

金中精神 薪火相传

没有沙石磨砺的痛苦，怎能拥有耀眼的珠贝；没有历史淘洗的波折，怎能凸显创新的珍贵。

历经126个春秋的南京市金陵中学（以下简称“金陵中学”或“金中”）在国家危亡之际应时而生；易名、迁址、合并、再更名，从她诞生的那天起，就注定与国家和民族的命运血肉相连，而时间的洗礼又不断地展现她革故鼎新、与时俱进、勇立潮头的金中精神！

金中精神是她在120多年的办学实践中逐渐提炼出来，不断赋予时代鲜活内容，被学校全体师生共同认同的精神支柱，它对已往和在校的全体师生具有积极的导向和激励作用。

校训箴言“诚、真、勤、仁”是金中精神的立校根基。金中人恪守并践行“诚、真、勤、仁”的精神，培养出5万余名优秀的毕业生，其中不乏文化巨子、科学巨匠：不仅有人民教育家陶行知，诺贝尔文学奖获得者高行健，文史学家程千帆；而且有建筑大师、中山陵设计者吕彦直，工程热物理学科创始人吴仲华，经济学家厉以宁、吴敬琏，生物学家傅新元，世界微分几何学界青年领袖田刚等；还有齐康等二十多名中国科学院、中国工程院院士，因此被誉为“英才摇篮”。

“为学生一生奠基，对民族未来负责”是金中精神的办学理念。教育不仅要为一个人一生的“成长”和“发展”奠基，也要为一个人一生的“幸福生活”奠基，更要为国家民族的兴旺发达和伟大复兴奠基。为了实现自己灵魂深处的教育理想，金陵中学建立起一个包含基础性课程、拓展性课程、提高性课程的综合、立体、多元的课程体系：作为善、健、真、新、美的五大基础性课程，其中分别包括了德育课程，体育、心育，语言、数学、人文、科学，技术、综合实践活动等。而拓展性课程则包括了三大领域，即学术领域、个体生活领域、公共生活领域。提高性课程涵盖了四大方向：学术能力类、创造技能类、语言文化类和领袖才能类。综合、立体、多元的课程体系使每个学生都能够找到自己的兴趣点，发现拓展自己能力的领域和发展方向，使多层次、有特长的各类人才更容易脱颖而出。

“让课堂充满生命的活力；让校园焕发绿色的生机；让环境放射人文的光芒。”是金中精神的教育主张。

了解生命而且热爱生命是追寻幸福生活的基础。正是在对生命本质的叩问中，在对学生发展的责任中，金中的课堂把每个学生看成是一个个灵气鲜活和个性纷呈的生命，一个个求索创新和蓬勃成长的生命。这样的生命集群构成了时代不断发展，社会持续进步的亮丽风景。充满生命活力的课堂是激发学生自主性、探究性学习的课堂；是启发学生兴趣爱好，激活学生创造潜力的课堂；是生命激活生命，生命在师生互动中实现共同发展的课堂。

“绿色的生机”不仅是指校园绿林成荫，紫藤缠蔓的绿化，更是指理想的育人环境。从硬件到软件，从设施到文化，每个方面、每个角落都为师生的自由成长营造民主、宽松、阳光、向上的氛围。

“人文的光芒”来自金中在长期办学过程中积累形成的优良办学传统和特色，是历届师生所创造和积淀的，促进师生成长的文化力量。敞开的校史馆、恽宗瀛艺术馆、院士厅、历届诺贝尔奖人物墙、历届校友墙、中外名画墙、人文大师墙、学生警言警句牌、校训广场、清漪池、紫藤长廊、桃李亭、励志园成为学校人文环境亮丽的风景。科学精神与人文精神并重的历史传统成为金中人一脉相承的文化视野。

“少年精神”是金中精神的主体精神。少年精神的内涵是指生命的激情与活力，不满足于现状的批判质疑和探索创新的欲求，充满敢想敢干的勇气与锐气以及不断自我审视的自立、自信、自强、律己和反思的主体精神。少年精神是创新的生命底蕴和精神支柱，是创新的价值导向和核心动力。126年来，金陵中学在少年精神的支持下，不断创新变革，与时俱进，孕育出一代代人才辈出的创新人才，创新已成为金陵中学的文化特质和品牌，并荣获了社会赋予的“百年老校，少年精神”的美誉称号。

“自由成长”是金中精神的育人路径。自由成长是指学生在民主、宽松、和谐、向上的环境中，智慧得到启迪，潜能得到激发，身心趋于成熟，主动发现自我，自主自律，实现自我发展的过程。“学生自由成长”的状态有如下几个显著的特征：健康舒展的身心、快乐幸福的体验、独特张扬的个性、开放活跃的思维、自主学习的能力、互动合作的意识、探索创新的精神等。“学生自由成长”最核心的价值就在于，学校为每一位学生提供一种可以释放个人生命潜能的环境，使每一位学生的成长成为一种智慧生长，并适应未来社会需要的发展过程。自由成长不仅支持学生共性发展，而且帮助学生个性成长，给通才以土壤，给天才以天空。

金中精神，褒奖领跑，却不歧视后进，重在倡导创造者那种超然的清醒和思维的畅快；金中精神，鼓励怀疑，却不冷眼坚持，无论是怀疑者的问号还是坚持者的逗号，都有可能化作擎天柱地的感叹号；金中精神，笑仰大树，却不蔑俯幼，从弱小到强大，耕耘的汗水浇灌茁壮的幼苗，时间的年轮引导思想的飞翔。

金中精神，薪火相传。

田国生



目 录

(复刊号 第6期)

【卷首语】 金中精神 薪火相传..... 田国生

· 理论探讨 ·

- 1 高中物理教学过程中原创力的认识和培护问题研究..... 邱会明
5 从系统的角度对化学反应的知识进行建构..... 江 敏
10 教育的“水理论”批判..... 束 子

· 科研园地 ·

- 12 科学探究对高中生科学本质观影响的研究..... 黄皓燕

· 课堂聚焦 ·

- 16 让教室成为师生向往的乐园..... 陈立其
18 烷烃与乙烯的化学性质教学设计..... 张宁梅
21 离子反应案例分析..... 张宁梅
25 地理教学要会“卖”和使“坏”..... 李 刚
29 通用技术教学模式：基于翻转课堂的实践探索..... 张启军
32 浅谈具有STEM教育味道的通用技术课堂..... 张启军
38 匠心独运寓意深，褪去铅华尽是真..... 张松年
42 对一道模拟题作图错解的分析和探究..... 邱会明
45 “油膜法测分子直径”实验过程中的质疑、探究和反思..... 邱会明
46 “双节点电路”的分析方法研究..... 朱建廉

· 考试研究 ·

- 47 对14/ 高考江苏物理试卷中几道试题的研究..... 肖 剑
53 如何快捷得到含参超越函数的正（负）值点——基于13/高考试题的研究..... 季 斌

· 教学视频 ·

- 56 关于“教学微视频制作”的理性思考..... 朱建廉
59 基于微视频制作的“三角函数辅助角公式的引入和应用”教学设计..... 黄光玉
61 谈谈基于微课视频的教学设计——以《〈阿房宫赋〉的排比之妙》为例..... 陆 平
63 基于微视频制作的“力的分解”教学设计..... 黄皓燕

· 德育在线 ·

- 64 关于“免监考”活动的师生对话..... 晓 建
67 用心就能赢得精彩..... 刘其群
70 做个“百变”女班主任——2014届6班班主任工作总结..... 房 佳

· 他山之石 ·

- 73 欣慰·感激·祝福——在金陵中学教职工大会上的离职发言..... 邹 正
75 翻转课堂在传统学校中的应用探究..... 江苏省南菁中学 戴加成

· 教育随笔 ·

- 77 团结和谐，进取拼搏..... 王光明
79 “歇后”一笔总关情..... 叶海忠
80 多元价值观下的新型师生关系探讨..... 蒋英子
82 做一个幸福的教师..... 丛一冰

- 封二 名师风采（江敏 老师）..... 校办 供稿
封三 校园动态..... 校办 供稿

高中物理教学过程中原创力的认识和培护问题研究

邱会明

摘要: 在研究现代教育体系的众多文章中,原创性一词已经被多次提到。显然,题海战术,填鸭式教育等已被社会诟病许久。从而,对学生原创性的培护已经成为越来越多的教育工作者长期关注的话题。本文通过对原创力的理解和认识,探讨如何对学生原创力进行培护以及探讨教学过程对于原创力的影响。并且,通过关于原创力的调查问卷,来具体分析学生原创力的现状以及培护问题。

关键字: 原创力; 培护; 高中物理教学过程。

1. 原创力的研究背景

“新课改”以来,教育工作者越来越认可科学探究在物理教育中的重要地位。然而高中物理教学过程中还是呈现出“高考化”、“模式化”和“包办化”等现象。绝大部分师生对原创力的认识还停留在“原点”,中学生的原创力匮乏,急需拯救。原创力是创造力中的精金,原创性思维也是人类思维活动中最富成效的思维活动。原创性不仅是教育的重要因素,且已经成为科技创新和国家创新的战略资源。

江苏实施新课程已经有十个年头了,随着新课程改革的不断深入,一方面是我们对本源要有更加清晰的认识,进一步回归到生活、自然中;另一方面是一些人对教育的功利性有迫切的需求,大有愈演愈烈的趋势。这就要求新课程从形式化、程序化中走出来,不能有“大跃进”式的发展和“复制”式的教学。该“慢”的要“慢”下来,提倡个性化的教学,留下适当的空间和时间,返朴归真、贴近自然和生活。这样,原创的元素才能生根和发展,原创力的认识和培护问题才能在中学物理教学中真正启航。

2. 原创力的具体涵义

原创力是极其个性化的创造能力,即具有个体特征的创造力,是由不同个体的先天及后天诸因素决定而生成的一种能力,是“我的”或“我”最先领悟到的那种创造力和与众不同的创造冲动。高中物理教学活动中,师生会有很多“奇思妙想”和“一闪而过”

的念头,在课堂教学、实验教学、研究型学习等教学活动中原创性表现为:“我”亲自“发现”了一种方法、形成独到的见解、提出崭新的观点等。“我”的“发现”具有物理学科本质的力量,具有不可复制性、不可替代性的特征。

3. 原创力的认识及培护问题的实践分析

对于普通中学生原创力的问题,还没有人从理论到实践做过系统的研究。不少教育工作者对于原创力还没有基本的概念和认识,甚至有的人认为中学生根本就没有原创力,因此首先要解决对原创力的认识问题。为此,我们做了一份有关物理教学过程中原创力认识以及培护的相关问卷。本问卷调查共计200份,无效问卷4份。其中,被调查者的男女比例较为均衡。其中男生113名,占总体的57%,女生人数达到84名。此外,该调查对高中各个阶段的学生都有所涉及。其中,高一学生占20%,高二学生占60%,高三学生占20%。另外,我们深入课堂,寻找原创力的源头,结合中学物理教学从实践角度进行探索。通过中学物理教学过程中教师与学生互动的层面,讨论如何创设最佳教学环境,拓宽和开启学生原创力,对新课程的理念产生影响和新的认识。

3.1 教科书中的话都是对的吗?

由调查问卷结果可以看出,由近13%的学生认为教科书上的话都是对的。这一点可能与根深蒂固的思想教育有关。这些学生认为,只要是教科书上出现的话,都是经过无数人的推敲和审核,并且经过实质性的检验才得出的简练话语,所以一般不会有错。而有86%的被调查者认为教科书上的话也有可能是错的。科学是在不断地实验与探讨中形成的,有时候大部分人认为的事情不一定是真理。就如同哥白尼的“日心说”,长时期不被世人接受,但是真理是不会因为一时的误解和镇压而泯灭的,所以我们很乐观的看到,大部分的学生看到了这一点,没有死板的认为教科书和老师的话都是完全正确的。

教学过程(高三复习片段):

在复习物体运动规律时，教师总结了运动学公式：

$$\begin{aligned} v &= v_0 + at \\ x &= v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \\ v^2 - v_0^2 &= 2as \end{aligned}$$

教师：上述三个公式分别称为速度公式、位移公式和一个有用的推论。这三个公式在形式上合乎逻辑吗？

学生经过反复讨论最后得出如下形式：

$$\begin{aligned} v &= v_0 + at \\ x &= x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \\ v^2 - v_0^2 &= 2a(x - x_0) \end{aligned}$$

上述看出，教科书上有的公式在形式上并非完美。如果这时教师能适时引导，从思维的源头出发，让物理规律回到“原点”，那么以后学生再读课本时就会有更多的思考，质疑能力和科学素养将会得到进一步的提高。

3.2 您经常会结合所学的物理知识与生活中的现象联系在一起吗？

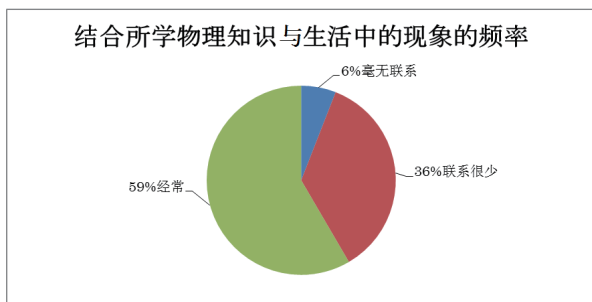


图1

图1表示了结合所学物理知识与生活中的现象的频率的调查结果。

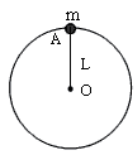


图2

当被问及现在所学物理知识与现实生活中的联系程度时，有59%的被调查者会经常将现实生活与所学知识联系在一起；有36%的同学很少将所学物理知识与现实生活联系；仅有6%的同学认为现在所学的物理知识与生活中的现象毫无关系。而事实上，在所有的自然科学中，物理学是与自然联系最为紧密的学科之一。在课堂教学中，教师应该多启发学生对物理现象的兴趣，返璞归真，从贴近自然和生活的角度来引导学生学习物理。

教学过程(高一教学片段)

例题：长度为 $L=0.5\text{m}$ 的轻杆 OA ， A 端有一质量为 $m=4.0\text{kg}$ 的小球，如图2所示，小球以 O 点为圆心在竖直面内做圆周运动，通过最高点时小球的速率是 2.0m/s ， g 取 10m/s^2 ，则此时细杆 OA 受到（ ）

- A、8N的压力 B、8N的拉力
C、32N的压力 D、32N的拉力

教师：分析小球的受力情况，由牛顿第二定律得到，

$$mg - F_N = m \frac{v^2}{L}, \quad F_N = mg - m \frac{v^2}{L} = 6\text{N}$$

此时细杆 OA 受到的弹力大小为 6.0N ，方向竖直向下。

学生：小球通过最高点时所需要的向心力为 $F_N = m \frac{v^2}{L} = 32\text{N}$ ，而重力为 40N ，提供 32N 的向心力后剩下 6N ，故细杆对小球的弹力大小为 6.0N ，方向竖直向下。

上述教师解法中，从思维的过程来看，符合“分析受力→应用牛顿第二定律→得出结论”，属于常规解决问题的程序。然而，学生的思考符合“需要→供应”关系。这种思维与生活相关，带有原创的色彩，应该加以呵护和培养。

3.3 在物理课堂教学中，您经常会提问“为什么？”吗？

通过调查结果可以知道，有39%的学生在课堂中经常会提问“为什么”，41%的学生很少提问，有20%的学生不会提问。这里可以看到，很多学生对于现实生活中的物理现象是存在好奇的，引导学生的学习乐趣之时，也是教授学生知识的重要时刻。在提问的学生当中，有32%的学生提问的“为什么”大多数是书本以外的物理现象，有34%的学生提问的“为什么”也有一部分与书本上的物理现象有关。

对于学生的提问，老师的解答如何呢。这次调查显示，有91%的学生认为，老师对学生的每次提问都很认真地进行了解答。而仅有5%的学生认为老师只回答与高考有关的问题，与高考无关的问题，老师并没有认真解答。还有4%的学生认为老师的回答比较敷衍。而在日常教学过程中，有83%的学生认为老师会在课堂中引导学生一题多解，培养学生的发散思维能力。

教学过程(高一教学片段)：

例题：在空中，小球以 20m/s 的初速度竖直上抛，不计空气阻力，问经过多长时间距出发点 15m ？

经过师生讨论运用运动学规律得出答案：

$$t = 1\text{s}, 3\text{s}, (2 + \sqrt{7})\text{s}, (2 - \sqrt{7})\text{s}, \text{其中舍去 } (2 - \sqrt{7})\text{s}.$$

教师：为什么要舍去 $(2 - \sqrt{7})\text{s}$ ？

经过学生反复讨论得出：在计时之前 $(\sqrt{7} - 2)\text{s}$ ，小球曾经过距出发点 15m 的那个点。

“时间倒流”的现象在解决问题中出现了，这是一个有趣且引起学生好奇的问题，学生为之一振。对于一些看起来“理所当然的问题”，教师不要轻易放过，要给学生思考的空间，引导学生探究和思考。这

有利于引起学生的好奇心，对培养学生的发散思维、萌发想象力大有益处。

3.4在物理教学实验中，您会怎样操作？

在物理教学实验中，有63%的学生是在模拟老师动作的基础上，再自己动手操作，完全自己动手的占15%，单纯模仿老师动作的占17%。物理实验课是物理知识结合实际现象的很好的平台，老师如果好好利用这个平台，多启发学生自己发现平凡生活中的物理知识，对学生的原创力培养会很有帮助。

教学过程（高二实验片段）：

学生提问：在做“油膜法测分子直径”分组实验时，滴入一滴油酸酒精溶液后，痱子粉迅速向外扩散，碰到容器壁碎裂，得到的油酸表面不是一个圆，而是碎裂的分块状，为什么会出现上述现象？

教师引导：滴入一滴油酸酒精溶液后，痱子粉形成的层面破裂会不会影响到实验的结果？

学生探究：滴入一滴油酸酒精溶液后，痱子粉形成的碎裂的分块状层面，水会充斥各层面之间，无法分辨水和油酸，给计算一滴油酸的面积带来了困难，导致实验误差太大。

教师引导：痱子粉形成的层面为什么会破裂？

学生探究：滴入时针头位置较高，液滴落入水面时动能较大，冲击形成的水波让痱子粉向外运动，撞到容器壁后反向运动，相互碰撞导致痱子粉层面的破裂。

教师引导：如何控制针头的位置？

学生探究：挤出半滴左右的溶液，使其悬于针口而不落下，轻轻将针口靠近痱子粉，让其落在水面上，油酸能形成一个较为完好的圆形层面。

.....

通过师生深入的研讨、质疑和探究，最终给出比较合理的解释，并得到较好的实验效果。对于每一个质疑和探究的过程都是师生思维碰撞的结果，这对提升学生的创新意识有较好的效果。对学生的创新思维的培养不能停留在口号上，教师一定要抓住“契机”，利用学生已有的知识对问题进行讨论和探究。上述问题来源于实验的本身，容易激起学生的兴趣，对挖掘学生的潜能十分有益。

3.5当对一个问题提出新想法时，老师的做法是什么？

有90%的学生认为，当自己对一个问题提出新想法时，老师会认真倾听，并详细解答。还是有6%及4%的学生认为老师对于与高考无关的问题不愿回答，或回答比较敷衍。

教学过程（高一教学片段）：

例题：甲、乙两汽车沿平直公路从某地同时驶向

同一目标，甲在前一半时间内以速度 v_1 做匀速运动，后一半时间以速度 v_2 做匀速运动；乙在前一半路程内以速度 v_1 做匀速运动，后一半路程以速度 v_2 做匀速运动，且已知 $v_1 \neq v_2$ ，则下列判断中正确的是（ ）

- A. 甲先到达目标 B. 乙先到达目标
C. 甲、乙同时到达目标 D. 因为到目标的距离未知，故无法判断

教师：根据运动学公式及 $s-t$ 图象，得出答案为A，还有其它解法吗？

学生1：若 $v_1 > v_2$ ，甲在前一半时间内以 v_1 走的路程大于前一半的路程，在甲走的这段路程内，乙的平均速度小于 v_1 ，甲、乙在以后走的路程和速度都相同，故甲先到达目标。若 $v_1 < v_2$ ，甲在前一半路程内的平均速度比乙大，在后一半路程内的速度和乙相同，故甲先到达目标。

学生2：若 $v_1 > v_2$ ，假设 v_1 为光速， v_2 为蜗牛的速度，由于光速太大，对于有限的路程，甲所用的时间很少，趋近于0。而乙前一半路程用光速行驶，几乎不用时间。但后一半路程用蜗牛速度行驶，会用很长的时间，故甲先到达目标。

师生：鼓掌

上述两位同学对物理过程的理解非常深刻，用简单的数学知识解决了物理问题。在解决物理问题过程中，所用的数学知识越简单，对物理思维的要求越高，而这种思维形式往往带有“原始”的色彩，从培养学生原创力的目的来讲，教师应给予足够的重视。

3.6当对某一问题认识不一致时，你们班同学的做法是什么？

在调查中发现，有20%的学生认为当对某一问题认识不一致时，班上同学都会听老师的。而76%的学生进行了激烈探讨。还有5%的学生认为应该少数服从多数。可以看出，大部分的老师还是在做引导学生发散思维，各抒己见的学习方式。

教学过程（高三教学片段）：

例：如图3所示，一轻绳通过一光滑的定滑轮，两端各系一质量分别为 m_1 和 m_2 的物体， m_1 放在地面上，当 m_2 的质量发生变化时， m_1 的加速度 a 的大小与 m_2 的关系图象是图4中（ ）

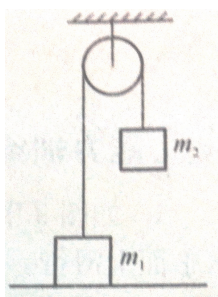


图3

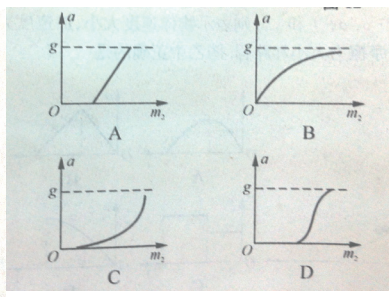


图4

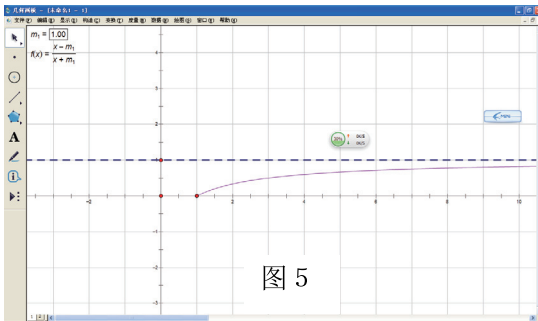
学生1：当 $m_2 \leq m_1$ 时， $a = 0$ ，故排除B、C；当

$m_2 > m_1$ 时, 随 m_2 的质量发生变化, m_1 的加速度 a 也发生变化, 故选D。

学生2: 由牛顿第二定律可得:
 $m_2g - m_1g = (m_2 + m_1)a$, 从函数关系分析可知, D图象不正确。

教师: 用几何画板可以得到正确的图象

学生讨论用几何画板得到图5中的图象, 经过进一步理论分析, 证明选项D不正确并进行了纠正。



当学生提出疑问时, 教师能提出合理的解决问题的方案。在教师的正确引导下, 师生共同努力, 最终得到正确的结论。上述探究过程基本符合“提出问题→猜想与假设→制定计划与设计实验→进行实验和收集数据→分析与论证→评估→交流与合作”过程, 不仅能培养学生的科学素养, 同时也创造了民主、和谐的教学环境, 为学生原创力的滋生创造了条件。

4. 总结

教学中原创力的培护, 是指教育者尊重、激发、开启不同个体的那种创造力, 或与与众不同的强烈指向性的创造冲动。通过培护, 其将成为一种有个性的创造性思维能力。在物理教学过程中, 为了使各种教学活动具有民主、和谐的气氛, 师生除了自然地进入探究性学习以外, 还为了一项属于自己的但还处在未知阶段的某项“发明创造”萌动着。当偶然公布某人的“发明成果”时, 师生都沉浸在理性的思考中, 并为“发明成果”发出由衷的惊叹和赞赏。这种状态对学生原创力的提升起到了积极的培育和维护作用, 为将来学生原创力的拓宽和发展打下了一定的基础。

说明: 本论文系江苏省中小学教学研究室立项课题“高中物理教学过程中原创力的认识和培护问题研究”的研究成果之一。

附录: 问卷调查

高中物理教学过程中原创力的认识和培护问题研究

本问卷旨在以高中生为研究对象, 调查高中物理教学过程中原创力的认识和培护问题, 从而制定与调

整相应的培养措施。您的回答将是本研究的重要依据。本次调查采用不记名方式, 答案无对错之分, 我们会对所有填写的资料严格保密并只以统计分析的方式出现。您的参与对我们的调查意义重大, 感谢您的配合!

1. 您的性别 ()
A. 男 B. 女
2. 您目前就读年级 ()
A. 高一 B. 高二 C. 高三
3. 您认为教科书上的话 ()
A. 都是对的 B. 也有可能是错的
4. 您经常会结合所学的物理知识与生活中的现象联系在一起吗? ()
A. 会 B. 不会 C. 很少
5. 在物理课堂教学中, 您经常会提问“为什么?”吗? ()
A. 会 B. 不会 (直接转第7题) C. 很少
6. 您提问的“为什么?”多数是书本以外的物理现象吗? ()
A. 是 B. 不是 C. 很少
7. 对于您的提问, 老师是否认真予以解答? ()
A. 很认真 B. 认为与高考无关不予以回答
C. 比较敷衍
8. 在物理课堂教学中, 老师会引导学生“一题多解”吗? ()
A. 会 B. 不会 C. 很少
9. 在物理教学实验中, 您会 ()
A. 完全自己动手操作
B. 单纯模仿老师的动作进行操作
C. 在模拟老师动作的基础上, 再自己动手操作
10. 当对一个问题提出新想法时, 老师的做法是 ()
A. 认真倾听, 并做出详细解答
B. 认为与高考无关, 不做回答
C. 比较敷衍
11. 当对某一问题认识不一致时, 你们班同学的做法是 ()
A. 听老师的 B. 激烈争论 C. 少数服从多数

感谢您的合作, 祝您学习进步, 天天开心!



从系统的角度对化学反应的知识进行建构

——化学反应系统化知识的建立

江 敏

摘要：从知识传递的角度理解教学，化学教学就会专注于同学们对文字上的概念记忆和掌握；从科学认知的角度理解教学，化学教学就将转变成同学们对客观世界认识的形成和理解。从系统的角度审视化学反应体系，可以发现其中蕴含着一组组行为相似、既彼此独立又相互联系的反应系统。这种鸟瞰式的视角，不仅有利于学生对化学知识体系的整体把握，而且能够帮助学生提升对世界的认知和解决问题的能力。

关键词：氧化还原 教学策略 系统 系统的联系

“横看成岭侧成峰，远近高低各不同。不识庐山真面目，只缘身在此山中。”这是苏轼观庐山的体会，其中蕴含着的深刻哲理和我们研究化学教学过程时的情境是有相通之处的。当我们置身于纷繁的化学反应之中，既为千姿百态、丰富多彩的反应过程而感叹，又为其繁杂而困扰。如果从系统的角度（一种鸟瞰式的视角），对中学化学所涉及的基本反应过程进行梳理，就会发现化学反应变得有序而有趣，化学反应的发生既是具体物质性质使然，又是该物质存在于系统中的系统行为的必然结果。

在教学实践中，对化学反应系统的认识始于氧化还原反应，而对氧化还原反应系统的构建和理解，从学生的可接受性角度，则是从一种教学策略开始的。

一、氧化还原反应概念体系的建立

作为化学学习的重要内容，氧化还原反应过程会涉及到几组具有对称关系的概念：

元素	反应物（性质）	反应类型	产物（性质）
化合价升高 失去电子 被氧化	还原剂（还原性）	氧化反应	氧化产物（氧化性）
化合价降低 得到电子 被还原	氧化剂（氧化性）	还原反应	还原产物（还原性）
元素	反应物（性质）	反应类型	产物（性质）

图1 氧化还原反应所涉及的几组对称概念

在实际的学习过程中，如果只是单纯凭借记忆，同学们往往会将相对应的概念弄混淆。例如元素的化

合价升高，反应过程中该元素失去电子、发生的是“氧化”反应，但是有些同学却错误地将此元素对应的物质关联为是“氧化剂”，同时这还就会导致另一组呈对称性的概念出现相似的错误，即元素的化合价降低，表明该元素得到电子，对应的物质却错误的是“还原剂”等诸如此类的失误。

作为一种教学的策略，可以发现氧化还原反应概念中最具有形象意义的词汇，就是“升高”和“降低”。借用纵坐标，同学们可以比照课本中氧化还原反应的相关概念而对号入座。

如元素A在反应中化合价“降低”，即为“被还原”；反应前A元素存在的物质为“氧化剂”，反应后的产物为“还原产物”；氧化剂具有“氧化性”，还原产物具有“还原性”；氧化剂转化为还原产物的过程称之为“还原反应”。

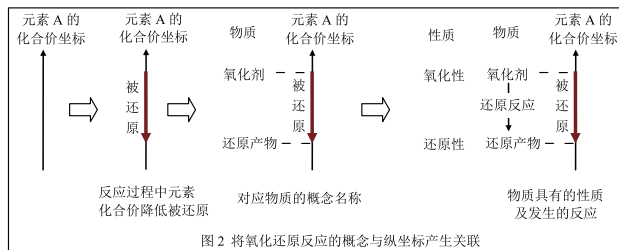
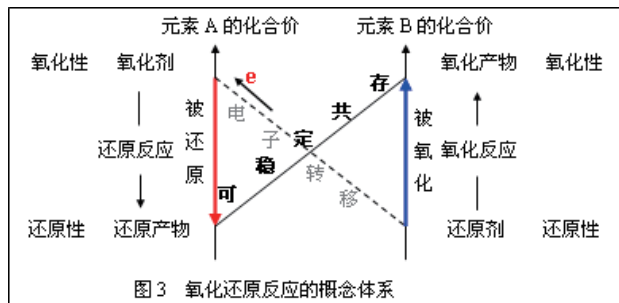


图2 将氧化还原反应的概念与纵坐标产生关联

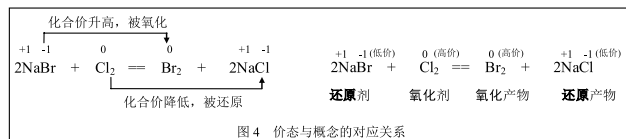


伴随着元素A的化合价“升高”，必有元素B的化合价“降低”。仿照元素A的相关概念与纵坐标的对应关系，不难得到相似的具有对称性的图示。再将元素A和元素B以纵坐标维系着的概念体系联结起来，即还原剂失去的电子转移给氧化剂，此两种物质就同

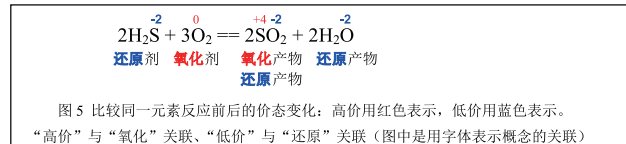
时转化为可以稳定共存的“氧化产物”和“还原产物”。电子转移表现出元素化合价的升降，使得氧化还原反应中的物质变化过程就像进行着有趣的“跷跷板”游戏（见图3）。

借此“跷跷板”的直观表达，同学们不难理解在同一反应中，氧化剂的氧化性强于氧化产物的氧化性，还原剂的还原性强于还原产物的还原性。

同时，当同学们从专注于概念的表述转向对概念的审视以后，他们惊奇的发现，在概念图中，反应前后与高价态相关联的概念均冠以“氧化”，而与低价态相关联的概念均被称之为“还原”。如此表达的概念体系不仅帮助同学们摆脱在氧化还原概念的记忆中容易混淆的苦恼，而且还赋予所谓“失高氧，得低还”（已然不需要记口诀了）以直观而有意义的内涵。



有趣的是，在实际的教学过程中面对诸如 $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 反应的氧化还原反应概念剖析时，大多数同学们都会很熟悉并轻松地指出 H_2S 是还原剂、 O_2 是氧化产物； SO_2 是氧化产物、 H_2O 是还原产物。



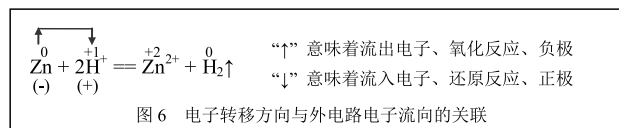
但是倘若将反应前后元素的化合价变化逐一加以标注，同学们就可以直观地发现，上述反应过程中对概念分析的复杂性在于 SO_2 不仅是氧化产物而且是还原产物，或者还原产物不仅有 H_2O 而且还有 SO_2 。虽然剖析的结论比起图4中的反应过程是复杂的，但是剖析的过程与图4中的反应过程是一致的而且是简单的。

同学们面对以上分析结果的失误，一般都会归结为“粗心大意”。其实仔细想来，实质上是与他们的学习行为习惯有关（如果以一种沉静地学习心理状态，正确的标定各元素反应前后的化合价，继而区分出“高”、“低”并与“氧化”、“还原”相关联，所有问题皆迎刃而解）。因此一种教学策略的使用不能仅满足于便于对文字概念的记忆，同时一种好的教学策略对相应学习行为可以起到引导（积极的学习习惯）和矫正（消极的学习习惯）作用。

如果进一步将各元素在反应前后的化合价变化趋势（升高即标注“↑”，降低则标注“↓”）表示在相应元素的上方，并相连接，这就是该氧化还原反应的电子转移方向。若将此氧化还原反

应构建为原电池时，即为外电路电子的流向，亦即， Zn 将是电池的负极（既是导体又是负极反应

材料），而 H^+ 是电池的正极反应物（此时需要外加导体）。



这样具有形象性的纵坐标的出现，解决了在原电池学习中困扰学生的对电极区分和氧化、还原反应判别的难题，从而也有效地降低了学生的认知负担。

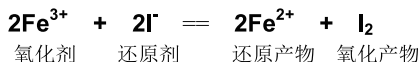
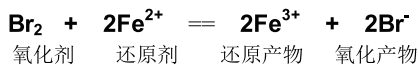
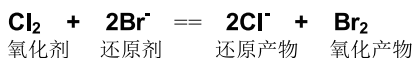
从教学的系统性角度看，在氧化还原反应的课程体系，对高一阶段氧化还原反应概念的学习要求，应该比较快地从对反应中各元素独立的氧化或还原行为的分析（所谓“双线桥”）过渡到对反应中氧化还原反应的联系与电子转移（即“单线桥”），这将是学习电化学（也是知识在社会生活中的应用）的重要知识基础。

从学生的知识掌握角度看，对氧化还原反应概念的理解是有层次的逐渐深入的，这也将是教师组织教学活动时的清晰思维脉络。正确判断化合物中元素的化合价、化合价高低与氧化还原概念的关联、物质的氧化性或还原性相对强弱的判断、利用氧化还原反应构筑原电池的过程。

二、形成氧化还原反应的系统

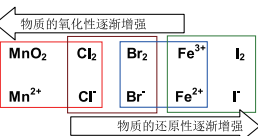
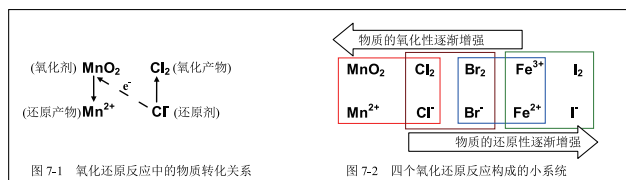
就具体的反应过程而言，从电子转移的角度对氧化还原反应的认识已经触及事物变化的本质，但是面对千变万化的氧化还原反应，同学们难免感到十分繁杂。如果从系统的角度审视氧化还原反应，按照物质的氧化还原性的相对强弱进行有序排列，这样原有的彼此独立反应就形成相互联系的反应系统。

以中学化学中的四个典型的氧化还原反应为例，说明反应系统的形成与形成系统的意义。

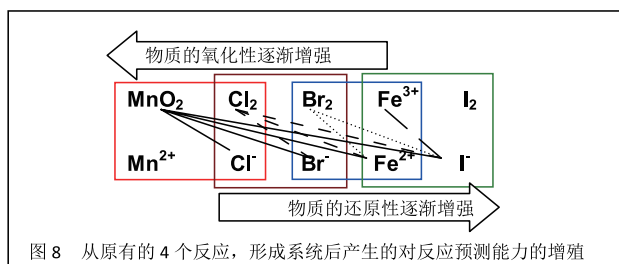


根据氧化还原反应的概念，将 $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 反应中的氧化剂、还原剂、氧化产物和还原产物，依据其相互的转化关系排列为如图7-1的形式。

图7-1是对氧化还原反应的解读：在酸性条件下， Cl^- 失去的电子被 MnO_2 获得， Cl^- 转化为 Cl_2 而 MnO_2 则变为 Mn^{2+} 。

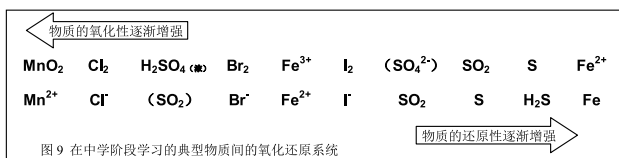


将四个典型反应中的氧化剂和还原产物、还原剂与氧化产物的转化关系作类似的处理，此时自然排列成按物质氧化性和还原性递变的序列，得到如图7-2表征的氧化还原反应体系中的局部结构（一个微小系统的形成）。图中每一方框中表示的是彼此独立的4个反应，经有序排列以后，就可以推断出 MnO_2 不仅能够氧化 Cl^- ，而且还能氧化 Br^- 、 Fe^{2+} 、 I^- 等三种离子；相仿， Cl_2 可氧化 Br^- 、 Fe^{2+} 、 I^- ， Br_2 能氧化 Fe^{2+} 、 I^- ，而 Fe^{3+} 只能氧化 I^- 等。这样从原来只是对四个具体反应的研究，在形成系统以后就自然演变为对具有内在联系的10组反应的认识。

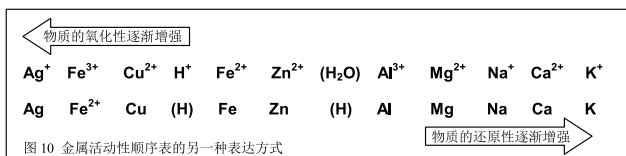


从4到10，这种数量上的变化，不仅使同学们可以直观地感受到形成系统之后的整体较之局部所表现出的增殖现象，即理解整体大于局部的简单加和的系统学基本原理的真正含义。

将中学阶段所学过的重要氧化还原反应，依据反应事实并借助标准态的电极电势，用系统的观点进行归纳，大致可以得到在酸性条件下的反应序列：



将原有的金属活动性顺序表进行变形，可得到如下形式：



由系统的观念可知，在上述反应系统中，包含着与氧化还原反应相关的丰富内涵。对一些没有列出的氧化剂（如 HNO_3 ）或还原剂，可以根据它们的性质不难找出其在表中的位置，并预测它们还可能表现出的化学行为。同时以上的氧化还原序同样适用于电化学

中的离子放电顺序（包括阳离子的得电子顺序和阴离子的失电子顺序）。

三、对系统行为的认识

基于中学化学基础知识的氧化还原反应的系统建立以后，同学们归纳并演绎着一组组氧化还原反应。伴随着反应过程中的电子转移和物质转化，同学们对氧化还原反应的认识也发生了有趣的变化，原来自然界中一系列数量繁多的氧化还原反应，仅不过是一系列具有氧化性（或还原性）的物质间进行的具有方向性的传递电子的游戏。既然是游戏，就有游戏规则。面对氧化还原反应的系统，就会有对反应的系统行为的认识：

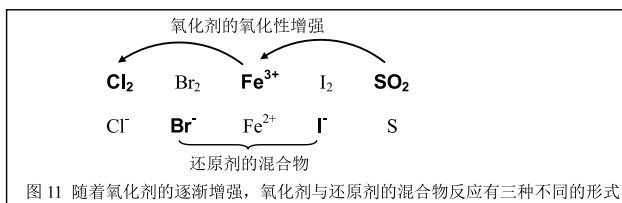
1. 反应的可行性 由物质中所含元素化合价的相对高低，人们可以判断此物质是否具有氧化性或还原性。然而，具有氧化性和还原性的物质相遇，是否一定能够发生氧化还原反应？

根据氧化还原反应顺序，对此可进行一般判断。如在酸性条件下， MnO_2 能够氧化 Br^- ，但是 I_2 不能氧化 Br^- ；同样， Br_2 可以氧化 I^- 生成 I_2 ，但是不能氧化 Cl^- 生成 Cl_2 （即便是反向的反应能够进行，也只是反应趋势比较弱的可逆反应）。在氧化还原反应系统中，中学化学中常涉及的离子共存问题，实质上就是一种反应可行性的判断。

又如，在 BaCl_2 溶液中通入 SO_2 气体，不会有沉淀产生。但如果向 BaCl_2 和 FeCl_3 的混合溶液中通入 SO_2 气体，现象如何？借助于氧化还原反应系统，可以使同学们直接判断 Fe^{3+} 将氧化 SO_2 转化为 SO_4^{2-} ，自身被还原为 Fe^{2+} ，生成的 SO_4^{2-} 可与 Ba^{2+} 结合生成 BaSO_4 沉淀。因而反应过程中的现象当为产生白色沉淀，溶液的棕黄色变为浅绿色。诸如此类的问题不一而足，由此可见建立了反应系统化，就为学生学习的正向迁移创造了更加直接的条件，从而加深了它们对反应体系的整体认识。

2. 反应前后顺序 在真实的化学反应过程中，往往不会仅仅是一种氧化剂和一种还原剂之间的反应，而是会涉及多种氧化剂和还原剂的混合物之间的反应。

设想有两种还原剂均可与同一种氧化剂发生反应，若此两种还原剂的混合物与该氧化剂进行反应，将是怎样的一种情形？以 Br^- 和 I^- 的混合物为例，这是两种还原剂的混合物，在与氧化剂反应的过程中，随着氧化剂的氧化性的逐渐增强，大致会发生三种情形：



(1) 氧化剂不能与还原剂反应。如选择 SO_2 作为氧化剂，虽然 SO_2 具有氧化性，但是既不能氧化 I^- 又不能氧化 Br^- （这实际上是可以忽略的极端情形）。

(2) 氧化剂可以氧化其中一种还原剂，这就产生区分效应。如选择 Fe^{3+} 作为氧化剂， Fe^{3+} 的氧化性使其可以将 I^- 转化为 I_2 ，但是不能氧化 Br^- 。实验中继而使用萃取的方法可以实现 I^- 和 Br^- 分离，但是就反应过程而言，使用 Fe^{3+} 区分了 I^- 和 Br^- 的还原性的相对强弱。

(3) 氧化剂具备氧化两种还原剂的能力。即当氧化剂充足时，一般会将还原剂全部转化为氧化产物，相当于通常所说的拉平效应。而问题的复杂性则出现在反应过程之中，氧化剂氧化两种还原剂将表现为反应先后的有序性。

根据系统的有序性，可以预测当 Cl_2 水滴加到含有 Br^- 和 I^- 的溶液中，将优先氧化 I^- 生成 I_2 ，然后再氧化 Br^- 转化为 Br_2 。作为这种推测的实证，可将 Cl_2 水逐滴加入到含有 Br^- 和 I^- 的混合溶液中，并用 CCl_4 萃取经 Cl_2 置换出的卤素单质。最初可见 CCl_4 层首先出现紫红色，并逐渐加深，这是 I_2 单质的颜色。随着 Cl_2 水的逐渐滴入， I_2 单质的颜色又逐渐褪去。当 CCl_4 层的颜色近于无色后，又出现橙红色，这是 Br_2 的颜色。虽然 I_2 的再次褪色现象是同学们事先没有预料的，但其实际效果却是避免了 I_2 的颜色对 Br_2 颜色的观察造成的干扰，可以更加清晰地说明 Cl_2 氧化 I^- 和 Br^- 时的先后顺序。同时 I^- 与 Cl_2 反应过程中的意外褪色，将促使学生主动对产生这种现象原因进行深入地思考（因为 I_2 进一步 Cl_2 氧化， $\text{I}_2 + 5\text{Cl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{HIO}_3 + 10\text{HCl}$ ）。

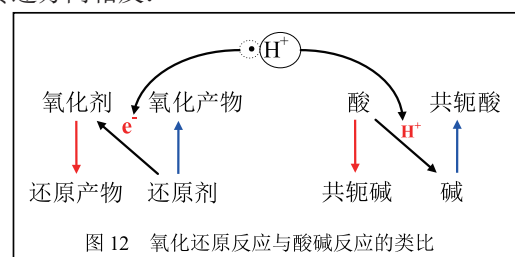
有意识地关注这种系统行为，在中学化学知识中几乎比比皆是。如硝酸与金属的反应，反应体系中只存在一种还原剂，但是却存在两种氧化剂（酸性条件下的 NO_3^- 、 H^+ ），并且在酸性条件下 NO_3^- 的氧化性强于 H^+ 。因此金属将优先还原 NO_3^- 生成以 NO_x 为代表的还原产物。然而，随着反应的进行，硝酸浓度的下降，硝酸的氧化性逐渐降低，在反应的后期，实际反应过程中会有少量 H_2 产生，应该是不难理解的系统行为。

