

教学经验选编

东北师范大学教务处

一九八三年十月

目 录

培养能力,陶冶情操·····	数学系	肖荫菴	(1)
改革磁共振实验教学的初步尝试 ——开设设计性实验情况介绍 ·····	物理系	魏德祥 周 辉	(15)
我的教学体会 ——谈有关课堂讲授的几个问题 ·····	化学系	徐书绅	(21)
浅谈上好有机化学习题课的体会 ·····	化学系	《有机化学》基础课教学小组	(35)
我是怎样把学生教出兴趣的·····	生物系	张文仲	(43)
加强“三基”内容,重视培养能力 ·····	地理系	吕金福	(54)
结合培养目标,抓好“三基”教学 ·····	体育系	王贵金	(64)
“儿童心理学”教学的几点体会·····	教育系	曹子芳	(71)
改革教学方法,培养学生分析问题的能力 ·····	政治教育系	韩明希	(77)
《资本论》教学的点滴体会·····	政治教育系	牟振基	(88)
思想教育随笔三则·····	中文系	张 伟	(96)
怎样把学生毕业论文指导与课堂教学、 科学研究结合起来·····	中文系	刘孝严	(107)
用教学带科研 以科研促教学·····	历史系	宋衍申	(118)
努力提高泛读课的教学质量·····	外语系	王玉琨	(125)

培养能力 陶冶情操

肖 荫 菴

学校的任务是培养德、智、体全面发展的有社会主义觉悟的有文化的劳动者，课堂教学是实现这一任务的基本活动，因此产生了一个不可回避的问题，究竟如何去提高课堂教学的质量？对此问题，我们各自都在自觉或不自觉地回答着。下面谈谈自己为了提高课堂教学的质量，在培养能力与陶冶学生情操两个方面的尝试。

（一）把教学工作的重点放在培养能力上

教育者总离不开“学问”二字的，关于什么是学问我接受了 G.polya 的观点：任何一门学问都包括知识和能力两个方面，能力是指人们认识和改造自然的本领。在处理知识与能力两者的关系上，我的看法是：知识是基础，能力在传授知识中得到培养，而传授知识应该以培养能力为核心，基于这种认识我在《复变函数论》课的教学中基本扭转了“只重知识传授，轻视能力培养”的局面。

我为什么把教学的重点放在培养能力上呢？

大家都熟悉“授人一鱼，仅供一饭之需，教人以渔，则终身受用无穷。”的道理，知识好比鱼，能力好比打鱼的本领。

另外，在当今科学技术迅猛发展的年代，从知识这个角度来看我们的时代有以下三个特征：第一，处在“知识爆炸的时代”，在这个时期，知识的增长率与陈旧率都高得惊人。第二，处在边缘学科由第一代（科学与技术的结合）向第二代（科学、技术、社会科学的结合）过渡的时代。第三，处在任何一种发明由发明到投入使用的周期愈来愈短的时代。

在这样的时代，一个人若无独立去获取知识和运用知识的能力，是跟不上时代的步伐，适应不了社会的需要的，这种情况随着时间的推移将愈来愈尖锐（要知道，我们今天所教的学生将去培养活跃在本世纪末与下个世纪前半叶舞台上的人才！），基于以上看法我便把教学的重点放在培养能力上。

关于如何培养能力我做了如下尝试：

（1）培养观察问题的能力

我们知道，观察是发明创造的丰富源泉。因为，观察可导致发现，可揭示某些原则和规律，可能得出某些有价值的结果。为培养观察能力我是这样做的：

① 新概念和定理的提出，尽量在对旧知识、旧现象的观察中提出。

② 经常留些“观察性”题目给学生思考。这类题目的要求包括两部分：一是问发现或感觉到何种现象（例如相同点、不同点、特性、共性……），二是问从感到的现象里看出什么规律（例如：联系，本质属性、必然性……）？

