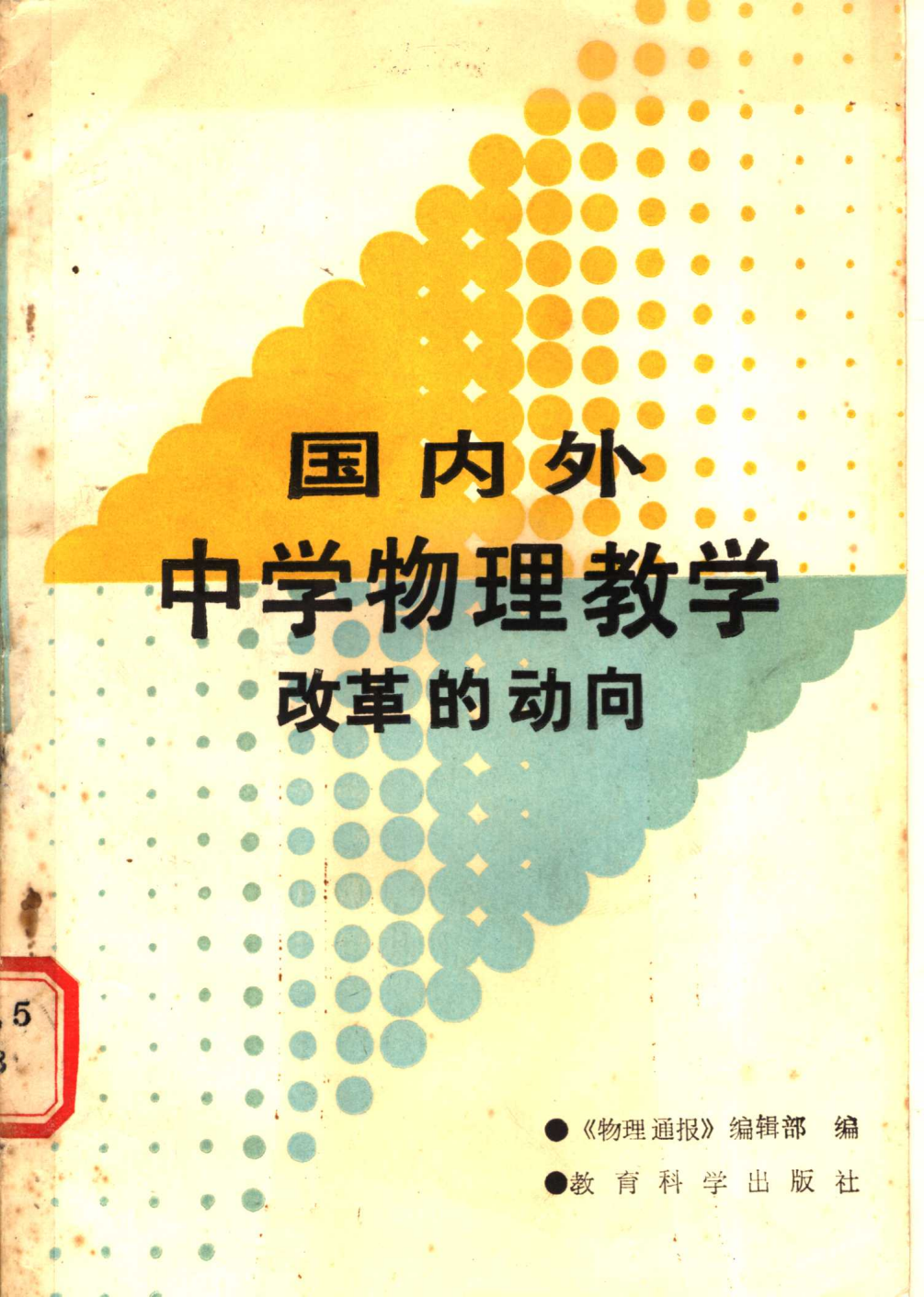




国内外 中学物理教学 改革的动向

●《物理通报》编辑部 编

●教育科学出版社

国内外中学物理 教学改革的动向

《物理通报》编辑部 编

教育科学出版社

国内外中学物理教学改革动向

《物理通报》编辑部编

责任编辑：金宏瑛

教育科学出版社出版

(北京,北太平庄,北环西路10号)