又如，当将 Cl_2 逐渐通入 FeBr_2 或 FeI_2 溶液中，所表现出的反应先后顺序的差异； HNO_3 与 Fe-Cu 合金反应过程中，随 HNO_3 与 Fe-Cu 合金的物质的量之比的有序变化，残余金属与溶液中的离子成份分析等等，诸如此类问题，均可从反应系统的有序性角度给予正确的解释。

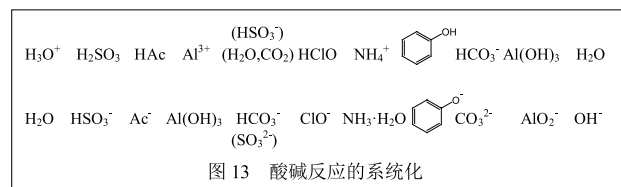
四、系统行为的普遍性

有趣的是，氧化还原反应的系统建立，使我们有幸领略到繁复的氧化还原反应仅不过是一场有序的电子转移的游戏。如果以 H 原子为联系点，电子的转移构成氧化还原反应，剩余的 H^+ 也将自己作为一个“球”进行相似的游戏，那么演绎出的就是酸碱反应。

如果把氧化还原反应概念体系中的相对概念（氧化剂 $\rightarrow$ 得电子 $\rightarrow$ 还原产物，还原剂 $\rightarrow$ 失电子 $\rightarrow$ 氧化产物），那么在质子转移体系中，就可以认为酸电离出 H^+ 后，变成某种具有碱性的物质（共轭碱），而碱接受了 H^+ 后，则变成了某种具有酸性的物质（共轭酸）。这样同以前学过的酸与碱、酸与盐或碱与盐的反应都可看作是 H^+ 转移反应。在表达形式上，作为带正电的 H^+ 的迁移与电子的迁移呈相对运动而传递方向相反：



仍旧是依据反应的事实和借助弱酸、弱碱的电离平衡常数，按提供或接受 H^+ 能力的相对强弱，可将有关中学化学中典型物质的酸碱性按由强到弱的顺序排列成图13中的形式。在此简单的类比中，同学们已经不知不觉地形成了酸碱质子理论的基本观点，即溶液中的酸碱反应或水解反应都依据其酸碱性的相对强弱，同一在“强酸制弱酸”的基本反应规律之下。



类比于对氧化还原反应系统行为的学习，同学们根据以上酸碱反应的系统化知识，可以很快解决如反应可行性（包括离子共存）、反应的先后顺序等问题。依据酸碱反应序所表达的物质酸碱性的相对强弱，同学们可以深刻理解诸如：为什么 NH_4^+ 和 CH_3COO^- 可以在溶液中共存，而 Al^{3+} 和 CO_3^{2-} 却相互反应而水解完全？为什么 CO_2 和 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 反应主要生成 NH_4HCO_3 ，而 SO_2 和 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 反应却可直至生成 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ ？ Na_2CO_3 溶液与 Cl_2 水反应过程中的先后顺序等等这样的问题。

用系统的眼光重新审视化学变化的过程，同学们发现世界仿佛变样了。原来在自然界中发生的诸多化

学变化的过程，在很大程度上就像是一场场“传球”游戏。氧化还原反应中传递的是“电子”、酸碱反应中传递的是“H⁺”、沉淀反应或配位反应中传递可能是某种特定的离子、原子或分子。

如，在AgX的沉淀转化过程中，传递的是Ag⁺；在CaSO₄、CaCO₃、CaC₂O₄的沉淀转化过程中，传递的是Ba²⁺；而金属氢氧化物的沉淀转化，虽可理解为酸碱反应，但是最直接的表观现象，则是传递“OH⁻”的游戏。同时在这些离子传递的过程中，感受到的是针对特定离子所形成沉淀的溶解性的有序变化。这种有序性的变化还能带来对化学研究过程中的相关问题的深层次的思考。

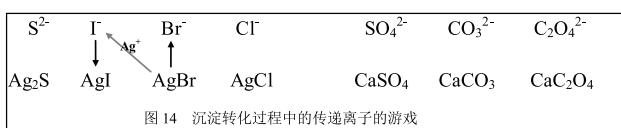


图14 沉淀转化过程中的传递离子的游戏

同样，将CuO溶于浓盐酸得到草绿色的溶液；加水稀释，溶液的颜色变为蓝色；再此溶液中加入NaOH溶液，可观察到有蓝色沉淀生成；继而加入氨水，又生成将蓝色的溶液。这是一个简单地与配位反应有关的实验。

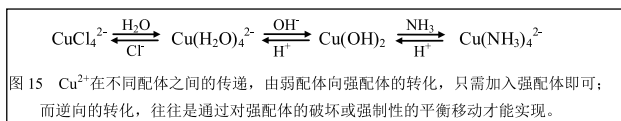


图15 Cu²⁺在不同配体之间的传递，由弱配体向强配体的转化，只需加入强配体即可；而逆向的转化，往往是通过强配体的破坏或强制性的平衡移动才能实现。

用系统的眼光审视上述简单的实验，它不仅体现出的是Cu²⁺在不同配体间的传递，而且反映出从Cl⁻、H₂O、OH⁻到NH₃的不同配体的配位效应在逐渐增强。查阅有关资料，这是对的。

这些丰富的蕴含在物质间相互反应过程中所表现出的系统行为，是化学反应中的普遍现象。也许反应的具体形式不一，但是在此过程中所呈现出的系统行为是具有内在的统一性，这样就在更高的层面上拓展了学生的视野，提升了学生对物质世界的理解力。

五、系统间的相互影响——物质世界的简约性与复杂性

然而，化学反应过程的真实性，就在于它并不是仅仅将纷繁的化学反应简单还原为一个个相对独立的反应系统以及系统行为的体现。在真实的化学学习环境中，同学们会面临着一些难以判断的困惑：如两种物质间存在着可以并存反应的可能性，例Ag⁺和I⁻之间爱女既有形成沉淀的愿望，又有发生氧化还原反应的趋势；Fe²⁺和ClO⁻之间既能发生氧化还原反应，又能发生以水解为表观形式的酸碱反应；Fe³⁺和SO₃²⁻之间既有氧化还原反应的可能，又有发生酸碱反应的趋势。诸如此类的问题，这就像日常生活中的篮球队员想客

串踢足球一样，怎么办？对于这样的问题可以通过实验事实来确定这两种反应在具体反应过程中的趋势。

两种反应系统之间的相互影响。如正常的氧化还原反应中，Fe³⁺能够将I⁻氧化为I₂；但是当Fe³⁺转化为Fe(OH)₃以后，就不能将I⁻氧化成I₂。正是因为Fe(OH)₃的生成，使得Fe³⁺的氧化性减弱，从而使反应发生逆转。在此可理解是沉淀反应对氧化还原反应的系统行为产生影响。

正因为如此，十年前因为偶然的原因，将补铁药物“速力菲”引入课堂，其用意不只是为了来检验其中的Fe²⁺（作为一种药字号的药物，这是必然的），最重要的是当“速力菲”经过研磨、酸溶、过滤等一系列操作以后，向溶液加入NaOH溶液时，同学们可清晰地观察到稳定的白色沉淀（这是期待已久的Fe(OH)₂的颜色）。如果说“速力菲”的成分是琥珀酸亚铁，对比与FeSO₄溶液（曾经也是一种补铁剂）与NaOH溶液反应的现象（白色沉淀迅速转化为浅绿色、进而变为红棕色），可以理解琥珀酸在“速力菲”药物中的作用，绝不仅仅是与Fe²⁺成盐，而是对Fe²⁺的稳定性产生重要影响（进一步的化学知识，可知此时的琥珀酸与Fe²⁺形成稳定的配位化合物）。此时的同学们再次感受到的是药品生产过程中自然的精妙与人类的智慧。

至此，将化学学科知识和系统认识方法的结合，使同学们既感受到因系统的相似性，繁复的化学反应蕴含的反应规律的简约性；同时，正因为存在系统间平行关系或相互影响，使得自然界中的变化过程在简约的规律之下孕育着缤纷的复杂性。这将带给同学们触动其内心的自然之美。

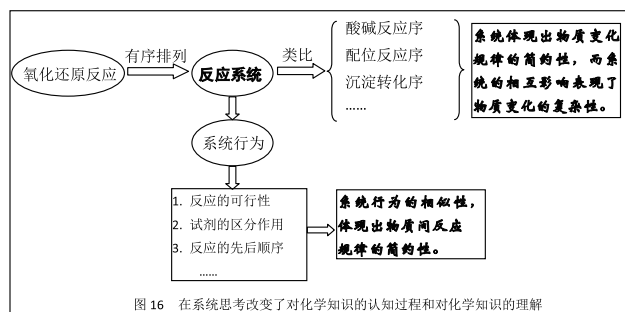


图16 在系统思考改变了对化学知识的认知过程和对化学知识的理解

系统的视角是从整体的角度对化学反应行为进行全景式的审视，应该说是对于化学反应的主要趋势的描绘；而对具体反应的精确刻画，将受到反应过程中的条件（浓度、温度）和其它因素（伴生的反应过程）的影响。在认识的对象从反应体系到具体反应过程的变化中，可以想象，此时实现着的是人们对化学反应认识的宏观与微观之间的交互。

六、教学后记

（下转24页）

教育的“水理论”批判

束 子

针对着本文的标题，至少有如下两点需要做出简要的说明：第一，这里所谓的“水理论”，实际上指的是流行于教育界（准确的说是流行于基础教育界）关于学科教学知识目标的一个观点——欲给学生“一碗水”，教师须有“一桶水”；第二，这里所谓的“批判”，实质上是作为一个中性语词而表达了“客观剖析”的实在意蕴。明确了上述两点，从而也就能够对将“水理论”和“批判”实施组装而构成的标题含义形成清晰的指认，即：针对流行于基础教育界的“水理论”而实施冷静的“客观剖析”以探究竟。

1、“水理论”揭示了“知识传承”的奥秘

教育，通过学科教学活动而承载着“知识传承”这一基础性的目标；知识，通过学科教学活动而在人际间实现传承时必须尊重其特征。针对学科教学的知识目标而提出的“水理论”，则是在把握了知识的最为本质的特征基础上，在一定程度上揭示了学科教学活动于人际间实现“知识传承”的奥秘。

知识，是人类在针对自然现象、针对社会现象的认知活动中，透过感官所感知到的表象而借助于思维活动的作用，进而高度概括、高度抽象所形成的对自然、对社会的最为本质的认识；知识，是人类在探索大千世界的奥秘而推动人类文明的进程前行时，逐步积淀而形成的文化结晶。作为高度概括、高度抽象、高度浓缩的文化结晶体，知识的形成过程自应循着那逐步生长的结晶过程。恰恰是在这逐步生长的结晶过程中，使得结晶所形成的“知识晶体”与自然界的“物化晶体”一样而具备着所谓的“各向异性”之特征，即：若选取不同的视角而审视和认知某一确定的知识条目，则将会由于视角选择的不同而使得所审视和所认知的主体知识与其他不同的知识发生关联，从而迫使我们的指认不得不保留和认可其间的微妙区别。其具体的含义可以通俗的以下表所明示

认知内容	审视视角	关联知识	主体认知
X	a	A	X _A
	b	B	X _B
	c	C	X _C

由于知识在逐步生长的过程中所形成的结晶体具备了所谓的“各向异性”特征，由于具备“各向异性”特征的知识在相应的认知过程中的精准指认与所选取的视角相关联，所以在针对知识“X”作全面而精准的指认时，就需要辅之以知识体系“A、B、C、…”的强有力支撑——这正是“水理论”得以确立的基础。从这个意义上讲，“水理论”实际上就是针对知识在形成过程中所具备了的本质特征而揭示了“知识传承”的奥秘。而“水理论”中所谓的“一碗水”和“一桶水”则分别如下式所示

“一碗水” = “X”

“一桶水” = “X+A+B+C+ …”

2、“水理论”面临着“知识爆炸”的挑战

基于学科教学知识目标的“水理论”，是在精准把握了“知识”的固有特征基础上，针对“知识传承”的相应操作而提出的切合实际的观点，当自有其合理之处。在“水理论”的启示与指导下，作为学科教学操作者的教师，其职前的培养在“知识”积累方面就是比照在职后所需传承给学生的“一碗水”而努力装满这教师所必须拥有的“一桶水”。在很长的一段时期内，一个建立在“水理论”基础上的观点得到的是较为普遍的认同，即：欲给学生“一碗水”，教师须有“一桶水”，而教师所应拥有的这“一桶水”，在相应的职前教育中已经装满。随着教育背景的演进、随着社会环境的变化，包括“水理论”在内的教育理论体系受到了严峻挑战。

由于“水理论”的提出其动因是教育运作中学科教学所承载的“知识传承”问题，所以与“水理论”直接相关的就应该是知识的总量、知识的呈现、知识的分布等诸多因素。科学的发展推动着社会进入“知识爆炸”时代，带来的直接影响是“知识总量的剧增”；技术的进步发明了呈现知识的各类装置，带来的直接影响是“知识呈现的多元”；文明的进程改变了学科知识的构成，带来的直接影响是“知识分布的重叠”；……而所有这些，都无一例外的要求“水理论”作出与时俱进的相应调整。是的，“知识总量的

科学探究对高中生科学本质观影响的研究

黄皓燕

1. 课题界定

1.1 科学素养：包含对于科学知识和方法的基本理解、对于科学本质的基本认识、具备基本的科学态度和科学精神等内容。我国基础教育中的科学课程将提高学生的科学素养作为课程的总目标。

1.2 科学本质：是科学素养的一个子集，可从科学知识、科学探究、科学事业三个维度进行阐述。包含以下内容：（1）科学知识兼具持久性和暂定性，科学知识倚重观察、实验证据、合理的争论及怀疑态度，定律和理论在科学中扮演了不同的角色；（2）科学不是只有一条途径，科学是解释自然现象的一种尝试，科学家需要保存精确的记录，以供同行评议和重复实验，在观察中承载理论；（3）来自各个文化的人们都对科学有贡献，科学是社会及文化传统的一部分，科学和技术、社会相互影响。

1.3 科学探究：（1）科学是知识体系，是人类关于自然、社会和思维的知识体系，是人类实践经验的结晶；（2）探究是用不同的方式解决问题的途径。（3）科学探究既指的是科学家们用以研究自然界并基于这种研究获得证据提出种种解释的多种不同途径，也指学生们用以获取知识、领悟科学的思想观念、领悟科学家们研究自然界所用的方法而进行的各种活动。

1.4 课题界定：本研究通过高中物理教学实验对比研究，期望对中学生进行科学探究的教学能有助于学生科学本质观的提高。

2. 研究的价值

2.1 研究的理论意义（略）

2.2 研究的实践意义

2.2.1 有助于改善学生学习方式

增进学生的科学本质观不仅有利于学生对科学的认识，在一个更高的层次更好的理解科学，这将有利于学生更加有效的学习。与此同时，融入科学探究的课堂对于学生的学习兴趣有很大的提高，有较多的动手操作或亲身实践机会的课堂对于学生学习兴趣的发展是很有必要的。这也是新课程强调促进学生自主学习、强调让学生积极参与，乐于探究、勇于实验、勤

于思考的原因所在。通过多样化的教学方式，帮助学生学习物理知识与技能，培养其科学探究能力，使其逐步形成科学态度与科学精神。

2.2.2 有助于提高学生科学素养

学校教育科学教育的基础，怎样进行学校教育直接决定着公民科学素养的水平，而如何发展科学教育一直是教育界关注的热点问题。科学本质是科学素养的一部分，科学本质教育直接影响着科学素养的提高。

2.3 研究的目标

本研究的主要目的是通过调查研究，了解中学生的科学本质观的现状，发现其中存在的问题，并借助科学探究的教学方式为依托，用实证研究的方式探讨科学探究对中学生科学本质观的影响，力求能对中学物理教育提出一些行之有效的相关教学策略，以此来有效提高中学生的科学本质认识，并试图探索培养中学生科学本质观行之有效的或途径。

3. 研究的主要过程

3.1 教学模式的设计

教学模式是教学理论应用于教学实践的中介环节，具体是指在一定的教育思想指导下，丰富的教学经验基础上，为完成特定教学目标和内容而围绕某一主题形成的、稳定而且简明的教学结构理论框架及其具体可操作的实验活动方式。

学生单是从“做科学”和探究活动的过程中理解科学本质和科学探究是比较困难的，教师应该采用特殊的方法帮助学生反思探究活动，这是学生理解科学本质和科学探究的一种途径。笔者设计了如下教学模式：（图见下页）

3.2 研究思路与设计

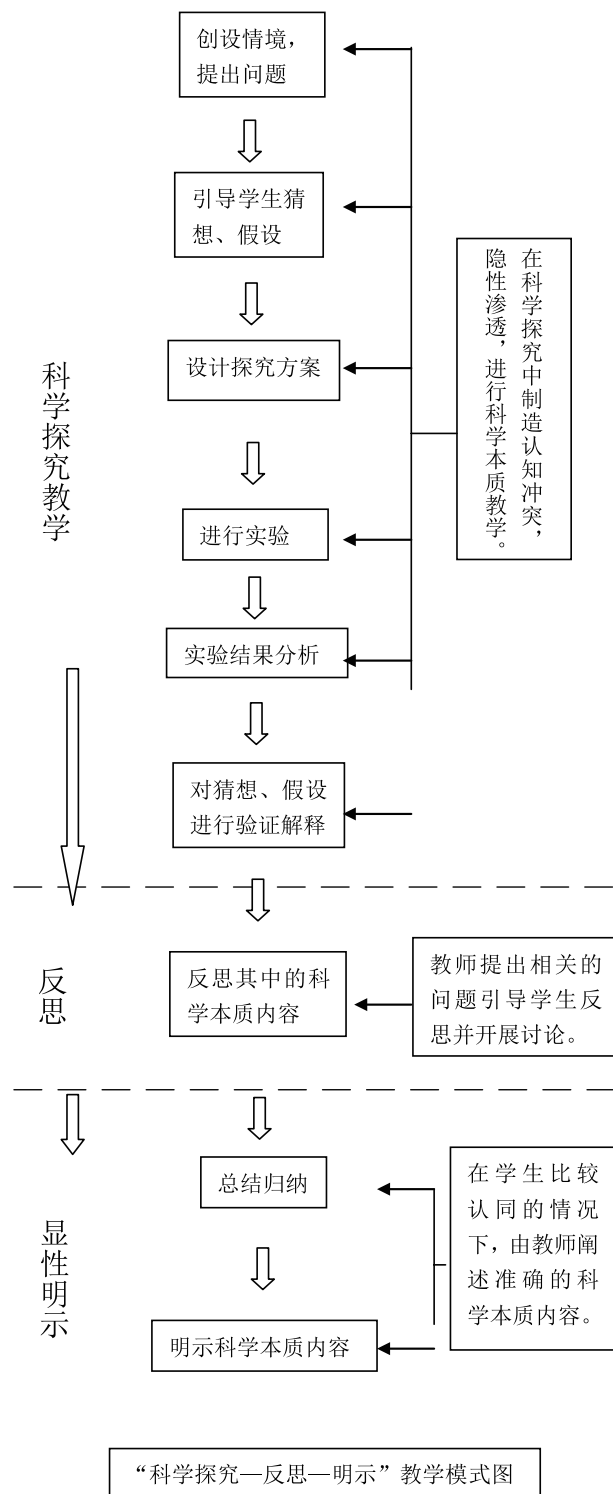
3.2.1 高中生科学本质观的现状调查

以金陵中学高中学生为研究对象，通过运用调查量表进行测验，使用SPSS11.5软件对数据进行分析，结合学生在访谈中的回答，初步得出高中生科学本质的认识情况以及性别不同的学生在科学本质观上的差别如何。

3.2.2 科学探究的教学对科学本质观的影响研究

选择两个班级的学生分别作为实验班和对照班，

其中一个班级作为实验班采用“科学探究—反思—明示”的教学模式，而另一个班级则作为对照班接受常规教学。教学实验结束后，再次进行后测，前、后测过程中，同时在这两个班级（实验班和对照班）中选择一部分学生对其进行访谈，以质性研究作为定量研究的补充，以此来更全面地了解学生的科学本质观及其变化的程度。



3.3 研究对象

本次实验所有被试对象都是来自中学的学生，在对高中生科学本质测量的实验中，分别选择高一、高二及高三共17个班774位同学进行测量，收回有效问卷735份。在“科学探究对学生科学本质观影响”的实验中，选择高二（2）班学生作为实验班，高二（10）班学生作为对照班。

3.4 研究工具

本研究使用的调查量表——《了解科学及科学探究本质量表》是由美国拉萨尔大学的梁玲博士2005年开发的量表SUSST改编的。其中包含六个方面的科学本质内容，分别是：相对性；科学定律与科学理论；社会文化对科学研究的影响；想象力和创造力；观察结果的特征；科学研究的步骤。

4. 研究结果

4.1 高中生科学本质观现状的调查（略）

4.2 教学实验对于学生科学本质观的影响

4.2.1 教学设计

根据高中物理的相关内容特点、“科学探究—反思—明示”的教学模式理念以及学生在前测中科学本质观的特点。笔者探究出一系列科学探究过程中进行科学本质教育的教学内容。以下是部分教学内容设计：

相关教学内容的设计

教学内容	科学探究过程	相关科学本质教育内容
磁感应强度	提出问题：研究磁场的强弱 →设计实验方案 →控制相关变量，进行实验探究 →分析实验结论，比值定义磁场的强弱（B）	- 科学探究的过程：提出问题、猜想假设、制定计划、设计实验、进行实验、数据分析、解释结果等等。但并非每次探究都要完全经历此过程。 - 创造性在科学探究中的运用：在科学探究的过程中以及科学知识的建立过程中，都离不开研究者得严密逻辑并富有创造性的思维。

4.2.2 教学实验对于学生科学本质观的影响

4.2.2.1 对照班学生前后测得分情况

实验班和对照班同时进行前后测，表4-4是对对照班进行前后测得分的统计。由表中可以看出，前后测过程中总量表得分从88.52增加到88.59，“相对性”分量表的得分由15.93降低至15.67，“科学定律与理论”分量表的得分由11.70增加到12.22，“社会与文化”分量表的得分由15.00增加到15.74，“想象力与创造力”分量表的得分由16.11降低至15.93，“观察结果”分量表的得分由14.74降至14.63，“研究方法”分量表的得分由15.04降至14.41。其中只有总分、“科学定律与理论”分量表的得分、“社会与文化”分量表的得分有所增加，其余得分均有所降低。

表4-4 对照班前后测得分

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	相对性（前测）	15.93	27	2.302	.443
	相对性（后测）	15.67	27	3.246	.624
Pair 2	科学定律/理论（前测）	11.70	27	1.750	.337
	科学定律/理论（后测）	12.22	27	2.391	.460
Pair 3	社会/文化（前测）	15.00	27	3.088	.594
	社会/文化（后测）	15.74	27	2.683	.516
Pair 4	想象力/创造力（前测）	16.11	27	1.928	.371
	想象力/创造力（后测）	15.93	27	2.510	.483
Pair 5	观察（前测）	14.74	27	2.823	.543
	观察（后测）	14.63	27	2.677	.515
Pair 6	研究方法（前测）	15.04	27	2.409	.464
	研究方法（后测）	14.41	27	1.716	.330
Pair 7	总分（前测）	88.52	27	9.010	1.734
	总分（后测）	88.59	27	8.988	1.729

表4-5 对照班前后测得分配对样本 t 检验

		Paired Differences					T	df	Sig. (2-tailed)
			Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	相对性（前-后）	.26	3.033	.584	-.940	1.459	.444	26	.661
Pair 2	科学定律/理论（前-后）	-.52	2.819	.542	-1.634	.597	-.955	26	.348
Pair 3	社会/文化（前-后）	-.74	3.547	.682	-2.144	.663	-1.085	26	.288
Pair 4	想象力/创造力（前-后）	.19	2.815	.541	-.929	1.299	.342	26	.735
Pair 5	观察（前-后）	.11	3.651	.702	-1.333	1.556	.158	26	.876
Pair 6	研究方法（前-后）	.63	2.803	.539	-.479	1.739	1.167	26	.254
Pair 7	总分（前-后）	-.07	9.899	1.905	-3.990	3.842	-.039	26	.969

表4-5是对照班被试前后测得分配对样本t检验的结果，由此表可以看出，经过配对样本t检验，无论是总量表的得分还是各分量表的得分，其检验结果（Sig.（2-tailed））均已经大于0.05，这说明对照班被试学生在前后测中没有表现出显著性的差异。

4.2.2.2 实验班学生前后测得分情况

在实验教学之前对实验班通过《了解科学及科学探究本质量表》进行前测，与此同时选择一些学生进行个别访谈，全面了解学生的科学本质认识，之后对实验班进行“科学探究—反思—明示”教学模式的融入科学探究的物理课程教学，在为期三个月的教学实验结束后，再次对其进行后测，并同时再次选择学生进行个别访谈，了解其科学本质观的现状与改变情况。得分结果如表4-6所示：

表4-6 实验班前后测得分

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	相对性（前测）	15.58	36	1.888	.315
	相对性（后测）	16.58	36	2.334	.389
Pair 2	科学定律/理论（前测）	10.36	36	1.417	.236
	科学定律/理论（后测）	10.69	36	2.214	.369
Pair 3	社会/文化（前测）	15.86	36	2.257	.376
	社会/文化（后测）	16.14	36	2.576	.429
Pair 4	想象力/创造力（前测）	14.92	36	3.193	.532
	想象力/创造力（后测）	15.19	36	2.583	.430
Pair 5	观察（前测）	13.78	36	2.319	.386
	观察（后测）	13.67	36	2.165	.361
Pair 6	研究方法（前测）	14.50	36	1.320	.220
	研究方法（后测）	14.47	36	2.360	.393
Pair 7	总分（前测）	85.00	36	5.836	.973
	总分（后测）	86.75	36	7.016	1.169

由表中可以看出，前后测过程中总量表得分从85.00增加至86.75，“相对性”分量表的得分由15.58增加至16.58，“科学定律与理论”分量表的得分由10.36增加到10.69，“社会与文化”分量表的得分由15.86增加到16.14，“想象力与创造力”分量表的得分由14.92增加至15.19，“观察结果”分量表的得分由13.78降至13.67，“研究方法”分量表的得分由14.50降至14.47。“相对性”、“科学定律与理论”、“社会与文化”以及“想象力与创造力”分量表的得分有所增加，“观察结果”及“研究方法”分量表得分略有下降。

表4-7显示的是对照班被试前后测得分配对样本t检验的结果，由此表可以看出，经过配对样本t检验，“相对性”分量表检验结果（Sig.（2-tailed））为0.046(<0.05)，存在比较显著的差异，但是其余各分量表的检验结果（Sig.（2-tailed））均大于0.05，这说明在前后测的得分对比中无论是增加还是减少都没有显著性的意义。

表4-7 实验班前后测得分配对样本t检验

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tail ed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	相对性（前-后）	-1.00	2.898	.483	-1.98	-.02	-2.070	35	.046
Pair 2	科学定律/理论（前-后）	-.33	2.725	.454	-1.25	.59	-.734	35	.468
Pair 3	社会/文化（前-后）	-.28	3.550	.592	-1.47	.92	-.469	35	.642
Pair 4	想象力/创造力（前-后）	-.28	3.669	.611	-1.51	.96	-.454	35	.652
Pair 5	观察（前-后）	.11	3.395	.565	-1.03	1.26	.196	35	.845
Pair 6	研究方法（前-后）	.03	2.903	.483	-.95	1.01	.057	35	.955
Pair 7	总分（前-后）	-1.75	8.833	1.472	-4.74	1.24	-1.189	35	.243

4.2.2.3 学生前后测情况柱状图分析

为了使前后测情况更加一目了然,我们做了对照班及实验班学生前后测情况柱状图。图4-1是对照班学生前后测情况的柱状图1,由于总分与各分项分数相差较大,柱状图的比较不明显,我又做了图4-2是对照班学生前后测情况的柱状图2。由图4-1及图4-2可以看出只有“科学定律与理论”分量表的得分、“社会与文化”分量表的得分略有增加,其余得分均有所降低。总分只增加了0.07分,增加比例为0.08%。在柱形图上几乎没有变化。

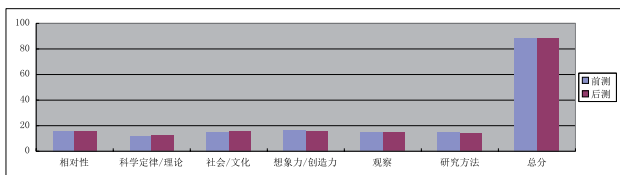


图 4-1 对照班学生前后测情况柱状图 1

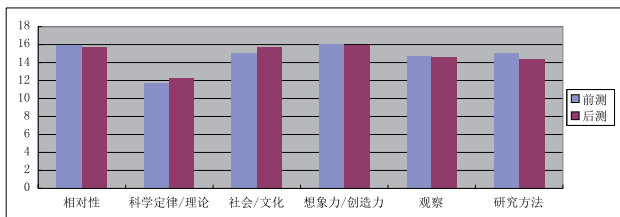


图 4-2 对照班学生前后测情况柱状图 2

图4-3是实验班学生前后测情况的柱状图1,图4-4是实验班学生前后测情况的柱状图2。由图4-3及图4-4可以看出“相对性”、“科学定律与理论”、“社会与文化”以及“想象力与创造力”分量表的得分有所增加,“观察结果”及“研究方法”分量表得分略有下降。总分增加了1.75分,增加比例为2.1%。与对照班的增加比例0.07%相比,增加明显。

4.3 结论

(1) 通过对金陵中学高一至高三年级中774位同学进行调查,结果表明,高中生对科学本质具有一定程度的认识。

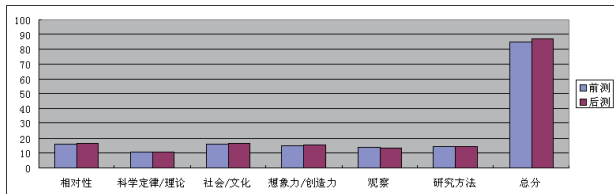


图 4-3 实验班学生前后测情况柱状图 1

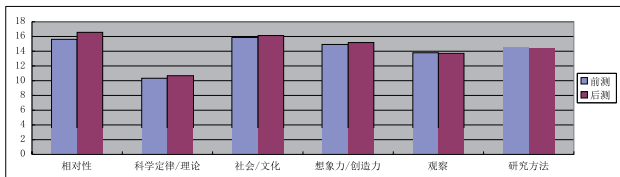


图 4-4 实验班学生前后测情况柱状图 2

(2) 通过高一、高二及高三等三个年级学生科

学本质测试结果的对比,结果显示,高二年级学生科学本质观略高于高三年级学生,高二、高三两个年级学生的科学本质观高于高一年级学生。

(3) 通过一段时间对实验班进行显性的科学本质教学发现,融入科学探究的物理教学对于学生在“科学理论的相对性”方面的认识起到改善作用,但是并未使学生的整体科学本质观达到显著的变化。

因此,我认为学生科学本质观的形成是一个通过平时学习稳步构建的过程,是一个长期而复杂的过程,而且在这个过程中,学生对于科学本质的认识并非线性增强过程,可能会出现因为认知冲突或外界影响而引起的螺旋式进步。

4.4 反思

(1) 重视科学本质的教育

科学本质的教育价值已经越来越受到教育界的重视,但是由于应试教育的影响及中学教师对于科学本质教育理念认识的不足,中学物理教学对科学本质教育的开展还没有引起足够的重视。在中学教学中相关的科学本质教育的方式与途径还不够明确,科学本质教育的相关资料还有待开发。不只是物理学科,数学、化学、生物等其他各门学科对学生科学本质观的形成也有着很重要影响,在教学中注重学科间交流可能对于科学本质教育有一定的益处。

(2) 重视科学探究在物理课程中的运用

虽然本实验中通过科学探究并未明显改进学生的科学本质认识,但这并不能否定科学探究的重要性。在教学实验进展过程中,我们发现,通过科学探究在课堂中的运用,学生的学习兴趣得到了很好的提高。

参考文献:

- (1) [美]国家研究理事会. 美国国家科学教育标准[S]. 戴守志等译. 北京: 科学技术文献出版社, 1999
- (2) 曹秀芹. 生物教学中科学本质观教育的理论与实践[D]. 贵州师范大学硕士学位论文, 2008
- (3) 国务院. 全民科学素养行动计划纲要(2006-2010-2020年)[S]. 北京: 人民出版社, 2006, 3
- (4) 李如密. 关于教学模式若干理论问题的探讨[J]. 课程教材教法. 1996, (4)

注: 本文为南京市教育科学规划第六期“个人课题”的结题报告, 并获南京市教育科研一等奖。

让教室成为师生向往的乐园

——听《牛顿第三定律》示范课的课后思考

陈立其

2012年11月9日，朱建廉老师在金陵中学微格教室给我们“江苏省特级教师后备人才培训班”（简称“特后班”）的学员上了一节示范课。听了这节课，大家都觉得收获颇多。值此“特后班”结业之际，以我的听课心得作为我的结业论文上交，请各位导师和同学审核。谢谢！

一、娓娓道来，闲庭信步

朱老师宣布上课后，投影屏幕上首先呈现出了“一切物体总保持匀速直线运动状态或静止状态，除非作用在它上面的力迫使它改变状态”的一段文字。朱老师问学生：这是什么规律？学生微笑着答道：牛顿第一定律。紧接着屏幕上又呈现出了“物体加速度的大小跟物体受到的合外力成正比，跟物体的质量成反比，加速度的方向跟合外力的方向相同”的一段文字。追问：这又是什么规律？学生笑着齐声答道：“牛顿第二定律”。老师接着问：“在牛顿运动定律的体系中除了牛顿第一定律和牛顿第二定律，还有……”学生都大笑喊道：“牛顿第三定律。”黑板上出现课题——牛顿第三定律。

这样一种引入课题的方式，像聊天，像游戏，像调侃，给学生营造一种轻松愉悦的氛围，甚至有一种过家家的感觉，拉近了师生间的距离，课堂的弥漫着情味。当然，我们也可以用知识复习的方式来导入新课，先让学生回到“什么是牛顿第一定律？”和“什么是牛顿第二定律？”，更可以让学生齐声回答，营造一种浓厚的学习气氛，为进一步学习铺垫情绪。但是我觉得朱老师的这种导入方式，既复习了知识，又好像不是为了复习知识，更像是说：“来，我们一起做个游戏”。课堂是教师的，也是学生的，师生平等地一起享受课堂带来的享受，幸福着课堂带来的幸福。

二、拾级而上，渐入佳境

引入课题后，朱老师布置学生阅读教材文本，并

提出相应的要求：带着问题读，读出问题来。教师首先给出几个问题，让学生带着问题读。任务清楚，目标明确。

问题1：对力的“物质性”特征有什么体会？

问题2：对力的“相互性”特征有什么体会？

问题3：对“牛顿第三定律”内容有何猜测？

问题4：对“实验测量”功能有怎样的理解？

在学生阅读教材后，教师让学生依次来讨论、交流。

对问题1——物质性回答准确到位，朱老师还是进一步用手拉弹簧来说明手和弹簧都是物，力不能脱离物体单独存在。并重复初中教材中的事例，看似多出来的语言，实质是在想让学生悟出一个道理，抽象的概念，存在于简单的物理现象中。

对问题2——力的相互性的讨论中，朱老师充分利用书本上的事例，进一步诠释力的相互性。施力物体同时一定又是受力物体，并指出，“不管列举多少事例，都是做不完全归纳，不完全归纳的结论是不可靠的，在逻辑上是有漏洞的，不过到目前为止，人们还没有发现反例出现”。也只有在朱老师的课堂上，才会不经意地出现让学生醍醐灌顶的名句。

对问题3——第三定律内容猜测时，作用力和反作用力总是大小相等、方向相反、在一条直线上。学生对内容非常熟悉，感到太简单。提到内容之简单，朱老师不失时机地提醒学生，在牛顿年代，这是一个非常难懂的高深的理论。自然而然地说出“文明的进程，实质上就是把知识变成常识的过程”这一佳句。娓娓道来，字字珠玑啊！

对问题4——在评价实验测量的功能时，朱老师说了这样三句话：观察不能解决定量问题，经验不能解决定量问题，定量问题必须靠实验测量。看似简单明了的话题，让我明白了一个道理：文明进程，一定也是科学研究方法平民化的过程。

三、信手拈来，鬼斧神工

朱老师给学生提供的实验器材有：两个弹簧秤，一个钩码，一根细绳。这与课本上实验器材不同（教材上只有两个弹簧秤，我平常都是让学生对拉弹簧秤来验证牛顿第三定律的），很多同学做实验时没有用到钩码和细绳。在教师引导下，学生完成下列步骤：①将钩码挂在一个弹簧秤A上，记下读数 F_A ；②将弹簧秤B和细绳连成一体，挂上钩码，记下读数 F_B ；③去掉钩码，将两个弹簧秤通过细绳对拉，让弹簧秤A到达 F_A 处，读出此时弹簧秤B的读数；④比较两个读数的大小关系；⑤多次实验，得出结论。



除了运用传统实验验证牛顿第三定律，朱老师还使用了DIS传感器实验，演示了一对力传感器在对拉时，无论是静态，还是动态，都满足作用力和反作用等大、反向、共线的特征。突出了相互作用力同时产生、同时变化、同时消失的性质。

一个钩码，巧妙地解决了弹簧秤读数不准或两个弹簧秤不完全相同的困难；一根细绳，精确地反映出相互作用力方向之间的关系。伴随着实验的进程，我们情绪从惊奇到惊讶，最后是惊叹！看似教师不经意设计的细节，却处处彰显出师者匠心独具。

四、踏雪无痕，大道至简

带着问题读，读出问题来。这是朱老师对学生提出的阅读要求。

在牛顿第三定律内容学习完之后，朱老师又引导学生一起作深入的讨论，问：“这节课的任务明明研究的是作用力与反作用力之间的关系，为什么把它叫做运动定律呢？”——这就是读出的第一个问题。而对该问题的回答是：因为力是物体运动状态变化的原因，力的关系也一定反映着运动状态变化的关系。这看似简单的一问一答，给学生留下不仅仅是答案，而是给学生以效仿的范本，给学生如何读出问题来的启示，是方法的教育，是对人的成长的教育。学生一定

会觉得，这是聆听了优美旋律后的余音绕梁，这是品尝了美食盛宴后的回味无穷。

“读出问题来”的第二个问题是：牛顿运动定律体系中的三个定律分别是从怎样的角度切入而描述运动及其变化的呢？朱老师和学生一起总结出了：第一定律定性说明力是运动状态改变的原因；第二定律定量研究力对运动状态改变的快慢——加速度；第三定律研究的是相互作用的两个物体运动状态变化的关系。紧接着朱老师水到渠成地引导学生一起思考：力 F 反映一个受力物体运动状态变化的快慢， $F\Delta t$ 反映了该受力物体运动状态变化的多少，即变化量。让学生自然由“相互作用力的等大、反向、同时作用”的规律得出，相互作用力的作用下两个物体变化的总量是零，是不变的。世界是物质的，物质是运动的，运动是千变万化的，就在这千变万化中，有个运动的量，是不变的。整个物质世界，其运动的总量是不变的、是守恒的。

在“读出问题来”的环节中，朱老师分析了牛顿运动三个定律的区别和联系，更重要的是阐述了它们之间的递进的逻辑关系，特别是对牛顿第三定律中相互作用力对运动变化的影响，采用了避繁就简、举重若轻的方法，让学生自然地体会到了动量守恒定律的思想。娓娓道来中，说的是平白的语言，讲的是深奥的道理，闪耀的是智慧的光芒。

五、结语

牛顿第三定律，这是一节非常传统而又非常平淡的一节课，内容简单平实，没有知识难点，没有思维障碍，平时在教学中，绝大部分教师把它作为一个识记的规律，轻描淡写，一带而过。与其说是舍不得花笔墨，还不如承认自己确实没有多少笔墨可以花在上面。听了朱老师这节课，我受益匪浅。教师要给学生一杯水，教师自己要有一桶水，只有这样，才能使自己的课堂充满生机，使课堂成为师生向往的乐园，使课堂成为师生共同成长的殿堂。

由衷地感谢朱老师给了我们一次极好的学习和提高的机会。

（上接66页）

德”自我教育，由于其运作方式较好的尊重了以“诚信”为核心内容的“道德”教育的基本特征与基本要求，同时还由于其教育行为的实施者和教育行为的受众都是我们自己，所以针对相应的教育举措我们在获得相应的教育成效的同时，还可以额外的获得一份

“感动”。

同学们，行动起来吧！让我们以积极的“自律”行为投入到“免监考”的活动中，并在这相应的活动中健全我们的“诚信”品格、享受我们从中所获得的那一份“感动”吧！

谢谢大家！

《烷烃和乙烯的化学性质》反转课堂的教学设计

张宁梅

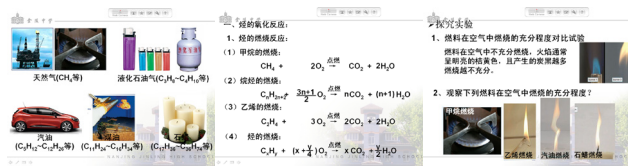
“纸上得来终觉浅，绝知此事要躬行。”用这句陆游《冬夜读书示子聿》里的诗句来形容“反转课堂”十分的形象。反转课堂最为核心的优势是变教师教授学习为学生主动学习，增加了学生的主观能动性、增强了老师和学生之间的互动性、增加了老师对学生的了解、提高了课堂教学效率和学生的学习效率。“翻转课堂”这是从英语“FlippedClass Model”翻译过来的术语，一般被称为“反转课堂式教学模式”。传统的教学模式是老师在课堂上讲课，布置家庭作业，让学生回家练习。与传统的课堂教学模式不同，翻转课堂在以下两方面改变了学生的学习：1.学生自己掌控学习。翻转课堂后，利用教学视频，学生能根据自身情况来安排和控制自己的学习。2.增加了学习中的互动。由于教师的角色已经从内容的呈现者转变为学生的教练，这让教师有时间与学生交谈，回答学生的问题，对每位学生的学习进行个性指导。

《烷烃和乙烯的化学性质》这节课是在学生已经学习了甲烷与乙烯的结构与性质、烷烃的结构与物理性质之后学习的一节新授课。从学生的知识基础来看他们已经初步掌握了甲烷与乙烯的化学性质，了解了烷烃的结构与甲烷的相似性，初步理解了取代反应与加成反应的原理。因而这节课的教学目标为（一）掌握烃类燃烧的反应方程式书写方法，学会对比等物质的量或等质量的烃类燃料燃烧的耗氧量大小。（二）类比甲烷与氯气的反应理解烷烃与卤素单质发生取代反应的原理。（三）类比乙烯与溴单质的反应理解碳碳双键与卤素单质、卤化氢、氢气、水发生加成反应的原理。（四）对比烷烃与卤素单质的取代反应、烯烃与卤素单质的加成反应的差异性。

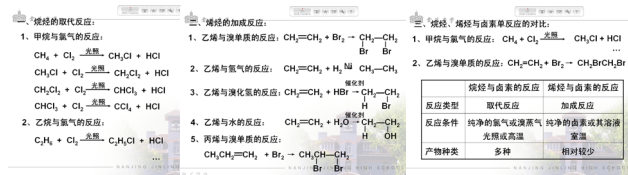
根据反转课堂的教学理念：学生在家完成知识的学习，而课堂变成了老师与学生之间和学生与学生之间互动的场所，包括答疑解惑、知识的运用等，老师更多的责任是去理解学生的问题和引导学生去运用知识，从而达到更好的教育效果。因此笔者分为三个层次或步骤去准备了这节课：

一、课前录像的制作。根据课前学生已经掌握的知识点笔者准备了两段教学视频供学生课前学习：第一段是关于烃类燃烧的反应方程式书写方法的介绍，

并介绍了各种烃类燃料在生活中的用途，又通过展示一段实验录像对比在相同条件下煤气灯分别进行完全与不完全燃烧实验现象的差别，便于学生通过各种烃类燃料燃烧的实验现象对比它们在空气中的燃烧程度。接着展示了天然气、乙烯、汽油、蜡烛燃烧的实验现象，请学生根据燃烧现象对比它们的燃烧完全程度，得出在空气中甲烷燃烧的最为完全的结论。



第二段录像通过介绍甲烷与氯气反应原理，简单介绍乙烷与氯气的第一步反应；通过介绍乙烯与溴单质、氢气、氯化氢、水蒸气反应的原理，简单介绍丙烯与溴单质的反应；最后以甲烷与氯气、乙烯与溴的反应为例对比烷烃与卤素单质的反应与烯烃与卤素单质的反应在反应类型、反应条件和反应产物三个方面的差异。课前的这两段录像已经基本包含了这节课教学目标里要求的所有知识点。