③ 教员不要急于讲出问题的精华和实质（尽管教员对此是熟知的，也要沉住气），而要与学生一起遵循“由此及彼、由表及里、去粗取精、去伪存真”的原则，使观察过程

平稳而自然地进行，让一切都符合初学者的思维规律，使精华、本质逐渐显露出来。

④ 反复让学生从实际例子中体会“谁勤于观察且善于观察谁就认识得深刻”的道理，从而促使学生去养成勤于观察善于观察的习惯。

⑤ 鼓励学生用新知识去观察旧问题(现象)，这样常常能从中看出新名堂。例如用残数概念去看 Cauchy 基本定理，可以看出残数理论中的“残数基本定理”，再用“无穷远点的残数”概念看此定理又可看出有关残数的另一个重要定理。尽管这两个定理在历史上不一定是这样发现的，但由于这样做合乎思维规律，所以仍可使学生接受，从而在观察能力的培养上是有益的。

(2) 培养提出问题的能力

众所周知，“多疑”在处理同志间的关系时是要切忌的。但在人们探索、认识客观规律的过程中，“多疑”却是十分可贵的字眼。因为多疑常常是研究的开始，是认识深化的起点，是人们有所发明、有所创造的极为重要的思维品质。关于这点早已为科学发明史所证实，前人也为我们留下了深刻的看法。例如巴尔扎克说：打开一切科学的钥匙都毫无异议地是问号；爱因斯坦说：提出一个问题往往比解决一个问题更重要。尽管他们一个是搞文的一个是搞理的，但在说明问题的真谛上却是共同的。

在培养学生提出问题的能力方面我是这样做的：

① 热情鼓励学生敢于提问题，打破由教员“牵着走”的沉闷局面。我们在教学中常常会迁到这种情况：学生提出的问题恰恰是后面教材中要讨论的内容，对此我是十分珍惜

的。例如学完 Cauchy 积分基本定理后,有的同学提出以后将要研究的 Morera 定理的内容来探讨。对此我除了当面称赞、鼓励这位同学外,还在全班同学面前大加宣传,其可贵之处在于他已步入发明、创造的道路。我们不妨可以设想,倘若至今尚无 Morera 定理,那么按这位同学所提问题深入思考下去,他完全可能成为这个定理的创始人,那末关于这个定理的历史就要改写了,发明者在我们中国!

② 教师要做敢于提问题的示范。

③ 教师要做善于提问题的示范。我在教学中依教材内容采取过如下八种做法:

从旧知识里发掘问题;

运用归纳法(不完全)从感性材料(例题……)里提出猜想引出问题;例如 Cauchy 定理的引出;

从一个正确的命题的逆命题是否正确提出问题;

从更换定理的某些条件后,结论有无变化,提出问题;

从创造新事物的需要提出问题;

从一题多解中提出问题;

从总结解题的思路、技巧、规律中提出问题;

从对定义的逐字推敲中提出问题;

④ 有目的、有计划地撒下“质疑”的种子,与学生一起经受未知的折磨,共同分享发现的快乐。使学生在这一过程中激发自己与“逢事迂物是视而不见、充耳不闻、惑而不疑”的不良习惯告别,决心做一个敢于怀疑、善于怀疑的人。

此外,适当提些不成功的例子对于“善于”提问题仍是有益的。

(3) 培养解决问题的能力

我的做法是：

① 讲授基本理论时，着重探讨理论的形成过程。因为这过程往往是研究工作的过程也是解决问题的过程，所以对培养解决问题的能力会是有益的。

② 讲授证明方法和解题方法时，着重探讨方法是怎么想到的。

我们常常会听到学生这样的谈论：这个定理的证明方法很好，但靠我自己是想不出来的；书能看明白，老师讲的也能听懂，但就是不会做题。产生这些问题的原因是多方面的，但我觉得，其中一重要原因是对证法、解法的产生、形成过程没给予足够重视有关，为了解决这个问题，我的做法是：