新华书店北京发行所发行

北京宝林排版厂排字

北京房山印刷厂印装

开本787×1092毫米 1/32 印张6.75 字数151,000

1986年8月第1版 1986年8月第1次印刷

印数：00,001—5,000册

统一书号：7232·258 定价：1.20元

前 言

当前，我们正面临一个新的时代，科学技术迅猛发展，教育改革势在必行。邓小平同志关于“教育要面向现代化，面向世界，面向未来。”的题词，为我国教育改革指明了方向。

为了适应中学物理教学改革的需要，《物理通报》编辑部经过一年多的酝酿和筹备，在有关领导和专家的关怀和支持下，在全国广大中学物理教学工作者的共同努力下，于1984年10月，在杭州召开了“全国中学物理教学改革学术讨论会”。讨论会共收到412篇论文，经同行评议，最后择优录选了85篇作为大会论文。参加会议的有29个省市的200余名代表，其中有我国物理学界的老前辈，也有从事中学物理教学研究的教育科学研究人员以及在教育工作第一线的有丰富教学经验的中学教师。大家一起认真地研究了我国中学物理教学的现状和存在的问题；分析了国内外物理教学改革的动向；探讨了我国物理教学改革的途径和方法，并提出了一些重要的见解。有些论文学术水平较高，对当前的教育改革具有现实意义。与会代表一致建议本刊编辑部将会议论文汇编成集，供全国的中学物理教师和从事中学物理教学研究的同志参考。在教育科学出版社大力支持下，会议论文汇编终于同读者见面了。

本书选编了有代表性的论文二十篇。内容分三个方面：一、老一辈物理学家谈物理教学改革；二、介绍我国各地中学物理教学改革的现状与经验；三、介绍美国、苏联、英国、

日本、匈牙利等国家中学物理教学改革现状与趋势。

群众性的教学改革正在掀起，本书论文在学制、教学内容、教学体系、教学方法、教学手段以及考核方法等方面的改革意见和方案都还是探索性的。对于文章中所述的某些观点，同志们可能会有不同意见，我们欢迎大家遵照“百花齐放、百家争鸣”的方针进行热烈讨论。如果本书能为活跃学术讨论的气氛，促进全国范围内中学物理教学改革的思想 and 信息的交流起一点作用，这便是作者和编者的共同意愿。

本书由矫卓然同志具体负责编审；王永生、丁育昌等同志协助做了大量工作；长期从事中学物理教学研究工作的潘友于先生对本书作了认真的审阅；本刊副主编阎金铎先生对整个编审工作给予指导。对此，我们一并表示感谢！

《物理通报》编辑部

1985年1月15日

目 录

- 一、解放思想大力推进物理教学改革(开幕词)
.....朱正元(1)
- 二、物理学的革命与中学物理教学改革...钱临照(5)
- 三、从新技术革命谈中学物理教学改革...卢鹤绂(13)
- 四、中学物理教法改革初中阶段跟踪对比实验总结...(福建省物理学会中学物理教学法研究会)(26)
- 五、《五、四、三学制初中物理课本》
的编写设想和试用情况简介.....陈培林(49)
- 六、中学物理基础理论研究刍议.....秦道厚(53)
- 七、初中物理教学中探索性学生
实验初探.....林桐绰(60)
- 八、运用物理学史启迪学生的物理思维.....后振美(71)
- 九、物理学史与中学物理教学.....郝本瑞(82)
- 十、高中开设物理选修课初探.....秦家达(92)
- 十一、培养学生运用假设解决物理问题的能力.....王津瑜(97)
- 十二、从儿童早期对物理世界的观察与思考看中学物理教学的改革.....姜山远(105)
- 十三、试论在大、中城市里建立中学物理实验中心.....刘光华(117)
- 十四、浅谈物理教学中多种教学法的运用...王丹东(129)
- 十五、在中学进行《狭义相对论基础》试

点教学总结.....	熊荣先 (138)
十六、浅谈美国中学物理教学的经验教训.....	胡南琦 (150)
十七、苏联物理教学概况.....	林 炎 (158)
十八、日本中学物理课程的改革.....	窦国兴 (168)
十九、着意创造情景、全面测试能力—— 英国基础物理教学和考试方式改革初探	曹 磊 (178)
二十、关于匈牙利乔治·马克思教授中学物理科教育 改革思想的介绍.....	
.....	北京教育学院物理教研组 (198)

