动和体验来实现的。如果只是学知识的文字表述就没有这些体验。

(三) 本质与变式

本质就是能够抓住教学内容的关键特征，全面把握学科知识的本质联系。学生如果能够把握住教学内容关键特征的话，那一定是老师能够把教学内容的关键特征呈现出来，比方说我们刚才举的例子。计量单位的关键是比较物。从比较物走向标准比较物，这是内容的关键特征。比方说前面讲的平方差公式，那几个关键环节就让他体会出来那个 n 的平方，一个多 1，一个少 1，它们的积正好差 1。老师把这些东西显现出来，学生就能抓得住。

怎样显现本质或关键特征呢？我给大家举个例子。小学数学里三角形的高是一个重要内容，如何定义三角形的高，一般的回答是从三角形的顶点向对边所做垂线的长度就是高。这个回答基本上是对的。如果我这么说一定是老师上课的时候给的例子是锐角三角形。假如说是一个钝角三角形，从顶点向对面做垂线，做不到对边上，而是做到了对边的延长线上。实际上三角形的高的定义应该是从一个顶点向对边所在的直线做的垂线段。再举一个例子。我们小时候说垂直一定是从上往下垂，因为老师课堂上给出来的图形就是一个形象：从上往下垂。这形成了学生的定势。垂直的本质是呈 90 度角。因为我们教学通常只给正例，而且只给标准正

例，学生就会形成定势，反而对本质抓得不全。任何一个概念或者定义都有原型。比方说鸟儿，我们北方人一想到鸟通常会想到麻雀，麻雀是鸟的原型，而且是鸟的一个标准正例。假如说给鸟儿下定义，如果老是想到鸽子、麻雀，学生就会说有羽毛，会飞。但是如果要让他把握真正的本质特征，就要给一个非标准正例。如问企鹅是不是鸟。企鹅是鸟，但是企鹅不会飞。不会飞的鸟就是非标准正例。如果你给学生一个会飞的鸟和一个不会飞的鸟，他就会真正把握住鸟的本质特征是什么。这就是带领学生去深度把握本质特征。所以，老师在上课的时候，不仅要给标准正例，还要给非标准正例。反例是很多的。于振强有一次讲课我觉得特别有意思。他说学生的思维特好玩。比方说讲到圆的时候给一个有缺口的反例，让学生判断是不是圆。有个小孩说不是圆，有个小孩说是圆。老师说不是圆。那个学生就跟老师较真，说凭什么它不是圆。老师说平面图形都要封闭，这儿有一个口。这个学生就说，假如我这儿断了一个小手指，你说我还是不是人。老师说你当然是人。学生说那为什么这个圆缺了一点就不是圆，破圆是不是圆？破圆是一个标准的反例。破圆不是圆，但是你要说服学生为什么不是圆，就要用学生能够理解的话跟他说。这就是科学概念和日常概念之间一个巨大的差距。

实际上在教学中，跟大学老师不一样，中小学教师是非常难的。大学生一般在科学概念层次上思考问题。小学生通常在日常概念层次上思考问题，而要教给他科学概念，就要找到沟通日常概念和科学概念的通道。我们看到很多学生较劲的例子。有一年我去甘肃，一位老师讲到除法有余数，有的余数可以舍掉，有的可以进掉。北师大教材说同学们游园去了 21 个同学，但是公园里一条船只能坐 4 个人，问他们至少要租几条船。至少要租 6 条船，这是正确的答案。但是同学们说凭什么呀，我们有一个同学特别瘦，我们就可以 5 个人坐一条船，为什么要多花钱坐 6 条船？他就不能理解，说为什么要进 1。说一块布给小红做了一条裙子，还剩一点布不够做一条裙子，学生说干吗浪费，还可以给布



娃娃做一个。所有的这些就是生活概念和科学概念之间的差距。而恰恰我们老师就觉得这学生怎么这样。新课改要求联系学生的生活经验。大概十多年前课改刚开始的时候,一些老师质疑北师大教材出的什么题,一联系学生的生活经验,上课半天讲不清楚。我当时也觉得教材有问题,但是现在进一步思考,我觉得老师不能撇开学生的经验,不能忽视生活概念。学生的生活概念和科学概念这个通道究竟怎么样打通?这是老师要做的。

还是以北师大教材为例。讲完角的大小,一个课后练习题是用放大镜看报纸,报纸上的字放大了,问如果用放大镜看角,角变大了吗?有个同学说大了。他的逻辑是用放大镜看字,字放大了,看橘子也放大了,看什么都大了,看角当然也大了。老师马上就问怎么判断角的大小,他背得熟极了,说判定角的大小跟什么什么没有关系。老师问大了吗,他觉得还是变大了。老师说你坐下,你说说怎么判定。那同学也说怎么怎么判定。我们下课问那个小孩,说到底你觉得角变大了还是没变大,他说我觉得还是变大了。回到教学中来看,老师没有把本质讲清楚,没有把学生的认识提升到科学认识上,所以他始终是糊涂的。一旦考试,如果他做过的题还行,如果他没有做过的一定出错。如果讲清楚就不怕人家出题,这是本质与变式。

(四)迁移与应用

迁移与应用实际上跟刚才讲的联想和结构是对着的。联想是把过去的东西联想到现在的学习中来。现在学习的东西要用到以后的教学中去,也就是说,现在学习的东西要迁移到新的情景当中去,这个知识才成为活的知识,才说明学生真正学到了。迁移与前面说的变式有关系。假如说你只会有一种情景当中没有变式就不能迁移。如果学生能够变出很多,能够举一反三,闻一知十,就能够迁移到新的情景当中。所以迁移跟变式是有关的,变式又跟本质有关。把握住本质,能够举出不同的变式,有了变式就能拓展新的情景。本质就是那个“一”,把握住本质,才能“反三”,才能“知十”。