首先，弄清条件与结论是什么？挖掘与条件、结论有关的知识。

其次，识别问题所属类型。

再次，从多方面回忆、联想与问题有关的方法，并且从处理该类问题已有的方法中选取某个（些）来试证（解）。

若问题所属类型中无现成方法可借鉴，则可依问题的特征另辟寻求解法（证法）的途径。例如可选用：分析法、综合法、数学归纳法、反证法、证明等式的有关方法等等。

在探索方法是如何想到的时候，我特别注意以下几点：

A. 挖掘尽可能多的思路、想法，特别是要注意去挖掘那些在学生是极易想到但在此又是行不通的思路、方法。讲清成功的可能性很小及在此行不通的道理；

B. 从多种思路、想法中，依据条件适当选择一种（些）加以试验。实际上，包括方法的创始人在内，其证明方法、

思路常常也不是一次就能造成成功的，而是经过多次失败后才找到的；

C. 鼓励学生课后去实践，试验课堂上没有来得及试验的思路、方法。

这儿需要说明的是，由于不能和证法（解法）的创始人对话的缘故，教员只能谈自己的看法，但只要符合通常的思维规律，对学生仍然是会有益的。

我深深感到教员不应仅仅拿所得结果去教人，更要紧的是应该拿怎样得到结果的方法去教人。

③ 有时只讲分析，不写证明，让学生自己去写出证明过程。

④ 对证法（解法）中所引进的“量”与“图形”，着重探讨引进它们的原因，即是应什么需要而引进的，只有懂得了这种需要才能提高学生这方面的能力。

⑤ 有意布置些没讲内容的习题。按常规作业题所需知识应该是讲过的，而所留题目需要尚未讲过的知识才能做得了，这样就迫使学生（为了完成作业）自己去查书获取有关知识后加以解决（如布置算 $\text{Res}(f, \infty)$ 的作业题……）。

⑥ 处理好讲授引理与定理的顺序。教材上引理在定理前面，但讲授时，我则颠倒过来，把引理放在定理证明过程中，当有某种需要时再讲，讲完引理紧接着用它来完成定理证明中所余部分。这样做似乎很乱，但由于它再现了认识的原始过程，所以对培养解决问题的能力是有益的。

（4）培养创造能力

“创造”二字是非常吸引人的，因为它意味着新东西的产生，意味着发展，因而认为创造性活动和创造性思维是人

类心理的高级过程也就不难理解了。

尽管这样，但究竟什么是创造力，在我国有关书中论及得却极少，至于说到怎样去培养创造力的书就更难寻找了。最近有人查阅了79年以来由人教社出版的三本权威著作《普通心理学》、《教育心理学》、《教育学》等均是如此，且他还查阅了1980年第一版的《辞海》（教育、心理手册），只找到“创造想象”一词条。

鉴于这种情况，我只是凭借自己对“创造力”的看法（认识）来做的，我心目中的“创造力”是指进行创造性活动和创造性思维的能力而言，我的做法是：

① 动员学生以创造的姿态出现在整个教学活动中（例如，从一开始学习本门课程就提出此问题）。

② 激发学生的创造欲，通过实例使学生看到：由于缺乏“创造”的愿望，而白白失去本来“垂手可得”的创造、发明的机会。例如讲积分定义、残数概念、Cauchy 积分公式等均如此。

③ 用“发现法”（先猜后证）组织教学，使学生经历发现、创造的过程。经过学生亲自发现的东西会在脑海里留下深深的痕迹，一旦今后需要，就可能重新用上它。难怪G. Polya 认为学习的最佳途径是靠自己发现。

④ 从未知者的角度去思考问题、解决问题。本来教师对其所教内容是已知者，但讲课时一定要以未知者、求知者的面目出现。只有这样才能站在学生的位置去思考问题，使思维符合未知者的实际。