解放思想大力推进物理教学改革

“中学物理教学学术讨论会”开幕词

苏州大学 朱正元

各位代表：

现在我宣布，由《物理通报》主办的“中学物理教学学术讨论会”正式开幕！

首先，让我代表会议领导小组向来自全国各地的120位代表、向80多位列席代表、向光临大会的各位首长、各位来宾表示衷心的欢迎和诚挚的敬意！

我们这个会议的名称是“中学物理教学学术讨论会”，这是教育范围内的事情。邓小平同志在国庆讲话中指出：教育要大大加强。为什么呢？因为教育是国家的一件根本大事，没有教育就没有人才，没有人才就不可能建设国家，更不可能建设社会主义。所以，建设四化的基础就在教育。现在，全国上下都把教育当作战略重点来抓，这是有深刻意义的。中学教育是整个教育的中间部分，是承上启下的部分。我们要培养高级建设人才，要在中学阶段打好基础；我们建设四化的劳动大军，也要从中等学校来培养。所以，搞好中学阶段的教育，对我们国家的建设非常重要。

目前，世界上正在出现的新的科学技术革命的高潮，引起了人们广泛的注意。去年10月9日赵紫阳同志专门召开座

谈会，中心议题是“应当注意和研究世界新的技术革命和我们的对策”并以此为题作了重要讲话。他提出要组织专家，进行研究、采取对策。我认为这是很有远见的。

《物理通报》编辑部的同志，为了使我国中学物理教学能适应新形势的要求，确定以研究贯彻邓小平同志提出的教育要“三个面向”的指示的精神，探索在新的科学技术革命的形势下，我国中学物理教学的思想、理论、方法、手段，推动中学物理教学改革的宗旨，召开这次学术讨论会，我认为是很必要的和适时的。这个会议，经过一年多的充分准备顺利召开了，我相信，这个会议在与会代表的共同努力下，一定会对我国中学物理教学的改革起到有力的推动作用，我预祝大会圆满成功！

这次会议的许多代表是从远道而来的，很辛苦，各位一定有许多高明的见解，通过交流集思广益，一定会作出更大的成绩，推动我们中学物理教学的改革工作。今天，我们就会听到卢鹤绂教授的“新技术革命与中学物理教学改革”的学术报告。在这个报告以后，还要安排几次大会发言和分组交流讨论。

这次会议共收到了400多篇学术论文，择优录选了近百篇作为大会正式论文进行交流。这些论文对物理教学中带有普遍性的问题进行了较深入的研究，提出了许多有价值的见解，具有一定的学术水平。我深信，通过交流和讨论，一定会得到进一步的提高和充实。

中学物理教学改革的问题，是一个涉及范围很广的问题。概而言之，它包括教学的指导思想、教学的目的和任务、课程的结构、以及教材、教法等许多方面。这次会议列了八个专题，各位可以自由参加讨论。这里，我就教学中的物

理实验问题，谈一点看法，供各位参考。

物理学是一门以实验为基础的科学，进行物理教学也必须以实验为基础，这个道理是不用多说了。讲到做实验，不少教师都有同样的感觉，就是仪器不够用，甚至没有仪器。现在仪器不但供不应求，即使有地方可买，也没有这么多钱来买。这确实是个实际问题。但我认为，不能因为没有钱买仪器，或没有仪器就不做实验，更不能因此就心安理得。“心安理得”是一种懦夫懒汉的思想，无所作为的思想。中国有句老话“巧妇难为无米之炊”，无米就不炊，饿着肚子，这还算什么巧妇。我把这句话改成一个积极的意思：“巧妇能为无米之炊。”无米就不炊吗？用杂粮、用瓜菜，还要把它炊熟，吃饱肚子，维持生命，这才算巧妇。所以，无米也当炊。那就是说，我们当教师的，没有仪器，还是要做实验。