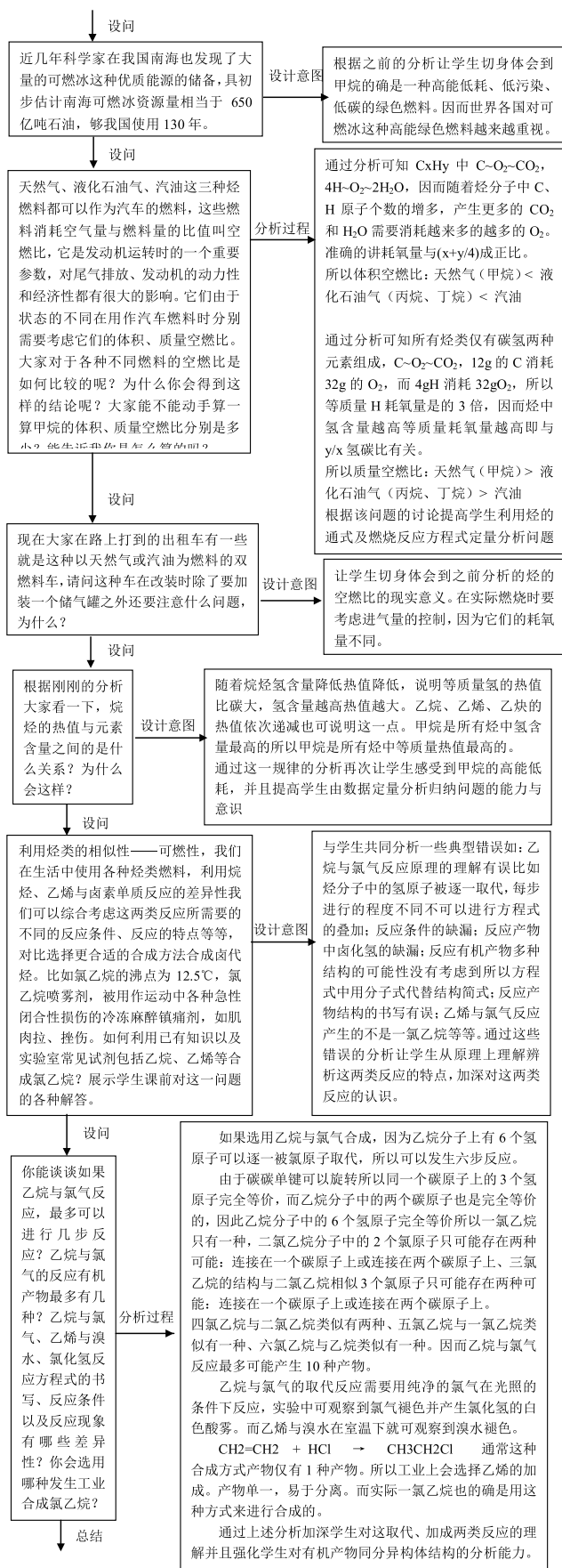
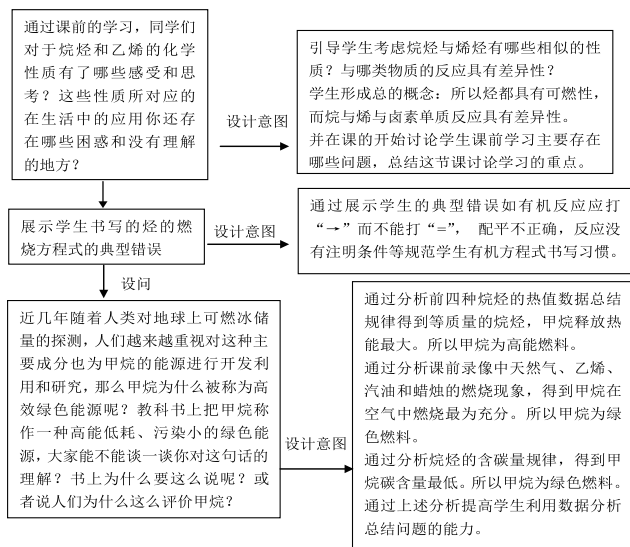
二、课前习题的设置与学生练习情况的反馈、课前学习过程所遇到的疑难、易错问题的搜集。根据课前录像与这节课的教学目标笔者设置了三大情景话题的讨论，并将习题嵌入到这三大情景中：（一）生活中天然气、液化石油气、汽油这三大燃料的高效绿色性对比、体积和质量空燃比数值对比。先让学生通过甲烷、乙烷、丙烷和丁烷燃烧方程式的书写巩固课前录像所学知识点并为下面的各组数据的对比打下基础。再让学生通过上述方程式及各燃料热值数据对比上述各燃料等质量时释放热能大小、各燃料碳含量高，并请同学通过实验观察对比上述燃料气在空气中燃烧充分程度大小，从而得出结论甲烷是上述燃料中最为绿色高效的燃料。接着对比这四种燃料等物质的

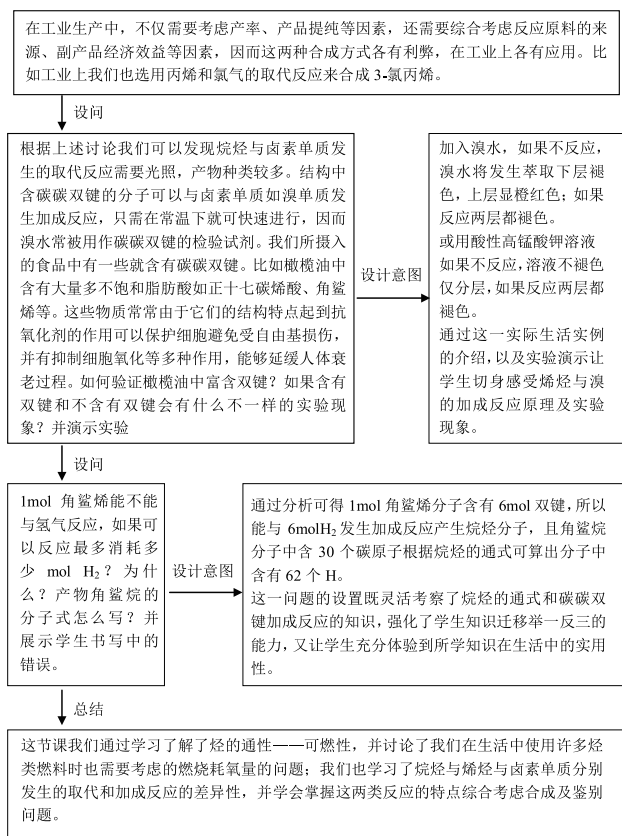
量及等质量耗氧量多少，从而得出一般结论等物质的量烃燃烧耗氧量与碳氢原子个数有关，而等质量的烃燃烧耗氧量与氢碳原子个数比有关。最后请学生分别对天然气、液化石油气、汽油这三大燃料的体积和质量空燃比数值大小进行排序。（二）请学生由乙烷或乙烯为原料设计合成一氯乙烷的方案。在方案中请同学讨论乙烷与氯气可以进行几步反应；乙烷与氯气的取代反应有机产物最多有几种。从而对比乙烷与氯气、乙烯与氯化氢反应方程式的书写、这两类反应的差异性。（三）请学生分析植物油这类富含碳碳双键的物质如何验证其中碳碳双键的存在？根据角鲨烯的分子结构，分析1mol 角鲨烯与氢气反应的量以及产物角鲨烷的分子式如何书写。从而让学生熟悉碳碳双键发生加成反应的原理。

第二天课前通过作业的批改发现学生在每块知识点出现的问题如下：（一）燃烧方程式书写的不规范：如有机反应应打“→”而不能打“=”，配平不正确，反应没有注明条件等。等物质的量或等质量的烃燃烧耗氧量分别与什么因素有关学生具体推导感觉困难。（二）乙烷与氯气反应原理的理解有误：比如烃分子中的氢原子被逐一取代，每步进行的程度不同不可以进行方程式的叠加；反应条件的缺漏；反应产物中卤化氢的缺漏；反应有机产物多种结构的可能性没有考虑到所以方程式中用分子式代替结构简式；反应产物结构的书写有误等等。而乙烯与氯化物的加成反应有的错写成乙烷与氯气的反应；有的产物书写分子式没有考虑到同分异构现象等等。（三）角鲨烷分子式书写错误。

三、课上根据已经发现学生的易错点和知识难点有针对性的进行讲解，并帮助学生将课前所学知识进行系统、深化的理解。

以下为笔者《烷烃和乙烯的化学性质》课堂实录：





笔者通过这节《烷烃和乙烯的化学性质》反转课堂的教学尝试，有以下四点深切的教学体会：

一、反转课堂比传统课堂能够让各种教学软件和手段得到充分和高效的利用。翻转课堂最大特点是采用数字化互动教材，融合了丰富的媒体材料，包括文本、图片、3D分子结构模型动画和实验视频等，还结合笔记、交流与分享功能。一些不便于课堂演示的实验可通过实验录像的形式在课前就让学生观看学习引发学生的学习兴趣 and 热情（如溴单质易挥发且毒性较大，因而戊烷与溴单质的取代反应实验可让学生课前观看）；而便于操作的、有利于学生进一步对知识进行深化理解的实验仍可进行课堂演示（如烯烃与溴水

的实验）。通过3D分子结构模型软件课让学生课前反复研习每个学生各自存在困难的分子模型（如氯代乙烷的同分异构体）。总之反转课堂对于每种学习手段的使用都变得更加充分和灵活多样。

二、反转课堂比传统教学拥有更高的效率。反转课堂学生在家观看教师录制的5—7分钟的讲解视频，做笔记并写下遇到的问题；这样课前视屏可将传统课堂知识型的内容让学生通过观看视频进行课前的自主学习，不仅节约了课堂教学的时间，提高了学生学习的主动性，还可让学生对自身的难点进行反复的学习和观看。与传统教学相比反转课堂大大节约了教师简单教授知识的时间，在课堂上教师将重点转移到讲解多数学生有疑惑的概念，并用大部分时间来辅导学生练习中所遇到的困难，对学生的作业给予及时反馈。这样更有利于学生有目的、有意义的学习，在课堂上深化强化所学概念，并更方便学生的活学活用。

三、反转课堂增强了学生与老师的互动性。无论是课前视频学生反复多次的学习，还是课前学生易错点、难点的发现与搜集，课堂针对课前学习问题的讨论都使得学生课堂学习、教师课堂教授变得更有针对性和互动性。

四、反转课堂与传统教学互为补充，都不可或缺。笔者感觉并不是所有课堂教学中都适合使用翻转课堂，对于一些具有一定思维深度、需要教师和学生面对面互动的和更依赖课堂实验操作与演示的内容如化学反应原理知识模块的部分内容等更适合传统教学。并且并不是所有的课前视频都必须制作成讲课视频，有些视频也可制作成旨在建立好奇心、启发学生思考的简短片段。这些视频配合班级讨论等一起使用，帮助学生组织、交流和理解材料。

综上所述反转课堂作为一种全新的教学模式大大的释放了的课堂时间，增强了学生的学习主动性及与教师教学的互动性，在正确的教师手中将是一个巨大的机会，特别适合探究性学习。

（上接41页）

4、同一背景下知识生成因子设计

教材中多次出现了在同一背景下提出新问题、生成新知识的设计，例如，第二章中，由气温曲线分别引出了函数的概念、单调性、甚至最大(小)值；第三章中，细胞分裂、放射性物质的剩留量模型，既是建立指数运算、指数函数的范例，又是引出对数概念，建立对数函数的情境。这样的设计，意在培养学生用数学的眼光观察世界，数学地分析、思考问题的品

质，体现了数学来源于实际，又服务于实际的特点。

通过本模块的学习，逐步培养学生养成用数学的观点和思维准确、清晰、有条理地表述问题、解决问题的习惯，感受数学的形式化、符号化特征，形成、提高数学表达和交流的能力，体会数学与现实世界有着重要的联系，明白数学是一个需要暂时脱离物质运动形式进行研究的具有“高度抽象性”的学科，比解决具体的实际问题深刻的多，逐步形成辩证的思维品质。

在问题中思考 在思考中学习

——《离子反应》的教学设计、案例及反思

张宁梅

摘要：通过创设问题情境，精心选择探究实验和教学素材，逐级展开问题探究和讨论，帮助学生由微观粒子模型来理解构建电离理论，提高学生掌握解决问题的方法和能力。

关键词：创设问题情境、探究实验、微观粒子模型、构建、电离

离子反应内容丰富、衔接点多，涉及到物质的微观结构解释、物质分类方法、电离方程式、离子反应方程式等等。如何把这些内容有机地整合起来而不拘泥于传统模式？如何将知识的传递和方法的掌握完美的融合起来，更好的体现新课程所承载的任务？我在高一人教版必修1第二章做了一些尝试摸索，努力以一个崭新的视角和方法展开教学活动。

1、设计思路

1.1 教材分析：离子反应位于新高一教材的第二章，对刚进入高一学习的学生：一方面学生刚刚在初三学习过酸、碱、盐的有关反应，为离子反应的学习奠定了基础；另一方面，学生还不具备物质结构、化学键方面的知识，对于这一部分知识的理解有一定的难度，而这一部分知识的学习又为以后学习电离平衡奠定了基础。因此这一章在整个高中化学学习中起到一个承上启下的作用。

1.2 理论依据：皮亚杰等人提出的建构主义学习理论（Learning Theory of Constructivism）认为：学生是信息加工的主体，是意义的主动建构者；“情境”、“协作”、“会话”和“意义建构”是学习环境中的四大要素；要用探索法、发现法去建构知识的意义。在皮亚杰看来，知识既不是客观的东西（经验论），也不是主观的东西（活力论），而是个体在与环境交互作用的过程中逐渐建构的结果（Inhelder, 1997），学生掌握解决问题的程序和方法，比掌握知识内容更重要。布鲁纳认为，任何一门学科知识都有一定的知识结构，学习就是掌握学科的知识结构，在

头脑中建立相应的编码系统。因此，通过创设问题情境，精心选择探究实验和教学素材，逐级展开问题探究和讨论，既符合学生的认知规律，又培养了学生的分析问题能力，并且帮助学生由微观粒子模型来理解构建电离理论，提高学生掌握解决问题的方法和能力。

1.3 设计方法：创设层层递进的探究情境，诱发学生不断激起认知冲突，扣人心弦，造成心理悬念，唤起学生的求知欲望，能主动自发进行探究学习。通过尝试对实验现象的解释，能对电离理论的微观原理、结论等进行分析和归纳，能准确表述分析结果，并应用分析探究的结果解决相关问题。

2、教学目标

- （1）能从电解质溶液或熔融物导电的微观本质分析，理解电离的概念
- （2）能从电离程度的角度认识强弱电解质，并能准确书写弱电解质的电离方程式
- （3）能从电离的角度认识酸、碱、盐并能准确书写酸、碱、盐电离方程式
- （4）运用电解质的知识分析并关注身边中的化学问题，并学会初步书离子反应方程式

3、教学过程

[创设情境]（从泡腾片引课）



维生素C泡腾片
功能：补充人体维生素C，增强机体抵抗力
主要成分：维生素C
辅料成分：碳酸氢钠、氯化钠、柠檬酸晶体、蔗糖、糖精钠、阿朴胡萝卜醛、橘味香精、橙味香精、维生素B₁
贮藏：低温、避光、防潮

现在有很多的药品和保健品都用到泡腾片，你知道它产生气泡的原理吗？

[实验] 将泡腾片放入水中产生大量气泡

（设计意图：创设真实的问题情境，以激发学生进行学习的兴趣，提出学习本节课的意义。）

[课堂过渡] 给出泡腾片的说明书辅料成分

[学生回答] 观察说明书辅料成分，根据学过的知识：碳酸盐可以和某些酸发生反应产生二氧化碳，可推测出是泡腾片里的碳酸氢钠和柠檬酸在水中产生了大量的二氧化碳气泡。

[设问] 但为什么维生素-C泡腾片固体在没有水的时候现象不明显，防潮可较长时间保存，加入水后就产生大量的气泡迅速消失呢？

[学生回答] 这一实验让我们切实体会到固态物质配成溶液后使微粒间的接触更加充分，大大加快了反应的速率。

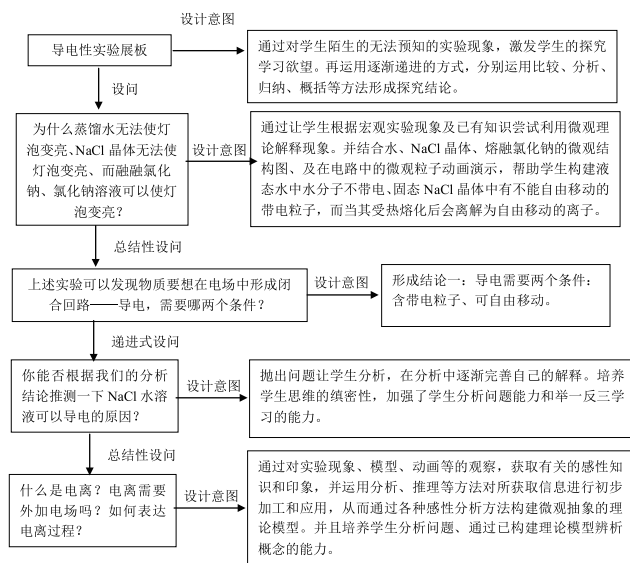
[分析总结] 物质在溶液中的反应更快——这一现象在生活中随处可见，这个趣味小实验仅是你体内众多溶液反应中的一种。许多生命活动都在溶液中进行。正如我们教科书P30所说：许多化学反应是在水溶液中进行的，参加反应的物质主要是酸、碱、盐。并且在科学研究和日常生活中，我们经常接触和应用这些反应。因此在这一章我们“浸入”溶液的世界，初步了解溶液反应的一个重要分支：离子反应以及它的微观本质

[教师设问] 在泡腾片内的微粒浸入至水中后到底发生了什么变化使得原本可以保存两年的泡腾片瞬间迅速反应了呢？要想了解离子反应的本质，首先我们讨论这样两个问题：

问题1：自然界中的所有物质都可以解离成离子吗？哪一类物质可以解离成离子呢？

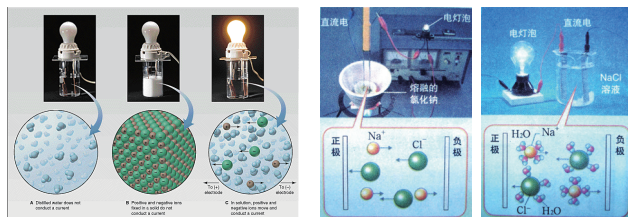
问题2：如何通过直观实验验证离子这种带电粒子的存在呢？

[探究学习一]



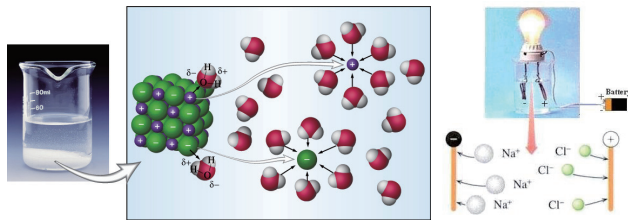
[课件演示] 结合NaCl晶体溶于水的电离过程的动

画演示，强化说明NaCl晶体中有离子而不自由移动，而当其受热熔化或在能量的帮助下或溶解于水中在水分子的帮助下，克服相互间的静电作用解离为可自由移动的离子，这个过程就叫做电离，并引出电离方程式的概念。



[学生回答] 某物质 $\xrightarrow[\text{电离}]{\text{水分子作用下或加热的情况下}}$ 水合离子或熔融状态下的离子 $\xrightarrow[\text{导电}]{\text{电场作用下}}$ 离子定向移动

[课件演示]



[板书]

一、导电性实验： 二、电离及电离方程式：

电离：溶解于水或受热熔化时，解离成能够自由移动的离子的过程。

电离方程式： $\text{NaCl} = \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

注意

(1) 左边写化学式，表示电解质未电离时的状态，右边写离子符号，表示电解质电离产生的离子

(2) 遵循质量守恒定律（具体内容略）；

(3) 遵循电荷守恒原理（具体内容略）

[介绍]

在水溶液里或熔融

状态下能否导电

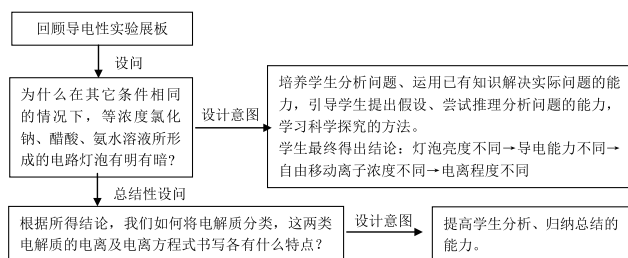
化合物 $\xrightarrow{\quad}$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{电解质：酸、碱、盐} \\ \text{非电解质：乙醇、蔗糖} \end{array} \right.$

在水溶液里或熔融状态下能否电离

电解质：在水溶液里或熔融状态下能够导电的化合物

非电解质：在上述情况下都不能导电的化合物

[探究学习二]



[学生回答]

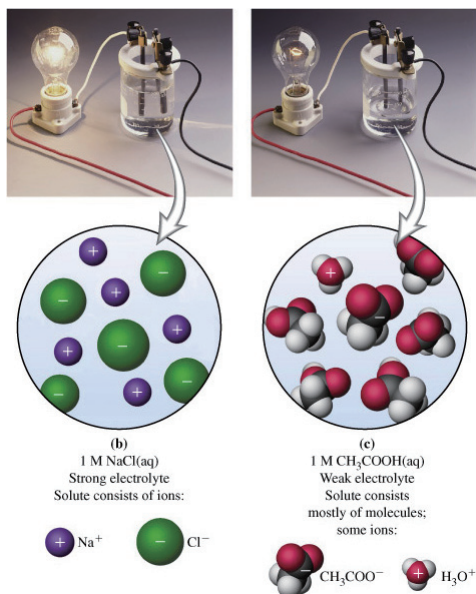
电离程度

电解质

完全： 强电解质：强酸、强碱、大多数盐

部分： 弱电解质：弱酸、弱碱、水

电离方程式：注意：书写电离方程式必须以事实为依据——对于弱电解质，由于其不能完全电离，书写时不用“=”，而用“ $\rightleftharpoons$ ”



[教师提问]根据上述电离方程式书写注意事项，请分别书写下列各组

物质的电离方程式：

盐酸、硫酸、醋酸、碳酸

氢氧化钠、氢氧化钡、氨水、氢氧化铜

氯化钠、碳酸钠、硫酸铜、硫酸铁

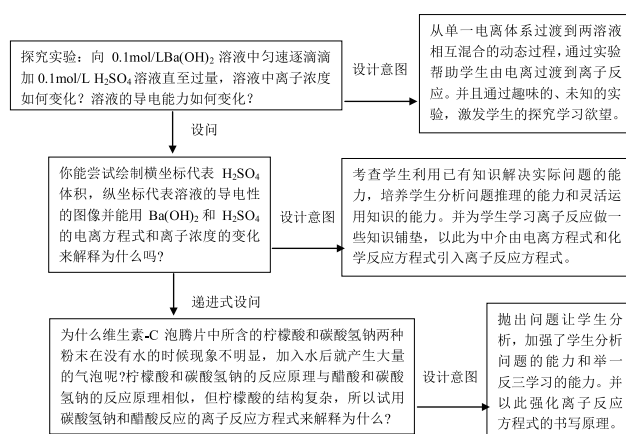
(设计意图：培养学生运用已有知识和技能，举一反三的能力。

了解学生应用基本原理解决实际问题的能力，做到学以致用。)

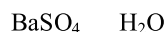
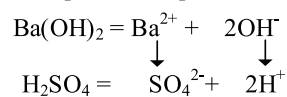
[介绍] 三、物质分类：

3、酸、碱、盐的定义（板书略）

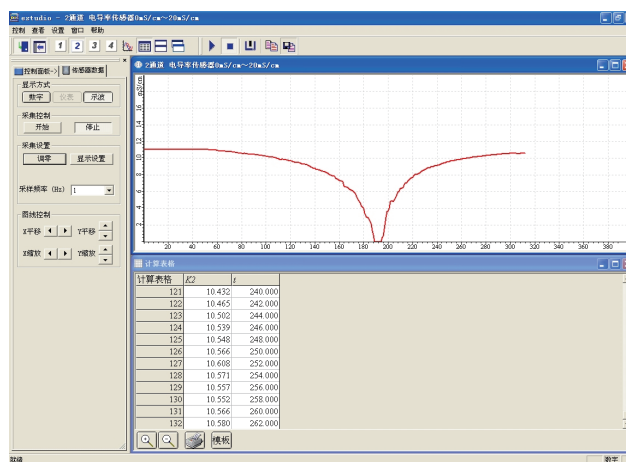
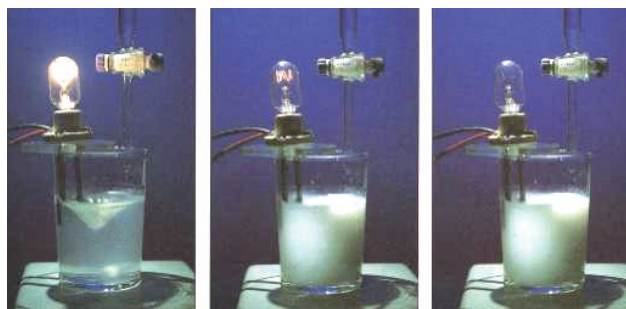
[探究学习三]



[学生分析]



[实验] 用数据采集器课堂演示硫酸滴定氢氧化钡实验过程中溶液电导率的变化，并用示波图（横坐标为数据采集器电导率读数纵坐标为匀速滴加硫酸的时间）的形式展示，验证学生分析结果的正确性。



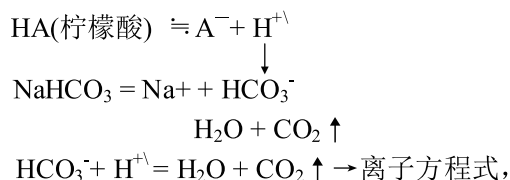
[总结] 四、离子反应与离子反应方程式：

离子反应：有离子参加或生成的反应。

离子方程式：用实际参加反应的离子符号来表示

反应的式子

[学生分析]



而在没有水的情况下柠檬酸无法电离产生氢离子所以可以与碳酸氢钠稳定共存

4. 教学反思

4.1 重视基本知识的复习, 突出新课程的理念

本节课是我校对外大型公开课, 参加听课的老师总体评价是素材的选择有层次性, 知识点的切入讲究策略, 真实情境驱动了学生积极地探究。教师精心设计提出的每个问题都是通过引导学生认真思考分析后自己总结得出的。我以前总是注重如何教才能让学生

听懂, 而在新课程理念中, 学生才是学习的主体, 教师是学习活动的组织者和引导者, 教师要从教什么和怎么教转变为怎样激发学生的学习积极性和主动性。

4.2 把握探究开放程度, 体现自主探究性学习

这节课我主要对不同物质的导电性实验和用数据采集器进行氢氧化钡与硫酸滴定实验中溶液的电导率测定实验这两组实验的讨论。前一组实验采用逐层递进带领学生一起讨论的方法, 而后一组实验采用让学生先分析得出结论再实验验证结论的方法。所以这种探究性的课堂教学怎样把握探究的程度? 怎样引导学生积极讨论、自主性学习? 都值得我进一步研究。

参考文献

- [1] 何克抗. 建构主义的教学模式、教学方法与教学设计. 北京师范大学学报(社科版). 1997(5). P74-81
- [2] 冯忠良等著. 教育心理学[M]. 北京: 人民教育出版社. 2002

(上接9页)

从系统的角度对化学知识进行整合的社会背景, 是基于对科学教育本质的理解。只有当人们认识到科学知识既是对客观事实的反映, 因而具有真理性的一面, 同时科学知识又表达了人们对客观事实的认知, 这样科学知识就具有可发展性、可变性。因此可以理解在向中学生传达的科学知识应具有基础性, 同时也应该让他们意识到其中包含着不确定性。

此篇论文主要想法的产生是受严宣申先生在《普通无机化学》中阐述的反应系统化的影响, 基于中学生的学习内容和认知水平, 没有将不同反应类型整合在一起, 而是进行了有针对性地拆分。论文的主要构架最早完成于1997年(曾获江苏省优秀化学教学论文评比二等奖), 因为考虑到同学们对系统观念的认识与可接受性, 所以一直坚持在教学过程中进行实证研究。十五年的教学实践表明, 由系统思考提供的这种鸟瞰了的认识方法, 帮助同学们突破了原有的专注于某一具体反应过程的研究, 而是有机会从更高的层面上领略在系统行为中展现的物质间相互反应的基本规律。

这样的经历给了同学们极大的学习享受, 图17中的书画作品是2008年的教师节同学们送给老师的礼物, 其一字赠言“序”可理解为同学们对化学反应系统中的有序性的深刻影响, 也表示了他们对系统思考这种新的看世界的视角赞赏。当然, 也是给教师的最

好勉励。



图17“序”——
谨然犹恐不慎
处, 并严心自一

(如果以上的陈述能够称之为一种新的教学视角的话, 这将得益于在南京有一群潜心于化学教学研究和教学实践的老师 and 朋友们, 大家的相互交流与认同, 给与了坚守这份教学探索的力量; 同时也得益于我所参加的南京市教育局《系统思考和系统动力学运用于创新性中学教学》的课题研究, 十年的课题研究, 对系统思考的深入学习, 更加坚定了坚守这种教学观念的信心。为此心存感激。)

参考文献

1. 《普通无机化学》 严宣申、王长富编 北京大学出版社 1987年

地理教学要会“卖”和使“坏”

——以“行星地球”一章的教学为例

李刚

相声表演讲究“帅、卖、怪、坏”。这是相声演员在表演过程中的四种风格。

“帅”是指相声演员台风潇洒、表演自然大方，给人以脱俗之感。“帅”实质是指美的精神风貌。这里的“帅”显然与长相关系不大。教师这项职业与演员有很大的相似性，讲台就是老师的舞台。为了把问题讲清楚，老师必须要有比较好的口头表达能力，除此之外，为了更好地说明问题，还要配以形体语言来帮助。因此作为一老师，不仅语言上要标准、流畅，抑扬顿挫，且应衣着得体，动作落落大方，一举手一投足要有风度。这就是作为老师应具有的“帅”。“帅”表面上为讲台（或舞台）上的仪态和风度，实质上反映了一个人的素养。教师要做到讲台上“帅”，课前就要认真地备好课，无论是对语言还是动作，都要认真推敲，仔细揣摩，反复锤炼，才能给学生以美的感受，更重要的要不断地向他人学习，向书本学习，向生活学习，从中吸取营养，不断提高自己各方面的素养。

“卖”是指卖力气，肯下功夫，语言有力，动作到位，神完气足，给人以饱满、热闹之感。“卖”要对人物掌握的到位，对事物描摹的惟妙惟肖。作为老师，也必须学会“卖”。讲台上的“卖”与相声舞台的“卖”相比，我认为内涵还应广泛些，除了包含上述舞台上“卖”的所有含义外，还应包涵“卖弄”之意。为了取得好的教学效果，适当的“卖弄”是很有必要的。讲台“卖弄”些什么呢？我认为有口若悬河的口才、渊博的知识、丰富的生活经验、广泛的阅历。作为地理教师，还应具有板图板画、制作及使用教具的能力等。因此这里的“卖弄”是指教师为了使学生更加深刻地理解某一知识点，运用形象的语言来描述、合适的教具来演示、相关学科知识或生活中经验来加以解释等诸多手段。这里的“卖”显然没有任何贬义的成分。

地理学科特点决定地理教师在课堂上要适当“卖”。首先地理学科知识具有空间上的广泛性和时间的漫长性。由于时空跨度特别大，大多地理事象学

生无法直接看到，这就需要教师能运用形象的语言来对有关地理事象进行描述，使学生身临其境。如讲解天体系统层次性的有关知识时，为了使学生感受其宇宙之大，我上课是这样描述的。“人类经历了数百万年才认识到地球是个球体，16世纪的葡萄牙航海家麦哲伦乘船绕地球一周，用了三年时间，可见地球之大。地球半径约6371千米，地球的自然卫星月球距地球约38万千米，地球与月球相互绕转构成了地月系。地月系的直径达76万千米，但在宇宙中，它实在是太小了。地球与太阳相比，就象芝麻与西瓜的区别，太阳的半径比整个地月系的直径还大些。如果太阳是空心的话，可以装下130万个地球。太阳够大的了，以太阳为中心的太阳系就更大了，地球与太阳平均距离约1.5亿千米，而离太阳最远的行星海王星与太阳间的距离为45亿千米，是日地距离的30倍。连光也得走上4小时10多分钟。太阳系已如此庞大，可它只是银河系大沙盘中的一粒砂而已。晴朗无云的夜晚，在那漆黑的天空中，有一条白茫茫的带子，银光闪闪，横过天空，有的地方宽，有的地方窄；有的地方分支开叉，有的地方又汇合，这就是我们所说的银河。300多年前，伽利略用天文望远镜对准其进行观测时，发现那白茫茫的银河原来是无数大大小小的恒星所组成。许多星星离我们实在太遥远，肉眼不可能将其一一分开，看起来就像白茫茫的光带。银河系由许多恒星组成，这些恒星与恒星之间的距离实在是大的惊人，距太阳最近的恒星为比邻星，离太阳约40,000,000,000,000千米，显然恒星间的距离已不能再用千米来衡量了。而是用光年来计量，1光年就是光在一年中走过的距离，为94605万千米。太阳与比邻星之间约4.2光年。牛郎与织女星的距离约17光年，就是说他们之间通过电话，至少需要34年。银河系中有太阳这样的恒星约有1000多亿颗，可见银河系之大，其直径约为8万光年。银河系之大已够惊人，可它在无穷无尽的宇宙之中，也只是一小部分。天外有天哩！目前用最大的望远镜可测到宇宙中像银河系这样的星系以数十亿计，我们称之为河外星系。目前能

看到最远的河外星系估计距我们150~200亿光年。天文学上将银河系及目前所能观测到的河外星系，合起来叫总星系，这就是我们能观测的宇宙范围。宇宙的范围是相当大的，随着科学技术的发展，人观测到的宇宙范围还会扩大，宇宙在时间上无始无终，在空间上无始无边。文学家说：宇宙是一本没有开头和结尾的小说，你尽可补写远古和未来的故事。艺术家说：宇宙是一部宏大幻想交响曲，你尽可张开想象的翅膀去搏击翱翔。”这样形象的描述再配上相关图像来说明，定会引起学生无边的遐想，激起其探索宇宙奥秘的欲望。地理学科的时空跨度大，有的知识和原理不是能凭借语言的描述能说清楚的，这时就需要教师能借助于教具来演示说明。教具的制作与演示是地理教师必须具备的基本功，好的教具可以体现出制作者的智慧，因此它也是课堂教学中“卖”的一个方面。为了解决本节部分重难点的内容，我制作了晨昏圈（图1）、太阳直射点移动（图2）等教具，以及太阳直射点移动造成的各地昼夜长短变化的复合投影片（如图3，复合投影片3由投影片1和2复合而成）。晨昏圈教具可以直观地说明地球上昼夜现象及地球自转引起的昼夜更替现象；太阳直射点的移动教具可以让学生看出由于黄赤交角的存在导致的太阳直射点在南北回归线之间以一年为周期的往返移动；复合投影片能很好地说明太阳直射点的移动所造成的各地正午太阳高度的变化及昼夜长短的变化规律。

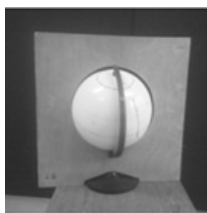


图 1



图 2

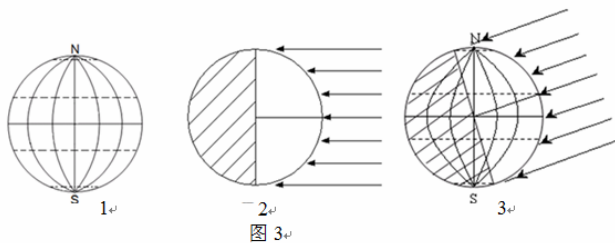


图 3

其次，地理兼跨文、理学科，涉及到众多学科的知识，具有在非常强的综合性。为了使真正理解有关地理概念和地理原理，有必要应用相关学科知识来解释。如讲解纬度与经度的概念时，必须从几何的角度，讲清其实质。纬度的实质是线面角，某地点的纬度实质是该地点与地球球心的连线与赤道平面之间的夹角，如图4中P点的纬度等于 α 角的度数。经度的实质是二面角，即某经线的经度为该经线与本初子午线之间的夹角。如图5，L经线的度数为 60° 。如果

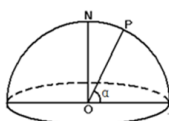


图 4

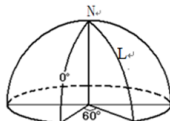


图 5

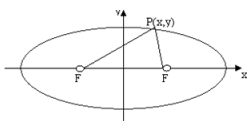


图 6

该经线位于 0° 经线以东，则为东经度，位于 0° 经线以西，为西经度。图中经线L为东经 60° 。这样讲解不仅利于学生理解纬度与经度的真实含义，同时也非常有利于学生空间概念的建立。再如，在讲地球的公转轨道时，要用解析几何的知识补充讲解椭圆相关知识。如图6，椭圆是一个动点（图中P点）到两个定点（图中F点）之间的距离长之和等于定长的点的轨迹，其中两个定点就是椭圆的两焦点，太阳位于其中一个焦点上。当两个焦点之间的距离越近时，动点的轨道越接近圆，当两个焦点重合时，轨迹就成了圆，故圆是一种特殊的椭圆。椭圆的形状可用偏心率（椭圆两焦点间距离与椭圆长轴的比值）来表示，地球的公转轨道的偏心率为0.017，非常小，即两焦点之间距离很短，其长短轴之比为6999:7000，可见其轨道是非常近似于圆的椭圆。这就可以帮助学生理解地球公转过程中，因为近日点与远日点之间的距离差异不大，导致近日点时与远日点时地球上获得的太阳热量差异并不大，因此地球上南北半球冬、夏季节变化并不是由日地距离造成的（太阳高度角才是决定性因素），以及地球公转过程中速度差异并不大等一系列知识。地球上两极地区为何会出现极光？为什么中、低纬度地区没有？这里涉及到物理上的洛伦兹力，所谓洛伦兹力是指运动于电磁场的带电粒子所感受到的作用力。当太阳活动的带电粒子流进入到地磁场中时，就受到地磁场的作用力，这就是洛伦兹力，如带电粒子与磁力线方向垂直进入地磁场时，则带电粒子在洛伦兹力作用下，围绕磁力线作圆周运动，但大多是斜着进入的（如图7），这样带电粒子流会围绕磁力线作

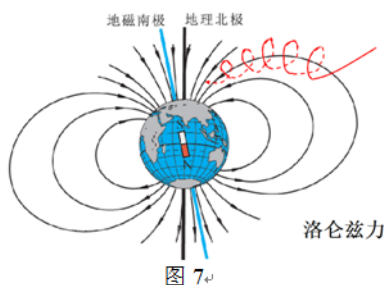


图 7

螺旋运动，众多高速带电粒子流螺旋运动必汇集于两极地区上空，轰击极地上空的高层大气，高层大气是由多种气体组成的，

不同元素的气体受轰击后所发出的光颜色是不同，这样由于高速带电粒子流轰击而使两极上空大气发出各种颜色的光，就是极光。讲地球公转速度的快慢时，自然要联系物理上的开普勒第二定律，讲到地球自转使得地球表面水平运动的物体要发生偏转知识点时，要用物理上惯性离心力有关知识来解释，讲地震波知识时，要讲清横波与纵波的概念……他山之石可以攻玉，用其他学科的知识来解释地理问题，可使讲解显

得科学而严谨,吸引学生的注意力,提高他们学习地理的兴趣,一方面巩固了所学相关学科的知识,另一方面,使用学生很容易理解新学的内容。

此外,新课程强调学习有用的地理、生活中的地理。在地理教学中要很好的体现这一理念,一方面需要教师联系相关学科知识教学,另一方面,要联系日常生活实际进行教学,用地理知识来解答生活实际中的问题,用生活的实际问题来验证地理原理,使学生感觉到地理知识的作用,从而提高学习兴趣。如讲地转偏向力时,可设问为什么长江上的著名的三矾(矾:指凸出于江中的巨石,长江上著名的三矾是指湖南城陵矾、安徽采石矾及江苏南京的燕子矾)都出现在长江南岸?用什么方法可测量出当地的经纬度?

(教师利用课余时间指导学生利用北极星的高度或两分两至日的正午太阳高度来测定当地的地理纬度,立竿见影的方法来确定当地的经度等),野外如何判断方向?水池中的水旋转下流是否由于地转偏向力造成?