为此，我有意使自己与学生一起共受“山重水复疑无路”之苦，共享“柳暗花明又一春”之甜。例如在讲授

“……将 $f(z)$ 在 $|z-a|<R$ 内表成幂级数”的定理时，需要寻找 $f(z)$ 的其它表示法，此时有意留下可用的一表示法（Cauchy 积分公式），在感到无路可走时再拿出来造成“柳暗花明又一春”的局面。

⑤ 着力探讨“为什么”与“怎么办”。

⑥ 建立定义时，一方面要讲“任意性”，另一方面又要讲清其“实用性”，“和谐性”，前者鼓励学生敢于自己下定义，而后者则是教育学生要善于下定义。

(5) 培养科学研究的能力

为了使學生有更多的机会参加探索、发现科学规律的机会，我在设计教案时，尽量渗透以下几个步骤：

① 与學生一起占有有一定数量的感性材料（做过的习题、例题……）。

② 对所占有的材料进行仔细地观察分析，加工、整理找出其特性、共性。

③ 大胆提出某种猜想。

④ 论证所提出的猜想。

例如，讲 Cauchy 积分公式时，是这样进行的

① 从计算过的积分问题中，取出

$$(A) \quad \int_{|z-i|=2} \frac{dz}{z-i} = 2\pi i \quad (B) \quad \int_{|z-1|=\frac{1}{3}} \frac{dz}{z^2-1} = \pi i$$

来研究。

② 观察、分析 (A)、(B)。

首先发现共性是：等式左端均为复变函数沿围线的积

分；等式右端均含 $2\pi i$ （(B) 中的 $\pi i = \frac{1}{2} \times 2\pi i$ ）；

其次，将 (A)、(B) 分别变为：

$$(A') \quad \frac{1}{2\pi i} \int_{|z-i|=2} \frac{1}{z-i} dz = 1;$$

$$(B') \quad \frac{1}{2\pi i} \int_{|z-1|=\frac{1}{3}} \frac{\frac{z+1}{z-1}}{z-1} dz = \frac{1}{2}.$$

由此发现 (A')、(B') 的共性是：等式左端的沿围线的积分中，被积函数均为一分式且分子在积分路径所围成的闭区域上解析，分母中的 i 与 1 分别在两个积分路径所围成的区域中；等式右端为被积函数中的分子分别在分母的零点 i 与 1 处的函数值。

③ 提出猜想：设 D 是由围线 C 所围成的区域， $f(z)$ 在 $\overline{D} = D + C$ 上解析， z 为 D 内任意一点，则

$$f(z) = \frac{1}{2\pi i} \int_C \frac{f(\xi)}{\xi - z} d\xi$$

进而鼓励学生再大胆一些，将其中条件“ $f(z)$ 在 $\overline{D}$ 上解析”换成“ $f(z)$ 在 D 内解析在 $\overline{D}$ 上连续。”

④ 论证猜想的正确性。

经过上述工作，便获得了一个重要公式—Cauchy 积分公式。

(6) 培养总结，概括问题的能力

总结、概括知识，形成一定的知识结构是驾驭知识的必不可少的一种能力。读书一般要经过“由薄到厚”与“由厚到薄”两个阶段，其中后者常常被忽视。因此，要经常告诉学生将所学知识不断地经过自己头脑的分析，综合变成自己的知识，形成自己可以运用自如的知识体系(结构)。这就要求学生用自己习惯的话来概括原文及自己写评论。体会，至于总结的方式，结构的规模等均无统一模式，一定要因人而异。

(二) 努力寻求陶冶学生情操的时机

既教书又教人，这是教师责无旁贷的任务。但是在讲授数学专业知识时如何进行思想品德教育却一直是自己没有解决好的问题。

尽管如此，由于近年来注意了这方面的探求，所以在实践中作了些尝试，除了针对课堂上临时出现的问题进行教育外，经常的做法是：

(1) 利用“数学充满着辩证法”的特征进行辩证唯物主义的教育。

大家知道，数学中的转折点是 Descartes 的变数，有了变数，运动进入了数学，有了变数，辩证法进入了数学。因此在讲授数学理论时，一有机会我就将问题、做法、想法引伸到哲学的高度，使学生在政治课上获得的对立统一律，量变到质变的规律、否定之否定的规律、从事物间的联系、连结、运动及其产生、消失方面去考察事物和把握事物等等观点，在这儿得到呼应(运用)。这样做不仅使学生懂得唯物辩证法对研究自然科学的指导作用，而且能使学生在大量的