“没有仪器怎么做实验？”能！物理实验尤其方便。这是因为物理学中有许多就是我们日常生活中的现象。我们讲话就有物理嘛；我们敲敲桌子也是物理嘛。你用手打桌子、手也被打了，你打得越重，感到越痛，这不就可以说明牛顿第三定律吗？桌子一敲就响了，振动起来了。所以，物理学在生活中随时都可以接触到。很多日常用的东西，都可以拿来当仪器演示物理实验。我们编了两句话说明它，那就是坛坛罐罐当仪器，拼拼凑凑做实验。譬如，一个塑料杯子，它能盛水，又有个把子，是塑料做的。这些物理性质就可以利用来作物理实验。例如用这个杯子盛起水来，就可以实验浮力、表面张力、空气压力；用绳子把这个杯子拴起来，在竖直面内一转，倒过来水不会落下来，能说明人造地球卫星虽受地球吸引力并不会落到地面上的道理；这不是实验吗？在声学方面，这个杯子有一定的深度，对某一个音频，它可以发生共

鸣，对另外的音频则不能，这不就是个声学实验吗？在热学方面拿这个杯子的把子，比直接把杯子端在手里好一些，热传到手上来得慢，这就是个热学实验。在这个杯子边上和把子上滴点蜡烛油，沾上火柴杆，在杯中放进热水以后，杯子边上的蜡先化了，火柴杆就先落下来，这说明它传到的热量多、快，而把子上传到的热量来得慢，这不是个热学问题吗？这个杯子有点透明，我们可以利用它来做光学实验，如光的折射和反射实验。这个杯子是塑料的，绝缘性好，就可以做电的绝缘实验。摩擦一下，它能起电，可做电学实验。你看，一个杯子、力学、热学、声学、光学、电学都可以做实验。你单说没有仪器？没有仪器是不动脑筋之说，动动脑筋就不愁没有仪器了嘛。

推广说来，我们要进行教学改革，也不要以为没有条件就不能改，路是人走出来的，动动脑筋还是可以想办法改的。诸如此类，我们可以做的事很多，只要我们肯努力、多钻研，一定能收到效果。

最后，我希望我们的会议能开得生动活泼些，要充分发扬学术民主，提倡相互学习、相互讨论的风气。让我们团结一致把会议开好！

祝各位代表工作顺利，谢谢。

物理学的革命与中学物理教学改革

科技大学 钱临照

我听了很多老师们发言，从老师们的发言中得到的启发和感想很多。在开幕会上我讲了我国物理教学的改革有四次。今天我要讲讲物理学的革命，比改革更重要。物理学革命与中学物理教育有密切关系。

两千三百多年以前，亚里士多德第一个用“物理学”这个名称，写了一本书（这本书现已译成中文）。在《物理学》的后面还有一本叫《物理后》的书，这本《物理后》现在又翻译成《形而上学》。物理学是唯物的，《物理后》是形而上学的，也就是唯心主义的。物理学的任务是什么？从亚里士多德时候起到现在一九八四年，物理学的任务都是寻找从自然现象中，大到宇宙小到微观粒子，都要求有一个和谐的规律。亚里士多德的想象是总结出宇宙间物体运动是和谐的。他说天体运动是走圆圈的，圆是最美丽的最和谐的。而地上东西的运动，从上面掉下来是直线运动，是凡俗的。认为只有天体的运动是和谐的这种信仰，一直延续了一千多年。特别到中世纪，西洋有个黑暗时期，宗教里边运用亚里士多德的错误观念，提出天上的东西是和谐的是上帝的意志，地上的东西是凡俗的是下贱的，作为宗教的说教。

后来到十六、十七世纪，有伽利略（1564—1642）和牛顿（1642—1727），一前一后两位物理学家，推翻了亚里士多

德的信仰。牛顿总结出来的物理学规律——牛顿力学，即万有引力理论，把天上和地上的物体运动规律统一起来，提出了天上的运动和地上的运动都是遵从同一规律的。这是物理学的第一次革命。我们世代有“天上人间”和“天渊之别”等等的话，就是与亚里士多德的观念一致的。牛顿认为，天上的运动和地上的运动都是同一个规律，是和谐的，的确是很美丽。牛顿力学我们叫它经典力学或古典力学，继之后人在这基础上发展了电磁学理论。