实践证明,“卖”利于让学生产生对老师的崇拜感,利于树立老师的威信,产生“亲其师,信其道”的效应,提高学生注意率,从而大大提高课堂效率。

“卖”要注意以下问题。首先,卖要适当和适量。所谓适当就是说“卖”要紧扣教材,确实是教学需要,否则变就变成纯粹的卖弄。口若悬河但离题万里,大量教具,但不能解决问题,这样的“卖”只会浪费学习的时间,效果适得其反。所谓适量,就是就是注意数量多少,不能没有,但不可贪多,太多了,就会冲淡主题,还会给人以卖弄之嫌。“卖”要简明扼要,恰到好处地说明问题。此外,“卖”要货真价实,也就是要注意科学性。显然,要想在课堂做到很好地“卖”,课前要精地准备,平时要注意积累。

“卖”的前提是要自身有货。这就要求老师平时要多看书,不仅是地理方面的书,应该是各种各样的书。看书时要多留心,看看哪些可以用在课堂教学中,要做好记录。这就是所谓“处处留心皆学问”、“读万卷书,行万里路”、“问渠哪得清如许,唯有源头活水来”。否则只能感到“书到用时方恨少”。如前面关于对天体的描述主要引自《十万个为什么——天文》中的一篇文章。记得女儿小的时候,我陪她读古诗,有一首名为《风》的唐诗,内容是这样的:“解落三秋叶,能开二月花;过江千尺浪,入竹万竿斜。”后来上“大气水平运动”这部分内容时,我用这首诗的内容来做谜面,以诗名作谜底,让学生猜一自然现象,以此来作为新课导入,效果很好。此外还有南北朝何逊的《咏春风诗》,具体内容为“可闻不可见,能重复能轻。镜前飘落粉,琴上响余音。”、唐代崔涯《咏春风》,内容为“动天经地物不伤,高情逸韵住何方。扶持燕雀连天去,断送扬花尽日狂。

绕桂月明过万户,弄帆晴晚渡三湘。孤云虽是无心物,但便吹教到帝乡。”以此来导入新课,效果也很好。

“怪”主要指相声演员表演风格独树一帜!令观众耳目一新,故称其为“怪”。作为一名老师,教学上也应做到“怪”,教学上的“怪”,当然就是良好的教学风格。所谓教学风格,是指教师在教育教学活动中长期形成的个性化的教育教学方式和方法。它表现在教学内容的组织、教学方法、教学语言等各个方面。教学风格是教师教学风貌的整体反映,是教师个性特征的全面折射。好的教学风格,应具有活泼多样的教育教学方式、幽默风趣的语言、严谨而有条理的内容组织等。地理教师的教学风格除了以上内容外,还应具有地理学科的特点,如能画出比较好的板图、板画等,能制作出精美的教具等。好的教学风格对优化地理教学、提高地理教学艺术、获得最佳的学习效益具有重要作用。

“坏”指相声演员在表演过程中,比较机智灵活,巧妙的“戏耍”对方。作为教师要上好课,也应学会使“坏”。使“坏”目的是为了让学生上点当,吃点亏,从而记忆深刻,避免犯类似的错误,即所谓吃一堑长一智。在什么地方使“坏”?“坏”在学生易错的知识点上,关键点上,易混淆的地理概念上。这就需要对教材进行深入研究,还要了解学情,能预测到学生易错的地方。在学生易错的地方,不但不先告之,反而再挖个“坑”,让学生不知不觉地掉下去,甚至是有意识误导学生掉下去,摔得更“惨”更“疼”,然后再想办法引导学生从坑里爬上来。经历这样一个教师有意误导、学生犯错、师生共同分析、纠错过程,使学生印象深刻。“坏”要讲究方法和技巧,设问是“使坏”的关键。“行星地球”一章中易混淆的知识点比较多,如“东、西半球界线”与“东经度西经度分界线”、“近(远)日点与冬(夏)至日”、“180度经线”与“日界线”、“昼夜现象”与“昼夜更替现象”、“角速度”与“线速度”等。学生容易将0°与180°经线当作东西半球的分界线,理由是他们是东西经度的分界线。教师上来先不必强调他们之间的不同,不妨先顺着学生的错误设问:“任何一条经线与它所相对的经线构成了一个经线圈大圆,它可以将地球平分成两半球,根据其中一个经线圈,我们可以将地球分成东半球和西半球,同学们想一想,如果让你来划分,你会将哪两条经线构成的经线圈大圆当作东西半球的划分界线呢?”,不出意外,绝大多数认为应是0°与180°经线。这时教师不要急着给出答案,而是让学生看一看东西半球图,学生发现其划分界线是20°W和160°E经线。教师再让学生想一想为什么会这样呢?老师引导学生观察地图,发现0°与180°经线经过许多国家和地区,如果以此来作

为东西半球分界线的话，势必会使同一国家或地区处于不同半球，这很不合理，而 20°W 和 160°E 两条经线基本上海洋上经过，这就避免上述不合理的情况。这显然比直接问：“为什么以 20°W 和 160°E 经线作为东西半球分界线？”效果要好。

将日界线等同于 180° 经线，这也是学生常犯的错误。我在讲“日界线”这一概念时，开始并没有过多强调他们之间有哪些不同，而是在交代完日界线的概念后立即让学生完成下列试题：

试题：一艘航行于太平洋的船，从12月30日12时（区时）起，经过5分钟越过了 180° 经线，这时其所在地点的区时：①12月29日12时5分，②12月30日11时55分，③12月30日12时5分，④12月31日12时5分，⑤12月31日11时55分。其中有可能出现的是

A.①③④ B.①④ C.③④ D.②⑤

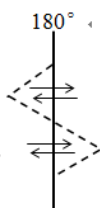
不出所料，学生绝大多数选择B。而正确答案为A。错误原因显然是将 180° 经线等同于国际日期变更线。此时老师再强调两者之间的区别：国际日期变更线大致是 180° 经线，但并不完全是 180° 经线。由时区与日界线图中可见，日界线与 180° 经线并不重合，为了避免同一国家或地区处在不同日期，日界线有几处偏离了 180° 经线（图中虚线表示日界线），这样，穿过 180° 经线，未必穿过了日界线（如图中箭头处），如果没有越过日界线，则日期不变，故题目中③情况是存在的，正确选项为A。这样的教法设计比直接告诉学生日界线与 180° 经线的哪些不同印象要深刻的多。

根据多年的教学经验发现：不少学生认为近日点时北半球为夏季，远日点时是北半球的冬季；此外，学生常常将近日点、远日点与两至日混淆起来。据此，我在讲这部分内容时，有意设计了这样的错问“太阳辐射是地球上能量源泉，那么地球公转位于近日点时，①是冬季还是夏季？②是冬至日还是夏至日？”。问题一出，学生们议论纷纷，答案多样，但基本上是错误的。因为这道题的问法就有问题，先看第①问，要求回答是冬季还是夏季？因为南北半球冬夏季节相反，题中没有说明是南半球还是北半球，无论回答冬季还是夏季都是错误的。这就提醒学生下次遇到回答有关季节的问题时，要看清是南北半球中的哪个半球。教师对题目作修改，改成近日点时北半球是什么季节？太多学生回答是近日点夏季，这还是错误的。学生的思路：太阳辐射是地球上能量源泉，近日点时地球获得的太阳辐射能量就多，当然是夏季。这是老师早就想到的，所以故意设下的陷阱。第②问，学生回答冬至日和夏至日的都有，理由是因为近日点与远日点时地球位于椭圆形公转轨道长轴的两端，而课本上地球公转示意图中将两至日时地球位置也放在椭圆轨道长轴的两端，这就学生误认为近、远

日点时就是冬、夏至日。正确回答这两题其实很简单，只要记住近日点和远日点的日期，近日点为1月初，远日点为7月初，故地球位于近日点时北半球为冬季，远日点时为夏季。冬、夏至日分别是12月22日和6月22日，与近、远日点日期不同，近日点时既不是冬至也不是夏至。到此，学生必然迫切想弄清为什么近日点时北半球为冬季？为什么地球位于近（或远）日点时不是两至日？学生已完全进入角色，此时教师再作解释，必然印象深刻。

因为太阳辐射是地球上最主要能量来源，因此应该肯定，全球获得太阳辐射近日点时大于远日点时，但南北半球的季节变化却不是日地距离的变化造成的。远日点时日地距离为15210万公里，近日点时为14710万公里。尽管两者差值达500万公里，但对遥远的日地距离而言，已显得微不足道，因为如果将近日点距离作为1的话，远日点距离也不过过去时1.03。故两者给地球造成的热量差异是非常微弱的，仅有7%，是根本不可能造成冬冷夏热这种季节变化的。那么南北半球地面获得太阳辐射热量的多少主要取决于什么呢？从根本上，是取决于太阳的照射的角度，即太阳高度。太阳高度角大，地面单位面积上获得的太阳辐射就多，反之则少。太阳高度是影响太阳辐射强度的最主要因素。太阳直射时的热量大于太阳斜射时的热量的（如中午地面温度比早晚时要高得多，主要就是由于中午时，太阳光近于直射，而早晚斜射得厉害，而不是因为正午日地距离小于早晚时的日地距离）。且太阳直射半球昼长大于斜射半球昼长。直射半球太阳辐射强度大，加之白昼长，由此造成它所获得的热量明显多于非直射半球。直射半球与非直射半球所获得的热量差异最大可达57%，这个差异远大于日地距离所造成的差异，所以它才是造成地表热量差异的主要因素。近日点时，太阳直射南半球，而北半球是斜射，故北半球是冬季，而南半球是夏季；远日点时情况正好相反。至于近远日时为什么不是冬夏至日，教师要告诉学生，近、远日时，地球肯定位于地球公转椭圆形轨道长轴的两端，而两至日时，地球不在椭圆形轨道长轴的两端，各种教材的公转示意图中，将两至日时地球放在椭圆长轴的两端，只是示意性质，严格地说的不准确。实践证明地理教学中适当地使点“坏”可以活跃课堂气氛，吸引学生的注意力，提高学生参与的积极性，大大提高课堂效率。

教学是一门艺术，是一门永远到达不了顶点的艺术。没有最好，只有更好。为了不断地提高自己的教学水平，除了要具有扎实的专业知识外，还要不断地向他人学习，向其他行业学习，取他人之长，唯我所用，只有这样，才能在教学艺术道路上奋力前行，取得成绩。



通用技术教学模式：基于翻转课堂的实践探索

张启军

摘要：翻转课堂以微视频为主要载体，让学生课前借助信息化手段，自主学习相关知识点，课堂上通过测试交流，以强化巩固为主要目的来开展学习。本文以设计草图的绘制这节内容为例，来探索翻转课堂教学模式在普通高中通用技术课程教学中的应用。

关键词：翻转课堂 教学模式 通用技术

教学模式和教学方法的探索与革新一直是基础教育领域所关注的核心问题。如何将学生的兴趣与教学内容相结合，如何将教学的重点由“教”转向“学”已成为这轮课程改革的重点之一。“翻转课堂”教学模式就是在这样的背景下产生并迅速发展的。

一、“翻转课堂”的内涵

最早将翻转课堂应用于课堂教学的是美国科罗拉多州林地公园高中（WoodlandPark High School）的教师乔纳森·伯尔曼（Jonathan Bergmann）和亚伦·萨姆斯（Aaron Sams）。他们对传统课堂进行了颠覆性尝试，起初他们只是使用屏幕捕捉软件录制Power-Point演示文稿的播放和讲解，并将视频上传到网络，目的是为耽误上课的学生补课。但他们很快意识到可以利用这种视频教学方法让所有学生受益，学生不用再花费课堂上的时间去听教师对概念性知识或操作方法的讲解，可以通过在家观看视频的方式完成知识的传授过程，课堂上的时间可以用来对所学知识进行消化吸收，从而形成了一种“学习知识在课外、内化知识在课堂”的新型教学结构。2011年，萨尔曼·可汗（Salman khan）在TED（Technology Entertainment Design，美国一家私有非营利机构）大会上做了演讲报告《用视频重新创造教育》，向大家介绍了翻转课堂的概念，从此，这种新型教学形式开始为众多教师所熟知并引起全球教育界的广泛关注。这种翻转课堂颠覆了传统意义上的课堂教学模式，由任课教师提供以教学视频为主要形式的学习资源，学生通过信息技术的辅助在课下完成对教学视频等学习资源的观看和学习，课堂上的时间主要是由教师和学生一起完成协作探究和互动交流等活动。

教学过程通常包括“知识传授”和“知识内化”两个阶段，在传统课堂中，教师在课堂上传授知识，而把知识的内化过程留给学生课下独立完成，这就导致本应用于师生互动、同伴交流协作的课堂，常常被教师一个人占用来“传授知识”。在课下的自我知识内化过程中，学生由于缺少教师和同伴的帮助容易产生挫败感，丧失继续学习的热情和动机，知识无法从根本上被学生内化到其认知结构中。但在翻转课堂上，这种形式被颠覆，学习过程包含两个部分：1、课下“知识获取”，教师依据教学目标及学生整体情况制作一些时间短、信息明确的教学视频，供学生课前在家观看学习，学生完成“知识获取”后，在信息技术支持下的网络平台中完成一定的针对性练习，检查自己对于知识的掌握程度并巩固学习内容，同时练习的正确率统计也会提交给教师，这样教师在第二天上课前就可以了解到每一位学生的学习“盲点区”，以确定课上应创立怎样的问题情境来帮助学生达到对知识的深入理解和灵活运用；2、课上“知识内化”，在课堂上，学生可以就自己在课前知识建构过程中产生的疑惑向教师请教，接受教师的启发和个性化指导。由于学生在学习提问中带有很强的目的性，因此效率高。教师则根据课程内容和学生在课前观看视频、完成练习时产生的疑惑，总结出一些有探究价值的问题，供学生探究。翻转课堂的教学模式改变了传统课堂的教学习惯。

二、“翻转课堂”的教学流程

根据翻转课堂的内涵以及通用技术学科知识的特点，笔者所设计的教学流程主要由课前学习和课堂学习两部分组成。在整个教学流程中有三条主线交叉进行：学生自主学习主线、教师课堂指导主线及师生共同建构知识主线。在整个教学流程中，信息技术手段的应用和学习活动是翻转课堂学习环境创设的两个有力支撑。信息技术手段的支持和学习活动的顺利开展保证了个性化协作式学习环境的构建与生成（见图1）

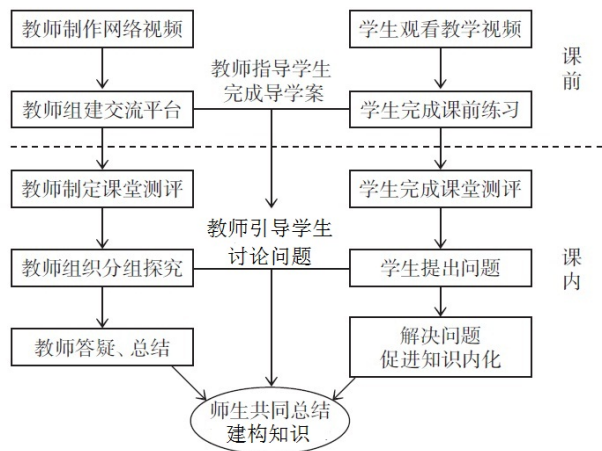


图1 通用技术翻转课堂教学流程

三、“翻转课堂”教学模式在通用技术课程教学中的应用

下面以苏教版《技术与设计1》第六章第一节设计草图的绘制为例，谈谈“翻转课堂”教学模式在通用技术课程中的实施过程。

1、课前学习阶段

(1) 导学案与自测题的编制

导学案包括以下几部分内容：（1）教学目标及重难点。通过对本节内容教学目标和重难点的描述，让学生清晰地把握住本节课主要内容；（2）教学过程。将本节课所涉及的重点内容以填空的形式呈现出来，引导学生在观看教学视频时进行完善，类似于学生的课堂笔记，通过这些视频文本的填空，可以很好地避免学生为了做笔记而忘记了认真听课，使学生全身心地投入到学习视频中去。（3）课前针对性自我检测。学生在看完教学录像之后，应该对录像中的收获和疑问进行记录。同时，学生要完成教师布置的针对性课前练习，以加强对学习内容的巩固并发现学生的疑难之处。自测题的设计既可以是教材中的课后练习也可以是教师自己设计的习题，习题的数量和难易程度要合理，利用“最近发展区”理论，帮助学生利用旧知识完成向新知识的过渡。通过课前练习，可以让学生找到自己在新课学习过程中所展现出来的问题与困惑，通过学生自己的整理与表述，以文字的形式列在导学案中，以便在接下来的交流中能很流畅地提出自己的问题。这节课确立了“掌握草图的绘制过程，能用草图表达设计意图；能识读草图，与他人进行简单的设计交流。”为教学目标；重点是“能绘制设计草图”；难点是“能在草图绘制过程中利用草图与他人进行设计交流”。教学过程包含基础形状绘制的分享，设计草图的绘制与交流等。学生自我检测主要是线、面、几何体、透视图的表达。

(2) 微视频的制作

根据设定的教学目标，教研组深入研究教材内容和课程标准，明确学生必须达到的目标，通过摄像机摄制手绘视频以及利用电脑屏幕录像软件将教学内容录制合成，形成视频，教学视频原则上一般6-9钟。本节课，笔者制作了视频包括绘图工具的介绍与使用方法，基本功练习的方法，设计草图的构思与表达。

(3) 学习资料的共享

导学案与教学视频制作完成后，我们通常采用以下几种方法发送至学生家长处：（1）U 盘拷贝。这是最方便的一种传送方式，可以避免某些同学家庭没有网络的尴尬。（2）QQ群上传。组建班级群，将教学视频传至群共享空间，方便学生随时下载。（3）班级公共邮箱。班级公共邮箱是教师教学过程中布置作业的一种途径，将导学案与教学视频放在邮箱，既安全又没有限制。

(4) 学生自主学习，教师了解学习情况

在课前学习与自测过程中，学生可能会有很多困惑，这些困惑应该在问题一出现的时候就给予解决。这时候教师之前所建立的QQ群、微信朋友圈就要发挥作用了。此外，电话交流、课前五分钟师生问答都是网络交流平台的有益补充。通过这些交流，同学们互相解答各自所提出的问题，可以当场解决大部分的困惑。与此同时，教师也可以了解学生的学习情况。教师通过网络平台信息，并根据自测题中各题的正确率来调整课堂教学进度、难度，及时制定合适的教学策略或措施，比如哪些练习需要教师在课堂上讲解，哪些内容需要在课堂上展示交流等，增强课堂教学的针对性。同时根据学生课前知识的获取情况，设计有探究意义的问题情境，供学生在课堂上探究学习，以促进其知识的内化与应用过程。

2、课堂学习阶段

(1) 课堂测评

教师需要根据课程内容和学生观看教学视频、课前练习中提出的疑问，总结出一些有探究价值的测试题。课堂测评的试题分为两种，一种是学生可以独立完成的试题，这种试题的设计目标是巩固课前学习及讨论后所获取的新知。这类题目的难度要低，但要紧扣教学目标，增强学生对教学内容的重难点的理解。另一种是需要学生分组讨论才可以解决的探究型问题。首先，学生根据个人对所学知识的理解快速完成课堂测评。在答题的同时，学生应该将自己在答题过程所遇到的困惑和问题用文字表达出来。在大多数同学完成后，教师公布答案，学生根据老师提供的参考答案逐一批改。每一位同学对自己的错误答案做简单的思考后，再一次整理自己的问题与困惑，并将自己的问题及时地反馈给组长或老师。老师将问题简单归类后分发给学生。本节课安排了几何体与透视图绘制

的测评,通过测试了解每个学生的基本情况,通过评价让学生有个比较,知道掌握哪些方法和习惯能绘制出好的设计草图。

(2) 分组探究

老师根据所涉及的问题对学生进行分组,其中选择同一个问题者将组成一个小组,小组规模控制在4人以内。然后根据问题的难易、类型进行小组内部的协作分工设计。当问题涉及面较广并可以划分成若干子问题时,小组成员可以按照“拼图”学习法进行探究式学习。每个小组成员负责一个子问题的探索,最后聚合在一起进行协作式整体探究。当问题涉及面较小、不容易进行划分时,每个小组成员可以先对该问题进行独立研究,最后再进行协作探究。设计草图的绘制最终的目的是让学生能把自己想要表达的东西绘制出来,同时绘制出来的设计草图还能在一定的条件下做出模型或者原型,因此这里安排以“可乐易拉罐”为主要材料,设计一个作品,通过设计草图的绘制展示出来。在教学过程中,可以安排他们有相似想法的同学为一组,让他们讨论设计,并交流展示。

(3) 教师指导

在传统课堂中,教师备课的主要精力集中在处理基础知识和基本技能这一层面。在翻转课堂中,针对课堂的备课,其主要任务是准备好以何种关系、顺序回答学生的问题。教师对学生的问题进行整理,扫描成图片格式,在课堂上用PPT逐一展示学生的问题,学生看到的问题是自己的笔迹,这有利于调动学生学习的积极性,更能让学生成为教学的主体。在课堂上,以讨论的形式解决问题,当学生不能解决时,教师适时介入,帮助解决问题。这节课,教师对学生测评要给出合理的建议,对于学生分组探究绘制自己的设计草图,要适时参与学生的讨论,对一些表达的关键点要给予指导。

四、“翻转课堂”教学模式实施反思

“翻转课堂”教学模式应用于高中通用技术教学是一种有益的尝试和积极的探索,在实践过程中,遇到不少困难和困惑,也有不少环节需要我们自己提高和训练的。

1、提高教师专业技能

在翻转课堂的实施过程中,教学录制视频的质量、学生进行交流的指导、学习时间的安排、课堂活动的组织,都对教学效果有着重要的影响,要成功实现翻转课堂教学,教师的学科基本素养和专业素养至关重要;教师信息技术素养能力需要进一步提高,要熟练掌握视频录制的技巧;教师在网络教学平台中要引导学生积极地进行交流;通过基于问题、项目的探究式学习,调动学生的积极性、探究性;课堂活动的

组织也需要教师根据学科特点来精心设计。

2、提升学生自主学习与信息素养

学生在课余观看教学视频后,自己完成课余练习并在互联网中查找资料,总结问题,然后在课堂中与教师、同学进行讨论。这一切安排都是建立在学生具有良好的自主学习能力和信息素养的基础上的。学生只有具备较高的自主学习能力才能够通过教学视频进行课程内容的学习,在课前练习中找到自己的疑问,并能够合理地安排自己的学习时间。学生只有具备较高的信息素养才能在网络中进行资源检索,通过网络教学平台与教师和同学进行沟通交流。因此,在实施翻转课堂的过程中,要注重学生的自主学习能力的培养和信息处理素养的提升。

目前,普通高中学生通常更习惯于传统的授课模式,不善于课堂争论和自主探索。因此,在尝试翻转课堂模式时需要教师精心地构建知识学习系统、激励学习动机、有效地组织课堂内外的学习,减少学生对翻转课堂的畏惧情绪,有效地挖掘学生的内在潜能。

参考文献

- [1] Sams, Aaron. The flipped classroom, 242nd National Meeting of the American-Chemical-Society (ACS). AUG 28-SEP 01, 2011.
- [2] Mendi Benigni. Reverse Classroom-changing Your Course Delivery in Exchange for Mastery [EB/OL]. [2012-05-01]. <http://blogs.cofc.edu/tlt/2010/10/20/reverse-classroom-%E2%80%93-changing-your-course-delivery-in-exchange-for-mastery/>.
- [3][17]金陵.“翻转课堂”,翻转了什么?[J]. 中国信息技术教育, 2012,(9):18.
- [4] Sarah D. Sparks. Lectures Are Homework in Schools Following KhanAcademy Lead.[EB/OL]. [2012-08-15]. http://www.edweek.org/ew/articles/2011/09/28/05khan_ep.h31.html.
- [5]徐姐,钟绍春,马相春.基于翻转课堂的化学实验教学模式及支撑系统研究[J]. 远程教育杂志, 2013, (5): 107.
- [6]张跃国,张渝江.透视“翻转课堂”[J]. 中小学信息技术教育, 2012, (3): 9~10.

浅谈具有STEM教育味道的通用技术课堂

张启军

摘要：STEM教育是美国应对21世纪国际人才竞争的一项国家教育战略，正在成为国际教育界的热点研究问题。高中通用技术课程在我国本轮教育改革中应运而生，同样也承载着中国教育改革的期望。STEM教育重视技术教育与科学、工程、数学学科群相结合的视角为高中通用技术课程教育提供了一些启示。本文着力研究STEM教育对高中通用技术课程的启示，并通过教学案例阐述具有STEM教育味道的高中通用技术课堂。

关键词：STEM教育 通用技术课堂 教学案例

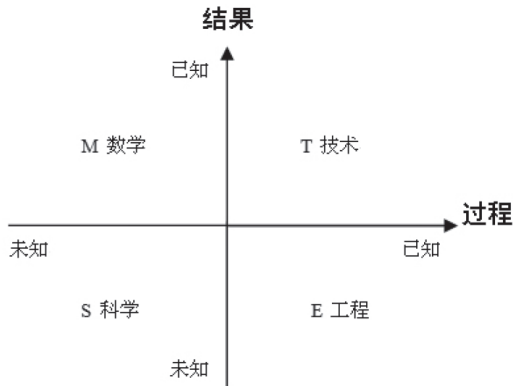
人类进入21世纪后，整个世界的发展速度飞快，科学技术突飞猛进。许多发展中国家重视科学技术的发展，并将其作为经济发展前进的推动力，积极着手开拓建设更多的知识密集型的经济，而STEM中的各类科目恰好是知识密集型经济所需的基本能力。因此，美国大力发展教育中的STEM课程，为以后的经济发展奠定基础。1986年美国国家科学委员会发表《尼尔报告》，报告提出突出科学、数学、工程和技术的概念，被誉为STEM的开端。2007年《美国竞争力法》中，纳入了一些主要的STEM教育立法建议，在110届国会会议中通过，并于2007年8月9日签署生效。奥巴马上台后，对教育进行了一系列的改革运动。其中包括斥巨资培训理工科教师等。《美国创新战略——确保我们的经济增长和繁荣》的政府报告指出，美国意在培养最顶端的劳动力，并努力在2020年前再培养出10万名从事STEM教育的教师，为STEM教育奠定基础。与此同时，我国中小学也在进行基础教育课程改革，我们清醒认识到美国STEM教育将对我们基础教育改革提供一定的方向和参照。

一、STEM教育的内涵

STEM为科学（Science）、技术（Technology）工程（Engin-eering）和数学（Mathematics）英文首字母的组合，但并不是四个方面内容的简单相加。它的本质是在众多孤立的学科中建立一个新的桥梁来为学生提供整体认识世界的机会，是一个多学科教育的新

范式，和以往分学科教学不同的是，它更强调交叉与融合，学科体系建立在集成其他学科知识并成为一个新的整体知识的基础上。它提供给学生的是接触整体世界的最佳结合点，而不同于以往的零碎片段式的教育方式。因此，从这个角度来看，它们分别代表了四类不同的学科群，如数学代表的是有确定性结果而方法不同的学科群（如物理、化学等）。

要理解STEM教育，首先需要了解各个学科教育在学生能力的培养过程中所起到的作用。各个学科教育按照过程和结果的可知程度可用图一所示的坐标轴来表示。STEM分别代表了四类不同的学科群，如大家所熟知的数学是有效训练学生思考能力的学科，因为不同的学生可以灵活应用自己所掌握的方法去得到确定的结果。科学与数学相比则增加了不确定性，目的是激发学生对某一未知领域的兴趣以及科学探索的过程，而结果则可能会因为方法的不同或者条件的不同而出现差异。但是科学和数学的共同点都是其过程是未知的，对学生的基本能力要求较高，即学生之间会出现较大的差异。因此，在对中美基础教育进行比较时可以发现，同等学生层次中，美国的基础教育对数学、物理等学习能力的要求低于我国，而他们更加强调的是科学推理能力的培养。



图一 学科教育的功能

图一还可以做如下区分，左半部分的科学和数学代表了学生学习和获取知识的能力，而右半部分的工程和技术则代表了应用知识的能力。从图1中可以看到，与数学、物理学科相比，技术有更加固定和成熟

的方法，且它是面向实际的应用类学科，因此不同的学生只要通过适当的训练即可达到一定的能力要求。从STEM系统培养学生能力的角度来看，工程方面的内容在基础教育中并未得到足够重视，甚至有时会将它和技术相混淆。工程强调的是利用已知的过程和知识解决未知的问题，但是结果则可能是不确定的。拿到生活实际，工程可以简单定义为在特定的约束条件下，寻求满足客户需求的设计方案，而这些约束条件是自然定律，因此，工程设计要解决三个方面的问题：一是符合人的需求或者愿望；二是能够解决特定的问题；三是在恰当的约束条件下满足前两项要求，如成本、时间、技术的可实现性、环境保护和政策等。

STEM教育对基础教育阶段的培养目标是什么呢？美国基础教育的Morrison对STEM教育的培养目标给出了一个概述，她认为学生应给最终应该具备以下几种能力：（1）解决问题的能力——能够清晰地定义和设计问题，有效地收集并组织数据，得出结论，理解并最终运用到实际情况或新的问题中。（2）创新的能力——创造性地运用科学，数学和技术的概念及其原理，并运用到工程设计领域中。（3）培养发明家的能力——了解世界的需求，学会运用设计、测试、再设计、最后实现解决问题的这一过程的能力。（4）培养自力更生的能力——通过主动、自我鼓励地设定议程，来增加信心，并能够在特定的时间完成工作。简单的说，基于STEM教育思想的基础教育应该培养学生的科学精神和科技理工素养。

二、追寻具有STEM教育味道的通用技术课堂

从我国基础教育改革的进程来看，现阶段我国教育的主要目的是取得“减轻学生负担”和“促进学生全面发展”之间的平衡，因此提高学生的创新思维和动手实践能力就被提上了日程。近些年，信息技术和通用技术能力的培养得到了重视，教育部在《中小学信息技术课程指导纲要（试行）》中提出了以应用技能为主的教育形式，并在《普通高中技术课程标准(实验)》（以下简称“标准”）中明确指出，高中通用技术课程是高度综合、立足实践、注重创造且科学和人文融合的课程。从标准的要求也可以清楚地看到这一点，如两个必修模块都是和过程相关的，“技术与设计1”是为了让学生了解体现当代技术思想和方法的科技成果和先进文化，“技术与设计2”则是让学生理解技术实现所经历的一般技术设计过程，而选修模块则从结果导向的角度让学生通过成熟的方法得到可预期的结果。我们不难发现从技术角度来讲，高中通用技术课程目标与STEM教育培养目标相比，从问题的认识、信息的收集与整理、设计与测试、问题的

解决以及实现技术的过程等，有很多相似之处，是技术与工程教育实现的有效手段。如果能与数学、科学相结合，那么也能走STEM教育的大方向。近年来，我结合高中通用技术课程，在校本课程开发、教师的培养、学科的交叉与融合方面做了一些尝试，使我们的高中通用技术课程慢慢地有了一点STEM教育的味道。下面我从一个教学案例的角度来说说我理解的我们的“STEM教育”。

“光敏电阻的识别与应用”是一段讲述常见传感器的教学案例，它是普通高中通用技术选修1《电子技术》第二章第一节的内容。课程标准要求“认识常见的传感器，能用多用电表检测传感器（例常见的传感器有光敏传感器、热敏传感器、磁敏传感器、声敏传感器、气敏传感器、力传感器和位移传感器等）；知道传感器的作用及其应用。（例不同的传感器可以用来收集不同的信息，并把它转变为电信号。）”在教学载体上，我选择了cds光敏电阻。传统的教学一般处理方法，介绍概念，实验测试，介绍案例，学生被动的接受，进而模仿、记忆，这与本轮教育改革的目标有点相驳。我沿着STEM教育的方向，通过生活中遇到的实际问题引出，结合科学、物理、数学、技术以及工程的知识形成最终的问题解决。同时，学生经过知识和方法的洗礼，让他们获得自己的问题，通过设计、制作、测试、完善、交流等完成自己的工程获得知识与能力的提高。

导入新课

分享问题：上周，物理组A老师给了我一段led灯带，他希望我能帮他把这根灯带装进一个暗箱里，当暗箱门关上的时候，灯带能自动亮起来。于是，我们聊了一些关于灯和灯的控制问题，我们发现，随着人们对光线的要求和视觉的追求不断提高，灯的种类越来越多，而灯的控制依旧那么经典。今天，我们一起来重温经典，帮A老师解决灯带的问题。

师：教室或者家里的灯一般怎么来实现控制？

生：开关。当有需要的时候打开或者关闭开关来实现对灯的控制。

师：有需要？A老师的需要是什么？

生：暗箱门关上的时候灯亮，开着的时候灯灭。

师：门开或者关，对暗箱内部来说，是什么发生了变化？

生：光线

师：光线，很好。那我们能借助什么样的元器件来通过光线的改变来实现对灯带的控制？

生：光敏电阻

师：还能记得物理中提到过的光敏电阻，不错。今天，我就带着大家来探索下光敏电阻对灯带的控制问题。

设计分析：

新课导入的方法很多，良好的导入也是上好这段内容的关键。STEM教育强调学生解决问题的能力（能够清晰地定义和设计问题，有效地收集并组织数据，得出结论，理解并最终运用到实际情况或新的问题中。）。想要提高学生解决问题的能力，必须有个适度的问题预设让学生去解决。因此，在新课导入部分采用了问题引入法，预设了一个实际问题，一个与生活息息相关的实际问题，这是STEM教育所希望的。在预设问题以及后面可能出现的处理上，在充分考虑知识点的同时，也体现了各学科知识的交叉与融合。灯、光敏电阻属于数学学科群所代表的物理知识；灯的种类、光线变化、视觉追求属于科学范畴；灯的控制、灯带的光控、暗箱属于技术范畴；而帮助A老师实现问题的解决又是一个工程问题；当把这些知识点放到一起时，彼此之间只有相互融合去考虑才能达到最终的目的。这种以实际问题入手，通过多学科的交叉与融合解决实际问题的思路与STEM教育的精神相一致。

教学片段1

师：同学们在课桌上找出如图二所示的电子器件，它就是光敏电阻，大家仔细观察下，这个光敏电阻的结构，然后叙述下。

生：两根引脚连着电极，中间被一条弯弯曲曲的红色的线隔开

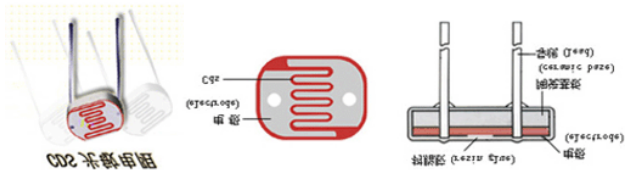
师：对，他有两个电极，电极下面有两个导线，就是同学们说的引脚，电极与电极之间由一段cds光电膜隔开，这层导电膜是光敏电阻的关键，它是一种半导体材料，在光线辐射作用下其导电率会发生变化。导电率发生变化，利用物理知识，其什么物理量发生了变化？

生：电阻

师：怎么得来的？

生： $R = \rho L/S$, 光电膜的长度和截面积始终保持不变，当它的导电率发生变化时，它的电阻也就发生了变化。

师：很好，那究竟会发生什么样的变化？有没有规律？我们下面一起来探究下。



图二 cds光敏电阻的结构图

设计分析：

这段内容是用来介绍光敏电阻的技术结构与物理参数之间关系的一段内容，相应地是数学知识群和技

术知识群的交叉与融合。STEM教育强调学生独立解决问题的能力，因此在教学设计上，也摆脱传统的教师教、学生听的模式。而是采用引导-观察-引导-分析-探究的形式，让学生通过观察，知道cds光敏电阻的内部结构；通过分析知道cds光敏电阻的工作原理以及物理参数变化的形成。这对学生主动参与问题、自力更生解决问题有一定积极意义。

学生活动1

不同环境下，利用万用表测量光敏电阻的阻值（同桌合作，记录测量数据）

环境1：教学光源环境下；

环境2：关闭光源的情况下；

环境3：模拟黑暗环境情况下。

表一 4组同学测量结果对照表

阻值变化	光照变化	环境	小组 A	小组 B	小组 C	小组 D
↓	↑	1	1.2k	1.6k	1.7k	2.3k
		2	2.2k	3.5k	3.9k	5.5k
		3	852k	889k	956k	1.2m

师：我们来观察一下刚才几组同学的汇报结果，大家看看有没有哪两组或者哪几个对照数据相同？

生：没有

师：为什么？

生：教室里每个点的光线都不一样。

师：很好，对。刚才我特意找了几组光照明显不一样的同学上来做了汇报。教室里各个点的关照都不一样，所以光敏电阻的测量结果一般都会不一样。接着，我们来看看规律，看看环境1、2、3的光线变化情况和光敏电阻的阻值变化情况，看看有没有规律？

生：环境1、2、3光线是越来越暗，光敏电阻的阻值是越来越大。

师：不错，那相应的光线变化和光敏电阻的阻值变化有什么样的关系？

生：光线越亮，电阻越小。

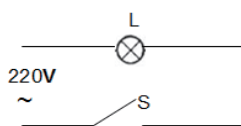
师：很好，光敏电阻的阻值大小随着光线越亮，其阻值大小越小；反之越大。那我们来看看能不能直接来控制灯？

设计分析：

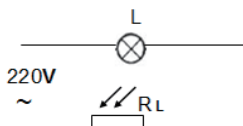
这段教学内容相应的是了解光敏电阻的阻值变化与光线之间的关系，本来简单的一句话“光敏电阻的阻值大小随着光线越亮，其阻值大小越小；反之越大”。在处理上，我相应地把它“复杂化”了，把物理知识与技术操作相结合，让学生通过操作、观察、分析得出相应结论。具体考虑有三：一、给出结论和学生自己探究得出结论是有区别的，就如“授人以鱼不如授人以渔”，想要培养学生独立解决问题的能力，学生必须掌握相应的方法才有可能；二、采用同桌合作学习的方法，一名同学使用万用表表棒与光敏电阻良好接触，另一名同学换档，改变环境光线和

读书。要想得出准确的结论，离不开他们的合作与配合，可以提高学生间团结、合作学习的精神；三、这是一个知识点，也是一段测量操作活动，对学生工具的使用、动手能力培养有一定的促进作用。

教学片段2



图三 一般灯的控制



图四 光敏电阻直接替代开关的电路图

师：教室里灯的控制，如图三所示，一个220v的交流电源，一个接触开关就能实现控制。那我们能不能直接利用光敏电阻替代接触开关，让它实现自动控制呢？

生：不能

师：为什么不能？

生：光敏电阻跟开关不一样，它有内阻，有功耗以及额定的电压和电流要求，串到电路里会烧坏的。

师：对，光敏电阻确实有自身的参数要求。我们再假设一个极端，假如在光照强的情况下，光敏电阻阻值小，并且能小到0；在没有光线的情况下，光敏电阻的阻值大，并且能达到 ∞ ，这个时候能不能达到对灯的自动控制？

生：能。

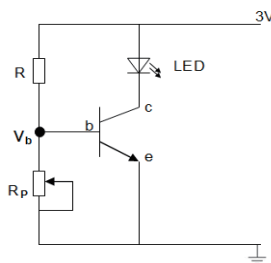
师：能实现什么样的控制？是不是我们想要的自动控制？

生：有光，灯亮；没光，灯灭。不是我们想要的控制。

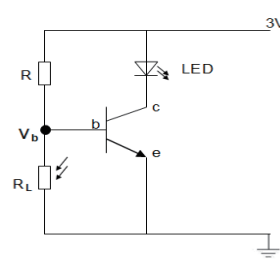
设计分析：

光敏电阻的应用不等同于开关量的应用，它的两个极端不是理想的“0”或者“ ∞ ”，不可能简单地串联到电路中去，即使我们能理想看待它，它也实现不了我们预设的要求。这是从数学学科群的知识与技术学科群的融合和交叉的开端。一方面要让学生意识到物理理论与技术处理之间的区别，光敏电阻的物理量一般只考虑电阻的变化，有光的时候多少，没有光的时候又是多少。而实际应该还要考虑到光敏电阻的额定的功耗、电流和电压。另一方面，光敏电阻阻值变化的量不能简单的转化成开关量。这是一个假设，是一个不正确的假设，可能也是学生正常的一种思考方式，是让学生寻找正确解决方法的一个过程。这种问题-假设-验证的过程，也是STEM教育需要经历的过程。

教学片段3



图五 三极管开关电路



图六 光敏电阻开关电路

师：我们来看个曾经交流过的三极管的开关电路，如图所示，当电阻 R_P 变大时，B点的电压会升高，当 $V_B \geq 0.7v$ 的时候，三极管就会处于导通状态，led就会亮；当 $V_B \leq 0.3v$ 的时候，三极管就会处于截止状态，led就不亮。可变电阻发生变化时，就能实现对led灯的控制。光敏电阻在不同的光线下，其电阻发生变化，这种电阻的变化能不能通过三极管的开关电路实现控制？

生：好像可以哦

师：怎么理解，说说呢？

生：可变电阻变大，led灯亮。光线变暗，光敏电阻变大，变大的能让灯亮；反之，可变电阻变小，led灯不亮。光线变亮，光敏电阻变小，变小的能让灯不亮。两者匹配，可以用光敏电阻直接替代可变电阻实现控制。

师：有点意思，我们替换试试。

设计分析：

三极管的开关电路，是把电阻量变化转化成开关量的“开”与“关”最常见的电路。这是这段内容的难点，是个技术问题，也是解决工程问题的根本。要学生掌握的不是单纯的如何利用光敏电阻来实现对led的控制，而是要学生掌握三极管开关电路的应用的方法。从而让学生从掌握单纯的知识点转变为掌握解决问题的方法。同时，也是由数学学科范畴的知识、科学学科范畴的知识与技术学科范畴的知识、工程学科范畴的知识相结合的基础。

学生活动2

计算偏置电阻 R （课后）

条件：

光线暗 $V_B \geq 0.7v$ ， R_L 已知测量值， $U=3v$ ，

光线亮 $V_B \leq 0.3v$ ， R_L 已知测量值， $U=3v$ ，

求： R 的范围

设计分析：

这是一个技术难点，对技术人员来，偏置电阻一般都是靠经验和尝试来选择一个合适的电阻；对数学和科学学科范畴的学者来说，如果没有技术学科基础也是无从下手。经过光敏电阻的测量，我们知道光敏电阻在光线亮与暗的情况下的阻值大小，经过

对三极管的开关电路的分析,也知道三极管“开”与“关”状态下的条件。把这些条件结合起来,利用数学的方法,我们就可以找到电阻 R 的范围,再利用经验,就很容易确定偏执电阻的值。这也是典型的学科交叉与融合。考虑到时间问题,让学生课后完成,帮助学成形成一般解决元器件选择的方法。

学生活动3

根据原理图安装调试“光控灯”电路

步骤: 1、根据原理图安装元器件

2、调试

设计分析:

这段教学内容是纯粹的技术学科范畴的问题。对于高中生来说,技术的实现是我们普通高中生陌生而感兴趣的问题。正确的方法,严谨的过程,合理的引导是帮助他们实现技术成功的基础。教师在此过程中,要适当帮助学生解决问题,使他们获得成功,建立起学生实现技术,解决问题的信心,这是STEM教育所期望的。

教学片段4

师:现在我们利用光敏电阻可以控制LED,要解决A老师的问题,我们要把LED换成220V的灯带该如何改进电路?

生:……

师:把LED换成灯带根本的问题是什么?

生:需要的电压变了,变大,变交流……

师:那物理当中,有没有什么器件能利用小的电压或者电流控制大的电流或电压?

生:有,继电器

师:很好,我们用继电器替代LED,再利用继电器控制灯带,这样我们就能解决A老师的问题了,那我们来试试能不能成功。

设计分析:

这是帮助物理组A老师解决问题的终点,也是数学学科群与技术学科群的一个交叉点,正确引导学生进行知识的交叉融合,使他们能通过自己的思考找到问题解决的方法,并通过实践获得最终的成功。

教学拓展

讨论1:光敏电阻控制LED灯的亮与灭,有光的时候三极管开关电路保持原状态,没光的时候三极管电路处在通的状态,实现对LED的控制,是一种没有光实现控制的电路。假如,我们需要有光实现控制,在开关电路的设计里有什么不同?如何实现?

讨论2:光敏电阻还可能应用到哪些场合?谈谈你们的创意?

设计分析:

这段教学内容是拓展知识、开阔学生眼界和承上启下的过程。讨论1,把问题再提升一个高度,对物理组A问题的解决,是一种方法,也是一个单一问题的解决方法,可能也是一种巧合。要想学生自己去发现光敏电阻控制问题和解决问题,那就需要更深一步引导学生转换角度思考问题,并形成相应的技术方法。这是知识积累和技术形成的必要过程。讨论2,

承上启下,让学生找到并形成新的问题,为学生单独通过STEM学科的交叉与融合,最终获取自己的成功做铺垫。

作业

根据设计创意,确定一个“设计制作一个自动控制的小产品”,制定简单方案,下节课交流。

后续

设计控制电路、传动、整体结构,形成详细方案

交流完善方案

制作完成

测试

完善

整理资料

作品交流

设计分析:

这是一个新的开始,也是学生独立完成自己项目的一个过程。在此过程,学生会形成自己感兴趣的问题,独立清晰地定义和设计问题,通过收集和组织,应用前面的知识与方法,理解并最终运用到实际情况或新的问题中,形成独立解决问题的能力;在这过程中,他们将有可能会创造性地运用科学,数学和技术的概念及其原理,并最终运用到工程设计领域中,完成自己的工程设计,培养他们的创新能力;学生在解决自己问题的同时,会了解世界的需求,学会运用设计、测试、再设计、交流等,形成自己的科学与技术的方法;过程中,学生会通过主动、自我鼓励地设定议程,来增加信心,并能够在特定的时间完成工作,培养自力更生、持之以恒、追求完美的品质。这一切似乎有点STEM教育培养目标的味道。

三、结语

科学、数学、物理、化学亦或是技术与工程,任何一个单一的学科,他的知识都是单向度的,而生活中的真实问题、真实情境是复杂的,多维度的。所以,当把单向度的知识应用到多维度的真实的生活问题或者情境中时,学生们的思维路径才可能变得多元。高中通用技术课程强调学生利用技术去解决真实问题,是一个把单向度的知识应用到多维度的真实的生活问题或者情境的途径。教师正确地选择教学内容,恰当地梳理与其他学科群的融合与交叉,通过工程的实现完成教学目标,是学生形成多元的思维的有

效路径,也是我们教育的期望。这种课堂,就是我所追求的具有STEM教育味道的高中通用技术课堂。

参考文献

[1] Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology, National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, Institute of Medicine. Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing

America for a Brighter Economic Future, 2007.

[2] Wikipedia. STEM fields[EB/OL].[2011-11-14]. http://en.wikipedia.org/wiki/STEM_fields.

[3] Mark Sanders. STEM, STEM Education, STEMmania[J]. The Technology Teacher, 2009, 68(4):20-26.

[5] 朱学彦, 孔寒冰. 科技人力资源开发探究: 美国STEM学科集成战略解读[J]. 高等工程教育研究, 2008(2):21-25.

(上接46页)

中定向移动形成电流的自由电荷不至于累积起来而影响电流的畅通,所以由电流概念可知

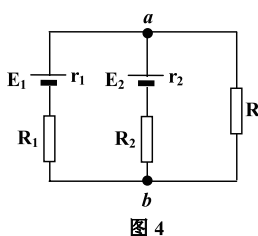
$$\sum_{i=1}^n I_i = 0$$

由此即可将节点电压 U_{ab} 一般性的表为如(*)式所给出。

这就是说:形如(*)式所给出的所谓“节点电压定理”在形如图1所示的一般电路中得到了论证。

3、定理的应用

例题:在如图4所示的电路中,各元件的参量分别为: $E_1=10\text{V}$, $r_1=1\Omega$, $R_1=2\Omega$, $E_2=5\text{V}$, $r_2=2\Omega$, $R_2=1\Omega$, $R=6\Omega$ 。试求:流经电阻 R 的电流。



解答:由于图4所示的是典型的具有三条支路的“双节点电路”,所以相应的分析与求解可以直接运用由(*)式所给出的“节点电压定理”,只是其中第三条支路的相应参量依次为

$$E_3=0\text{V} \quad r_3=0\Omega \quad R_3=R=6\Omega$$

因而有

$$U_{ab} = \frac{\frac{E_1}{r_1 + R_1} + \frac{E_2}{r_2 + R_2} + \frac{E_3}{r_3 + R_3}}{\frac{1}{r_1 + R_1} + \frac{1}{r_2 + R_2} + \frac{1}{r_3 + R_3}} = \frac{\frac{10}{1+2} + \frac{5}{2+1} + \frac{0}{0+6}}{\frac{1}{1+2} + \frac{1}{2+1} + \frac{1}{0+6}} \text{V} = 6\text{V}$$

于是:流经电阻 R 的电流为

$$I = \frac{U_{ab}}{R} = \frac{6\text{V}}{6\Omega} = 1\text{A}$$

变例:若图4所示的电路中各元件参量不变,在此基础上增加一条支路而如图5所示,相应的参量分别为

$$E_4=12\text{V} \quad r_4=3\Omega \quad R_4=3\Omega$$

则此时流经电阻 R 的电流为多大?