用唯物辩证法解决数学问题的实例中，自觉或不自觉地把养成用唯物辩证法来思考问题的习惯，这习惯本身就是科学的世界观和方法论。

(2) 有计划地利用科学史陶冶学生的情操

讲点科学史来陶冶学生的情操是一种为学生易于接受的行之有效的做法。这是因为科学史离不开伟大的科学家的活动，而伟大的人物又有着崇高的思想、精神、品质。由此可从中汲取丰富的思想营养和精神粮食。这方面我在以下十方面做了尝试。

① 为了激发学生的学习热情，我通过介绍复数的发展简史使学生看到理论形成的过程是十分艰巨而又漫长的。通过“日心说”的拥护者布鲁诺被烧死的史实让学生知道为了获得今天的理论前人是付出了多么巨大的代价的。从而要珍惜前人为我们留下的理论，要发奋继承下来。

② 学习时要有创新意识。针对学生往往已达到创新之门但不敢创造（如残数概念的建立等）的状况，我讲了鲍耶父子在创造非欧几何问题上的一段史实：历史上人们为了证明欧氏几何中第五公设是个定理，费尽了许多人的心血。数学家法，鲍耶在给他儿子亚·鲍耶的信里写道：希望你再不要做克服平行线论的尝试，……我在这面埋没了人生的一切亮光，一切快乐，……希望你放弃这个问题，这无希望的黑暗能使千只牛顿的塔沉没。这个夜任何时候也不会在地面上明朗化……”，但儿子仍坚持工作，他虽也无法证明第五公设，但他终于意识到：除去第五公设就可以建立一门新的几何学（当时他才23岁！）。事情就是这样冷酷，没有创新意识的父亲，一生为之奋斗也是徒劳的，然而具有创新意识的儿子

却能初出茅庐就建奇功。这件事在学生中留下了深刻的印象。

③ 要自信。针对学生迷信书本，迷信教师，不敢“越雷池一步”的状态，我介绍了如下史实：“日心说”的创始人哥白尼，在他去意大利留学之前有人问他“目前天文学上的根本问题是什么？”他回答说，有人讲“地球静止不动”这站不住脚，既然有人有权叫地球不动，我就有权叫地球绕着太阳来转动。这在“地心说”统治的当时不能不说哥白尼的自信、气魄到了“气吞山河，摘星揽月”的程度（又如，牛顿说：我要把如同海滩沙粒之多的真理，一个一个地加以思索等）接着告诉学生，自信是一种美德，一个缺乏自信的人，精神上必然会自我摧垮，想象力也必然会萎缩，结果什么事情也做不好。

④ 要谦虚。针对学生“眼高手低”，盲目骄傲情绪，我在引入“残数”概念后，引了 Cauchy 的一段话，他说：我引入的“残数”概念是发展了 Euler 的思想而得到的。接着又引了 Newton 的话：如果我所见到的比笛卡儿要远一点，那是因为我是站在巨人的肩膀上的缘故。后又介绍了 Maclaurin 墓碑上简短的碑文“承蒙牛顿推荐”。然后留个思考题让学生去思考：上述史实启迪了我们一些什么？

⑤ 要有锲而不舍的精神。针对学生缺乏韧性。在讲完 Abel 定理后，讲了其论文的遭遇的史实，从 Abel 的“巴黎论文”等两篇论文先后遭到 Gouss（欧洲数学之王）、Cauchy（法国科学院负责出版“外国科学家札记”的数学家）、Poisson（法国科学院主席）、Legendre（法国数学权威）的冷迁，到 Jacobi 的支持的历史，教育学生应有锲而不舍的精神。