在前面讲的那个平方差公式的例子中,老师说

你们发现了什么,同学们说发现了什么。老师马上就问你们能不能举出更多的例证,把发现的规律能不能用更多的变式体现出来。整个学习实际上就是从本质到变式到迁移,到应用,到联想。或者说反过来一样,联想、应用以前的知识把握本质,给出变式或者联想,从变式就具体的、多样的东西抽出本质再去应用。这几个环节可以来回变动,但它们始终是联系在一起的。

最重要的新情景是生活中的现实问题。生活中的现实问题不仅仅是一个知识,是综合应用,能够体现知识的融会贯通。很多高中校长觉得研究性学习不高考,很浪费时间。实际上做得好是非常有利的。它解决生活中的实际问题。

前面跟大家说的是我们如何判定深度学习是否发生了,或者深度学习的特征是什么。从联想与结构、活动与体验、本质与变式到最后的迁移与应用,好像有过程阶段的,但是它们又是内在的、一致的。

三、深度学习发生的条件

深度学习的发生,聚焦课标是前提,教师需要整体把握学科体系与关键教学内容;营造民主、平等、合作的氛围,给学生表达见解、展现思维的机会;了解学生的学习;追求美的教学境界。

(一)把握关键内容

聚焦课标是一个前提条件,然后是整体把握学科体系与关键教学内容。课标给出来的是重点内容,但由于课标太粗放,而且教材本身编排、选材可能有一些问题。在脑子里面要形成一个认知地图,或者说关于教学内容的网络结构,你会知道哪一些内容是节点。我们中国人经常说提纲挈领,还有牵一发而动全身,就是要找到关键内容。要能够找到牵一发而动全身的内容,需要对整个学科体系非常清楚:知识之间的关联是怎么回事,哪一个知识点是关键性的,其他的怎么去配合,等等。

要把握关键内容,还有一个很重要的就是要梳理这门学科的核心概念、基本原理有哪一些。实际上

在教学当中,教学的重点一定不是那些事实性的知识,那些事实性的知识让学生看看就行。要讲的一定是要说理的内容,要把背后的原理讲清楚的那些内容。老师的核心工作是把握核心概念、关键性的东西,根据学生的学习规律重组教学内容。如于振强要把计量单位讲清楚,从厘米切入比较好;焦耳定律要让学生比较容易接受,就要向学生提供经过设计的、具有教育意图的结构化的教学材料。

当然,这个过程就是依据学科主题和学生已有的知识经验,设计适合于学生的学习活动。老师上课之前就已经设计好了,然后引导并帮助学生简约地经历、体验知识的形成过程,揭示活动的意义与目标,使学习知识的过程真正成为学生自觉、主动的学习过程。刚才跟大家说主体的时候已经强调过了,不仅仅是学生自己在动,更重要的是自觉的、有意识的、主动的活动过程。老师要引导学生领会学科蕴含的思想与方法。思想与方法不仅仅是教学的过程,而且是整个知识形成的过程。比方说我们讲的平方差公式的例子,整个过程实际上也体现了数学从具体到抽象,到最后完全抽象成符号、字母。学科本身的特征显示出来了。

(二)营造民主、平等、合作的氛围

我们不能去嘲讽学生,要给学生表达见解的机会。这确实要有氛围学生才敢说。我举个例子。我们教育家书院的兼职研究员说他上圆柱体的表面积的时候,让学生摸,说你们摸一摸圆柱体有几个表面,有几个侧面,除了上面下面还有一个表面。书上的答案是有一个侧面,打开了是一个长方形。很多学生都说有一个侧面,但是有一个学生说,老师,我觉得有无数个侧面。老师问,你怎么就摸出无数个侧面?学生说,你不断地摸,就有很多个侧面。老

师当时懵了,因为书上就写的一个。但是他又觉得好像学生这个也有道理。老师说,你这个是非常高级的数学,才会说到有无数个侧面。他就是要给学生这种宽松的环境,学生才能很好地展现自己思维的过程。

(三)了解学生的学习

就讲课来说,还是我们国家的老师最厉害,而且我们总结出来很多特别有价值的东西。比方说我们教学当中经常讲重点、难点,重点就是关键内容,关键环节;难点有时候就是重点,但是难点是从学生的体验和学生的学习上来说,比如说刚才举的那个例子凭什么要租6条船,就是当他的认识和科学冲突差距太大的时候构成难点。所以老师一定要了解学生。我们原来经常说老师工作的对象是学生,我认为应该增加一点:老师工作的对象不是学生,是学生的学习。要了解的是学生怎么学习的,学生学习有哪些困难,方式什么样,怎样帮助到学生。

(四)追求美的教学境界

一般来说,我们说到教学的时候,经常讲教学要怎么样。我的观点是,美的教学是教学的最高境界。美是教学的前提,首先是合规律的。合规律的教学不一定是美的,但是美的教学一定是合规律的。我用庖丁解牛做个解析。文惠君问庖丁为什么解牛的技艺这么高。庖丁回答说:“臣之所好者,道也;进乎技矣。”我们所有的教学都是不断地由“技”而“道”的过程。如果没有“道”只有“技”是不行的。我们追求的教学最本质的东西就是“道”。教学改进最终是要抓住教学的核心,抓住“道”,不要在外围技术的层面去不断地出花样。

(作者单位:北京师范大学教育学院,北京 100875)