解答:由于图5所示电路是在图4所示具有三条支路的“双节点电路”基础上增加一条支路所形成的具有四条支路的“双节点电路”,而所增加的第四条支路中电池的极性反接,所以相应的求解仍然可以直接运用由(*)式所给出的“节点电压定理”,只是反接的电池其电动势应以负值代入(*)式,有

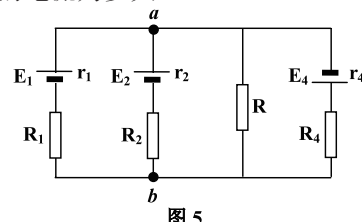


图5

$$U'_{ab} = \frac{\frac{E_1}{r_1 + R_1} + \frac{E_2}{r_2 + R_2} + \frac{E_3}{r_3 + R_3} + \frac{-E_4}{r_4 + R_4}}{\frac{1}{r_1 + R_1} + \frac{1}{r_2 + R_2} + \frac{1}{r_3 + R_3} + \frac{1}{r_4 + R_4}} = \frac{\frac{10}{1+2} + \frac{5}{2+1} + \frac{0}{0+6} + \frac{-12}{3+3}}{\frac{1}{1+2} + \frac{1}{2+1} + \frac{1}{0+6} + \frac{1}{3+3}} \text{V} = 3\text{V}$$

于是:此时流经电阻 R 的电流为

$$I' = \frac{U'_{ab}}{R} = \frac{3\text{V}}{6\Omega} = 0.5\text{A}$$

小结:在将“双节点电路”的“节点电压定理”应用于例题与变例的求解过程中,能够引起我们关注的要点有:第一,在形如图1所示的“双节点电路”中,其节点电压 U_{ab} 的计算应遵从由(*)式所给出的“节点电压定理”;第二,在运用(*)式所示的“节点电压定理”计算“双节点电路”的节点电压 U_{ab} 时,应注意到各支路电池的正负极与两节点电势高低的对应关系;第三,在运用(*)式所示的“节点电压定理”求解“双节点电路”时,如果某条支路上没有电池,则相应的电动势以零计;第四,在运用(*)式所示的“节点电压定理”求解“双节点电路”时,如果某条支路上电池的极性反向连接,则相应的电动势以负值计;第五,对于“双节点电路”的一般求解,在根据(*)式所给出的“节点电压定理”求得其节点电压 U_{ab} 后,各条支路的相应求解其基本依据是“部分含源电路的欧姆定律”。

匠心独运寓意深 褪去铅华尽是真

——苏教版普通高中教材《数学·必修1》设计意图与教材分析

张松年

苏教版普通高中课程标准实验教科书(数学)的特色是“入口浅,寓意深”、“整体贯通,互相联系”、“返璞归真,适度形式化”、“提供参与空间,促进共同发展”等特色。下面就《数学·必修1》的设计意图谈谈我的想法。

1、知识呈现与研究方法的同构设计

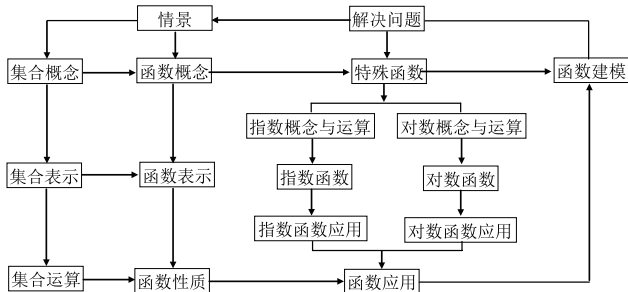
教科书的结构主要包括:模块、章、节、单元等。其中每一章由章头图、引言、各节内容、本章回顾、复习题、探究案例、实习作业等内容构成的整体,注重整体贯通、互相联系。

(1)从整体出发,按知识发展、背景问题、思想方法为纬线,以模块、章、节、单元为经线,进行整体贯通设计,使学生获得整体认识与理解。如下图所示:

	模块	章	节	单元
思想方法				
背景问题				
知识发展				

②模块、章、节、单元之间的相互贯通。

教材以集合与对应为主线,使集合与函数概念联系,使学生获得对函数的整个清晰的认识。既注重知识的理解,更注重学生对一般研究方法 with 思想方法的掌握。知识是为解决问题自然建立的,而不是简单的被动提出。如下图所示:



(2)引言包括:①本章的主背景,以入口较浅的生活或学生能理解的实例,引发学生思考。这个背景又

是本章核心内容的原型,在一章中将多次按不同层次或方向出现,统领全章。②引领本章内容的问题。这是本章的生长点、核心内容或研究方法,它将激发学生探索新知识的欲望。

(3)每一节包括内容组织、活动开展、拓展栏目、习题、阅读等内容。节为教学的基本单元,每节有自己的小系统。每节开头在章的背景下,给出分支背景,围绕章的问题,提出相应问题。这些问题就是本节的起点、核心内容的出发点。

每节内容组织主要形式为:问题情境→学生活动→意义建构→数学理论→数学运用→回顾反思。

问题情境包括实例、情景、问题、叙述等。设计意图是为了提出问题。

学生活动包括观察、操作、归纳、猜想、验证、推理、建立模型、提出方法等个体活动,也包括讨论、合作、交流、互动等小组活动。设计意图是为了让学生体验数学。

意义建构包括经历过程、感受意义、形成表象、自我表征等。设计意图是为了让学生感知数学。

数学理论包括概念定义、定理叙述、模型描述、算法程序等。设计意图是为了帮助学生建立数学。

数学运用包括辨别、解释、解决简单问题、解决复杂问题等。设计意图是为了促使学生运用数学。

回顾反思包括回顾、总结、联系、整合、拓广、创新、凝缩(由过程到对象)等。设计意图是为了让学生理解数学。

(4)拓展栏目:主要方式有思考、实验、探究、阅读、链接等,穿插在各个环节中。

(5)练习、习题、复习题、本章测试:每一节后面的练习是本节课所学内容的重现,学生可以通过模仿解决。习题、复习题的配置分为紧密联系的三个层次:“感受·理解”,“思考·运用”,“探究·拓展”。其中“感受·理解”比练习稍高一些,旨在巩固每一个学生对所归纳、学习的知识的理解,初步理解、体会所学的知识,并用来解决一些简单的问题;“思考·运用”是学生借助所学的知识,经过深入的

思考,能解决的一些较复杂问题,关注研究方法、思想方法的运用;“拓展·提高”所选问题充分关注探究性、创造性、开放性,是经过努力解决所提出的问题,主要着眼于鼓励学生自主检查获得知识的能力,提高理性思维水平,增强学习的自信心,形成坚强意志品格的磨炼。

1.1 章头图、章首语、引言与核心问题

章头图给出本章核心概念或原理的直观形象。引言说明数学的来历,提出本章的核心问题或研究方法。正文建立数学理论、给出运用、研究方法。本章回顾是由厚到薄的反思过程,对全章作概括、整理、提升。每一个环节“入口”紧密相连,循序渐进,“寓意”不断加深。

第1章《集合》的章头图是原野上的一群大象,你可以把象群看做是一个整体,其中的每头象都是这个整体的一个元素,你也可以把整个原野系统看做是一个整体,其中的每个生物(一草一木一象一土)都是这个整体的一个元素。正像章首语中说的“同一类对象汇聚在一起”就成了集合,关键是你以什么标准来“分类”,以确定那些对象“汇聚在一起”。

第2章《函数的概念与图象》的章头图是阳光下的山脉,近处的雪山上有有人在滑雪,远处的山坡陡峭各异,山梁波澜起伏,天空中直升机在翱翔,寓意着“天地间万物共存在,世界万物都在发生变化”,需要人们用“相互联系、运动变化”的观点去描述、刻画、研究这样的现象。章首语和引言指出了本章的核心问题“用数学模型刻画两个变量之间的依赖关系”。

第3章《函数的概念与图象》的章头图是热带海滨,浩瀚的海面卷起波浪,平静的沙滩上生长着挺拔的棕榈树,瞭望亭有漫步的游客,预示着大千世界在不断发生着变化,我们需要去研究这些变化。章首语和引言指出“函数是研究自然界变化的重要工具”。

1.2 载体的选择

函数概念的引入,选择了三个实例,分别体现了函数的三种表示方法;函数性质的研究,以初中学习的三类函数:一次函数、二次函数、反比例函数为载体;函数的应用,又以三类函数:指数函数、对数函数、幂函数为载体。这种选择研究函数载体的方式在后续的相关模块中一如既往地体现,如三角函数的研究以正弦函数、余弦函数、正切函数为载体,数列的研究以等差数列、等比数列、分式数列为载体,等等。

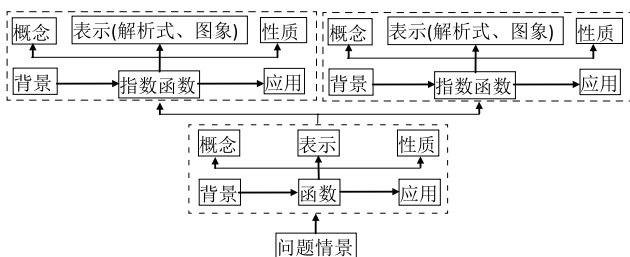
1.3 内容和方法

函数性质的研究,是利用“对应法则有意义”求出函数定义域的基础上,借助函数的图象,感知了函数的值域、奇偶性、单调性,最终进行代数刻画。反过来又用代数刻画来研究一次函数、二次函数、反比

例函数的性质。在学习指数函数、对数函数、幂函数时,又是同构这样的研究方法,利用数形结合思想对这三类函数的性质进行研究。直至三角函数,甚至用导数的方法研究函数的性质,都是遵循这样的研究方式。只不过是研究的内容越来越丰富,刻画的性质越来越精细。

1.4 本章小结

每一章的“本章小结”对本章的主要内容、知识方法和运用函数知识解决解决问题的流程做了总的概括,并给出了知识结构框图,更直观地体现了“同构”的思想,例如,第三章的知识结构框图如下图所示。



2、研究方式为架构的螺旋式上升

函数性质的研究,从“以一次函数、二次函数、反比例函数为载体,以图像为立足点,研究函数的定义域、值域、奇偶性、单调性”开始,上升到对一般函数的这些性质的代数刻画,又在一般理论的指导下,用同样的方式对指数函数、对数函数、幂函数进行了研究,进一步加深了对函数性质及其研究方式的理解,在此基础上,利用函数的性质研究函数与方程的问题,螺旋式前进,使得认识逐步升华。其实在后续的研究中,这种模式继续呈现,如对三角函数的性质研究,就是通过对三角函数线或三角函数图象的观察得出的,同时又发现了三角函数的周期性,内容更丰富,研究方式更灵活。数形结合,以形助数,以数说形,隐含了“当函数 $f(x)$ 分别满足下列条件: $f(-x)=f(x)$, $f(-x)=-f(x)$, $f(a-x)=f(a+x)$, $f(a-x)=-f(a+x)$, $f(a+x)=f(x)$ 时的图象特征”。至于用函数的性质研究数列、不等式的性质,就是函数性质的应用了。函数性质的全面、深刻、微观的刻画,就要留待函数的导数来解决了。

3、集合论为基础的函数主线设计

3.1 背景分析

函数是高中数学学习的核心内容,是数学的重要的基础,也是其他学科研究问题和解决问题的工具。函数关系像一座桥梁把两个变量联系起来,蕴涵着极其丰富的辩证思想。

必修1是在进化论的基础上,学习函数的概念和图象、函数的表示方法、函数的简单性质,体会函

数、方程之间的密切关系，为进一步学习数列、不等式、向量、导数、曲线与方程等知识做好准备。

学习数学是“线性序”活动，但数学本身不是“线性的”，即人们可以从一个知识出发，推出后面的知识，也可以从另一个知识出发，按照一定的顺序推出来。也就是说，人们可以从不同的角度出发，从局部到整体，再从整体到局部，把所学的知识有机地联系起来。函数思想就是高中数学课程的一条主线，链接起了高中数学课程的许多内容。

3.2 理解集合的概念

本章的设计思想是从具体实例入手，引出集合的描述性定义，并通过实例进一步引导学生分析和理解集合的特征，尤其是集合的确定性，并从不同的角度分析集合的表示法。

集合是集合论中原始的、不定义的概念，学生在义务教育阶段就已接触了集合，如：自然数集、有理数集、实数集等等，只是没有明确提出来。教学中应结合学生已学过的数学内容以及生活中的实例，使学生感受集合的意义，以及集合语言在描述客观世界中具有某种特性的对象、在数学和数学学习中的价值。

在的教学过程中，要根据具体问题，恰当选择用自然语言、图形语言、集合语言（列举法或描述法）表示相应的数学内容，这不仅是学习集合语言的需要，更是培养学生数学语言转换能力的需要。

3.3 理解集合中的关系与运算

集合中的关系包括：元素与集合的属于关系、集合与集合之间的包含（子集）关系、集合与集合之间的互为补集关系。这三种关系反映了个体与整体、局部与整体、非此即彼的对立的关系

集合的运算是“按照某种确定的规则，由若干个集合得到一个新集合的过程”，包括“补”、“交”、“并”三种运算。把补集、交集、并集看作是集合运算的结果，使学生对数学运算的含义有了新的认识。新的运算对象和规则拓宽了学生的视野，为以后学习新的数学运算作了铺垫。在习题中，通过阅读题给出了两个集合的差的运算，这是补集概念和集合运算的延续，是对补集概念的再认识，让学生进一步体会集合运算的含义，但不要求学生求两个集合的差集。

3.4 注重函数概念的建构过程

学生在初学函数以及后续学习中，会遇到很多困难，这与教师在函数概念的教学中所采用的教学方式有着密切关系。以往教材的呈现方式和课堂讲授方法，虽然能较好地界定函数概念的内涵和外延，但由于函数概念本身的抽象性，学生接受起来还是有较大的困难。新课标更多地强调在数学情境下，学生主动进行知识的建构。

函数概念的引入应注意“入口浅”，即教师通过

创设符合学生实际的数学情境，从贴近学生实际出发提供素材。教材中分别用解析法、列表法和图象法给出了三个具体的实例，意在呼应下一节的三种表示法，寓意深刻。教师也可以结合所教班级的实际再补充一些实例，如加油站给汽车加油时油量与金额之间的关系、个人所得税与薪金之间的关系等。

因为学生初中对函数已经有了初步的认识，进入高中后又学习了集合的概念与运算，函数的概念引入，可以从让学生利用集合语言描述函数特征开始，可以设计如下问题串：

问题1 在上面的例子中，是否确定了函数关系？为什么？

问题2 在上面的例子中，涉及哪些集合？其中的表格、表达式和图象的作用是什么？

问题3 如何用集合语言阐述几个实例共同特点？

①你的结论是否正确地概括了例子的共同特征？

②你在初中学习过的函数都有这样的特征吗？

③你现在的认识与初中函数概念是否有本质上的差异？

在进一步体会两个变量之间的依赖关系的基础上，学习用集合的语言来刻画单值对应，领悟函数就是从非空数集到另一个非空数集的单值对应。

“箭头图”给出了“单值对应”从一个集合到另一个集合的方向性，应突出“输入”与“输出”的关系，发展学生的数感、符号感。可以结合课本中旁注的示意图帮助学生理解符号 $f(x)$ 的意义：对应法则 f 对自变量 x 作用。对于给定的函数，要求学生能够用普通语言叙述其对应法则，例如，函数 $f(x)=2x+1$ 的对应法则就是“2倍加1”。强调函数符号“ $y=f(x)$ ”是“ y 是 x 的函数”的数学表示，其含义是“ f 对 x 作用得到 y ”或“ x 被 f 作用得到 y ”。应指出 $f(a)$ 与 $f(x)$ 既有区别又有联系， $f(a)$ 是 $f(x)$ 在 $x=a$ 的情况下的一个函数值，一般地， $f(a)$ 是一个特殊值，而 $f(x)$ 是一个变量。

3.5 关于映射

以前的教材是用映射来定义函数。事实上，从数学的发展史上来看，是先有函数，再通过函数概念的一般化，得到了更一般的对应关系——映射。因此映射比函数更抽象。教材就是把映射看成是函数概念的推广，是先特殊再一般，其目的是考虑与初中知识的自然衔接，同时更符合学生的认知规律。

映射的要求是：了解映射的概念，会借助图形帮助理解映射的概念，并了解函数是两个非空数集之间的映射。教学时应先从学生熟悉的对应入手，选择一些生活、数学中的“一对多”、“多对多”、“多对一”、“一对一”的实例，结合图示，引导学生观察、比较，逐步归纳、概括出映射的基本特征，辨析映射和函数的关系。

教材中没有涉及到象和原象的概念，更没有映射

的分类,不要拓宽和加深。

3.6 关于反函数

新教材降低了对反函数的要求,只要求知道指数函数 $y=ax$ 和对数函数 $y=\log_a x(a>0, a\neq 1)$ 互为反函数。对反函数的一般概念、判断一个函数是否存在反函数以及求函数的反函数等均不作要求。教学中,可以让学生结合图象体会,不必要对此作过多的研究,对有兴趣的学生,可以指导其阅读教材中链接的内容,结合对数函数产生的背景,体会求一个函数的反函数的步骤。

3.7 关于幂函数

幂函数是我们生活中既熟悉又陌生的一类函数模型,它的解析式虽然简单,但其性质却比较复杂。新教材对幂函数的要求不高,只要求会画几个特殊的幂函数($y=x, y=x^2, y=x^3, y=x^{-1}, y=x^{\frac{1}{2}}$)的图象,并能通过图象了解它们的主要性质。

由于学生已经有了学习指数函数、对数函数的经历,给出幂函数的概念后,可以让学生画出五个幂函数的图象,根据图象,合作探究幂函数的性质。

至于指数的变化对幂函数图象和性质的影响,有条件的学校,可以利用Excel、几何画板等工具作动态演示,让学生有感性认识即可。

3.8 函数的应用设计

3.8.1 应用的层次性

由于数学学科本身具有逻辑严密的特点,前面知识的学习为学习后面的知识做准备,因此作为数学知识中基础性、工具性的函数知识,经常在在后续的其它数学内容的学习中体现出来,应用到现实情境和其他学科中也是一个必然的结果。由于高中学生学习的知识毕竟有限,这就决定了他们应用数学知识解决现实问题有一定的局限性,充其量只能解决“准数学问题”,至少是经过人为加工的“半数学化”的问题。但是,我们应该从函数的应用开始,为培养学生将数学应用到现实生活中的意识搭建平台,从而逐步形成“发现问题”、“提出问题”、“分析问题”、“解决问题”的能力。逐步培养学生养成运用数学语言的习惯,进一步提高学生灵活进行“自然语言”和“数学语言(符号语言、图形语言)”相互转化的能力。

3.8.2 应用与基础知识的关系

对高中教学来讲,使学生掌握函数的基础知识是教学的首要目标,应用是以掌握基础知识为前提的。应用不仅仅是目的,更重要的是过程,即我们不仅要使学生树立起函数的应用意识,认识到函数的广泛应用性特点和应用价值,具备应用函数解决实际问题的规律性认识和操作性能力,而且还要切切实实让学生在应用函数中掌握函数的基础知识和数学方法,学会使用数学语言,并受到数学文化的熏陶,逐步养成数学地观察世界、分析问题、解决问题的习惯。没有扎

实的基础知识,就谈不上应用。

3.8.3 应用与活动

数学不同于其他自然科学,它具有逐级抽象的特点。函数也应具有这一一般性特点:从客观实际、现实世界中发现函数是低级抽象;脱离具体事物的数量关系研究函数是高级抽象。高级抽象是在低级抽象基础上的进一步抽象,它的研究对象是一种形式化的思想材料,是经过人加工了的思想,是人对自然界的概括和认识。函数的逐级抽象性的特点,说明了学生学习过程中思维发展的不同阶段和水平,因而函数的学习活动也是分层次的。函数应用可分为四个层次:①组织数学,即通过学生自己的猜测、探索,从现实问题情境中发现问题、提炼规律,整体地加以理解,是学生数学地组织经验材料的活动;②一般化,即用数学语言模式化地去描绘、刻画经验材料,通过对脱离具体事物的数量关系的数学研究,构筑抽象理论意义的函数思想,是学生组织经验领域的活动,是进一步抽象概括数学材料并提炼数学本质的过程;③函数验证,即将一般化“发展”的结果以演绎推理的形式系统化、逻辑化的过程;④回归反省,即将抽象出来的结果应用于实际,用以指导现实生活。

学生亲自感受和经历“发现”函数的过程,也就是数学再创造的过程,唯有以再创造的方式进行学习,将函数知识的发生发展过程理清,才能象高一阶段迈进。传统的数学课程只是按照以形式化了的现成的数学规则去操作,现在的数学新课程强调了经验材料的数学组织和数学的应用。

“函数的应用”是一个非常广泛的话题,不仅是课程、教学思想的问题,还应该在教学中培养学生的应用意识,在平时的教学中去实现。

3.8.4 应用与信息技术

计算机(器)的普及,为数学的应用提供了先进的计算工具,更便于处理实际数据,使应用问题更加真实,切合实际;利用信息技术辅助课堂教学,可以使抽象的数学知识以直观的形式出现,能更好地帮助学生思考知识间的联系,促进新的认知结构的形成;良好的演示平台,使数学应用有了广阔的空间,计算机的动态变化可以将形与数有机结合起来,把运动和变化展现在学生面前,使学生由形象的认识提高为抽象的概括,这对于培养学生良好的思维习惯会起到很好的效果。

但是也应注意,计算机的演示只能是帮助学生思考,而不能代替学生思考。在信息技术环境发展的背景下,教师应当以学生为中心,以问题共同解决、培养能力为中心,恰当地给予提示,引导学生进行合作学习,结合计算机的演示帮助学生完成思考过程,形成对概念的理解。

(下转20页)

对一道模拟题作图错解的分析和探究

邱会明

摘要:在2014年高考模拟题中,有一类画图题,要求学生先根据已有的知识做出一些基本的判断,然后定性画出粒子运动的轨迹。从命题的意图来看,主要是考察学生对物理知识的理解,数学知识的应用和动手作图的能力,这对新课程教学的实施及培养学生的探究能力起到一定的积极作用。由于这类问题综合性较强并且具有一定的难度,在命题的过程中会出现一些错误,所以通过对这些错解的分析和探究,能帮助提高学生的批判性思维能力。下面以一道模拟题为例,阐述对错解的探究过程并得出正确的结论。

关键字:一道模拟题 分析 作图 探究

1 一道模拟题及原解答

如图1所示,在水平坐标轴 x 上方存在着垂直于纸面向外的匀强磁场,磁感应强度 $B=1\times 10^{-4}\text{T}$ 。现有比荷为 $\frac{q}{m}=2\times 10^{11}\text{C/kg}$ 的正离子,以速度 $V=4\times 10^6\text{m/s}$ 从 S 点射入磁场,在图示平面内运动。如果正离子从 S 点以垂直于 x 方向射入匀强磁场,经磁场区域后到达 S' , S 与 S' 关于 x 轴对称。现让正离子从 S 点以同样的速率射入磁场,方向与垂直 x 方向的夹角为 37° ,且偏向右侧。($\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8$)

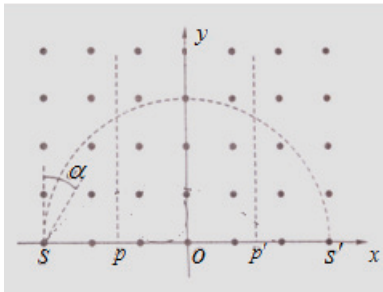


图 1

求所附加磁场的磁感应强度的最小值;

(3) 如果仍要该正离子到达 S' ,可在原磁场中 pop' 矩形区域内附加另一个匀强磁场,以减弱原磁场中粒子的偏转,已知 $op=op'=0.08\text{m}$,求附加磁场磁感应强度的大小和方向;

(4) 若大量正离子以相同的速率从 S 点射入磁

场,方向在与 SS' 垂直至右偏 $\alpha=37^\circ$ 角的范围内,如果这些正离子仍都能到达 S' ,在保持附加磁场磁感应强度的大小不变的情况下,需要改变附加磁场的边界,若所加附加磁场的区域最小,请画出附加磁场边界的大致形状。

解析:(1) 设正离子射出磁场时到 S 点距离为 Δx ,圆心角为 θ ,由几何关系可得,

$\theta=106^\circ$ 。由洛伦兹力提供向心力可得

$$qvB = m \frac{v^2}{r}$$

$$r = \frac{mv}{Bq} = 0.2\text{m}$$

$$\Delta x = 2r \cos \alpha = 0.32\text{m}$$

$$t = \frac{\theta}{2\pi} T = 9.2 \times 10^{-8}\text{s}$$

(2) 离子进入磁场后,做完整的圆周运动,半径最大时,合磁场磁感应强度最小,所附加的磁场的磁感应强度也最小(如图2所示)。

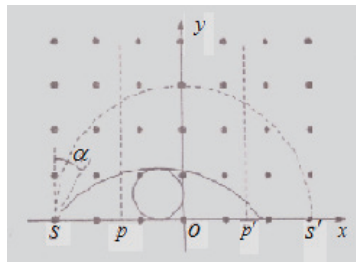


图 2

由几何关系可得, $R_{\min} = 0.04\text{m}$ 。

由 $R_{\min} = \frac{mv}{q(B+B_{\min})}$ 可得,

附加磁场的磁感应强度的最小值 $B_{\min} = 4 \times 10^{-4}\text{T}$ 。

(3) 设粒子在原磁场轨道圆心为 O_1 ,附加磁场中轨道圆心 O_2 ,半径为 R ,由对称性可知, O_2 必定在 y 轴上, AO_1O_2 在一条直线上(如图3所示)

由几何关系

$$O_1E = r - r \cos 37^\circ = \frac{r}{5} = 0.04\text{m} = \frac{OP}{2}$$

所以 $R = 2r = 0.4\text{m}$

$$qvB_2 = m \frac{v^2}{R}$$

$$B_2 = 5 \times 10^{-5} \text{T}$$

附加磁场方向与原磁场方向相反，大小为 $B_1 = B - B_2 = 5 \times 10^{-5} \text{T}$ 。

(4) 磁场边界如图4中阴影部分的边界。

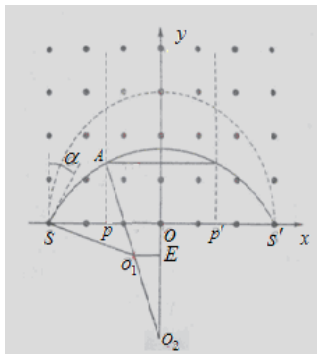


图3

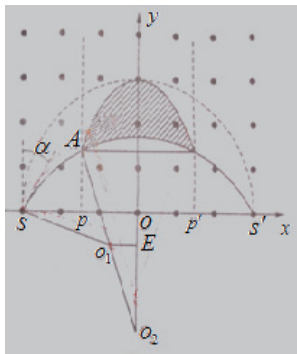


图4

2 四个问题的比较

从粒子射入的方向、附加磁场的边界和轨迹来比较四个问题的难度（如表1所示），从表中可以看出，第（4）问中附加磁场的边界、轨迹的圆心和半径都是不确定的，这给问题的解决带来很大的困难。

表1 四个问题的难度比较

问题	粒子射入的方向	附加磁场的边界	附加磁场中的轨迹	所求物理量	难度
第（1）问	与垂直SS'方向的夹角为	无	无	距离和时间	易
第（2）问		无	圆心和半径确定	附加磁场的最小值	中
第（3）问	37°	边界在POP'矩形区域内	圆心和半径确定	附加磁场的大小和方向	中
第（4）问	在与SS'垂直至右偏 $\alpha=37^\circ$ 角的范围内	边界未知	圆心和半径变化	定性画出附加磁场的边界	难

3 作图分析和技巧

3.1 作图分析

在图3中，原磁场中轨迹圆的圆心 O_1 是确定的，当 α 角在 $0 \sim 37^\circ$ 发生变化时，轨迹圆的圆心发生变化。如图5所示，其圆心轨迹是 O_1O 段的圆弧线。由对称性可知，附加磁场中轨迹圆的圆心必定在原轨迹圆边界半径的延长线与 y 轴的交点处。从以上分析可以看出，尽管附加磁场中轨迹圆的圆心和半径都发生了变化，但有二点是可以确定的，第一是轨迹圆的圆心始终在原轨迹圆边界半径的延长线与 y 轴的交点处，其

次是轨迹圆的半径为 0.04m 。

3.2 作图技巧

如图5所示，根据上述两点要求，可以先找出两个特殊点A、D位置。把 O_1O 圆弧段分成三等分，其等分点分别为 O_B 、 O_C 。以 O_B 、 O_C 为中心。用刻度尺分别向两边作长度为 0.04m 的线段，让线段的一端恰好与 y 轴相交，同时记下线段另一个端点的位置分别为B、C。用平滑的曲线把A、B、C、D连接起来就可以得到左边磁场边界，由此可以得到附加磁场边界的大致形状。

4 作图错误分析

从图5可以看出，原解答中的磁场边界曲线的弯曲方向发生了错误。作图错误的原因可能有以下几个方面。

(1) 一般情况下，能分析找出两个特殊点A、D的位置，受到定势思维的影响认为AD之间是向下弯曲下的圆弧；

(2) 作图前没有进行必要的分析和判断，没有掌握作图技巧；

(3) 作图不规范，没有用直尺严格作图。

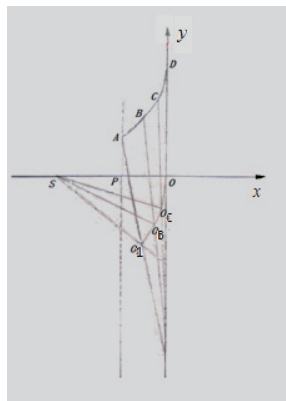


图5

5 探究

5.1 理论探究

在附加磁场中，设轨迹圆的圆心坐标为 (a, b) ，磁场边界上的点为 (x, y) 。在原磁场中，轨迹圆的圆心绕 $S(-0.02, 0)$ 点做半径为 0.02m 的圆周运动，满足

$$(a + 0.02)^2 + b^2 = 0.02^2 \quad (1)$$

对于磁场边界上的点 (x, y) ，满足

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = 0.02^2 \quad (2)$$

由第3问中的几何关系得到

$$a = 0.5x \quad (3)$$

③式代入②式得

$$b = y \pm \sqrt{0.02^2 - 0.25x^2} \quad (4)$$

考虑到故④式中取“—”，可得

$$b = y - \sqrt{0.02^2 - 0.25x^2} \quad (5)$$

把③⑤代入①得

$$y^2 - 2\sqrt{0.02^2 - 0.25x^2}y + 0.02x + 0.02^2 = 0 \quad (6)$$

由⑥式得

$$y = \sqrt{0.02^2 - 0.25x^2} - \sqrt{-0.02x - 0.25x^2}$$

进一步分析可以得到

左磁场边界方程为

$$y = \sqrt{0.02^2 - 0.25x^2} - \sqrt{-0.02x - 0.25x^2},$$

其中 $x \in [-0.08, 0]$.

右磁场边界方程为

$$y = \sqrt{0.02^2 - 0.25x^2} + \sqrt{-0.02x - 0.25x^2},$$

其中 $x \in [0, 0.08]$.

在图3中,

$$EO_2 = \frac{\sqrt{0.4^2 - 0.08^2}}{2} = 0.08\sqrt{6},$$

$$y_{O_1} = -0.2 \sin 37^\circ = 0.12m,$$

$$y_{O_2} = -(0.12 + 0.08\sqrt{6})m,$$

下边界的方程为

$$y = \sqrt{0.4^2 - x^2} - 0.12 - 0.08\sqrt{6},$$

其中 $x \in [-0.08, 0.08]$.

5.2用几何画板画出磁场边界的形状

考虑到几何画板的精度,把磁场边界方程中的数值扩大25倍,画出磁场边界如图6所示。

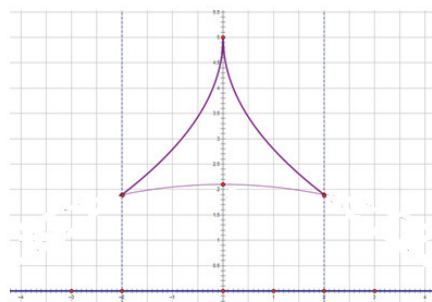


图6

说明:本论文系江苏省中小学教学研究室立项课题“高中物理教学过程中原创力的认识和培护问题研究”的研究成果之一。

(上接52页)

6所示的xoy坐标系,并在其间考察小工件相对于地面的运动;我们还可以建立同样呈现在如图6所示的x'o'/y'坐标系,并在其间考察小工件相对于传送带C的运动。当然,基于(14)式的改造与修正,我们需要考察的是后者。

为了改变参考解答中(14)式那“莽撞”与“不周”的面貌,我们的解答表述中需要明确如下几个要点:第一,传送带C以 $2v_0$ 作匀速直线传动,故为惯性参考系;第二,小工件刚滑上C上的o点时相对于C的速度 u_0 与x'轴夹角为 α_0 ,所受滑动摩擦力 f_0 与 u_0 的方向相反;第三,在小工件相对于C而相对滑动的过程中,所受滑动摩擦力大小恒定、方向始终不变;第四,小工件相对于C作的是匀减速直线运动直至相对速度为零。

当然,在对解答提出要求时并不需要表述的如此繁琐,但“小工件相对于传送带乙作的是匀减速直线运动”这样的基于运动类型的确认还是应该有所交代的吧!

3、关于试题改编研究

所以要提出针对试题实施改编,实在是由于试题的原有结构使得解答的表述不免会有前文所提及的“重复”、“不公”的尴尬,尽管通过相应的梳理与剖析使之有所改观,但又为各小题赋分的合理分配带

来新的尴尬。为此,笔者觉得不妨将试题作如下所示的改编。

变例:如图1(原试题的题图)所示,生产车间有两个相互垂直且等高的水平传送带甲和乙,甲的速度为 v_0 ,小工件离开甲前与甲的速度相同,并平稳的传到乙上,小工件与乙之间的动摩擦因数为 μ 。乙的宽度足够大,重力加速度为 g 。在下列(1)、(2)、(3)小题的求解中,默认如下所给出的已知条件:传送带甲把小工件以速度 v_1 平稳的送上以速度 v_2 运动的传送带乙上,无论 v_1 和 v_2 为多大,小工件在相对于乙滑动时,所受摩擦力方向都不变。

(1)若乙的速度为 v_0 ,求工件在乙上侧向(垂直于乙的运动方向)滑过的距离 s ;

(2)若乙的速度为 $2v_0$,求工件在乙上刚停止侧向滑动时的速度大小 v ;

(3)保持乙的速度 $2v_0$ 不变,当工件在乙上刚停止滑动时,下一只工件恰好传到乙上,如此反复。若每个工件的质量均为 m ,除工件与传送带之间摩擦外,其他能量损耗均不计,求驱动乙的电动机的平均输出功率 $\bar{P}$;

(4)试证明题干中所给出的已知条件。

相应的改编不仅能够避免解答表述的种种尴尬,同时也可以把本题所赋的16分较为合理的分配到各道小题:2分;4分;4分;6分。

“油膜法测分子直径”实验过程中的质疑、探究和反思

邱会明

在做“油膜法测分子直径”分组实验时，滴入一滴油酸酒精溶液后，痂子粉迅速向外扩散，碰到容器壁碎裂，得到的油酸表面层不是一个圆形，而是碎裂的分块状。为什么会出现上述现象？通过师生深入的研讨、质疑和探究，最终得出给出比较合理的解释，并得到很好的实验效果。每一个质疑和探究的过程都是师生思维碰撞的结果，这对提升学生的创新意识和科学素养大有益处。

探究1：滴入一滴油酸酒精溶液后，痂子粉形成的层面破裂会不会影响到实验的结果？

学生解释：滴入一滴油酸酒精溶液后，痂子粉形成了碎裂的分块状层面。由于水会充斥各层面之间，无法分辨水和油酸，这给计算一滴油酸的面积带来了困难，从而导致实验误差太大。

结论：一定不能让痂子粉形成的层面破裂。

反思：对学生的创新思维的培养不能停留在口号上，教师一定要利用好某种“楔机”，利用学生已有的知识技能对问题进行讨论和探究。上述的解释和结论都是在教师的引导下，通过学生的讨论后得出的。这样的问题来源于实验的本身，容易激起学生的学习兴趣，对挖掘学生的探究问题根源的潜能十分有益。

探究2：痂子粉形成的层面为什么会破裂？

学生解释1：因为油酸太多。

学生质疑：油酸已经被酒精稀释过了。因为一滴油酸酒精溶液含有油酸的量很少，所以痂子粉形成的层面破裂不可能是油酸太多而导致的。

实验探究：增加了油酸酒精溶液中酒精的含量，重新做了一遍实验，痂子粉形成的层面还是会破裂。

结论：油酸太多不是痂子粉形成的层面破裂的真正原因。

学生解释2：空气的流动。

学生质疑：学生的呼吸引起的及实验室中的空气的流动，会影响实验的效果。但是这个干扰并不强烈，空气的流动不是痂子粉形成的层面破裂的主要原因。

实验探究：学生关闭门窗并保持安静，重新做实验时发现，痂子粉形成的层面还是会破裂。细心的学生还发现，原来油酸表面包络线向外形成“船舵”形

状的细分支，相比较原来的实验变得更加平滑。

结论：空气的流动是油酸表面包络线向外形成“船舵”形状细分支的原因。

学生解释3：滴入液滴时针头位置较高，液滴落入水面时动能较大，冲击形成的水波让痂子粉向外运动。水波撞到容器壁后反向运动，水波的相互碰撞导致了痂子粉层面的破裂。

实验探究：改变针头的位置重新做实验。实验结果表明，针头位置越高，痂子粉形成的层面破裂的越严重。如果针头的位置越低，那么痂子粉形成的层面会破裂得越少。

结论：针头位置的高低是痂子粉形成的层面破裂的主要原因。

反思：上述探究了痂子粉形成的层面破裂原因的各种可能性。从提出问题到问题的解决，都经历了质疑和探究的过程。学生提出的问题逐步深入，新问题和情景不断涌现，带给师生是全新的意境和智慧挑战。在物理学发展的过程中，经历了无数次艰难探究历程。让学生在课堂教学中能亲身感受这一过程，对于培养学生的探究能力是非常有益的。

探究3：控制针头位置的操作方法

操作方法1：将针头插入液面下，注射一段油酸酒精溶液。这样避免了油酸酒精液滴落入水面时产生较大动能的影响。由于生成的水波较弱，得到的油酸表层近似一个圆形，实验效果比较理想。

学生质疑：用上述操作方法虽然得到了比较理想的实验效果，但存在如下两个问题：一是注射的油酸酒精溶液不知道有多少滴，二是浮在水面上的不只是一层油酸分子，可能是多层。

结论：操作方法1中，虽然得到了比较理想的实验效果，但实验误差大，需要进一步改进。

操作方法2：挤出半滴左右的油酸酒精溶液，使其悬于针口不下落，轻轻将针口靠近痂子粉，让液滴落在水面上，形成一个较为完好的圆形表层。

学生质疑：“半滴左右的油酸酒精溶液”的体积无法估算

学生解释：“半滴左右的油酸酒精溶液”的体积
(下转11页)

“双节点电路”的分析方法研究

朱建廉

如图1所示的一类电路具备着这样的特征，即：电路的各条支路均被连接在a、b两个节点之间，因而被称之为“双节点电路”。

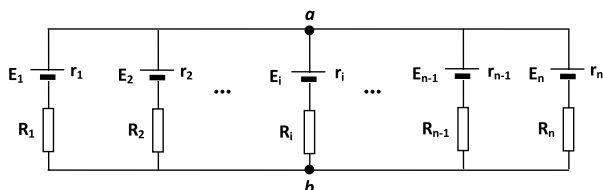


图1

由于“双节点电路”的结构较为独特，所以相应的分析方法也便应该具有与其结构特征相对应的特色。本文针对“双节点电路”的结构特征而实施理性的研究，试图概括出特色鲜明、表述简洁、运用便利的分析方法。相应的研究分为三个部分：首先给出定理而用于概括相应的分析方法；接着针对所给出的定理作理性层面的论证；最后通过实例中的运用而深化定理的认识。

1、定理的表述

实际上，针对如图1所示的所谓“双节点电路”的计算与分析方法，可以建立在表述下所述的所谓“节点电压定理”的基础之上。之所以将如下所述的内容以“定理”而冠名，则是由于其理论层面的依托是更为基础性的知识——“欧姆定律”与“电流概念”。

“双节点电路”的“节点电压定理”：若电路由n条支路连接在a、b两个节点间构成所谓的“双节点电路”如图1所示，而每一条支路分别由电动势为 E_i 、内阻为 r_i 的电池与阻值为 R_i 的电阻（ $i=1, 2, 3, \dots, n$ ）所构成，则a、b两节点间的电压为

$$U_{ab} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{E_i}{r_i + R_i}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{r_i + R_i}} \quad (*)$$

对于(*)式需要作进一步说明的是：如果图1所示电路中的某条支路上的电池正负极反向连接，则在(*)式中相应的电动势以负值代入；如果图1所示电

路中的某条支路上没有接入电池，则在(*)式中相应的电动势取值为零。

2、定理的证明

将针对形如(*)式所示的“节点电压定理”的证明分为两个步骤而依次进行，即：第一，给出基于特殊性的验证；第二，给出基于一般性的论证。

(1) 特殊电路的验证

在如图2所示的特殊电路中，不妨将其视为具有两条接在a、b两节点间的支路而构成的“双节点电路”。对于我们所熟悉的这个闭合电路来说，两条支路的相应参量分别为

$$E_1 = E \quad r_1 = r \quad R_1 = 0 \quad E_2 = 0 \quad r_2 = 0 \quad R_2 = R$$

若将上述参量代入(*)式，则可得

$$U_{ab} = \frac{\frac{E}{r+0} + \frac{0}{0+R}}{\frac{1}{r+0} + \frac{1}{0+R}} = \frac{ER}{R+r}$$

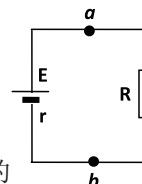


图2

相应的表达恰好等于形如图2所示的闭合电路的路端电压。

也就是说：形如(*)式所给出的所谓“节点电压定理”在形如图2所示的特殊电路中得到了验证。

(2) 一般电路的论证

在如图1所示的具有一般性特征的“双节点电路”中，不妨假设流经每一条支路中的电流 I_i （ $i=1, 2, 3, \dots, n$ ）其方向均自下而向上从节点b流入节点a，则对如图3所示的第i条支路来说，电动势 E_i 所对应的非静电力总是将正电荷自下而向上搬运对形成电流 I_i 作“正贡献”，电压 U_{ab} 所对应的电场力总是将正电荷自上而向下搬运对形成电流 I_i 作“负贡献”。于是由部分含源电路的欧姆定律得

$$E_i - U_{ab} = I_i(r_i + R_i)$$

考虑到流经各条支路的电流 I_i （ $i=1, 2, 3, \dots, n$ ）的方向均假设为从节点b流向节点a，而为了使的电路

(下转37页)

对14/ 高考江苏物理试卷中几道试题的研究

肖 剑

【栏目按语】

针对高考试卷或高考试题而实施理性层面上的研究，应该被认为是高中教师教学研究当中的重要内容。为此，本期特开设“考试研究”的相应栏目，编发了《对14/ 高考江苏物理试卷中几道试题的研究》一文，希望以这篇文章作为起步而吸引我们金中教师针对高考试卷和高考试题开展较为广泛和较为深入的研究，并以相应的研究帮助我们把复习教学工作做的更具针对性、更具实效性，最大限度的提升教育教学质量，更好的促进学生的包括应试能力在内的各项素质的全面发展。

本文将标题分别为《何须“钻木取火”？》、《再谈“计时起点选取”问题》和《“摩擦方向判断”与“运动类型确认”》等可以独立成篇的三篇论文结集，由于每一篇都是分别针对2014年高考江苏物理试卷中的某一道试题有感而发，所以结集后便自然以《对2014年高考江苏物理试卷中几道试题的研究》为题。

一、何须“钻木取火”？——对多项选择第7题的研究

这两天，网上针对一道高考试题（2014年高考江苏物理试卷多项选择第7题）展开了热烈的讨论。讨论中所形成的主流观点似乎是对该试题的科学性提出了质疑而认为试题命制有误。尽管也有人认为试题命制无误，但相比较而言这样的“保皇派”微弱的声音却远远不及“造反派”们的“高考试题出错了”的呼声。在这众说纷纭而莫衷一是的混乱局面中，一方面命题组没有能够及时亮出其鲜明的观点，另一方面也没有其他什么权威的部门出面而拿出足以说服大家的权威性意见，这就更加使得人们对这道严肃的高考试题究竟是“对”还是“错”，产生了更大的疑惑。作为一名普通的高中物理教师，笔者出于“匹夫有责”的相应思考而针对这道试题进行了理性的剖析，主观上试图对澄清试题的“是”与“非”而尽绵薄之力，同时还想针对实验手段在物理问题的解决中、尤其是

在高考试题的研究中的作用而谈一点看法。

1、试题表述及参考答案

试题：（2014年高考江苏物理试卷第7题）如图1所示，在线圈上端放置一盛有冷水的金属杯，现接通交流电源，过了几分钟，杯内的水沸腾起来。若要缩短上述加热时间，下列措施可行的有（ ）

- A、增加线圈的匝数
- B、提高交流电源的频率
- C、将金属杯换为瓷杯
- D、取走线圈中的铁芯

答案：命题组提供的参考答案是：选AB。

2、争论焦点及三种声音

上述试题刚刚浮出水面，便受到一片质疑之声。质疑之

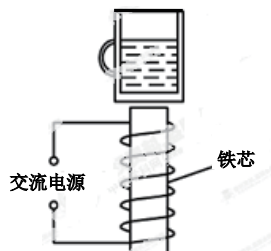


图 1

目标指向多为该试题的A选项。尽管也鲜有对A选项表达了肯定的态度，但绝大多数质疑者都是对A选项表达了否定的态度，双方人数上的落差所形成的极不对称的“争论”，几乎成了“一面倒”的“讨伐”。笔者在众说纷纭之中遴选了发源于高中物理教师们的三种声音而作相应的比对如次。

第一种声音：苏州的一位物理教师首先发难，在用实验手段准确无误的测试出了“增加线圈匝数后对杯中水的加热时间延长”后他宣称：试题的A选项是错误的无疑。

第二种声音：南京的一位物理教师参与了探究，他所选用的探究手段也是实验，只是其实验表明：增加线圈匝数后对杯中水的加热时间确实缩短了。他据此谨慎的概括说：为了缩短对杯中水的加热时间，A选项所提供的“增加线圈的匝数”的相应举措是可行的。也就是说：试题的A选项没有错。

第三种声音：无锡的一位物理教师没有做实验，他以理性层面上的分析参与了讨论，其分析的要点为：第一，所以能够对杯中的水加热，是线圈中电流变化激起金属杯中发生互感现象而产生的涡流所致；第二，增加线圈匝数便增大了线圈电阻（准确的表述似乎应该是“感抗”而不是“电阻”）；第三，增大了线圈电阻（感抗）便减小了线圈中电流；第四，减