⑥ 要有为真理而献身的精神。

⑦ 要实事求是，敢于否定自己。针对学生不敢正视缺点，错误的情况，我讲了：普朗克（德国物理学家）在接受诺贝尔奖金时重复歌德的话：人们若要有所追求就不能不犯错误；爱因斯坦在提出引力波时，有人指出其错误。当他知道别人指出的是正确的以后，在一次学术会议上他报告有关引力波的问题时，他毫不掩盖自己所犯过的错误。

⑧ 要注意语言修养。针对学生作业表达不清问题，讲了英国物理、化学家法拉第提出光的电磁说理论时，因其文字晦涩、不善表达又欠数学证明，所以开始没引起人们注意，直到麦克斯韦用清晰的语言与严谨的数学方法对这理论说明后才被世公认，由此可见语言修养的重要性。

当然，这里的重要性并非指法拉第本人的名利，而在于光的电磁理论被人类认识、利用的时间推迟了。

⑨ 看历史人物要“一分为二”：如 Cauchy 对 Abel 论文的态度及 Abel 的话“一个人如果要在数学上有所进步，他必须向大师们学习而不应该向徒弟们学习。”的后半段都是不对的，但这两个人在数学上的贡献却又是巨大的，我们应该全面地看待他们。

⑩ 要有民族自豪感：在介绍了扬乐、张广厚在“值分布论”研究上的重大贡献后，接着谈了我国古代一些领先的科技成就，进而又列举了美籍华人在美国科技界的地位（在美国著名大学的系主任中占1/3；在美国机械工程学会分会主席中占1/2以上；在800名高级科技人员中占55%……），由此使学生深深感到做一“炎黄子孙”的骄傲，从而激发学生的民族自豪感。

这里要指出的是，用科学史陶冶学生的情操只是一种辅助手段（但不等于说是不重要的手段）。

在用科学史教育学生时，为了使效果好一些，我特别注意了以下几点：

① 用“史”目的十分明确，坚持“古为今用”的原则；

② 要选好用“史”的时机，力戒突如其来、生拉硬扯。要使“史”的出现极为自然，让学生在受到教育之后才悟出教师的“精心安排”之所在；

③ 不滥用史料。因为我们不是上“历史”课，所以我坚持“可用可不用时坚决不用”的原则；

④ 切忌倾盆大雨，而要点滴逐渐渗透；

⑤ 切忌“哗众取宠”与“卖弄”的不良习气；

(3) 教员的“为人师表”是陶冶学生情操的样板。教员在堂上的言行举止均是其情操的真实写照，在学生中将会留下深刻的印象（好与坏），因此，教员在课堂上的“为人师表”及加强情操的自我陶冶是十分重要的。

以上便是我在培养能力与陶冶情操方面的尝试，希望同志们批评指正。

改革磁共振实验教学的初步尝试

——开设设计性实验情况介绍

魏德祥 周 辉

81年10月在上海召开的全国综合性大学近代物理实验交流会上,我们作过“有关磁共振实验教学的几点想法”的发言。本文将总结近两年来,在“想法”的基础上,进行改革试验的情况,主要谈谈开设设计性实验的初步尝试。

一、基本考虑

近代物理实验是随着普通物理实验和无线电电子学实验之后的一门基础实验课程,在高年级开设,它应该在培养学生独立获得知识的能力、独立运用知识的能力和独立进行科学实验的能力上更多发挥作用。这就需要我们改革传统的实验课上法,加强综合性、设计性的实验内容,尽量让学生多动脑多动手。为此,我们对磁共振部分的实验内容进行了全面分析,探索在这部分开设设计性实验的可能性,经过分析我们觉得磁共振部分的几个题目之间联系很密切,几种共振的机制虽然各有差异,但实现这些共振的基本物理思想有很多共同点或相似处,只要把其中一个试验的基本原理和实验方法掌握好,就可举一反三,比较顺利地完成了其他几个实