磁现象我们知道得很早，春秋战国时期的管子、鬼谷子上都有磁石的记载，我国在汉代就有静电拾芥的记载。以前电和磁是两家，一直到十八世纪末十九世纪初叶安培(1775—1836)、法拉第(1791—1867)的时候，通过实验研究发现电流产生磁，又发现磁通量的变化产生电流这叫电磁感应。把本来是两家的电和磁统一起来了。这也是和谐，是第二次和谐，可称是整个物理学的规律上的一件大事。法拉第还提出“场”这个概念(现在已把场当作物质看待了)。最后，直到麦克斯韦在一八六四年提出麦克斯韦方程，预言光是电磁波的一种形式，当时物理学界受到很大震动。这样美丽和谐的东西是在牛顿力学基础上应用到电磁学中来，那么，差不多天地之间一切现象都能解释了。

麦克斯韦方程达到这样的威力，以至于到十九世纪下半叶有人感觉到物理学已经是尽善尽美。物理学家以后没什么事可做了，剩下的只不过是填填补补，说这话的人是著名物理学家开尔文勋爵(1824—1907)，是一位理论和实验物理学家，当时很有威望。在理论方面大家都知道他，电学上极灵敏的电流计是他发明的，他从17岁发表第一篇物理论文之后一生写了六百多篇论文。开尔文在实验上，解决了英国到美国经大西

洋铺设电缆的物理问题。由于电缆很长，电容就大的了不得，铺设后电报信号一直过不去。他解决了这个难题，他的成就使他获得了爵位。

就在开尔文提出物理学以后无可作为的说法不久，在一八九几年连续出现了几件事，X射线，放射性，……他不能解释，麦克斯韦方程也无能为力。有人说当时天空上出现了两朵乌云，闹得物理界天翻地覆。

一九〇〇年量子概念提出来了，开尔文对这件事叹息，说他懂不了。还有这么一个故事，当时通行的原子模型是开尔文的涡旋原子模型和J.J.汤姆孙所谓象布丁糕样的模型。卢瑟福(1871—1937)从 α 粒子散射实验得出的核式结构原子模型在1911年发表以后，也是震动一时的大事。卢瑟福在伦敦作报告。那时开尔文已不在世了，另一位有声望的高龄物理学家迟到了，坐在最后一排听讲。报告完后，有人问他：这个小伙子讲得怎么样？他回答得非常之好：“我年纪大了，这样新鲜事物接受不了。”他说了实话。这说明事物在前进中，我们年纪大的人不要对年轻人妄加指责阻止他们的前进。

更大的革命还在后边。到一九〇五年，爱因斯坦(1879—1955)提出了狭义相对论。在物理学上是又一次大革命，可以与伽利略、牛顿的革命相比。在牛顿力学里时间和空间是绝对的，分立的，狭义相对论就把时空统一起来，爱因斯坦又创立了质能转换方程。时空的统一，质能转换的建立，不能不说是物理学界第二次大革命。所以说，牛顿力学是第一次大革命，第一块里程碑。爱因斯坦一九〇五年是第二块里程碑。尽管以后技术上还有很多创造发明——半导体、晶体管、低温技术等，但都是革新，是创造发明。和物理学的本质问题，研究宇宙之间的物质与能量等问题的革命，不能相比。

爱因斯坦一九一五年发表广义相对论,开创宇宙学的研究。广义相对论是现在理论天体物理学中大课题,我国也有不少物理学家在进行工作。但狭义相对论的实验证明,从核物理学和宇宙射线学的发展已经明确,动摇不了。

现在谈谈中学物理学教学的改革。

我想,咱们的物理学,特别是中学物理学怎样来改革?当然不是革命。刚才有两位老师说,中学要注意物理学的历史,这意见很好。我们一定要看看物理学的历史。不知道过去,哪里知道未来。有几位老师谈到要把新创造发明摆到中学物理学中去讲,我看很好。再提高一步,应该把新的物理概念摆到中学物理中去。物理学重要的首先是概念,物理教学中应该把物理图象讲清楚,把概念交待得明白,学生就有把物理学好的基础。如果老师在黑板上写一大堆公式推导,吓唬人的,学生连符号都不懂,效果不会太好。