小了线圈中电流便削弱了金属杯中的互感；第五，削弱了金属杯中的互感便必然会使对杯中水的加热时间延长——试题的A选项肯定是错了。

3、理性分析的简单方法

在给出自己的方法并发表自己的观点之前，笔者想先行针对上述三种声音发表一些粗浅的看法：第一，笔者同时认可苏、宁两地的物理教师所做的实验，尽管其实验现象截然相反而貌似有不可调和的冲突；第二，笔者同时认可现象截然相反的两个实验的理论支撑是“加热时间的倒数 t^{-1} 可能会表为线圈匝数 n 的非单调函数”而如图2所示；第三，笔者猜测苏、宁两地的物理教师所做的实验其参量的设定与选取无意中使其实验分别落在了图2中的区间2和区间1内；第四，笔者认为仅凭有限次数的实验只能在该问题的探讨中明确相应的“可行性”而不能推断出相应的“必然性”；第五，笔者觉得苏州的那位物理教师凭一两次实验的相应数据便对试题选项A作断然否定的做法似乎有点莽撞；第六，笔者同时对无锡的那位物理教师所作的理性分析中的疏忽而感到遗憾——某一匝线圈在金属杯中激发的互感现象固然会因为线圈中的电流减小而被削弱，可线圈匝数的增加难道就不会形成“众人拾柴火焰高”的局面而使得金属杯中被激发的总的互感现象有所增强吗？！

接下来该给出笔者自己的分析方法、该亮出笔者自己的相应观点了。

方法1：采用极端的思维

不妨采用所谓的“极端思维方法”而先行考察线圈匝数取值

$$n=0$$

时的极端情况，此时仅凭直感便可断定：匝数为零（或匝数很少）时的线圈其形成的磁效应极差，因而在匝数由此而逐渐增加的初期阶段，必然会形成“众人拾柴火焰高”的相应局面，从而使得金属杯中被激发的总的互感现象有所增强。据此我们便有充分的理由而做出判断：选项A所提供的“增加线圈的匝数”的相应举措，对“缩短对杯中水的加热时间”应该是可行的，即：试题的选项A是正确的。

方法2：运用能量的观点

所谓“运用能量的观点”而实施理性分析的相应方法，其基本的分析思路为：第一，若用能量的观点来分析试题所示装置的加热原理，则应认为加有铁芯的线圈从交流电源处获取能量并按一定比例以感应的方式而分配给金属水杯进而对杯中水加热；第二，加有铁芯的线圈从交流电源处获取的能量其分配的比例应该由线圈、金属杯的相应参量确定；第三，类比

于恒定电流电路中内外电阻相等时输出功率最大的特征可知，加有铁芯的线圈从交流电源处获取的电功率应该随着线圈匝数 n 的增加而呈非单调变化；第四，在此基础上我们完全有理由把上述图2所示的“可能”而进一步明确认定为“必然”，而选项A所提供的“增加线圈的匝数”的相应举措，对“缩短对杯中水的加热时间”应该是可行的，即：试题的选项A是正确的。

4、何须“钻木取火”？

上述分析表明：判断试题的选项A是正确的，其相应的分析方法其实也很简单。

在解决了试题选项A的“对”与“错”的基础上，在评判了试题选项A的“是”与“非”的前提下，本文又以反诘性疑问句为小标题而提出了“毋需‘钻木取火’”的鲜明观点。实际上只是想从这场基于高考试题的争论出发，就物理问题的解决中、尤其高考试题的研究中相应的实验手段所能发挥的作用与功能而谈一点看法。

首先对“应试现场中试题的分析解答”和“应试现场外试题的争论过程”作如下所示的理性梳理：第一，应试现场独特的环境先天性排除了实验手段的介入，更何况排除了实验手段后用于试题解答的理性分析方法也并不复杂；第二，既然试题的分析解答可以在实验手段缺失的背景下得以完成，那么试题的命制评判也应该可以在实验手段缺失的前提下实施；第三，即令是在应试现场外而试图采用实验手段对试题的命制情况作“对”与“错”的评判，那也应该谨慎的采用所谓“理性思维支撑下的、实验参量分布合理的系列实验”而不应该采用“实验参量随意选用的有限次数的实验”；第四，苏州那位物理教师在获取了有限的几组数据而表明“线圈匝数增加，加热时间延长”后，便把在这几组数据所在区域内成立的结论无条件的推广到任意区域内的做法显然是不足取的，这样的实验不做倒也罢了；第五，苏州那位物理教师从实验现象到其所概括的断然否定选项A的相应结论，中间缺少了一个关键的环节——理性论证“加热时间的倒数 t^{-1} 表为线圈匝数 n 的单调减函数”而如图3所示；第六，若能够理性而周密的关注到诸如线圈电功率大小、线圈电流变化在金属杯中所激发的互感现象强弱、对杯中水的加热时间 t 及其倒数 t^{-1} 等量随线圈匝数 n 变化的单调性问题，则相应的理性分析应该会帮助我们得到如图2所示的非单调变化关系而不会如图3所示的单调变化关系；第七，为了谨慎起见，当然也可以做一次线圈匝数为零时的实验，在取得对应的加热时间很长的实验数据后，放心的排除如图3所示的可能而确立如图2所示的可靠——

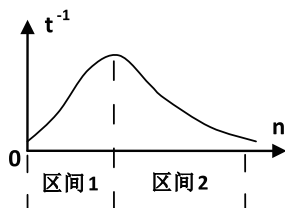


图2

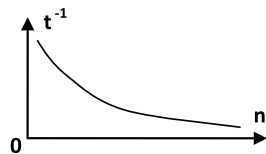


图3

这样的做法似乎有“风声鹤唳，草木皆兵”之嫌吧！更何况对线圈匝数为零的极端情况，其实也可以借助于极简单的理性分析而实施相应的判断；第八，在借助于理性分析方法而确立了如图2所示的非单调变化关系后，我们无论是基于“应试现场中试题的分析解答”、或者是基于“应试现场外试题的争论过程”，难道还有做实验的必要吗？

人类祖先“钻木取火”的取火方式对文明进程的推动作用无疑是巨大的，但随着人类文明的发展，“钻木取火”的取火方式早已被搁置在博物馆内不用了，因为擦一根火柴或者摁一下打火机那实在是太方便了。物理学确实可以被认为是源自于实验，实验的手段也确实能够在物理问题的解决中起到一定的作用，但随着物理理论框架的逐步完善，人们借助于理性分析而解决物理问题的能力日趋强大。对于2014年高考江苏物理试卷第7题来说，应试现场中的分析解答在实验手段先天性缺失的前提下，相应的理性分析方法其实是如此之简单，即令是应试现场外的试题命制研究，如舍弃如此简单的理性分析方法而选择去做实验，不免让人感觉就像是把火柴与打火机闲置一旁而去“钻木取火”一样。

形成如此感觉后让人不得不由衷的发出感慨——何须“钻木取火”哟！

二、再谈“计时起点选取”问题——对选考第12题的B组第（2）小题的研究

1、问题的提出

2014年度的“高考”刚刚落下帷幕，各学科“高考”试卷与试题均已浮出了水面，又一次引起高中教师及教学研究人员的高度关注。其中，江苏物理试卷中选考第12题的B组第（2）小题引起了笔者的关注。

试题：在“探究单摆的周期与摆长的关系”实验中，某同学准备好相关实验器材后，把单摆从平衡位置拉开一个很小的角度后释放，同时按下秒表开始计时，当单摆再次回到释放位置时停止计时，将记录的这段时间作为单摆的周期。以上操作中有不妥之处，请对其中两处加以改正。

①_____；

②_____。

答案：①应该在摆球通过平衡位置时开始计时；
②应该测量单摆多次全振动经历的时间，然后再除以全振动的次数，进而得出周期的测量值。

问题：在由命题专家所提供的上述参考答案中，对于采用“累积测量”的方法而测量单摆周期的相应改正，笔者毫无异议，但对于把测量单摆周期的计时起点从“最大位移处”挪到“平衡位置处”的改正，笔者却不敢苟同。试题及其参考答案显然提出了如下

所示而值得深入探讨的问题，即：测量单摆周期的计时起点究竟应该如何选取？

2、问题的分析

直面“测量单摆周期的计时起点究竟应该如何选取”的问题，笔者拟给出如下分析。

分析1：若追溯到上世纪八、九十年代，“测量单摆周期的计时起点究竟应该如何选取”的问题确实是在高中物理教学实践中备受关注。在针对“用单摆测定重力加速度”的实验教学中，关于“测量单摆周期的计时起点究竟应该如何选取”的相关问题常被选作教学过程中的例题、练习题、甚至是考题，只是在笔者的印象中似乎还未曾被选作为“高考”的试题。对相关问题的分析与判断，当时较为流行的观点是：第一，计时起点应选取在“平衡位置处”而不应选取在“最大位移处”；第二，之所以作如是判断，是因为以“平衡位置处”作为计时起点其周期测量的误差最小；第三，而判断以“平衡位置处”作为计时起点所对应的周期测量误差最小的依据是由于摆球在该处的运动速度最大，因而对应于相同的“空间视觉偏差”的那段“时间测量误差”最小。甚至有人还将上述分析与判断的相关内容整理成文而发表如参考文献[1]所给出。

分析2：当然，针对“测量单摆周期的计时起点究竟应该如何选取”的问题也曾有过与上述较为流行的观点相悖的声音，在参考文献[2]中就有如下所述的一系列分析与判断：第一，作计时起点选取在“平衡位置处”时周期测量误差最小的判断其依据并不充分，因为在“平衡位置处”摆球运动速度最大，所以引起的“空间视觉偏差”一般也会更大；第二，其实，不同计时起点所引起的周期测量误差并非是由于摆球以不同的运动速度通过相同的“空间视觉偏差”所形成，而应该是从“测量者认为摆球已到达计时起点处”的时刻起，直至“测量者已经确实完成了启动（或止动）计时器的动作”的时刻止的这一段所谓的“时间反应偏差”；第三，作为由计时起点选取所引起周期测量误差的主要原因，“平衡位置处”摆球的最大速度反倒会因造成测量者心理紧张而使相应的“时间反应偏差”更大些；第四，相比较而言，计时起点若选取在“最大位移处”，则将会由于摆球的“摆动节奏”与测量者实施累积测量的“计次节奏”合拍而更具优势；第五，考虑到累积测量的运作实际上将会把计时起点选取所引起的周期测量误差“淹没”，所以在单摆周期测量的实验中，所谓的“计时起点选取”问题实际上并不能构成具有实在意义的问题，而所谓“计时起点选取在‘平衡位置处’便能够保证周期测量误差最小”的判断更是纯属无稽之谈；第六，鉴于此，凡涉及“计时起点应选在何处”、“为什么计时起点应选在最低点”等类似的问题，都

可以、甚至是都应该从中学物理习题集中删去。

分析3: 受参考文献[2]的启发, 这里不妨设定一组数据, 并在合乎情理的假设背景下作定量计算, 进而借定量计算的结果而作相应的分析与判断: 取单摆的摆长为 $l=1\text{m}$, 并近似取重力加速度 g 的数值约等于 π^2 , 即: $g=\pi^2(\text{m/s}^2)$ 。则根据单摆的周期公式可得

$$T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}=2 \quad (1)$$

可以断定: 无论计时起点选取在何处, 因计时起点选取而引起的时间测量误差都不可能超过单摆周期的 $1/4$ 。今不妨就夸张的设定时间测量误差为

$$\Delta t = \frac{T}{4} = 0.5\text{s} \quad (2)$$

而在累积测量的运作中取单摆全振动的次数为
 $n=50$ 次 (3)

于是, 相应的单摆周期测量的绝对误差和相对误差分别为

$$\Delta T = \frac{\Delta t}{n} = 0.01\text{s} \quad \frac{\Delta T}{T} = 0.005 \quad (4)$$

上述定量计算结果表明: 即使对时间测量误差作如(2)式所示极度夸张的估计, 其周期测量的绝对与相对误差也能够落在如(4)式所示而能够被接受的范围内。

3、问题的结论

在针对“测量单摆周期的计时起点究竟应该如何选取”的相关问题所作的上述分析基础上可以得出如下结论

结论1: 若从计时起点所引起的单摆周期测量误差的角度而言, 则无论选取怎样的计时起点, 相应的测量误差均能够由于累积测量方法而被纳入允许的范围内。

结论2: 若从便于实验操作的角度来讲, 则应该把单摆周期测量的计时起点选取在“最大位移处”。

结论3: 若论及与单摆周期测量的计时起点选取相关的问题, 则真的应该将其从高中物理习题集中删去。

4、试题的处置

基于对“测量单摆周期的计时起点究竟应该如何选取”的问题的分析而得出的上述结论, 显然应该对上述试题作出相应的技术性处置。这里给出几种处置案例

处置1: 若欲使试题的参考答案能够得以合理的留存, 则相应的试题表述就应该作较大幅度的调整而如变例1所示。

变例1: 在“探究单摆的周期与摆长的关系”实验中, 某同学准备好了相关的实验器材后, 把单摆从平衡位置拉开一个很小的角度而由静止释放, 释放的同时按下秒表开始计时, 当单摆再次回到释放位

置时停止计时, 将记录的这段时间作为单摆的周期。如果我们接受该同学在一次全振动过程中测单摆周期的做法, 且假设在不同的计时起点处所形成的“空间视觉偏差”均相等, 则显然该同学所选取的计时起点不合适, 而应该调整为_____; 其实, 由于单摆的周期一般较短, 为保证较短周期的测量误差较小, 该同学的实验操作应该作如下改正, 即:

处置2: 若欲使试题的文本表述基本不变, 则相应的参考答案就应该在试题表述的微调而如变例2所示的基础上作较大幅度的调整。

变例2: 在“探究单摆的周期与摆长的关系”实验中, 某同学准备好相关实验器材后, 把单摆从平衡位置拉开一个很小的角度后释放, 同时按下秒表开始计时, 当单摆再次回到释放位置时停止计时, 将记录的这段时间作为单摆的周期。试分别针对该同学在单摆完成一次全振动的过程中而以“最大位移处”作为计时起点实施单摆周期测量的相应操作谈一谈你的看法。

- ① _____;
② _____。

答案: ①; 一般情况下单摆的摆动周期并不太长, 因而在一次全振动过程中测其周期时相对误差会较大, 所以应该改为累积测量的方法而测出单摆在完成 n 次全振动所经历的时间 t , 进而得到其周期的测量值 $T=t/n$; ②由于采用了累积测量的方法, 所以把计时起点的选择所引起的时间测量误差 Δt 分摊到 n 次全振动当中后, 其周期的测量误差 $\Delta T=\Delta t/n$ 也便会减小到可以被允许的范围内, 另外考虑到实验操作的便利等因素, 计时起点确实可以、甚至是应该选取在“最大位移处”。

处置3: 其实, 最为彻底的处置是: 在“高考”的试卷中回避这样一类的试题。

三、“摩擦方向判断”与“运动类型确认”——对“压轴题”的研究

认真研读了2014年江苏高考物理试卷、悉心揣摩了该试卷中单题分量最重的“压轴题”后, 笔者由衷而深切的形成了如下两点感受: 第一, 试卷的诸如“整卷结构合理”、“考查功能齐全”、“试题颇具特色”、“信度效度俱佳”等特征, 均能够向我们证明这是一套高质量的试卷; 第二, “压轴题”的诸如“模型构思精巧”、“过程别致精细”、“题设交待清晰”、“文本表述流畅”等品质, 又能够让我们相信这是一道高品质的试题。尽管试卷中也可能会存在着某种瑕疵, 尽管“压轴题”及其参考解答中也可能会存在着需要作进一步梳理之处, 但正所谓“瑕不掩

瑜”——这丝毫不会影响笔者对试卷作整体性推崇和对试卷的“压轴题”作基于特殊角度的欣赏。

撰写本文的动机是由试卷中的“压轴题”所触动，而相应的研究则又是聚焦在基于“压轴题”的解答要点的指认之上。

1、试题及其参考解答

试题：如图1所示，生产车间有两个相互垂直且等高的水平传送带甲和乙，甲的速度为 v_0 ，小工件离开甲前与甲的速度相同，并平稳地传到乙上，工件与乙之间的动摩擦因数为 μ 。乙的宽度足够大，重力加速度为 g 。

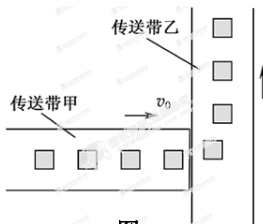


图1

(1) 若乙的速度为 v_0 ，求工件在乙上侧向（垂直于乙的运动方向）滑过的距离 s ；

(2) 若乙的速度为 $2v_0$ ，求工件在乙上刚停止侧向滑动时的速度大小 v ；

(3) 保持乙的速度 $2v_0$ 不变，当工件在乙上刚停止滑动时，下一只工件恰好传到乙上，如此反复。若每个工件的质量均为 m ，除工件与传送带之间摩擦外，其他能量损耗均不计，求驱动乙的电动机的平均输出功率 $\bar{P}$ 。

解答：（命题组提供的参考解答）

(1) 摩擦力与侧向的夹角为 45° (1)

侧向加速度大小 $a_x = \mu g \cos 45^\circ$ 匀变速直线运动
 $-2a_x s = 0 - v_0^2$ (2)

解得 $s = \frac{\sqrt{2}v_0^2}{2\mu g}$ (3)

(2) 在 $t=0$ 时刻摩擦力与侧向的夹角为 θ ，侧向、纵向加速度的大小分别为 a_x 、 a_y

则 $\frac{a_y}{a_x} = \tan \theta$ (4)

很小的 Δt 时间内，侧向、纵向的速度增量
 $\Delta v_x = a_x \Delta t$ $\Delta v_y = a_y \Delta t$ (5)

解得 $\frac{\Delta v_y}{\Delta v_x} = \tan \theta$ (6)

且由题意知 $\tan \theta = \frac{v_y}{v_x}$ 则 $\frac{v'_y}{v'_x} = \frac{v_y - \Delta v_y}{v_x - \Delta v_x} = \tan \theta$ (7)

所以，摩擦力方向保持不变。 (8)

则当 $v'_x = 0$ 时， $v'_y = 0$ ，即 $v = 2v_0$ (9)

(3) 工件在乙上滑动时侧向位移为 x ，沿乙方向的位移为 y (10)

由题意知 $a_x = \mu g \cos \theta$ ， $a_y = \mu g \sin \theta$ (11)

在侧向上 $-2a_x x = v_0^2 - 0$ 在纵向上 $2a_y y = (2v_0)^2 - 0$
 (12)

工件滑动时间 $t = \frac{2v_0}{a_y}$ 乙前进的距离 $y_1 = 2v_0 t$
 (13)

工件相对乙的位移 $L = \sqrt{x^2 + (y_1 - y)^2}$ 则系统摩擦生热 $Q = \mu mg L$ (14)

电动机做功 $W = \frac{1}{2} m (2v_0)^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 + Q$ (15)

由 $\bar{P} = \frac{W}{t}$ ，解得 $\bar{P} = \frac{4\sqrt{5}\mu mg v_0}{5}$ (16)

注：引用保留了原解答的格式，而各式的序号则是为后续行文的便利所设定。

2、试题解答要点研究

关于试题解答要点的研究，不妨就按照命题组所提供的上述参考解答的呈现顺序而作有序的梳理与深入的剖析。在相应的有序梳理和深入剖析的基础上，逐渐清晰、逐步完整的显现出基于试题解答的两个要点，即：“摩擦力方向判断”和“运动的类型确认”。

(1) 试题解答要点之一：摩擦力方向判断

①关于(1)式的梳理与剖析

参考解答首先坚定的给出了关于摩擦力方向特征的判断：摩擦力与侧向的夹角为 45° 。遗憾的是这一判断的呈现存在着两个问题，即：“含混”与“突然”。

先说其“含混”：形如(1)式的判断，其本意究竟是“对小工件刚滑上传送带乙的初始时刻的摩擦力方向确认”、还是“对小工件在与传送带乙作相对滑动的整个过程中的摩擦力方向确认”呢？参阅参考解答的后续表述方能确认是后者，其“非含混”表达应为

摩擦力方向在小工件相对于乙滑动的过程中始终与侧向夹 45° 角 (*)

再说其“突然”：正因为(1)式解答的本意实质上是由(*)式而清晰给出，所以才会令(1)式的直接呈现而显得有些“突然”。为了解决第(1)小题求解过程中基于摩擦力方向判断的(1)式呈现显得有些“突然”的问题，相应的有序性梳理步骤依次如下。

步骤1：以小工件滑上乙的位置

为坐标原点、分别以甲、乙的传送方向为 x 、 y 轴正方向建立坐标系，

小工件刚滑上乙时相对于乙有沿 x 轴正方向和沿 y 轴负方向的速度相对速度，其大小均为 v_0 。于是，此时小

工件与乙间的相对速度 u_0 与 x 轴夹 45°

角，考虑到滑动摩擦力总与相对运动方向相反，所以小工件此时所受摩擦力 f_0 与 y 轴夹 45° 角而如图2所示。

步骤2：在刚滑上乙时小工件沿坐标轴方向上加速度大小可由

$$f_0 = \mu mg \quad f_0 \cos 45^\circ = m a_{x0} \quad f_0 \sin 45^\circ = m a_{y0}$$

而求得为

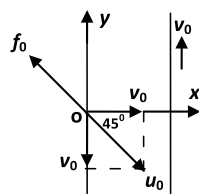


图2

$$a_{x0} = a_{y0} = \frac{\sqrt{2}}{2} \mu g$$

步骤3: 经过一段极短的时间 Δt 后, 小工件相对与乙的速度极其沿坐标轴方向上的分速度 u 、 u_x 、 u_y 如图3所示, 其大小分别为

$$u_x = v_0 - a_{x0} \Delta t \quad u_y = v_0 - a_{y0} \Delta t$$

可见

$$u_x = u_y \quad \tan \theta = \frac{u_y}{u_x} \rightarrow \theta = 45^\circ$$

这就是说: 经时间 Δt 后, 小工件所受摩擦力 f 的方向仍与小工件刚滑上乙时所受摩擦力 f_0 的方向相同。

步骤4: 依此类推, 便可得到关于摩擦力方向的判断如(*)式所示。

步骤5: 在针对摩擦力方向而给出如(*)式所示的判断后, 再经由(2)、(3)两式而完成试题第(1)小题的求解, 便成为水到渠成的事情了。

②关于(8)式的梳理与剖析

在命题组提供的基于第(2)小题的参考解答中, (8)式、以及为了获得(8)式所作的基于(4)、(5)、(6)、(7)诸式的推演过程, 实际上和基于第(1)小题解答中的(1)式一样, 也是承载着针对摩擦力的方向特征作出相应判断的功能。只是, 笔者又得遗憾的指出: 若与(1)式所示判断的呈现相比, (8)式的呈现明显存在着“重复”与“不公”的弊端。

先说其“重复”: 由于(8)式与(1)式所承载的解答功能都是基于摩擦力方向的判断, 所以指出其间的具有“重复”的弊端便成为自然。

再说其“不公”: (1)式“直接给出”而(8)式“小心推演”——明显“不公”。若依照(1)式的给予方式而呈现(8)式, 则(4)、(5)、(6)、(7)诸式均应被裁; 若依照(8)式的给予方式而呈现(1)式, 则上述的步骤1、2、3、4均应成为必要与必须。

如欲将“重复”与“不公”的问题作整体性的一揽子解决, 笔者觉得可以采用如下所示的三个环节的处置方式。

环节1: 任设传送带甲、乙的稳定传送速度分别为 v_1 和 v_2 , 仍以小工件滑上乙的位置为坐标原点、分别以甲、乙的传送方向为 x 、 y 轴正方向建立坐标系, 小工件刚滑上乙时相对于乙有沿 x 轴正方向的速度 v_1 和沿 y 轴负方向的速度 v_2 。于是, 此时小工件与乙间的相对速度 u_0 与 x 轴正方向的夹角为 α_0 , 考虑到滑动摩擦力总与相对运动方向相反, 所以小工件此时所受摩擦力 f_0 与 x

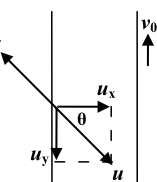


图3

轴负方向的夹角也为 α_0 而如图4所示。

由图4知

$$\frac{v_2}{v_1} = \tan \alpha_0$$

在刚滑上乙时小工件沿坐标轴方向上加速度大小关系可由牛顿定律求得

$$f_0 \cos \alpha_0 = ma_{x0} \quad f_0 \sin \alpha_0 = ma_{y0} \rightarrow \frac{a_{y0}}{a_{x0}} = \tan \alpha_0$$

经过一段极短的时间 Δt 后, 小工件相对与乙的速度极其沿坐标轴方向上的分速度 u 、 u_x 、 u_y 如图5所示, 其大小分别为

$$u_x = v_1 - a_{x0} \Delta t \quad u_y = v_2 - a_{y0} \Delta t$$

可见

$$\tan \alpha = \frac{u_y}{u_x} = \frac{v_2 - a_{y0} \Delta t}{v_1 - a_{x0} \Delta t} = \tan \alpha_0 \rightarrow \alpha = \alpha_0$$

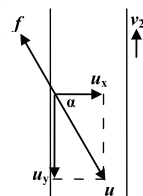


图5

依此类推, 便可得到关于摩擦力方向的判断如(*)式所示(将“ 45° ”调整为“ α_0 ”即可)。

环节2: 在第(1)小题中, 代入数据

$$v_1 = v_2 = v_0 \quad \alpha = \alpha_0 = 45^\circ$$

而求解。

环节3: 在第(2)小题中, 代入数据

$$v_1 = v_0 \quad v_2 = 2v_0 \quad \alpha = \alpha_0 = \tan^{-1} 2$$

而求解。

(2) 试题解答要点之二: 运动的类型确认

③关于(14)式的梳理与剖析

在命题组所提供的参考解答中, 笔者对于(14)式的评价是“莽撞”与“不周”。

其实, “莽撞”与“不周”不必分开解读——因为“莽撞”便自然会在表述时考虑“不周”; 而表述时的考虑“不周”也便自然会显得“莽撞”。针对(14)式表述的“莽撞”与“不周”的相应解读如下所示。

尽管参考解答中的(14)式小心的针对位移 L 而给出了“相对于C”的限制, 但相应过程中因为滑动摩擦而产生的热也并不一定为

$$Q = \mu mgL$$

除非确认小工件相对于传送带C做的是“没有往复的直线运动”。因为摩擦产生的热量应该等于滑动摩擦力的大小与相对滑动的路程之积, 而只有在“没有往复的直线运动”当中, 相对位移的大小才等于相对路程。

所以, 在试题的解答过程中, 运动的类型确认是不可或缺的重要环节。

④关于(14)式的改造与修正

我们可以在地面参考系中建立如图

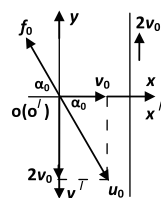


图6

(下转44页)

如何快捷得到含参超越函数的正(负)值点

——基于13 / 高考试题的研究

季斌

函数的零点个数的判断常常出现于各地高考题的压轴题中,在中学里,由于函数的极限(特别是像 $\frac{\infty}{\infty}$ 、 $\frac{0}{0}$ 、 $0 \times \infty$ 等不定型函数的极限)理论知识的缺乏,解答这类问题只能借助于函数零点存在的基本原理,即:如果函数 $f(x)$ 在区间 $[a,b]$ 上连续不间断,且 $f(a) \cdot f(b) < 0$,那么函数 $f(x)$ 在区间 (a,b) 内至少有一个零点;如果函数 $f(x)$ 在区间 $[a,b]$ 上连续不间断,且在区间 $[a,b]$ 是单调的, $f(a) \cdot f(b) < 0$,那么,函数 $f(x)$ 在区间 (a,b) 内存在惟一零点.

运用这个原理解题的难点在于如何找到函数的正(负)值点,特别是对于含参数的含指(对)数函数的函数,要找到它的正(负)值点有时十分困难,甚至只能靠运气瞎蒙.而很多貌似合理的解法恰恰是错误的,至少是缺少解题的依据的.下面仅就2013年各地高考题中出现的与函数零点有关的题为例,提供一种易于掌握的的方法-----运用不等式“当 $\alpha \geq \frac{1}{2}$ 时, $\ln x < x^\alpha$ ”放缩函数解析式得到含参函数的正(负)值点

先证明上述不等式:令 $f(x) = x^\alpha - \ln x$,则 $f'(x) = \alpha x^{\alpha-1} - \frac{1}{x} = \frac{\alpha x^\alpha - 1}{x}$ ($x > 0$),由 $f'(x) > 0$ 得 $x > (\frac{1}{\alpha})^{\frac{1}{\alpha}}$,即函数 $f(x)$ 在区间 $((\frac{1}{\alpha})^{\frac{1}{\alpha}}, +\infty)$ 上单调递增,同理函数 $f(x)$ 在 $(0, (\frac{1}{\alpha})^{\frac{1}{\alpha}})$ 上单调递减,所以 $f(x)$ 的最小值为 $f((\frac{1}{\alpha})^{\frac{1}{\alpha}}) = \frac{1}{\alpha} - \frac{1}{\alpha} \ln \frac{1}{\alpha} = \frac{1}{\alpha} (1 + \ln \alpha)$,因为 $\alpha \geq \frac{1}{2}$,所以 $1 + \ln \alpha \geq 1 + \ln \frac{1}{2} = \ln \frac{e}{2} > 0$,从而 $f(x) > 0$,即当时 $\alpha \geq \frac{1}{2}$, $\ln x < x^\alpha$.

例1 (2013年普通高等学校招生全国统一招生考试江苏卷(数学)最后一题最后一小题)

设函数 $f(x) = \ln x - ax$, $g(x) = e^x - ax$,其中 a 为实数.(2)若 $g(x)$ 在 $(-1, +\infty)$ 上是单调增函数,试求 $f(x)$ 的零点个数,并证明你的结论.

命题组给出的参考答案不仅篇幅赘长,而且极难想到,令人不寒而栗.据说全省无一考生正确解出(本小题满分12分,所有考生至少丢失8分),参考答案是这样给出的(为节省篇幅,非关键、非难点的解题过程一律略去,下同):

(2)证明:因为 $g(x)$ 在 $(-1, +\infty)$ 上是单调增函数, ..., 所以 $a \leq \frac{1}{e}$ (正确解到这里,得到4分,以下全省考生均得零分)

下面分三种情况:

(I)当 $a = 0$ 时, ..., $f(x)$ 存在唯一零点;

(II)当 $a < 0$ 时, ..., $f(x)$ 存在唯一零点;

(III)当 $0 < a \leq \frac{1}{e}$ 时, ..., $f(x)$ 的最大值为 $f(\frac{1}{a}) = \ln \frac{1}{a} - a \frac{1}{a} = -\ln a - 1$.

①当 $-\ln a - 1 = 0$ 时, $-\ln a - 1 = 0, a = \frac{1}{e}$, $f(x)$ 有唯一零点 $x = \frac{1}{a} = e$

②当 $-\ln a - 1 > 0$ 时, $0 < a < \frac{1}{e}$, $f(x)$ 有两个零点

实际上,对于 $0 < a < \frac{1}{e}$,由于

$$f(\frac{1}{e}) = \ln \frac{1}{e} - a \frac{1}{e} = -1 - \frac{a}{e} < 0,$$

$$f(\frac{1}{a}) = \ln \frac{1}{a} - a \frac{1}{a} = -\ln a - 1 > 0$$

且函数在 $(\frac{1}{e}, \frac{1}{a})$ 上的图像不间断 $\therefore$ 函数 $f(x)$ 在

$(\frac{1}{e}, \frac{1}{a})$ 上有存在零点

另外,当 $x \in (0, \frac{1}{a})$, $f'(x) = \frac{1}{x} - a > 0$,故 $f(x)$ 在 $(0, \frac{1}{a})$

上单调增, $\therefore f(x)$ 在 $(0, \frac{1}{a})$ 只有一个零点

下面考虑 $f(x)$ 在 $(\frac{1}{a}, +\infty)$ 的情况,先证

$$f(e^{a^{-1}}) = \ln e^{a^{-1}} - ae^{a^{-1}} = a^{-1} \ln e - ae^{a^{-1}} = a(a^{-2} - e^{a^{-1}}) < 0$$

为此我们要证明:当 $x > e$ 时, $e^x > x^2$, 设 $h(x) = e^x - x^2$, 则 $h'(x) = e^x - 2x$, 再设 $l(x) = e^x - 2x$,

所以 $l'(x) = e^x - 2$ 当 $x > 1$ 时, $l'(x) = e^x - 2 > e - 2 > 0$, $l(x) = e^x - 2x$ 在 $(1, +\infty)$ 上是单调增函数

故当 $x > 2$ 时, $h'(x) = e^x - 2x > h'(2) = e^2 - 4 > 0$, 从而 $h(x) = e^x - x^2$ 在 $(2, +\infty)$ 上是单调增函数, 进而当 $x > e$ 时, $h(x) = e^x - x^2 > h(e) = e^e - e^2 > 0$, 即当 $x > e$ 时, $e^x > x^2$.

当 $0 < a < \frac{1}{e}$ 时, 即 $a^{-1} > e$ 时,

$$f(e^{a^{-1}}) = \ln e^{a^{-1}} - ae^{a^{-1}} = a^{-1} \ln e - ae^{a^{-1}} = a(a^{-2} - e^{a^{-1}}) < 0$$

又 $f(\frac{1}{a}) = \ln \frac{1}{a} - a \frac{1}{a} = -\ln a - 1 > 0$ 且函数 $f(x)$ 在

$[a^{-1}, e^{a^{-1}}]$ 上的图象不间断, $\frac{1}{a}$
 $\therefore$ 函数 $f(x)$ 在 $(a^{-1}, e^{a^{-1}})$ 上有存在零点, 又当 $x > a$

时, $f'(x) = \frac{-a(x - \frac{1}{a})}{x} < 0$ 故 $f(x)$ 在 $(a^{-1}, +\infty)$ 上是单调减函数

$\therefore$ 函数 $f(x)$ 在 $(a^{-1}, +\infty)$ 只有一个零点

综合 (I) (II) (III) 知: 当 $a \leq 0$ 或 $a = \frac{1}{e}$ 时, $f(x)$ 的零点个数为 1; 当 $0 < a < \frac{1}{e}$ 时, 的零点个数为 2.

现运用 “当 $\alpha \geq \frac{1}{2}$ 时, $\ln x < x^\alpha$ ” 解上述的情形

(III) 中的②:

当 $0 < a < \frac{1}{e}$ 时, $f(x) = \ln x - ax < \sqrt{x} - ax = \sqrt{x}(1 - a\sqrt{x})$,
 令 $1 - a\sqrt{x} = 0$, 得 $x = \frac{1}{a^2}$, 因此, $f(\frac{1}{a^2}) < 0$, 又函数 $f(x)$ 在区间 $[\frac{1}{a}, \frac{1}{a^2}]$ 上连续不间断, 从而, $f(x)$ 在区间

$(\frac{1}{a}, \frac{1}{a^2})$ 上存在零点, 因为 $f(x)$ 在区间 $(\frac{1}{a}, +\infty)$ 上单调递减 (这一点运用导数知识极易证明, 本处略), 所以 $f(x)$ 在区间 $(\frac{1}{a}, +\infty)$ 上存在惟一零点.

又因为 $f(x) = \ln x - ax < \ln x$, 所以 $f(1) < 0$, 因为 $0 < a < \frac{1}{e}$, 所以 $\frac{1}{a} > e$, 又函数 $f(x)$ 在区间 $[1, \frac{1}{a}]$ 上连续不间断, 故 $f(x)$ 在区间 $(1, \frac{1}{a})$ 内存在零点, 因为 $f(x)$ 在区间 $(0, \frac{1}{a})$ 上单调递增 (这一点运用导数知识极易证明, 本处略), 所以 $f(x)$ 在区间 $(0, \frac{1}{a})$ 上存在惟一零点. 因此, 当 $0 < a < \frac{1}{e}$ 时, $f(x)$ 的零点个数为 2.

上述解法显然比命题组提供的解法更易想到, 也更简洁明了.

例2 (2013年普通高等学校招生统一考试天津数学理科最后一题的第2小题)

原题: 已知函数 $f(x) = x^2 \ln x$. (2) 证明: 对任意的 $t > 0$, 存在唯一的 s , 使 $t = f(s)$.

其参考答案与例1的参考答案极为相似:

(2) 证明: 当 $0 < x \leq 1$ 时, $f(x) \leq 0$, 因为 $t > 0$, 所以不存在 s , $t = f(s)$;

当 $x \in (1, +\infty)$ 时, 令 $h(x) = f(x) - t$, 则 $h(x)$ 在 $(1, +\infty)$ 上增, $h(1) = -t < 0$,

$h(e^t) = e^{2t} \ln e^t - t = t(e^{2t} - 1) > 0$, 所以存在唯一的 $s \in (1, +\infty)$, 使 $t = f(s)$.

本题解法的难点是如何找到函数 $h(x)$ 的正值点 e^t , 这在紧张的高考试场上只能靠直觉、靠运气, 就像例1中命题组提供的函数 $f(x)$ 的其中两个负值点为 $\frac{1}{e}$ 和 $e^{a^{-1}}$ 一样, 真是神仙也想不到.

现运用 “当 $\alpha \geq \frac{1}{2}$ 时, $\ln x < x^\alpha$ ” 再解上述例2:

因为当 $x > 1$ 时,

$$h(x) = x^2 \ln x - t > (\ln x) \cdot (\ln x) - t = (\ln x)^2 - t, \text{ 令}$$

$(\ln x)^2 - t = 0$ 得 $x = e^{\sqrt{t}}$, 因此 $f(e^{\sqrt{t}}) > 0$, 又函数 $h(x)$ 在区间 $[1, e^{\sqrt{t}}]$ 上连续不间断, 所以 $h(x)$ 在区间 $(1, e^{\sqrt{t}})$ 上存在零点, 又 $h(x)$ 在 $(1, +\infty)$ 上单调递增 (这一点, 运用导数知识极易证明, 本处略), 所以 $h(x)$ 在区间 $(1, +\infty)$ 上存在惟一零点, 获证.

本解法的最大优点是寻找函数正值点有章可循, 避免了解题的盲目性.

例3 (2013年高考陕西卷理科第21题第2小题)

已知函数 $f(x) = e^x, x \in \mathbf{R}$. (2) 设 $x > 0$, 讨论曲线 $y = f(x)$ 与曲线 $y = mx^2 (m > 0)$ 公共点的个数.

我所见到的本题解法是运用分离参数法求解, 其实这种解法是错误的,

错解: (II) 当 $x > 0, m > 0$ 时, 曲线 $y = f(x)$ 与曲线 $y = mx^2 (m > 0)$ 的公共点个数即方程 $f(x) = mx^2$ 根的个数. 由 $f(x) = mx^2 \Rightarrow m = \frac{e^x}{x^2}$, 令 $h(x) = \frac{e^x}{x^2} \Rightarrow h'(x) = \frac{xe^x(x-2)}{x^2}$,

则 $h(x)$ 在 $(0, 2)$ 上单调递减, 这时 $h(x) \in (h(2), +\infty)$; $h(x)$ 在 $(2, +\infty)$ 上单调递增, 这时 $h(x) \in (h(2), +\infty)$. $h(2) = \frac{e^2}{4}$.

$h(2)$ 是 $y = h(x)$ 的极小值即最小值. 所以对曲线 $y = f(x)$ 与曲线 $y = mx^2 (m > 0)$ 公共点的个数, 讨论如下:

当 $m \in (0, \frac{e^2}{4})$ 时, 有 0 个公共点; 当 $m = \frac{e^2}{4}$ 时, 有 1 个公共点; 当 $m \in (\frac{e^2}{4}, +\infty)$ 有 2 个公共点.

该解法错就错在 “ $h(x)$ 在 $(0, 2)$ 上单调递减, 这时 $h(x) \in (h(2), +\infty)$, $h(x)$ 在 $(2, +\infty)$ 上单调递增, 这时 $h(x) \in (h(2), +\infty)$ ”, 其中 $h(x)$ 的单调性及值域的下界是没有问题的, 但函数 $h(x)$ 存在上界吗? 如果存在, 上界是什么? 这在缺乏极限理论的支撑下, 是无法回答的, 上面的解法默认结论 $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x^2} = +\infty$, 这是错

误的,而这一结论又是获得函数零点个数的关键所在.类似上述的分离系数法求解在江苏高考中比较常见,有的也得到正确的结果,但一分不给.

现运用“当 $\alpha \geq \frac{1}{2}$ 时, $\ln x < x^\alpha$ ”求解上题:当 $x >$

$0, m > 0$ 时,曲线 $y=f(x)$ 与曲线 $y=mx^2(m>0)$ 的公共点个数即关于 x 的方程 $e^x=mx^2$ 根的个数,也即关于 x 的方程 $x=\ln m+2\ln x$ 根的个数,亦即函数 $g(x)=x-2\ln x-\ln m$ 的零点个数.

由 $g'(x)=1-\frac{2}{x}=\frac{x-2}{x}$ 不难得到函数 $g(x)$ 在区间 $(0,2)$

上单调递减,在区间 $(2,+\infty)$ 上单调递增,因此 $g(x)_{\min}=g(2)=2-2\ln 2-\ln m=\ln \frac{e^2}{4m}$.

①当 $\ln \frac{e^2}{4m} > 0$ 即 $0 < m < \frac{e^2}{4}$ 时, $g(x)$ 不存在零点,

原两曲线无公共点;

②当 $\ln \frac{e^2}{4m} = 0$ 即 $m = \frac{e^2}{4}$ 时, $g(x)$ 存在惟一零点,原

两曲线有惟一公共点;

③当 $\ln \frac{e^2}{4m} < 0$ 即 $m > \frac{e^2}{4}$ 时,由 $\ln x < \sqrt{x}$ 得

$g(x) > x-2\sqrt{x}-\ln m$,令 $x-2\sqrt{x}-\ln m=0$,它的

$\Delta=4(1+\ln m) > 4(1+\ln \frac{e^2}{4}) > 8 > 0$,且两根异号,由于 $x > 0$,所以 $x=1+2\sqrt{1+\ln m}$,这说明 $g(1+2\sqrt{1+\ln m}) > 0$

又因为 $g(x)$ 在区间 $[2,1+2\sqrt{1+\ln m}]$ 上连续不间断,所以 $g(x)$ 在区间 $(2,1+2\sqrt{1+\ln m})$ 上存在零点,又因为 $g(x)$ 在区间 $(2,+\infty)$ 上单调递增,所以 $g(x)$ 在区间 $(2,+\infty)$ 上存在惟一零点;

又因为

$g(x)=x-2\ln x-\ln m > \ln x-2\ln x-\ln m=-\ln x-\ln m=-\ln(mx)$,令 $-\ln(mx)=0$ 得 $x=\frac{1}{m}$,这说明 $g(\frac{1}{m}) > 0$,又因为 $g(x)$ 在

区间 $[\frac{1}{m},2]$ 上连续不间断,所以 $g(x)$ 在区间 $(\frac{1}{m},2)$ 上存

在零点,又因为 $g(x)$ 在区间 $(0,2)$ 上单调递减,所以 $g(x)$ 在区间 $(0,2)$ 上存在惟一零点.综上所述,当

$m \in (0, \frac{e^2}{4})$ 时,原两曲线有0个公共点;当 $m = \frac{e^2}{4}$,原两曲线

有1个公共点;当 $m \in (\frac{e^2}{4}, +\infty)$ 原两曲线有2个公共点.

本解法纠正了见于各种资料上的同类题的错误(不严谨)的解法,使解题不凭想象臆断,而是有理有据.

有兴趣的读者可鉴赏一下2013年普通高等学校招生统一考试山东数学理科第21试题最后一问的解法,它的解法与本文介绍方法的类似.原题:设函数 $f(x)=\frac{x}{e^{2x}}+c$ ($e=2.71828$ 是自然对数的底数, $c \in \mathbb{R}$).(II)

讨论关于 x 的方程 $|\ln x|=f(x)$ 根的个数.限于篇幅,解法请自行查阅.

本文给出的解法是基于将超越函数解析式放缩为可求零点函数解析式,这样更利于得到原函数的正(负)值点,要提醒的是,放缩要有度,如果放的太大或缩的太小,就不可能达到目的了.

以下提供两题供读者研究:

1. 设 $a \in \mathbb{R}$, $x > 0$, 讨论函数 $f(x)=e^x-ax$ 的零点个数.(答案: 当 $0 < a < e$ 时, 0个零点; 当 $a=e$ 时, 惟一零点; 当 $a > e$ 时, 2个零点.)