一九三二年中国物理学会成立,法国朗之万教授到中国来访问,促进中国物理学会成立(朗之万教授是对狭义相对论和磁学有贡献的人,现在法国以他的名字和另一位德国物理学家劳厄的名字联合命名成立了研究所,表示法德科学合作)。当时他问中国中学物理教科书上讲的内容是什么,有人回答了。他又问有没有讲电子,当时我们答不上来,教科书上还没有把电子完全放进去,他劝我们要把电子的概念摆进中学物理教科书里去。当然现在不同了,现在我们早已把电子摆进去了,这是五十二年以前的事。是不是现在应把别的新概念摆进去呢,建议把量子的概念摆进去。量子的引入不一定要在讲过黑体辐射之后,可以早一点;波粒二象性的概念,中学里也可以讲一讲。当然要分层次的讲,不能一下子和盘托出,硬塞给学生。初三讲一些,高一再讲些,高三又添些。这样到大学

自然而然容易接受量子概念了。

一位老师讲到中学与大学的衔接问题,我看也很重要。中学到大学不要一刀切,要过渡,我刚才讲的就是中学要慢慢地把新的概念摆进去,讲新的概念。物理学中重要的是概念。言一有物的东西,什么叫低温,什么叫高压,比量子好讲;比半导体更好讲。物理与数学不一样,数学是逻辑性强的。有人会怀疑是不是中学物理只讲概念,不要数学逻辑推论呢?那也不行,但要分主、次。物理学没有数学不行,麦克斯韦用数学把法拉第、安培的电磁实验讲得更概括清楚。所以不是看轻了数学,而是要分清主、次的问题。

关于教材问题。中学教材自己编的很多,大学的也不少。从历史上看,受外国的影响不少,都是翻译来的。开头从美国、英国翻来。我读中学时都是英文本,后来有了翻译本。大学物理,解放前大多是英、美的,萨本栋编的普通物理学,是中国人自己写的第一部。解放后把苏联的完全搬过来,有好的一面,我们接触到苏联教材,扩大了眼界。苏联教材写得很详细,便于自学;缺点是把苏联学制拿过来,影响所及特别是在五十年代初期中学数学降低了要求。中学解析几何,大代数不讲了,几何讲的是计算,证明很少。是不是这样?当然现在有很大改革。

所以,我们必须有自己的教科书。现在又出现了另一个倾向,好像美国的就是好!我主张教科书要自己编,有自己的风格,结合中国实际。不论是苏联(苏联有苏联的好处,但是缺点很多,听说现在苏联物理教学也在改变,我们还不大清楚)、美国、英国、法国都可以作参考。我们的教科书一定要写出我们的风格来。不一定要上面行政机构来决定。要百花齐放,写得好的就有人来印刷、来采用。假使教科书是上面来定,不一

定都合大家意，在一九七七、七八年教育部组织编教材热闹一阵子。（虽然成立编审会，请了全国教师来讨论决定，）现在有若干还能用，有的就不怎么样了。我看不如放开手脚，让大家来编写。好的就用，要有竞争嘛。有人编写时着重某一点，有人可以着重另外一点，书多了，学生参考也方便，这样就生动活泼了。

对于中学物理教学，推而至于中学整个教学，我们来提倡可允许学生跳班。自修自学成绩好的就跳班，早些毕业。人的智力发展不平衡，一个班四五十人都齐步走，是否好呢？既然有留班，也允许跳班，智力发展快的可以跳嘛。要有个制度，掌握的分寸还要靠各位老师，靠校长、教务长。这作为我的建议。

中学师资的问题。有一位老师在会下和我讲，现在中学老师水平不齐，有的很好（昨天我听到的报告都很好），有的差些。中学师资的问题是教育制度的问题，是大学生们的思想问题。我曾在中国科技大学里对学生讲，你们毕业后到中学去教书好吗？他们哄堂大笑。他们说这样科技大学可以改名为科技师范学院。我说你们不是中学老师教出来的吗？为什么看不起中学老师呢？进了科技大学就非当研究生进研究所不可？这是个思想问题。但在这次大会中我遇到若干位科大毕业生就在中学教书，我非常高兴。一九七八年以后进大学的，甚至于师范大学毕业生也不愿做中学教师。我们要尊师，这不单是学生思想问题，是社会制度和风气问题。中小学教师在社会上地位太低，待遇太薄。在政协会上有人提过几次，中小学老师的经济地位和政治地位要提高，工资不要封顶。中学教师好的为什么不能与大学教授一样呢？现在对大学很重视，特别是重点大学。但是想一想，即使中国多办了几个重点大学，重点中学，中国教育一下就会好了吗？我看还是一个问号。胡耀邦总书记答