2. 设 $m > 0$, 函数 $f(x)=\frac{1}{2}m(x-1)^2-2x+3+\ln x$, 若曲线 $y=f(x)$ 在点 $P(1,1)$ 处的切线 l 与曲线 $y=f(x)$ 有且只有一个公共点,求实数 m 的值.(答案: $m=1$)

(上接58页)

时则都化成了伤感的回忆。这首《临江仙》上片写梦回酒醒后的落寞感伤。下片前两句回忆初见小苹时的情景。借衣饰之美衬写小苹人美,也包含两情相悦之意。美丽多情的歌女小苹,无疑也喜欢这位风流倜傥而又才华横溢的诗人。她如何来表达这种喜欢呢?“琵琶弦上说相思”,口不能言而“说”以琵琶,小苹娇羞含忍之态已见,而弦凝指咽处更是风情万种。“当时明月在,曾照彩云归”二句,出语俊逸,以长在之明月绾合今昔,以“彩云”喻指小苹。今时之月,也是旧时曾照玉人归楼台的月。一个“曾”字很显然强调的是月色依然,而伊人已渺,回首往事,低

回不已。作为一个锐感多情的词人,晏几道表现的是一种只能曾经拥有的伤感。

诗人元好问曾说:“诗家总说西昆好,独恨无人作郑笺。”意即诗人的诗再好再美,但如果没有正确的解读,在迂回凝练含蓄的字里行间品味不出作者表达的真正情感,感受不到作者构建的意境,就无法在内心和诗人穿越历史的迷雾共鸣。大多数诗歌鉴赏的技法都不外乎通过对意象的分析和意境的再现来把握作者的思路,了解古诗词这种“歇后”的含蓄表达方式可以对此锦上添花。

关于“教学微视频制作”的理性思考

朱建康

【栏目按语】

2014年4月12日，华东师范大学慕课中心与金陵中学联合组织了基于C20慕课联盟（高中）的“翻转课堂”教学观摩研讨活动，本刊在2014年的夏季刊中专门为这次活动增设“翻转课堂”栏目，供参与开课和评课的老师们把对“翻转课堂”的心得体会以文本的方式呈现出来。这次活动实效性的推动了“翻转课堂”与老师们的教学实践之间的链接，使广大教师对“翻转课堂”实践及“教学微视频”制作形成了较为高涨的热情。为了对此项活动实施规范引领而使之向着纵深作良性发展，金陵中学教科室又于2014年6月28日组织了“金陵中学首届‘翻转课堂’微视频制作大奖赛”，在参赛作品中评选出了陆平老师、黄光玉老师、黄皓燕老师等三人的一等奖作品3件，另有二、三等奖作品共24件。为此，我们在《金陵光》的本期增设了“教学视频”栏目，旨在呈现基于“教学微视频”制作的理性思考、呈现基于“教学微视频”制作的教学设计，为教师开辟一片研究“翻转课堂”、研究“教学微视频”制作的园地。

以评委的身份参加了“金陵中学首届‘翻转课堂’微视频制作大奖赛”的活动，在按照要求完成相应评审工作的同时，还额外的完成了针对参赛作品的悉心学习。正是在对这些多姿多彩、风格各异的教学微视频的学习过程中，关于“翻转课堂”、关于“翻转课堂”微视频制作等，笔者才逐渐的形成了呈现如次的诸多思考。

1、“教学视频”是“教学”与“视频”的组合

从“教学视频”的形如（*）式

“教学视频”=“教学”+“视频”（*）

所示的结构特征可见：所谓的“教学视频”，实际上就是“教学”与“视频”的组合。而在把握了如（*）式所示的结构特征后，相应的“教学视频”制作便可以作极为简单的理解，即：以“视频”方式表现“教学”流程。

在这次参赛的作品中，如黄光玉老师的《三角函

数辅助角公式的引入和应用》、蔡欣老师的《对数的概念》、韩蕾老师的《椭圆的定义及标准方程》、严飞老师的《直线与椭圆的位置关系》、刘忠老师的《二模块第二单元语法将来进行时》、孙旭老师的《定语从句与名词性从句》、李婷老师的《How to read expository writing》等，实际上就是把“教学微视频”作基于“以‘视频’方式表现‘教学’流程”的最为简洁的理解基础上制作而成的。

现以黄光玉老师的一等奖作品《三角函数辅助角公式的引入和应用》为例，对“教学微视频”作基于“以‘视频’方式表现‘教学’流程”理解的相应解读。黄光玉老师的作品其基础性表现方式是：播放教学PPT课件外加教师的讲解配音。其“教学视频”的制作是在将“教学”与“视频”作突破时空局限的合理链接，相应的结构极为简单，尽管在彰显“视频”特质方面还存在较大的上升空间，但依然征服了评委而获得一等奖。

启示1：这种结构简单的“教学视频”制作不困难。

启示2：这种结构简单的“教学视频”也能出精品。

2、“教学视频”首先应该满足“教学”的要求

“视频”是“教学”的表现方式；“教学”是“视频”的呈现内容。从这个意义上讲，“教学视频”首先应该考虑的问题是“教学”。当然，这里所说的“教学”是指被“翻转”了的“教学”。

用“视频”呈现被“翻转”了的“教学”，相应的制作就应该从“翻转”了的“教学”切入而体现其“必要”、散发其“味道”——这就需要对“教学”及其“翻转”作较为深入的研究并形成较为深刻的理解。

在这次参赛的作品中，如陆平老师的《“阿房宫赋”的排比之妙》、刘涛老师的《人物形象和人物性格是一回事吗？》、王守明老师的《“两赋一词”的整体把握》、虞玲玲老师的《平面向量的基本定理》、崔卫国老师的《牛顿第二定律》、张宁梅老师

的《烃的可燃性及其应用》等，实际上就是因为能够基于相应的教学内容而对“教学”及其“翻转”表现出不俗的理解，所以“视频”能够荣获一等奖奖当在情理之中。

现以陆平老师的一等奖作品《“阿房宫赋”的排比之妙》为例，对“教学视频”制作应将“满足‘教学’的相应要求放置在首位”的相应诠释。陆平老师的作品其动人之处首先是其基于“教学”的独到设计，其次则是其基于“视频”的合理处置。能够将知识的体系纳入短小的“视频”之中、能够在单向播放的“视频”中兼顾到互动、能够在多元媒体运用中适当的留白、能够从修辞手法剖析切入而精妙解读文本等，均能表现陆平老师基于“教学”、基于“翻转”的精要领悟。

启示3：“教学视频”制作应关注的首要问题是“教学”。

启示4：“教学视频”制作还应该关注的问题是“翻转”。

3、“教学视频”还应该表现出“视频”的特质

既然是以“视频”表现“教学”，那么便应该表现“视频”的特质、发挥“视频”的功能。从这个意义上讲，“教学视频”在关注“翻转”了的“教学”同时，对“视屏”的特性也不容小觑。

虽然只是用“视频”二字冠名，但实际上用于呈现“教学”、刺激“感官”的媒体却可以、应该、必须是“多元”的。只有手段的多样、载体的多元方能够把“教学”、把“翻转”表现的淋漓尽致。

在这次参赛的作品中，如黄皓燕老师的《力的分解》、夏广平老师的《互感与自感》、王苏豫老师的《人类遗传病》、杨伟大老师的《锋与天气》、刘元老师的《平板电脑架的设计制作》、张铭老师的《近代思想解放潮流》等，都是由于能够在整合多样手段、借助多元媒体而构成“视频”，以合理的表现“教学”和精妙的诠释“翻转”而获奖。

现以黄皓燕老师的一等奖作品《力的分解》为例，黄皓燕老师的作品在基于“教学”内容的选择上虽然是较为平淡、较为简单，但相应的“视频”制作中所整合的“媒体”却较为丰富、较为丰满。能够选用合适的“媒体”表现合适的“教学”片段、能够用多元的“载体”荷载多样的“教学”内容、能够把多元的“载体”和多样的“教学”合理整合为相对统一的“教学视频”，是众多评委一致将其推举为一等奖的重要原因。

启示5：“教学视频”制作忌讳的是表现手法的“单调”。

启示6：“教学视频”制作提倡的是多元媒体的

“整合”。

4、基于“教学视频制作”而给老师们几个建议

传统的教学固然以其顽强的生命力在一定程度上证明了其合理性，但事物的两面性又先天性的表明了对“传统课堂”实施“翻转”的必要与必须。而在对“传统课堂”作选择性“翻转”时，“教学微视频制作”便无法回避的被现实的提出。基于对“传统课堂”作选择性“翻转”，基于对服务于“翻转课堂”的“教学微视频制作”，这里给老师们提出如下建议。

建议1：鉴于总会有特定的教学内容适合在“课堂”上作“翻转”运作，因此建议老师们直面“翻转课堂”而走近其侧、走进其间。

建议2：鉴于“翻转课堂”不可回避的提出了“教学视频”的制作问题，因此建议老师们把基于“教学视频”的理性研究和实际制作纳入自己的工作常态。

建议3：鉴于“教学设计”的复杂性、鉴于“视频制作”的复杂性，因此建议老师们的“教学微视频制作”应能自觉而主动的获取理性层面的高位指导。

建议4：鉴于“教学设计”的相应文本可类比为电影编剧所给出的电影文学剧本、鉴于“视频制作”的流程安排可类比为电影导演在编剧的文学剧本基础上作二次创作而写就的电影分镜头脚本，因此建议老师们在做好“编剧、导演一肩挑”的心理准备基础上，把“教学设计”和“视频制作”一并纳入基于“文本的理性指导”下而高品质、高品位的实施。

附：在完成“教学设计”的基础上给出理性指导“视频制作”的分镜头脚本一例。

洛伦兹力公式导出

——关于拍摄“教学微视频”的分镜头脚本

镜头0：片头

画面呈现或说明	配 音
画面说明： 磁悬浮列车 磁卡 电视画面	现代社会已经离不开“磁”的作用与影响：大到一列“磁悬浮列车”，小到一张“磁卡”，“磁”几乎处处都在影响着人们的生活。 生活中几乎不能缺少的电视机，其相应的“磁偏转”技术涉及到了我们今天将要介绍的知识：磁场对运动电荷的作用力——洛伦兹力。

镜头1：目标

画面呈现或说明	配 音
画面呈现： 洛伦兹力公式导出 $I \rightarrow (qv)$ $F_B = ILB \rightarrow$ $f_B = qvB$	今天我们针对洛伦兹力的研究，是想在较为特殊的背景下导出洛伦兹力大小的计算公式。 关于运动电荷垂直射入匀强磁场时所受到的洛伦兹力大小的计算公式，教材中是在“电流”与“运动电荷”的关系基础上而从安培力公式推导得出的。

镜头2：回顾

画面呈现或说明	配 音
画面说明： 呈现教材文本并在相关内容下方划红线以标识。	让我们先回顾一下安培力的相关知识：在第四节《磁场对通电导线的作用力》中，教材把安培力认为是磁场对通电导线的作用力；而当导线垂直于磁场方向时所受安培力大小等于电流 I、导线长度 L 和磁感应强度 B 的三者乘积。 为了从安培力公式导出洛伦兹力公式，我们首先需要做的是：将“磁场对通电导线的作用力”的粗略表述进一步精准的界定为是“磁场对电流的作用力”。 也就是说：我们必须把安培力的受力物体精准的认识为是“电流”，才能够在“电流”与“运动电荷”间关系的基础上从安培力公式导出洛伦兹力公式。先看两个演示实验。

镜头3：演示

画面呈现或说明	配 音
画面说明： 呈现教材第一节图 3.1-3 所示的演示实验：通电导线与磁体通过磁场发生相互作用。	第一个演示实验我们在学习第一节内容时就已经做过。请注意观察：闭合电键前，导体棒中没有电流，磁场对其没有作用力，因而悬线竖直而导体棒静止在最低位置处；闭合电键后导体棒中有了电流，因而受力发生偏转。 没有电流时不受力，有了电流便受力。可见：所谓磁场对“通电导线”的作用力，其更为精细的指认应该是磁场对“通电导线”中所荷载的“电流”的作用力。

镜头4：演示

画面呈现或说明	配 音
画面说明： 呈现教材第五节图 3.5-1 所示的演示实验：用阴极射线管研究磁场对运动电荷的作用。	请再观察第二个演示实验：这是一个抽成真空的玻璃管，两端装有两个电极、在两极间有一个倾斜放置的挡板，从而构成了所谓阴极射线管；在两极间接入高压电源时阴极将发射电子，发射出的电子在电场力作用下加速运动形成高速电子流而沿直线飞向阳极，掠过倾斜挡板时使板上荧光物质发光而显现出电子的运动径迹；当把蹄形磁铁移近时，可以看到电子束发生偏转。 其实，我们可以把玻璃管视为载流的“导线”，把电子束视为“导线”所荷载的“电流”。由于“导线”为“电流”受力偏

镜头5：联系

画面呈现或说明	配 音
画面呈现： $F_B: B \rightarrow (IL)$ $f_B: B \rightarrow (qv)$ I 与 (qv) 的联系： 电荷运动形成电流 F_B 与 f_B 的关系： F_B 是 f_B 的宏观表现 f_B 是 F_B 的微观本质	当我们把安培力的受力物体精准的界定为是“电流”、把洛伦兹力的受力物体精细的指认为是“运动电荷”后，我们就可以在“电流”与“运动电荷”间关系的基础上，借助于磁场对电流所作用的安培力公式来推导出磁场对运动电荷所作用的洛伦兹力公式。 “电流”与“运动电荷”间的联系是：电荷定向移动而形成电流。 安培力与洛伦兹力间的关系是：安培力是洛伦兹力的宏观表现；洛伦兹力是安培力的微观本质。

镜头6：导出

画面呈现或说明	配 音
画面说明： 有序呈现洛伦兹力公式的推导过程。	①取长度为 L 的导线垂直于磁场方向放置在磁感应强度为 B 的匀强磁场中；②若将这段导线接入电路而使其间自由电子向左以速度 v 而定向移动；③则将在导线中形成向右的电流，设为 I；④由此可知电流所受向上的安培力大小为 $F_B=ILB$ ；⑤由于电流所受的安培力实质上是形成电流的众多运动电荷所受洛伦兹力的宏观表现，若每个自由电子受力为 f_B ，则应有 $F_B=Nf_B$ ，其中 N 是这段导线中自由电子的总数；⑥若将导线的横截面积设为 s、导线材料在单位体积内自由电子数设为 n，则这段导线所含自由电子总数应为 $N=nsL$ ；⑦考虑到电流的微观表达式可表为 $I=nesv$ ；⑧于是便可导出：磁场对某一个运动的自由电子的作用力大小为 $f_B=evB$ ；⑨将自由电子电荷量 e 换成一般运动电荷的电荷量 q，我们便得到了运动电荷垂直于磁场方向运动时所受洛伦兹力大小的计算公式为： $f_B=qvB$ 。

（上接79页）

物，但却温驯地停泊在牛背上，为什么？因为它们天然就是一家人——老牛的家在山村，乌鸦的巢在树上，乌鸦飞累了，自然有劳慈祥敦厚的老牛。这样也挺好，老牛正愁没伴呢！所以它驮着乌鸦毫无怨言，也许还亲昵有加。二者缓步回村直到夕阳退去，消失在夜幕中。无声的画面，无语的风光，其实都在传达诗人静默的诗意。

这样的诗作虽然含蓄，但毕竟“歇后”的诗句可以提供佐证来帮助准确而全面理解诗作的情感，但很多诗作都是像我们在特定的语言环境中运用歇后语一样，往往只表达前半截，而将后半句完全“歇”去，完全省略真正的寓意。对常见的歇后语，我们可以领会和猜想出它的本意，如果不理解诗作中这种“歇后”式的含蓄表达的情感跟实际相反，就很难准确读懂意象。

这一点在唐代诗人孙逖的《宿云门寺阁》中表现得很明显：

香阁东山下，烟花象外幽。
悬灯千嶂夕，卷幔五湖秋。
画壁余鸿雁，纱窗宿斗牛。
更疑天路近，梦与白云游。

（注：云门寺：在今浙江省绍兴境内的云门山上，始建于晋安帝时，是著名的隐居之地。）

诗人以时间为线索，用短短四十字依次叙述赴寺、入阁、睡下、入梦；又以空间为序，先从远处写全景，再从阁内写外景，最后写阁内所见。艺术结构高超，处处都见匠心。但是从颈联来分析“云门寺”的特点却让很多学生为难。他们大多着眼点在于“余鸿雁”，因此认为“画壁”上“有鸿雁”，进而得出结论是表现云门寺装饰精美、环境雅致。而实际上还未成眠的诗人游目室内，关注到墙上年深日久的壁画大部分已经剥落，只见到尚剩下的大雁。“画壁余鸿雁”是强调只有鸿雁，重心恰恰在于除了“鸿雁”之外的物象：被剥蚀的那些壁画，作者真正的用意在于借那些消失的壁画来表现佛寺的古老。

再比如宋代词人晏几道的《临江仙》
梦后楼台高锁，酒醒帘幕低垂。去年春恨却来时。落花人独立，微雨燕双飞。
记得小苹初见，两重心字罗衣。琵琶弦上说相思。当时明月在，曾照彩云归。

这是一首怀念昔日恋人的伤感之作。作为一个盛世的落魄贵公子，晏几道早年过的是诗酒宴笑裘马轻狂的日子。而这些美好的时光，在他后来际遇不偶

（下转55页）

三角函数辅助角公式的引入和应用

——基于教学微视频制作的教学设计

黄光玉

我们通常所进行的教学设计都是以班级授课制为前提，针对班级处于中等水平的学生，而忽略了班级内处于较好层次以及学习上存在一定困难的学生，虽然就因材施教而言，我们也尝试为这些学生安排了选修课或课外辅导，但毕竟受到时间和空间的诸多限制，往往很难照顾到所有学生的学习状况。

而微视频教学可以考虑为不同层次的学生提供不同的教学设计，让学生在课堂学习之外多了一种学习知识的方式。本节课的教学设计正是从这样的角度出发，为学习三角函数辅助角公式存在一定困难的学生设计和录制的。

[设计意图]

三角函数中的辅助角公式是三角函数这一章节中很重要的知识点，学生在后期的学习中会经常用到，但是我们在平时的教学中会发现虽然学生在高一时已经“学习过”这一内容，但到高二高三时，不同层次的学生对这一内容的反馈却存在很大差异：层次较好的学生不仅会使用这一知识，并且清楚该知识的发生发展过程；大多数同学对使用该公式有一定印象，但是除了对公式的表层记忆外，并不清楚该公式中每个元素的具体含义；比较薄弱的学生经过一段时间后已经对辅助角公式不再有太多印象，说明初始学习该知识时，学生对公式只是纯粹的模仿学习，而并未将其内化为自身知识体系中的一部分，因此导致记忆的持久性较差。我通过与一部分学生沟通后发现，微视频教学恰好可以重新帮助他们进行一次知识架构，使该知识融入其三角函数知识体系中，而不再是孤立的、琐碎的。

[视频教学]

该视频教学仍然遵从一般的教学设计，由问题情境—意义建构—知识运用几个主要板块串联而成。

问题 求 $\sin x + \cos x$ 的最大值。

辨析 因为 $\sin x \in [-1, 1]$ ， $\cos x \in [-1, 1]$ ，
所以 $\sin x + \cos x \in [-2, 2]$ ，

因此 $\sin x + \cos x$ 的最大值为2。

该错误也是学生在分析三角函数值叠加中最容易出现的，而错误的原因在于正弦函数与余弦函数的最值不能同时取得，因此该最大值只能是一个估算值，而不是准确值。此时在学生的头脑中就会产生一个疑问：既然直接相加是错误的，那么正确的做法是什么呢？

直接求解这个问题，看来没有什么头绪，于是我们联想到在两角和与差的运算中分析过的这样一个题目：

$$\sin(x + \frac{\pi}{4}) = \sin x \cos \frac{\pi}{4} + \cos x \sin \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} \sin x + \frac{\sqrt{2}}{2} \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} (\sin x + \cos x)$$

在这个表达式的展开中得到一个表达式 $\frac{\sqrt{2}}{2} (\sin x + \cos x)$ ，这个表达式中就有 $\sin x + \cos x$ 的形式，于是对于 $\sin x + \cos x$ 而言，就可以改写为 $\sqrt{2} \sin(x + \frac{\pi}{4})$ ，即

$$\frac{\sqrt{2}}{2} (\sin x + \cos x) = \sin(x + \frac{\pi}{4}), \quad \sin x + \cos x = \sqrt{2} \sin(x + \frac{\pi}{4})$$

因此原式的最大值为 $\sqrt{2}$ 。

虽然我们看这个问题从正向到逆向很正常，但是对于第一次遇到该问题的学生来说，这个反过来看的过程是最困难的，因此在知道这个结果后需要让学生逆向运算一次，特别是体会提取 $\sqrt{2}$ 这个数值的意义，寻找逆向使用两角和与差公式的可能性。

在三角函数的叠加问题中， $\sin x + \cos x$ 应该是最简单的情况，只能求解这一个问题显然是不够的，因此在这个问题求解的基础上，视频中提供了一个新的问题：求 $\sin x - \sqrt{3} \cos x$ 的最大值。

这个问题求解的关键仍然是需要找到一个合适的常数，通过观察和已有的特殊角的三角函数的知识发现当提取系数2之后，原有的系数1和 $\sqrt{3}$ 就相应变为 $\frac{1}{2}$ 和 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ，恰好为特殊角 $\frac{\pi}{3}$ 的余弦值和正弦值，再逆向使用两角差的正弦公式，原式就等于2倍的 $\sin(x - \frac{\pi}{3})$ ，即

$$\sin x - \sqrt{3} \cos x = 2 \sin(x - \frac{\pi}{3}), \quad \text{因此} \sin x - \sqrt{3} \cos x \text{的最大值为} 2。$$

通过两个具体的练习，希望让同学们深入体会提

取系数的意义，主要是希望提取后重新构成的表达式恰好可以转化为两角和与差的正弦公式，为后续将问题一般化做好准备。

请问如何求 $asinx+bcosx$ 的最大值呢？

对于一般的表达式，解答的关键依然是要找到一个合适的常数，但在一般问题中，这个常数不能直接找到，于是先预设一个常数 r 来表示，当提取常数 r 后，原表达式可以从形式上构造与刚才特殊问题相似的结构，即 $asinx+bcosx=r(\frac{a}{r}sinx+\frac{b}{r}cosx)=rsin(x+\varphi)$ 。

为了使上述分析过程成立，有一组重要的条件需要满足，即 $\cos\varphi=\frac{a}{r}$ ，且 $\sin\varphi=\frac{b}{r}$ ，对于同一个角 φ ，必须满足同角三角函数关系 $\sin^2\varphi+\cos^2\varphi=1$ ，化简得 $a^2+b^2=r^2$ ，由此我们看到常数 r 虽然是预设的，但是经过推理发现这个常数 r 是与原始条件中的 a, b 常数有关的量，不能任意取值，今后在公式的运用中，我们通常取正数 $r=\sqrt{a^2+b^2}$ ，即

$$asinx+bcosx=\sqrt{a^2+b^2}(\frac{a}{\sqrt{a^2+b^2}}sinx+\frac{b}{\sqrt{a^2+b^2}}cosx)=\frac{a}{\sqrt{a^2+b^2}}sin(x+\varphi)$$

今后我们就把这个等式称为辅助角公式，其中辅助角 φ 的大小与原始条件 a, b 有密切关系，其中 $\cos\varphi=\frac{a}{\sqrt{a^2+b^2}}$ ，且 $\sin\varphi=\frac{b}{\sqrt{a^2+b^2}}$ ，所以 $\tan\varphi=\frac{b}{a}$ 。

为了进一步巩固所学知识，视频中给出了四个利用辅助角公式求最值的问题，供同学们参考。

练习1：求 $\sqrt{3}sinx+cosx$ 的最大值；

练习2：求 $sinx-\frac{\sqrt{3}}{3}cosx$ 的最大值；

练习3：求 $3sinx+4cosx$ 的最大值；

练习4：求 $12sinx-5cosx$ 的最大值。

参考答案：

练习1： $\sqrt{3}sinx+cosx=2sin(x+\frac{\pi}{6})$ ，所以 $\sqrt{3}sinx+cosx$ 的最大值为2；

练习2： $sinx-\frac{\sqrt{3}}{3}cosx=\frac{2\sqrt{3}}{3}sin(x-\frac{\pi}{6})$ ，所以 $sinx-\frac{\sqrt{3}}{3}cosx$ 的最大值为 $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ ；

练习3： $3sinx+4cosx=5sin(x+\varphi)$ ，所以 $3sinx+4cosx$ 的最大值为5；(此时 $\tan\varphi=\frac{4}{3}$)

练习4： $12sinx-5cosx=13sin(x-\varphi)$ ，所以 $12sinx-5cosx$ 的最大值为13。(此时 $\tan\varphi=\frac{5}{12}$)

在后两个练习中， φ 的取值不是特殊角。在辅助角公式的应用中，我们时常会遇到 φ 的取值不是特殊角的情况，而这个问题经常会成为同学们分析问题的困扰，通过微视频教学让同学们清楚这样的情况是“正常而合理”的。

最后本视频结尾简短说明通过本节课的学习，希望同学们掌握辅助角公式的表达形式以及它在三角最值方面的简单应用；而辅助角公式是两角和与差的正弦公式的逆向使用，是三角函数知识体系的一部分，需要同学们对该知识进行积极内化。

[设计反思]

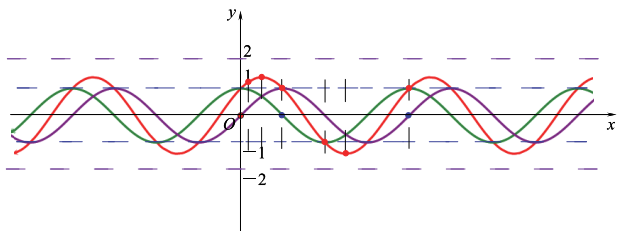
本教学视频时长仅为6分多钟，是供学习三角函数辅助角公式存在困难的学生使用的，它并不是课堂教学的主体或前移，而是作为课堂教学后期的一种辅助，可以在高一刚学习后或高三复习时使用。

通过视频的设计与录制，重新审视微视频在教学中的地位，这种新的教学方式与以往的课堂教学存在着明显的区别：传统课堂教学注重设计与生成，前期的设计应与课堂现实的互动相联系，产生动态的学习成果，设计相同而生成各异是常有的，这也使得课堂教学具有不能完全复制的艺术特征；而视频教学其设计不能完全按照原有的设计思路，而需要充分展示视频的优势，充分展示知识建构中的矛盾冲突，并提供解决问题的方案，而这种展示和方案的呈现应考虑视频的优势，将动画与真人录像等素材等充分融合，使学生通过微视频的学习将抽象的学术知识变成具体的，可以看到的形象，便于学生理解，而且视频录制好后可以供学生反复观看，其可重复的特点给学生多次学习提供了可能。

[设计改进]

通过反思，在多学科教师的共同指导下，发现该视频设计与录制中受到传统教学设计的限制较多，没有充分考虑视频教学自身的优势，针对这一问题，可以在教学素材的设计上作一些改进：

第一，在问题提出环节——求 $sinx+cosx$ 的最大值。辨析过程中只是用简短文字指出问题出现在“正余弦函数的端点值不能同时取得”，但这段文字对于学生来说还是过于抽象，此时在课件中加入三角函数的图象，学生会更容易理解。



通过图象的直观展示，让学生形象地看到“端点值不能同时取得”的含义。

第二，在寻找提取的常数时，对于 $sinx+cosx$ 应提取常数 $\sqrt{2}$ ，为了让同学们感受到提出常数后，表达式能变化为正弦函数的和与差公式的逆向形式，课件中又给出了一个尝试： $sinx-\sqrt{3}cosx$ ，对特殊角比较熟悉的同学大概能发现特殊值 $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 和 $\frac{1}{2}$ ，但是基础比较薄弱的同学可能会在这里遇到困难，因此在修改课件中增加了一个问题： $\sqrt{3}sinx+cosx$ ，这个问题是在 $sinx+cosx$ 的基础上仅对正弦函数的系数作了调整，并再

(下转72页)

谈谈基于微课视频的教学设计

——以微课视频《〈阿房宫赋〉的排比之妙》为例

陆 平

微视频是指短则 30 秒，长则不超过 20 分钟，内容广泛，形态多样，可通过多种视频终端摄录或播放的视频短片的统称。[1]其中以教学为目的，特别是供学生自主学习的，称为教学微视频或微课。

本文重点把握微视频的短小、多媒、单向三个特性，分析这些特性给教学带来的利弊，从而提出微课视频设计制作时需要考虑的一些方面，并以笔者制作的微课视频《〈阿房宫赋〉的排比之妙》为例说明这些要点。

一、短小，不忘体系

微课视频的“微”字，首先是指视频的时长控制在易于学生保持专注的时间内。一般人的注意力能够持续有效集中10分钟左右，年龄越小，注意力持续有效集中的时间越短。其次，“微”是指一节微课的教学内容在该学科的知识体系中，应为微小的、不可进一步切分的知识点。对于短时间内无法解决的问题，需要拆分成几节微课来解决。这样，便于学习者在短暂的零散时间内，进行循序渐进的学习。

但是，时间零散并不代表教学内容浅薄，循序渐进并不等于降低认知能力需要。知识点的选择和教学过程的设计要尽力避免碎片化、平面化。一方面，学校等教育机构可组织人力制作一定量的微课视频以构成知识体系。另一方面，教师在制作单个视频时，要有意识地展示微课内外有一完整的知识体系存在。个人认为单兵作战的教师可从以下几方面做出努力。

首先，选择的知识点应该是学科知识体系的关键点，最好是程序性知识。认知心理学将知识分为陈述性和程序性两种。陈述性知识主要包括符号、概念和命题，一般要求学生有意识地回忆出来。程序性知识是对陈述性知识的具体运用，需要学生参与到解决具体问题的操作中去。陈述性知识往往孤立，而程序性知识则是一个完整的动态操作过程，在过程中零散的陈述性知识的关联也得到了展示。所以，微课最好能由程序性知识切入，以点带面，带动陈述性知识的理解和记忆。通俗地说，就是通过讲解题来讲概念。如微课视频《〈阿房宫赋〉的排比之妙》以分析排比手

法这一程序性知识为主线，带动文言词汇和相关文化常识等陈述性知识的理解。

其次，视频的结构除总分式的散点铺开外，要多一点问题带动的逐层推进，在教学过程中体现出知识生成的过程和知识结构的纵深。如《阿旁宫赋》排比使用的三个妙处在微课视频中作了由浅入深、由普遍（排比的一般作用）到特殊（《阿旁宫赋》的独到之处）的安排，每一妙处先通过问题提示学习者思考要点，逐步引导其理解后再作总结。

最后，在视频的开头和结尾可以通过语音、图文或作业来提示本视频知识点在学科知识体系中的地位或与相关知识的链接。

二、多媒，不忘留白

媒体（Media）是人与人之间实现信息交流的中介，也就是信息的载体。现代课堂虽然借助投影等设备引入图像、录像等媒体，辅助语音和板书教学，但各媒体依次出现，组合比较松散。微课视频则经过精心设计，各媒体有机整合。而且视频可由学生自主选择时地观看，控制播放进度，这就成为人机交互式信息交流和传播的多媒体。

根据杜威的理论，个体认知是在学习发生的社会情境中进行的，环境或媒体构成学习的外围条件，刺激或阻碍人的发展。[2]视频建构的多媒体情境，能对学习者进行多感官刺激，直观地传达教学内容。这有利于吸引学习者的注意力，降低了信息接受的能力门槛，同时也弱化了学习过程中的理解环节，减少了空间想象、图文转换等思维训练。视频如果过分追求可视化、动态化和趣味性，会将学习者的注意力从内容转移到呈现形式上，养成满足于短暂视觉快感和心理愉悦的不良学习习惯。

所以，我们在发挥微视频激励作用的同时，也要避免多媒体手段的滥用。在设计微课时，教师应该更多地思考如何设置一些问题或活动来保持学习者的学习积极性，而不是依赖多媒体带来的视觉冲击。微课视频仍然以“课”为主，要以知识接受的规律为首要原则，遵循学科知识生成和运用的规律。在视频整体

上多媒并用，但在具体知识理解环节上，不必要综合运用多种手段时，尽量少用。这样微而不繁，有针对性地培养能力。比如，《阿房宫赋》中有很多形象化的表达，很容易结合图片、音效制作成朗诵视频，并配合讲解。但那样的视频只是让学习者看懂、听懂，或者说被声画效果打动，并不是真正的自己“读懂”。现在的视频分三轮探讨排比之妙，则是引导学习者反复阅读文本，加深理解，锻炼能力。

《阿房宫赋》涉及较多古代名物制度，所以视频插入一些图片辅助解释古代事物。但图片选取以简明为原则，不求华美炫目。尽量避免简单地用图文并茂的解说愉快地“灌”给学生，而是将这个理解过程作为程序性知识教给学生。视频总是让图片比文字和解说“慢半拍”，刺激学生先在脑海中完成想象，再用图片去印证和具体化。比如古建筑中的“椽”，在很多成语中都有涉及。在微课中把这种寻找生活和语言链接的推理过程展示给学生，既生动，又展示了语言的延续性，从而展现学科魅力。

三、单向，不忘互动

视频的播放是线性单向的，只能按照录制时排定的顺序呈现，不存在课堂教学中的师生互动，各教学环节的顺序无法灵活调动。这就要求微课视频制作者充分了解学生基础和认知规律，设计合理的教学流程。同时，要充分引导学生利用视频暂停、回放等功能，让微课视频成为一种交互式的系统。现提出以下几点供老师们参考：

1. 微课视频需充分考虑学生的知识基础。有必要针对不同层次的学生提供不同的微课视频。这个不同包括教学起点、教学材料、教学流程等的不同。同时，在视频开头或简介中告知该视频学习者所需的积累，以便学生选择适合的视频或提前积累预备知识。

2. 微课视频中知识的呈现顺序，固然要符合学科知识结构的体系，但更要符合能力由浅入深的层次。设计时首要考虑的不是教师讲述知识如何能系统、清晰，而是学生理解知识如何能步步为营。可以按能力层次顺序引导学生逐层突破理解难点，最后总结知识结构。

3. 微课视频展示的应该是一个完整的操作过程，必经的思维步骤绝不能缺失。计算、阅读等环节，因为时间有限，不能在视频中完全呈现，但可作语音提示，如“通过计算可得”“阅读第一节可知”等。需要运用以往知识时，除用语音提示回顾知识外，画面上也要呈现该知识点。

4. 每位学习者在各思维步骤中所需的思考时间不同，所以在微课视频中除了设置停顿外，还可提示学生“现在可暂停视频，思考完毕后再继续视频”。这样兼顾各个层次的学生，鼓励学生独立思考，也防止出现学生只看不想而产生思维惰性。

5. 视频过程中多作操作过程的动态呈现，避免一次性呈现操作结果。文字可逐行、逐字出现，甚至手写式呈现，作图等亦然。需要计算时可提示“拿出草稿纸”或“拿出计算器”。实验过程更需要分步呈现。当然这种呈现可以是连续的视频，也可以是每一步骤的图片。这样营造出一种学习氛围，并培养学习习惯。

6. 教师在语言表达上应该做到清晰简洁，切记不可语速过快，以免给学习者带来紧张感。

7. 微课视频需配套反馈作业，教师对作业要及时评价。这是在检验学生的学习效果，更是在督促、监控学生的学习进度。毕竟学生的最大学习障碍不在于思维能力，而在于拖延症。

参考文献：

[1] 李刚. 古永锵：我“微”固我酷[N]. 中国计算机报,2006-07-10B15.
[2] 代俊. 国外多媒体辅助教学的效能研究[J]. 比较教育研究,2005,08:77-80.

附：微课视频《〈阿房宫赋〉的排比之妙》教学设计

微课名称	《阿房宫赋》的排比之妙	视频长度	9 分钟	录制时间	2013 年 12 月
知识点来源	学科： 语文 年级： 高一 教材版本： 苏教版必修 2				
知识点描述	《阿房宫赋》第三小节字句理解；排比使用的妙处。				
预备知识	通读《阿房宫赋》。				
设计思路	以排比作为切入点，带动字、句、篇的理解。				
教学过程					
		内 容		方法	时间
一、导入	给出排比的定义和基本作用，解释选择《阿房宫赋》作学习材料的原因。		直接呈现		50 秒
二、范读	教师范读、画面呈现文本及重点字读音		直接呈现		25 秒
三、正文讲解	用《阿房宫赋》该段排比印证排比的基本作用。		讲解梳理		45 秒
	分析排比各分句的比较中暗含的比喻。	小练习“连连看”寻找阿旁宫内物品与比较物的对应关系。	提示学生自主完成		20 秒
		解释管弦，钉头，瓦缝，栏槛。	讲解、图示		75 秒
		分析柱、椽与男、女的对应。引导调动生活积累，理解柱、椽区别。	引导探究		75, 秒
	分析本段排比在揭示秦国衰落中的作用。	排比前半句按由物到人，由主到次的顺序	讲解梳理		25 秒
		排比后半句按由经济基础到上层建筑的顺序	讲解梳理		50 秒
小结排比承上（阿旁宫奢靡）启下（秦国危机）的作用		讲解梳理		25 秒	
四、结尾	总结《阿房宫赋》排比使用的妙处		直接呈现		30 秒
五、作业	分析《阿房宫赋》第四小节中一处排比的妙处		直接呈现		5 秒

基于微视频制作的《力的分解》的教学设计

黄皓燕

1. 教学对象分析

本微频是高一年级“翻转课堂”《力的分解》教学的学生课前观看视频。

学生在学习了力的合成之后学习力的分解，所以学生已了解力的合成的概念及力的合成遵循的平行四边形定则，了解了力的作用效果，理解等效替代的思想，掌握三角形及平行四边形的相关知识。经过之前的物理学习，学生已有基本的实验素养，能够观察实验现象并得出相关结论，知道DIS（数字化）实验的基本原理—通过传感器采集数据定量研究实验。

力的分解的学习有助于学生进一步理解力的作用效果及力的适量性，为正交分解的学习奠基，也为后续的动力学的学习做准备。

2. 教学目标分析

（1）理解力的分解的概念，强化“等效替代”的物理思想，理解力的分解是力的合成的逆运算。

（2）掌握一般情况下力的分解，根据实际作用效果分解。

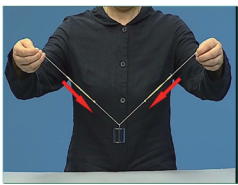
（3）会用作图法和直角三角形知识求分力，运用力的分解知识解决简单的日常生活问题。

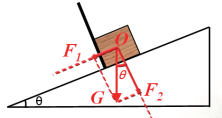
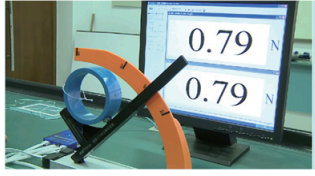
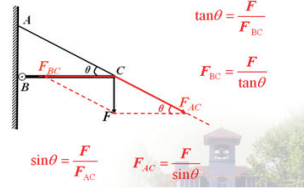
（4）由趣味实验引入课题，问题激疑，形象展示，思维层次逐步提升。

（5）通过构思精巧的三个实验探究力的作用效果，自然得出力的分解的定则，求出分力的大小。使用DIS（数字化）实验定量分析了物体的重力在斜面上的作用效果，数据精确，信度高。

（6）本节课3个定性探究实验，1个定量探究实验，有效培养学生的探究意识和实证意识。

3. 教学过程设计

教学进程	教学内容	设计思想
1. 为什么要研究力的分解？	（1）实验探究：物体悬挂在二根细线下，逐渐增大细线间的夹角绳子断了，为什么？激起学生的问题意识，引发学生浓厚的解决问题的兴趣。  （2）通过在细线中串接橡皮筋探究“重力的作	趣味实验引入课题，激发问题意识，引发学习兴趣。

	用效果”，根据作用效果相同，将物体的重力沿二个细绳方向分解。得出细绳夹角增大，分力逐渐增大，以解释实验现象。 （3）总结得出分力及力的分解的概念。 （4）根据力的分解是力的合成的逆运算，得出力的分解遵循平行四边形定则。 （5）实例分析放置于斜面上的物体的重力的分解。 倾角为 θ 的光滑斜面固定在水平地面上，挡板垂直斜面放置，重力为 G 的物体放置在斜面上，重力 G 如何分解？求出两个分力的大小。 通过设计的实验（在接触面处垫海绵）探究重力的作用效果，作平行四边形，根据三角形知识求分力。 $F_1 = G \sin \theta, F_2 = G \cos \theta.$  （6）定量验证：用DIS实验精确验证重力沿平行斜面方向与垂直斜面方向的分力的作用效果。 用dis实验的力传感器测出放置于斜面的物体的重力为：$G = 1.12 \text{ N}$。 分别计算出斜面倾角分别为 30° 和 45° 时，物体沿斜面方向及垂直于斜面方向的分力。 通过图示的数据采集器分别进行验证。 	逆向思维得出力的分解遵循平行四边形定则。 实验探究：重力的作用效果。 定量验证力的分解遵循平行四边形定则
2. 如何分解力？	（7）如果没有条件限制，已知合力可以有无数组分力，实际情况按效果进行分解。 （8）与学生一起实例分析日常生活中的支架问题。 实例分析：AC 是轻绳，BC 是轻质杆，B 端用铰链固定。C 端受到竖直向下的拉力 F，力 F 如何进行分解呢？求出分力的大小。 实验探究力的作用效果→作平行四边形→求分力。  （9）总结力的分解的一般方法。 ①根据力的作用效果确定两个分力的方向。 ②根据合力和两个分力的方向作平行四边形。 ③根据平行四边形或三角形知识确定分力的大小和方向。	师生互动实例分析力的分解按效果分解。 通过实验探究力 F 的作用效果。
3. 实际问题如何分析？		

关于“免监考”活动的师生对话

晓建

背景：

学校在高一年级实施“免监考”活动，全年级有313名同学报名响应。前几天，高一年级以“诚信人生从考场开始”为主题举行集会，旨在抓住学生代表宣誓的契机而扩大相应教育举措的影响。会上笔者针对“免监考”活动作了简短讲话，大概是由于这一简短的讲话引起了同学们的关注、引发了同学们的思考，所以今天就有几位同学针对“免监考”话题、针对笔者在“免监考”活动的动员会上所作的即席发言而主动找到笔者聊了起来。

对话：

生A：老师，您有空吗？我们有几个问题想向您请教。

笔者：好！到我办公室谈吧。

……

笔者：（来到办公室，取出纸和笔，准备在回答问题时作相应的演算）有什么问题？

生A：老师，您误会了。我们今天不是问您物理问题。

笔者：哦！那你们要问什么问题呢？

生A：前两天在全年级的集会上，您就“免监考”活动作了一个讲话，同学们都很感兴趣，同时也有些困惑，我们想和您就此作更为深入的探讨。可以吗？

笔者：当然可以！只是不知道同学们对我的讲话中什么内容感兴趣，也不知道同学们都有些怎样的困惑，更不知道我是不是有能力帮助同学们解惑。大家不必拘谨、也不要抱过分的期望，随意的聊一聊，好吗？

生众：好！

笔者：谁先来？

生B：老师，我们感兴趣的是：您针对“免监考”活动的讲话，怎么会想起从“人类的劳动及其两种类型”而切入呢？

笔者：首先我得承认：由于是事先没有准备的即席发言，所以从“人类的劳动及其两种类型”谈起，确实带有这么一点点“没话找话说”的无奈……

生众：（笑声）

笔者：不过，若对整篇讲话作整体性考察，应该说这样的“切入点”还是可以被接受的，你们说呢？

生C：岂止是“可以被接受”，那简直就是“相当被认可”。

生众：（笑声）

笔者：对你的评价，老师感到“相当的欣慰”。

生众：（笑声）

生D：老师，您由于“没话找话说”而选择了这样的“切入点”，而最终整篇讲话又能够很好的切合主题。您觉得是由于您的“运气好”、还是由于您的“水平高”。

笔者：我不相信“运气”，更不依赖“运气”。至于说“水平”，我自己怎么好枉自评价呢？那得由你们来说呀！

生D：不少同学都认为老师水平高。

生众：老师水平高，老师水平高。

笔者：看起来老师也只是一个极为普通的人。

生A：怎么？

笔者：听你们说我的水平高，我的心里就美滋滋的。

生众：（笑声）

笔者：实际上既不是什么“运气好”，也谈不上是什么“水平高”。我想就此和大家说一说我的思维习惯、以及我的思维习惯对我的行为的制约与影响。了解这些后，你们对我的讲话切入点的选择就不会感到奇怪了。

生众：好！

笔者：接过话筒而构思一篇即席讲话时，我习惯性的按照如下顺序进行了思考：今天的集会主题是“免监考”活动的动员；讲话的内容要紧扣“免监考”主题；“免监考”活动其实质应该被指认为是实施教育的一种举措；由于对这种具体的教育举措尚未琢磨透彻，故不妨先将其纳入人类的一般行为范畴而作细致的梳理；由此也就会自然的选择“人类的劳动及其相应的行为”为“切入点”——这实际上就叫做所谓“溯源”的思维方法。就好像：欲了解“匀变速直线运动”，首先就应该设法了解“变速直线运

动”；欲了解“变速直线运动”，首先就应该设法了解“直线运动”；欲了解“直线运动”，首先就应该设法了解“运动”。于是便会自然的从“运动”切入而作细致的剖析。大家说是吗？

生众：是！

笔者：好了，你们的第一个问题我可以算是有所交待了吧！接着聊其他问题吧。

生E：老师，我有一个困惑：动员会上您在讲话中号召同学们行动起来而积极参与“免监考”活动。是不是在您的认识中只有那些报名申请“免监考”的同学才是讲诚信的，而没有报名申请“免监考”的同学都是不讲诚信的、至少他们是对“诚信”教育缺乏积极态度。

笔者：你这次没有报名申请“免监考”，是吗？

生E：是。

笔者：你是怎么想的呢？

生E：我……

笔者：别拘束，也别不好意思。我们只是随便聊，有什么想法都可以说出来。

生A：他和我一样，怕管不住自己，所以就没申请。

笔者：你们都没申请吗？

生F：不，除了他们俩（指生A和生E），我们（指生B、C、D）都申请并被批准“免监考”了。

笔者：申请“免监考”，实际上就是要做出某些承诺，并以这些承诺对自己的行为作自我约束。你们都准备好了吗？

生F：不就是承诺：即使没有老师监考，我们也要管住自己而绝对不作弊嘛！

笔者：仅此而已吗？

生F：……

笔者：大家看呢？（对生A和生E）尤其是你俩，大概会对此想得更为细致、更为周密和更为全面。

生E：申请“免监考”，除了要做出“不作弊”的承诺外，还要承诺“不违规”。

笔者：是的，我们开展“免监考”活动，其实就是想让同学们通过“自律”这样一种“自我教育行为”而对考试中的“作弊”行为与“违规”行为叫“不”。考虑到“作弊”与“违规”这两种行为间的微妙区别，所以我们在作相应承诺时应该形成不同的心理准备。

生A：对对对！约束自己“不作弊”比较容易，约束自己“不违规”有时就比较困难。像我这样大大咧咧的，一不留神把“违规”的东西带入考场，不就“砸了锅”了吗？

笔者：（对生A和生E）你们决定暂缓申请“免监考”，是出于这样的考虑吗？

生A：是！

生E：这是一个重要的因素。

笔者：好！现在老师可以来解决你们的第二个问题，即：帮助E同学和与E同学有着同样想法的其他同学解惑——无论是这次申请“免监考”的同学，或者是经过认真思考后决定暂缓申请“免监考”的同学，其实都应该被认为是“以积极的姿态而对此次活动做出了积极的响应”。所谓“只有那些报名申请‘免监考’的同学才是讲诚信的，没有报名申请‘免监考’的同学都是不讲诚信的、至少他们是对‘诚信’教育缺乏积极态度”的观点显然是毫无根据的，同学们根本不必为此困惑、更不必为此担忧。大家认为呢？

生A：对对对！

笔者：老师注意到：E同学好像还有点儿什么问题没提出来，是吗？

生A：老师是怎么看出来的呢？

笔者：（对生A）在老师询问你俩“暂缓申请‘免监考’的原因时”，你俩的回应有一些区别，似乎E同学要比你更“深沉”些。

生A：（对生E）别玩“深沉”了，有什么问题直接向老师提。

生E：我在慎重决定暂缓申请“免监考”时只是稍有些感悟而并没想清楚，老师的讲话中对“免监考”活动的本质做出深刻剖析后我似乎有点明白，但仍然说不好。

生C：对！我在申请“免监考”时对“免监考”活动的本质也没什么认识，……

生A：我压根儿就没去想这个问题。

生C：（对生A）别打断人家的话！（对笔者）老师讲的有道理：学校开展“免监考”活动，其实就是尊重“以‘诚信’为核心内容的道德教育”的基本特征，让同学们自己以“自律”的行为方式而实施道德自我教育；而正因为是所谓的“自我教育”，所以在收获相应的教育成效、健全我们的“诚信”品格的同时，我们真的可以从中获得一份额外的感动。

生E：经C同学的阐述，我明白了。

生C：哪是我的“阐述”，我只是重复了老师那天的讲话内容。

笔者：（对生C）尽管是重复老师的讲话，但过了好几天你还能够记得这么清楚，老师真的有些感动。

生A：老师，您讲的那么精彩，我们哪会忘呢？

笔者：老师又有些“受宠若惊”了。我们还是让E同学说完：他究竟明白了什么？

生E：在全年级集会动员和宣誓之前，班主任老师在班会课上就布置了，当时就有一种较为特殊的感受，只是有些说不清。听了老师在全年级集会上的讲话，再加上刚才C同学的“阐述”，哦，应该说是“重复”，那种说不清楚的“感觉”似乎清晰了：

“免监考”活动是一件非常美好的事情，不能由于自己的不慎重而对这件美好的事情有所伤害。

笔者：没想到！没想到！

生A：老师，您没想到什么？

笔者：老师没想到的是：在这一次没提出“免监考”申请的同学中，居然还会有像E同学所形成的这样的想法。

……

生A：老师，还有呢？

笔者：还有什么？

生A：刚才老师不是说了两个“没想到”吗？

笔者：哦！那好，我就再说一个“没想到”吧——没想到老师在集会时的即席发言居然还能产生这样的效果。

生A：老师，能对您的讲话进行“自我剖析”吗？我们都想听。

笔者：好！既然大家都想听，老师也就顾不得这种“自我评析”具有这么一点“自卖自夸”的嫌疑了。更何况老师的“自卖自夸”其实也是为了帮助E同学解决某种困惑。

客观的说，老师的发言有如下几点值得总结

第一，揭示了“免监考”活动的本质——开展“免监考”活动，实质上是以“考场”为运作平台、以“自律”为运作方式、以“诚信”为核心内容的道德教育举措；

第二，说明了“免监考”活动的初衷——开展“免监考”活动，实际上是尊重学生在教育过程中的主体地位、尊重以“诚信”为核心内容的道德教育的特征的举措；

第三，指出了“免监考”活动的功能——开展“免监考”活动，不仅可以通过相应的教育行为而获得预期的教育成效，而且可以在“教育主体”以“自律”方式而“自主性”参与的“自我教育”过程中获得一份额外的“感动”。

……

反思：

针对师生间的上述对话、针对学校开展的“免监考”活动、同时也针对笔者的相关讲话内容，应该有如下几点值得进一步反思、值得在进一步反思中作更为理性的思考。

(1) “教育无小事”——无论是学校统一安排的教育举措，或者是师生之间的一次交谈，都应该被视为将关系到学生发展的大事而慎重对待。

(2) “策划应周密”——“慎重对待”首先应该落在行为之前的“策划”阶段，而对所谓的“策划”应该提出的是“周密”的相关要求。

(3) “运作要规范”——“慎重对待”还应该

落实在行为过程中的具体“运作”，而对所谓的“运作”应该提出的是“规范”的相关要求。

(4) “总结要及时”——“慎重对待”还应该在所谓“及时总结”、“及时反馈”、“及时调整”和“及时改进”等相应的环节之中有所体现。

显然，从“对话”中反映出：相应的工作还可以、还应该做的更精细、更合理些。

附录：

诚信人生从考场起步

——在2009级高一年级“免监考”活动动员大会上的讲话

同学们：大家好！

主持人要我和大家说几句话，说些什么呢？我就针对今天集会的主题——“诚信人生从考场起步”——说几句吧！

人类的劳动及其相应的行为从其功能上可以大致分为两种类型，即：一类反映了人与自然间的关系而被称之为“生产”；另一类表现了人与人之间的关系而被称之为“分配”。人类在面对着自然而索取生存、繁衍和发展所需要的物质时，相应的“生产”劳动通常需要凭借着“科学”和“技术”的进步而求得“最值”；人类在将作为群体而从自然所获取到的物质利益“配置”给个体时，相应的“分配”行为通常又需要在“道德”和“诚信”的制约下而求得“均值”。我们应该清醒的认识：人类的这种孜孜以求的“最”与“均”，将构成人类社会达成“和谐”状态和谋求“和谐”发展的坚实基础。而在“生产”领域内支撑着“最值”得以实现的“科学”与“技术”、以及在“分配”领域内制约着“均值”达成的“诚信”与“道德”等，都将无一例外的要依赖于我们的“教育”。

是的，我们今天集会所涉及的主题，实质上是在解读一种“教育”的举措；我们今天集会所实施的动员，实际上是针对一种“教育”的行动。考虑到“道德”教育、尤其是以“诚信”为核心内容的“道德”教育其基本的特征是“格外需要‘自律’的行为”，所以我们在理性思考的基础上尊重“道德”教育、以及以“诚信”为核心内容的“道德”教育的这一特征，组织开展相应的“免监考”活动，其目的就是想让同学们以“自律”的行为方式而自主性的参与以“诚信”为核心内容的“道德”自我教育，进而在一定程度上实现所谓的“道德自我完善”。记得小时候我也曾为自己的行为立下过这样的准则，即：“物欲适可而止，道德自我完善。”几十年的践行使我深深的体会到：这种以“自律”的行为方式而实施的“道

(下转17页)

用心就能赢得精彩

——2014年教育教学研讨会发言

刘其群

尊敬的各位领导，老师们，下午好！很荣幸能有机会在这里与大家交流学习，而对于我来说，与其说是交流，其实更多的是学习。为了做好班级管理工作，我主要从以下几个方面来做。

一、爱字当头，收获幸福

班主任的爱由两方面构成，于己热爱教育事业，于生关爱备至，以情感人。干好班主任工作，我认为首先要转变观念，把教育职业转变为教育事业，这样才能甘心付出，让学生感受爱的温暖，为关爱学生打下坚实的情感基础。古人云：“亲其师信其道”，我觉得班主任工作应该是“爱其师听其话”，学生需要爱，高三学生更需要爱，当你用心去爱每位学生的时候，自己也会收获一种别样的幸福。学生生病时，你打一个问候的电话，学生失意时，你送去一句安慰，爱其实就这样简单，爱需要包容他们的缺点，爱更需要赏识他们的优点，通过自己的细腻的爱，感染每一位学生，教会他们学习和处事的方法。教会他们面对成功或失败荣辱不惊的人生态度。

二、走动管理，勤字为本

高三班主任工作，重在一个勤字，因为学生群体会有惰性，会有暗流，发现问题与解决问题都需要班主任老师第一时间到位，我在班主任工作中坚持“三勤”原则。一、勤于到位，班主任勤于到位，有利于全面了解学生的思想面貌、情感状况、健康状况、个性特征、兴趣爱好等，有利于掌握班级总貌、特点及基本倾向，制定出切实可行的教育计划。同时，班主任能及时地把握班级的动态，对班级新出现的有利和不利因素能随时予以具体的引导和控制。学期初，班级晚自习课，学生讲话、使用电子产品现象比较严重，发现这一现象后立即将晚自习的座位重新调整，并进行平均每周一次的突击检查，并且约定被检查到两次的同学主动申请退出晚自习，这样让学生知道我

管理的决心，尽管放弃了自己的休息时间，但却改掉了学生的不良学习习惯、提高了学习效率、家长也能放心地让孩子来上晚自习。二、勤于观察。每个学生都是一个独特而复杂的个体，在不同时间、不同场合、不同事情上的表现不尽相同，经常地、有目的地反复观察学生，才能从外部的种种表象中洞悉学生内心世界的本质，也才能对学生的思想、行为做出实事求是的评价，进行相应的教育。三、勤于交流。班主任整天和学生打交道，一方面，在了解学生的过程中，勤于与学生交谈可弥补眼观之不足，拓宽获得学生信息的渠道；另一方面，勤于与学生交谈在说服、教育学生的过程中，能收到巩固和强化学生知行的效果。

三、全员参与，共治班

高三学年，我在班级管理中，实行双轨“圆心”式德育管理，所谓圆心，是指班主任是班级工作的整体规划者，每个学生都作为班级工作的一个圆点，实行人人当班干部制度。让每位学生都参与到班级管理中，例如我任命管理班级多媒体的学生为“媒体”管理员，负责关灯的同学为“节能”管理员，负责给花浇水的同学为“植物”管理员。这样使每位学生都成为班级管理的主角，不仅调动了学生的工作的积极性，还锻炼了学生的沟通管理能力。变被动管理为主动参与，学期末班级同学对所有学生进行民主评议，我对优秀的学生进行奖励，通过班级教育改革，学生的积极性高了，工作的效率也高了。所谓双轨制管理，是指日常管理由常务班长和值日班长负责共同负责班级日常管理，常务班长做好班务日志的记录，值日班长负责每日反思表的记录，于第二天早自习前一同交给我，我针对班级存在的共性问题，寻找解决问题的方法或及时召开班委会共同研究，做到班干部分工到位，责任到位，这种班级管理方法，通过班干部之间的互相监督，提高了班干部的工作效率，减少班级管理真空，便于班主任抽出更多时间，对学生进行

个别心理辅导。

充分利用团队的力量，非常幸运的是我们班有一个团结协作的教师队伍，有一个共同的心愿做动力，在这里我要感谢和我搭档的任课老师们，兢兢业业的杨隽老师，激情四溢的李俊老师，心细如水的李淑文老师，还有人见人爱的王梅霞老师。没有你们的倾情相助，就没有4班孩子出色的成绩，也没有徐瑾、王天一等同学奇迹的发生。为了4班的学生，为了一个共同的心愿，老师们付出了太多太多。协调会上，我们几人畅所欲言，毫无忌讳，话题所及，不拉下一个学生。谁也不只为自己的一科着想，有时甚至主动让出作业时间给某一学科，只是为了班级的学习成绩各科均衡发展。根据我班后几名同学各自的特点我们制定了不同的学习方案，来帮助他们提高学习成绩。

我经常说：同学们，一定要好好听老师的话，要学着讨老师的欢心。因为人都是感情动物，老师喜欢你，喜欢咱们班，他就会多给咱多叮咛几句，他也愿意往咱们班跑，而最终受益的就是你们。在这种朴素理念的影响下，我们班的学生确实让老师喜欢了，而每一位老师也都竭尽所能的为学生付出了自己的最大努力。五位老师的合力，辐射到学生身上，其作用是巨大的。

四、分类推档，全程跟踪

为了完成学校下达的高考任务，为了孩子们有一个好的去向，需要有科学的班级备考模式，我班积极开展分类推档，全程跟踪活动。高三学期初，由班长总负责，选派小组长，可以由班委或在班级中具有威信力的学生担任，六人一组，每人负责一科，每次考试后由小组长负责，召开班级考试分析会，班主任全程参加，针对学生存在的问题，及时总结反馈，加强与任课教师之间的沟通，以便任课教师针对复习中知识薄弱点，及时调整复习重点和方向。同时把各组中先进的应考经验和方法，选代表在班会课上发言交流，让学生在相互学习中取长补短，共同进步，实现班级整体教学成绩的提高。尖子生对班级形成浓重的学习风气、对学生探索良好的学习方法有着潜在的作用，对尖子生，我们总是力求让他们发挥榜样作用的同时，再发挥辐射作用。其中座位问题也值得研究。最初我将尖子生分散，安排后进生与其做同桌，经过一段时间的尝试觉得弊大于利。后来让水平相近的学生做同桌，前后座尽量安排相对后进的学生；个别尖子生虽和水平略差的同学做同桌，但前后座尽量另有尖子生。这样或许尖子生更能互相激励和借鉴；对后进生来讲，平日学习不会过于焦虑，同时不影响他们课下请教问题。自然界中有这样一种现象：当一株植物单独生长时，显得矮小，而与众多同类植物一

起生长时，则根深叶茂，生机盎然，这就是“共生效应”。如何更有效地发挥班级的“共生效应”，值得重视。另外，古语有云：梅须逊雪三分白，雪却输梅一段香。我们理科的尖子生几乎都有自己的薄弱学科，我常对他们说：“你的不足就是你的潜力所在，要想取得更大的进步，变不利为有利，唯有弥补你的不足之处，变差为不差。要想补差关键是先让他们树立信心，转变他们对该学科的一些错误认识。其次，通过个别指导和班会大家相互交流学习方法 and 心得体会，使思想与思想发生碰撞，为其注入新的活力。有一次，我私下问我们班班长耿舍的同桌薛雅迪为什么高二的时候成绩很好，而现在却显得很吃力？她说：“我觉得他的学习方法不对，我做一道题后，我会把与这题相关的知识想一下，并总结解决这类题的方法，而她，同是一个知识点或同类型，换了问法就不会了，她就是不思考，死学。”我听后很受启发，就指导那个同学试着改变他的学习方法，提高了学习效率，取得了很好的效果。学习是离不开方法的，方法就像一把钥匙，没有钥匙门是打不开的。在学习方法交流班会上，根据学生的实际情况，我提前安排和指导尖子生的发言人和发言的侧重点，使他们能提出困惑，分析困惑，解决困惑。进而真诚的交流。我认为尖子学生的学习上的自我完善意识和自主学习时间这两个问题很重要，我经常引导尖子生注意的问题一般就是：你觉得哪些科目相对还比较薄弱，存在什么问题，你准备怎样操作，你每天完成作业之后有多少自主学习的时间，自主时间都做些什么，等等。有的学生告诉我没什么自主学习时间，一般就是完成作业，我认为他主观上还缺乏尖子生的身份认同，缺乏自主发展的意识。我就问他：“你这样层次的人如果只能完成作业，那你和中等学习水平的人还有什么区别？学习过程中的自主和优化又从何说起？”自主学习，我对尖子生讲，也对全班讲。对全班讲更能促进尖子生。如果大家都认为自主时间和自主意识很重要，尖子生就会更认同，更重视。

五、高三的后期管理工作

古谚语云：“行百里路半九十”，因此，在高中三年的班主任工作中，高三后期的管理工作毫无疑问应该是浓墨重彩的一笔：若成功，在原来的基础上会锦上添花；若失败，则必将导致功败垂成，前功尽弃。对高三后期的管理工作，我以为中心内容是“五心”。

所谓“五心”即建立学生对学习的自信心，调整学生心态，使其始终能保持一颗平常心，对学生细致的关心以及学生对待学习的恒心和耐心。

现代素质教育的发展要求教师“不仅仅是人类文

化的传递者，也应当是学生心理的塑造者，是学生心理健康的维护者”。用心熬好“心灵鸡汤”，尽力解决好学生的心理问题，是高三后期班主任工作的重中之重。

首先，建立学生对学习的自信心，是成功的根本。列夫托尔斯泰曾经说过“决心即力量，信心即成功”，由此可知信心是力量的源泉，是成功的基石。正如范德比尔特所说：“一个充满自信的人，事业总是一帆风顺的，而没有信心的人，可能永远不会踏进事业的门槛”。事实证明，那些自我肯定的内心倾向较稳定者，其成功率远远超过自我否定倾向较明显的人。在高三班主任后期工作中，我将激发和培养学生的自信心列为工作的首要问题。我主要从以下几个方面着手：

利用一切机会，对学生作出肯定性的评价。我曾经在班上做了一个问卷调查，结果发现随着高三后期各科复习的综合性的加强，练习题难度的加大，约50%以上的学生不同程度都存在自信心不足的问题，可见增强学生对学习的信心是一个多么重要和紧迫的事儿！事实上，没有一无是处的学生，没有彻底失败的考试，没有完全错误的行为……因此，这就要求班主任要具备敏锐的洞察能力，善于寻找和挖掘学生上进的火花。一旦发现，就要充分肯定，大力扶植。根据条件反射的建立过程：刺激—反馈—强化，使学生的优点不断得到强化，从而树立他们的更强的自尊心和自信心，帮助他们克服自卑感，调整心理状态，使他们的优点和积极因素得到发扬光大。

高三后期的考试较多——“一模”、“二模”……一旦在班主任的工作中对考试处理不妥，容易使学生出现考试疲劳，甚至越考越丧失信心，产生考试麻痹和考试焦虑。多给学生提供摆脱失败，虚拟成功的机会，也是培养学生自信心的有效手段。人是一个高度自我调节的系统，一切外来的影响都要通过自我调节发生作用。对考试考的差的学生，我给他们进行一些假设，如果一些会做的题能够作对会怎么样，更重要的是这样可以保护他们的自信心免遭破坏。当学生经历失败时，我总是在第一时间与之交流，在宽松的气氛中回忆以前成功的经历和美好的感受，使他们尽快从失利的阴影中解脱出来，并且强化有利的体验，有助于他们下一次取得成功(唐潮的例子)。

实力是信心的基础。对教师而言，一定要注重课堂的有效性，练习的针对性，辅导的高效性。同时学生一定要注意听好每一节课，掌握高考所要求的每一知识点，练好每一道题，先注重过程，最后才追求结果，先注重一点一滴的积累，最后才有强大的自信心。经过一系列的过程，逐渐使学生建立了这样的信念；如果你希望主宰自己的人生，那么就必须要好好

掌握自己的信念。你必须相信自己能够实现心中的梦想，只要信心不倒，不轻易放弃努力，所有的阻力都是可以战胜的。

调整学生心态，使其始终保护一颗平常心，是成功的关键。事实证明，很多时候，阻碍我们成功的主要障碍，不是我们能力的大小，而是我们的心态。

“一模”，“二模”……对学生形成一波又一波的冲击，真可谓是一波还未停息，一波却又涌起。又加上随着高考的日夜临近，学习越来越紧张，难度越来越大，综合性越来越强，联想到自己的远大目标，老师的谆谆教诲，父母的殷切期望……有形和无形的巨大压力，极易使学生心态失衡，对考试的焦虑，理想和现实的矛盾等因素，情绪方面变得极不稳定，烦躁不安，喜怒无常；意志方面的优柔寡断、虎头蛇尾，自制力差，易受暗示；当学习中碰到困难，生活中遇到不顺心的事时，就表现为悲观，失望，甚至退缩，意志崩溃，破罐子破摔；性格方面的怎么狭隘，常为一点小事而跟别人闹意见，斤斤计较，并且在很长时间内不能自己解脱，甚至耿耿于怀；自大自负，自以为是，瞧不起人，缺少对别人的欣赏与尊重，且受挫能力差；自卑怯懦，孤僻，不合群，做事优柔寡断，唯唯诺诺(邵冰清的例子)。

培养学生的耐心和恒心是成功的保证。高三后期，练习题量加大，难度加深，考试频频。部分学生看到考试的分数当时捶胸顿足，痛哭流涕，决心奋起直追，但转眼就灰飞烟灭，依然我行我素；还有部分学生，看到难一点的题就感到头都大了，作爆炸状，无法读题、审题，更莫说做题(管世勋的例子)。针对学生缺乏恒心，毅力，对学习存在惰性，缺乏耐心，从而使他们智力因素受到极大束缚的特点，我开展了“我的未来不是梦”、“磨砺坚强的意志”等主题班会，帮助学生长计划、短安排，制定系列监督机制，并配合“学习竞争伙伴”，经验交流会等活动，使学生的恒心和耐心均得到极大提高，在活动中，非智力因素对智力因素起到动力、定向、引导、维持、调节、控制和强化的作用，一定程度上促进了学生心理素质的增强和意志品质的提高。

厌学者不如苦学者，苦学者不如好学者，好学者不如乐学者。经过高三后期的管理工作，力争使学生从厌学转变为苦学，进一步升华为好学，最好达到乐学的至高境界，培养终身学习的学生而不是以高考取得好成绩为最终目的的学生，同时使教师在竭尽全力的奋斗中让青春更加亮丽！

老师们，以上是我对班主任工作的一点粗浅体会，不当之处，希望大家批评指正，谢谢！

做个“百变”女班主任

——金陵中学2014届6班班主任工作总结

房佳

都说孩子是妈妈的天使，而对于一个未婚的年轻女班主任来说，她的学生就是堪比孩子的天使们。我是从2012年以班主任的身份接手2014届6班的，这个班级是选修物理和生物的理科班，在我得知荣任班主任这个消息后，就知道，自己肩负了陪伴与帮助他们走完高三的重担，对于刚工作第二年的我来说，这是一个挑战，更是一次机遇。回想2011年，我走出大学校园走进这个花园般的高中，完成了由学生到老师的身份转变。到了2012年，随着学生们升入高二，又实现了从任课老师到班主任身份的提升，心情一下子变得复杂。时至今日，孩子们的高三已经快结束了，作为高中老师的一个“轮回”也即将结束。反思这几年的工作，看着日渐成熟和进步的6班，心中充满了满足和感激。从开始工作时的各种迷茫与不知所措，到现在的信手拈来与有条不紊，我本身也成长了。总结这几年的班主任工作，我想谈谈我对班主任工作的理解与认识——身兼数职，做个百变女班主任。

女人是善变的，女班主任也是如此。自从做了班主任，与学生接触的机会更多、时间更长，各种突发事件层出不穷，不管自己的身躯如何娇小，在学生面前，班主任是可以不变应万变的强者，所以，要让自己做得“colourful”和“powerful”。我简单的总结了一下在学生面前的特点，发现可以将自己的角色概括为：保姆、朋友、情人、鹰、小丑。

1、像保姆一样照应校内生活

班主任每天要跟学生的作息同步化，要在各种时刻出现在班级和学生面前，没课的时候要在办公室“待命”，以防有学生出现突发事情。做了班主任才知道，像学生早上为什么迟到、为什么不想上体育课、生病了怎么办、为什么不喜欢某某课程、为什么不想写作业等问题，都需要通过与学生交谈来得知深层次的原因，那样才能提出有用的建议。做了班主任才知道，学生什么时间能给饭卡充钱，错过了时间就会因卡里没钱而没办法在学校食堂吃饭，然后跑到校

外去排队吃饭，这样就会导致午自习的迟到。刚做班主任的时候，因为午自习迟到现象，曾经多次批评学生，后来才明白，没有哪个学生故意要做一个迟到的人，才明白，在批评之前先让学生说出原因，再有针对性教育才更有效。慢慢地，我做起了帮学生充饭卡、帮学生订饭、请学生吃饭这样的事，自此以后，班上的迟到现象越来越少了。

时间一长，很多事情已经成为自然的习惯，比如，早上注意观察每个孩子的精神状态怎样，这样可以看到他们心情是否有起伏；中午吃饭时间在班上转转，看看孩子们吃的什么饭，如果有的同学身体弱经常生病，再加上午饭随意对付，那就要及时跟家长沟通，看是否能通过从家里带饭等形式来保证孩子在学校的饮食；午休时间，看看门口的孩子是否被门口的风吹到了，为防止感冒，随手拿一件衣服给他盖在头上；下午放学后，在校门口观察哪些孩子经常结伴而行，作为班主任，要通过这些观察来了解孩子们的小圈子。每天各种琐事和细节充实着一个班主任的一天，从这些方面来看，班主任就像一个保姆一样，关注孩子在学校里的方方面面。回味起来，这种工作给带来的人的是一种真实的快乐。

2、像朋友一样陪伴学生

一直以来，我在做班主任工作的时候，都有一个准则，那就是做孩子的良师益友。学生的朋友不仅仅是同龄人，老师也可以是很好的朋友。我们6班是一个温暖和谐的大家庭，同学之间、师生之间尤其是班委和老师之间的关系都相处的非常融洽。这里主要说说我们6班的班委，刚组班时，通过学生的自我介绍和自我举荐，初步确定了班委成员。第一次班委会是很重要的，我主要强调了两点：责任、服务。在随后的班级工作中，对于每一个班委的工作我都看在眼里，手把手的教、事后的分析与建议使我与班委成员的接触比一般同学要多，在这个过程中，我们相互了解，共同为班级建设出谋划策，有很多良策就是出自

班委成员。随着班级发展的越来越顺利，我的喜悦之情也与班委成员来分享，爱要说出口，感谢也要说出口，每次班级取得进步之后，我都会对主要负责的班委说：“谢谢你！”这样班委在感到高兴的同时，也会对以后的工作充满信心和动力，同时，我们在感情上也拉近了距离，逐渐成了无话不谈的朋友。

不得不提的是高三的生活，如果说高二的时光是一半活动一半学习，那么高三的全部就只剩下学习了。班级日志中有学生这样写道“精彩的高二结束了，这是不是意味着高中的精彩也画上句号了呢，因为我们马上就要迈入高三，迈入那个枯燥乏味的无底洞，如何过完这不是人过的日子呢？”从这里可以看出，孩子们对于高三怀有一丝恐惧，这个炼狱般的高三，如何让孩子们获得最大的收获和成长呢，作为一个班主任，除了在学习上给出指导建议以外，更重要的是朋友般的理解与支持。当他因劳累而不愿早起到校时，去倾听他的心声，帮助他坚定坚持走下去的信念；当他因只顾学习而忽略饮食的时候，带他好好吃顿饭，告诉他老师和家长希望看到健健康康的他，让他先吃好饭再学习；当他做练习时表现得烦躁时，坐下来聊一聊，才知道是太多的作业让他暂时没有头绪，心里积压了一些情绪没有得到释放，陪着他去校园里走一走，看看绿树与蓝天，帮他明确目标、细化计划，重拾心情再度投入；当看到女生心情低落甚至偷偷流泪的时候，拉着她的手进行一次详谈，一边开导一边给她一个可靠的肩膀。高三的重压之下，学生需要及时释放心情，做一个朋友般的班主任会让他们更加心平气和。

3、如“情人”般“示弱”

这一招是老教师教我的，刚接班时，一个老班主任语重心长的跟我讲：“理科班的特点就是男生多，不过你可以运用一项得天独厚的技巧，那就是以女老师的特点在大男生面前示弱，这样的话男生们是不会跟你对着干的。”刚开始的时候不太理解，不过后来发现这一招在男生面前屡试不爽。班里有个男生，不管是家教风格还是高一的做事风格，都是不受约束我行我素的风格，开学第二周就出现早退现象，刚开始时我对他进行了批评教育，发现他对于这一现象很不以为然，结果可想而知，批评教育无结果，他依旧我行我素，就算我在校园里发现他早退，他也看到了我，仍然毫不顾忌我并扬长而去。第二天早上，我决定试一下女老师的绝招，一大早到校，我把他喊到教室走廊楼梯口，以很疲惫的表情对他说：“我昨天一夜没睡，因为昨天我看到你早退，你也看到我却没有看到一样走掉了，我顿时感觉自己这班主任做的很失败，你一个大男生能不能说说老师哪里做得不好，或

者哪里对你不够好？为什么你无视我对你的关心？”话刚说完，我看到了他脸上的不自在和羞愧，他很不好意思的说：“老师，我已经养习惯了，我坐公交车回家的路比较堵，要是跟大家一起放学就会又挤又慢，所以我一直都提前走，对不起……”听完这个理由，我说要给他永久假条让他以正当名义放学，他说不用了，他说自己有解决的办法，固执的他说完这话就回了教室，我当时也没有进一步追究，只是第二天开始，我发现他每天放学后都在教室自习一个小时再走。这个问题从此解决了，并且他还主动请求做课代表为同学们和老师服务。

类似的事情在叛逆的理科男生身上多次发生，他们也有时候说话很冲，有好多次我确实很生气，但是最终这几个大男生都被我的眼泪和示弱所“征服”，其实作为老师，并不一定每时每刻都扮演者一个强者的角色，高中生不是小孩子，他们有一定的自我意识，特别是男生已经开始有大男子主义，他们更渴望自己被尊重、被仰视，所以女老师同其他女生一样，在大男生眼里是柔弱女性，适时地在男生面前示弱，很多工作不需要做就能解决问题，因为这让男生们更加懂得自我约束。

4、像鹰一样具有敏锐的目光

高三学生除了为了分数二争分夺秒以外，心态的调整和维持也非常重要。作为高三学生的班主任，更需要目光敏锐，及时发现孩子们心态的变化与波动。班上有个女生及其内向，平时与同学的交流就很少，与老师更是几乎不讲话，但平时的表现很正常，成绩也一直比较稳定。在一模考试结束后，我发现她的成绩大幅退步，随后的一周内，各科测验成绩均极差，这明显很反常，所以在一个阳光明媚的中午，我找她出来晒太阳并谈话，当我问她现在的状态的时候，她开始止不住的哭，我知道她心里有想法了，她说：“我觉得我坐在教室里没有意义，因为父母不支持她的梦想，父母希望她按照父母设定的路去发展。”其实她的梦想是想在高校中选择新能源专业，并且她有自己心仪的大学，连将来想在哪个学校继续深造都已经有了计划，只因为父母的反对让她心中无比难过，一下子让她丧失了学习动力。听闻这个原因之后，我一方面给她讲道理，让她明白自己完全可以选择自己的未来，让她重拾信心继续复习；另一方面找到她的父母谈话，让她父母知道自己的言论其实是害了孩子，也通过沟通，让她父母学会尊重自己孩子，不要替孩子安排将来要走的路和要做的事。三方达成一致以后，一切恢复了平静与正常，接下来的时间里，这个女生重新投入到了学习中，更可惜的是，平日里不爱笑的她，后来也多了几分开朗与笑脸，从二模考试

开始，成绩有了大幅提升。

类似的问题也在其他女生身上出现过，通过我每天的细心观察以及与家长的频繁沟通，凡是出现心态问题的女生都被我及时发现并通过谈话、吃饭等形式很好的抚平了她们的心态。通过处理这些事情，我深知具有敏锐的目光的重要性，学生在学校有时可能表面风平浪静，一些小的细节才会反映他们内心的真正想法，这就要求班主任能通过捕捉这些细节来关注到孩子的细微变化，及时做出调整才能有利于高三生活的顺利进行。

5、似“小丑”般搞怪

学生们经常在班级日志里写道“这节课上几个同学睡觉了”、“哪节课上居然从头到尾没有一个人出声（包括没人回答老师的问题）”，虽然高三的日子枯燥乏味，但不应表现出死气沉沉的样子，因此，我也不顾自己的“美丽形象”，适时地在看到他们听课不专注时发出怪怪的声音或者变换滑稽的语气来调动他们的兴趣，这样做是为了让气氛活跃一下，同时也不希望持续的沉闷气氛变成紧张气氛，适当活跃氛围技能提高听课效率，也能缓解孩子们紧张的心情。到

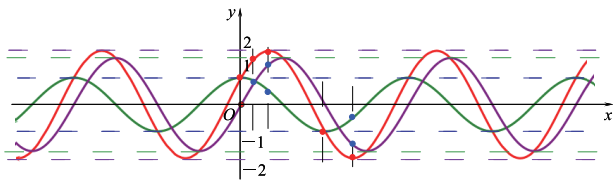
后来，我们班级便因一条“新规”的实行而变得欢歌笑语，这条规定是“凡是迟到和课上睡觉者，到讲台上给全班同学唱歌。”此规定一经实行，几乎每天都有同学中招，有人在台上害羞的唱歌，其他人在底下乐呵呵的听，原先凝重的气氛一下子充满了乐趣和活力，眉头紧皱的同学也因此而将眉头解锁，“被惩罚唱歌”的同学也在后面的表现越来越好。高三的生活实在太需要经常调节一下氛围了，不管是老师扮小丑，还是学生唱个歌，都是为了保持大家的好心情的，开心的去学习才会有更大的收获。

班主任工作繁琐的，时间久了难免会感觉烦躁，但也正是随着时间的推移，学生逐渐成长、成熟，更加能够理解与支持老师，就像孩子们在2013年1月4日写给我的话：“老师，我们爱你1 3 1 4！”只要你爱学生，学生是能够感受到的，即使班主任工作再繁琐，也会感觉是痛并快乐着。

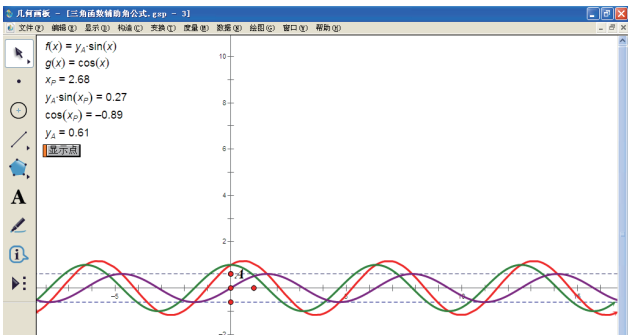
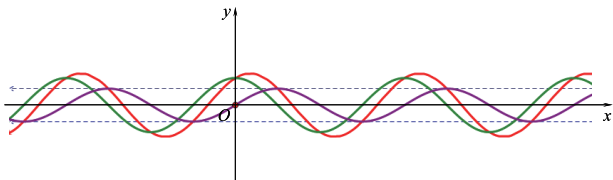
做个百变女班主任，都是为了在建设班级、教育学生的时



（上接60页）
次利用图象让同学们感受正弦函数系数的变化对叠加后函数的影响，请同学们适当猜测，并描点作出大致图象，根据图象再思考提取的常数，这样的铺垫可能更利于学生的理解。



第三，经过前面两个问题，可以再制作几何画板进行动态演示，并将动态变化的过程录制到视频中，把“辅助角”这个词汇变成生动的形象来展示。



第四，本节课对于辅助角公式的应用主要局限于三角函数求最值，其实对于该公式的应用还有其他很多方面，但由于一节课主体目标的局限，在这节课中不可能都关注到，但也可以将这节课作为一个教学结点进行展开，为不同层次的学生制作更多个性化的教学视频。

通过这一次的设计实践，我感觉在教学中，老师们一直在寻找因材施教的更有效方式，而微视频让教学实践可以为不同思维方式的学生进行不同的教学设计，我们将在这条道路上不断研究和探索。

欣慰 · 感激 · 祝福

——在金陵中学教职工大会上的离职发言

邹 正

【编者按语】

把邹正校长的文稿编发在《金陵光》的“他山之石”栏目中似乎有些问题：作为南京市金陵中学的一校之长，其文稿发表于南京市金陵中学校刊《金陵光》时，怎么就成了“他山之石”了呢？别以为这是编者的疏忽，邹校长的这篇文稿是“离职发言”——在编发这篇文稿之际，邹校长已经调离南京市金陵中学而到“他山”任职了。在校刊《金陵光》上编发邹正校长的“离职发言”文稿似乎还是有些问题：有必要让“离职发言”这一类“官样文章”占据校刊上的有限篇幅吗？别以为这是编者的失察，邹正校长在金陵中学教职工大会上用“欣慰”、“感激”、“祝福”等三个主题词组织了一篇简短的“离职发言”，他用这简短的发言感动了大家。其实，真正感动大家的绝不仅仅是邹正校长简短的“离职发言”，而是他在我南京市金陵中学16年付出的辛劳和7年主政的智慧、是他对南京市金陵中学这所百年老校的殷殷之情——这才是感动我们“金中人”的真正原因、也是我们所以要编发这篇“官样文章”的真实缘由。

尊敬的各位领导、金中的全体同仁：大家好！

从几天前接到市教育局的调令直到现在，我的心情一直难以平复，心中总是百感交集。对金陵中学，我可能有着常人难以体验的深厚情感。因为在我31年

的教育生涯中有23年是在金中度过的，更主要的是即将有着“二进二出”金中的难忘经历。

1983-1999年，在金中度过了第一阶段的16年美好时光。十分感谢命运的安排，让我大学一毕业就来到了历史悠久、积淀深厚的金陵中学，浓郁的人文气息滋养着我成长，也为我日后的教育理念、办学主张等奠定了基础。感谢当年金中许多前辈的鼎力扶持和同龄人的相互激励，让我从一个刚走上工作岗位的懵懂青年逐渐走向成熟。

2007年，我服从组织安排，怀着对金中一是“有恩”、二是“有幸”、三是“有责”的心情开始了在金中第二阶段的难忘岁月。弹指一挥间，7年的时光又在这儿流逝，我也已两鬓斑白、青春不再，但当我今天即将二次离开金中之际，心中最真切的感觉一是“欣慰”、二是“感激”、三是“祝福”。

一、“欣慰”

回顾与大家在一起共同奋斗的7年光阴，忙碌而充实，收获良多，甚感欣慰。

1.我们隆重筹办了金中120周年和125周年的校庆，借助重大校庆的庆典凝聚人心，同心协力求发展。同时这几年抓紧收集挖掘金中名师名家等史料，及时“抢救”金中历史留下的宝贵财富，让金中文化



邹正

- 国家督学；
- 国务院政府津贴获得者；
- 教育部“国家基础教育课程教材专家工作委员会”委员；
- 教育部NCCT“外国子女学校认证专家”。
- 江苏省人民教育家培养工程首批培养对象；
- 江苏省“333工程”二层次培养对象；
- 江苏省特级教师、
- 首批教授级高级教师。

薪火相传。

2.我们出色举办了教育部和省教育厅几个重要的现场会，努力提高金中的知名度和影响力。

3.我们架设学生成长的立交桥，成立了国际部，拓展了金中师生的国际视野，几年来两个项目赢得社会广泛赞誉。

4.金中的教育教学成果、师资队伍建设和有目共睹。我们成功与南京大学组建了“准博士培养站”、与东南大学共同探索“未来卓越工程师”的培养模式。

5.我们进一步拓展了金中的优质教育资源。金陵汇文中学、金陵仙林分校小学部短短几年在南京市迅速打响，金中仙林分校初中部、六合龙湖分校、岱山分校等今年顺利开张。

二、“感激”

在金中工作的两个阶段中获得过诸多指导和帮助，尤其是第二阶段的工作中得到了同仁们的大力支持，为此我心存感激。

1.感谢校级领导班子的新老成员。虽然咱们来到金中或早或迟，但大家一旦加盟就全心投入，咱们精诚团结，齐心协力，愉快合作。在金中发展的这一段历史上，你们都是不可忽缺的重要一员。

2.感谢各处室的中层干部、年级工作小组成员、

全体班主任、教研组长及备课组长。你们的得力支持和紧密配合使学校各项工作井然有序，你们为了学校各项目标的实现，承受双重的压力和超负荷的付出，我都看在眼里、铭记在心。

3.感谢全校每一位教职员工。你们在各自的岗位上兢兢业业，尽心尽责，金中的每一步发展都凝聚着你们的心血。诚然，本人也很想尽可能地改善办学条件、提高老师的福利待遇和人文关怀，但由于客观条件和个人能力、精力等限制未尽人愿，在此恳请大家多包涵、体谅。

4.感谢上级领导给我搭建的这样一个工作平台，让我得到多方面的锤炼。让我能为金中这所百年老校尽微薄之力。

三、“祝福”

当我今天又不得不与金中说“再见”的时候，心中真的有诸多的不舍：这里有我的青春、梦想；这里有我许多优秀的同事、伙伴；这里有鼎力扶持我成长的前辈；这里有我相濡以沫30年的爱人！愿对金中这份难以割舍的情愫化成我发自心底最真诚的祝福：祝福金中每一位同仁幸福安康！祝福金陵中学这所百年老校更加昌盛、辉煌！

2014年8月30日

（上接81页）

（2）走进学生生活

作为班主任，要做的事更多。网络时代，有利有弊。在一次调查问卷中，有个问题就是，如果遇到了事情，你愿意向谁倾诉，是同学、家长、班主任还是任课教师。大部分孩子选择同学，其次是家长，再次是班主任和任课教师，而且比例非常低。看到这个结果，很多班主任都会思考，为什么？其实我们没有太多机会走进学生的生活中。网络世界是个很好的平台。加学生们为qq好友，微信好友，班级建立讨论组，关注孩子们关注的，倾听他们的心声，觉得不认可的，就看看，觉得有意思的，就发言。通过这种方式，你会发现，孩子们比你想象中的有思想，有见解，知识面广，对于现代社会的学生们，我们可不能小瞧了。

长期以来，师生伦理关系在教育理论上没有受到应有的重视。人的全面发展是现代社会的基本价值追

求，人性解放、民主自由是现代伦理的基本精神。良好的现代师生伦理关系具有促进学生全面发展、体现教育崇善的基本特性，这也是我们追求的目标。

社会的快速发展，人们价值观的多元化，传统的师生关系体现出新时代的特征。及时的把握这些特征，重视学生的心理成长过程，尊重学生，支持他们的梦想，培养符合社会发展的创造性人才将是水到渠成的一件事。

参考文献

- 1 胡百良. 关于21世纪我国基础教育目标的思考. 课程、教材、教法, 1999 (3): 59-61.
- 2 洪冬美、匡促联. 多元文化影响下的中学生价值观现状分析. 湖南理工学院学报(自然科学版), 2009 (4): 88-92.

“翻转课堂”在传统教学中的应用探究

江苏省南菁高级中学 戴加成

摘要：翻转课堂和慕课的有机结合形成的教育风暴正席卷全球，在中国一些地区和学校也进行了有益的尝试。但由于条件的限制和观念的落后，推行过程中也碰到了不少问题。在当前环境下如何推行翻转课堂，可以将教学案、慕课、走班制等有机结合，以点带面逐步推进。

关键词：翻转课堂；慕课；走班制；碎片化学习方式

一、“翻”的本质与困惑

“翻转课堂”一词译自英语“FlippedClass Model”。在传统的教学模式中，老师在课堂上讲课，布置家庭作业，学生回家复习并完成作业。和传统的课堂教学模式不同，“翻转课堂”采用的是，由老师录制好有关教学内容的微视频，上传到网上，这也就是当下流行的慕课。学生自己在家观看视频完成知识的学习，课堂则变成了师生和生生互动的场所，课堂变成了学生运用知识解决问题的主战场，使得教学效率大大提升。那么我们能不能简单的认为视频教学就等同于翻转课堂，或者说没有视频教学就不是翻转课堂呢？这种看法未必正确，在笔者看来，翻转课堂的本质是学习前置，先学后教（以学定教），不必拘泥于固定的外在形式，它是基于系统设计的碎片化学习方式，微视频与导学案都是先学后教的载体，其背后的原理是一样的。

近来我校也进行了有关翻转课堂的尝试，随着实践的不断深入，各种问题也层出不穷。第一、因为我们学校是寄宿制学校，学生并不具备每天晚上看视频

自学的条件。第二、部分老师认为这样做在增加自身工作量的同时也增加了学生负担。第三、因为老师和学生长期养成的习惯，对这种模式一时难以理解和适应，课堂上师生均无所适从。

二、“翻”的尝试与诱惑

针对这一现状，学校决定以点带面，选择物理学科进行试点，一些老师积极尝试并取得了一些成果。面对学生平时住校无法回家看视频，学校也不具备条件每人配备一台平板电脑这一现实，老师选择将一周教学内容中的重点难点录制成微视频，上传到网上供学生周末回家观看，视频里还会对学生如何自主学习提出一些建议，因为周末时间有限所以视频时长也以短小精悍为主，一般5到8分钟一个知识点，一周一般录制5个左右重点知识点。

但每周回家观看一次并不能满足所有学生的需要，尤其是在学习过程中学生还会产生新的问题，老师也会发现课堂上有一些“遗憾”，所以学校又在教室后面配备了几台电脑，老师可以将课堂教学中产生的新问题及时录成微视频，传到学校服务器上，学生可以利用课余时间自行查看。上述微视频的制作，主要依据平时教学中老师自编的导学案，所以学生在观看视频时，可以对照老师下发的导学案，及时记录下自己学习过程中存在的问题，课堂上老师组织同学们一起讨论学习过程中发现的问题。这一做法很好的兼顾了改革与现状，使得教学改革平稳推进。

为了满足不同层次学生的需求，学校还试行了分层教学，推行走班制。按照学生物理学习能力和基



戴加成，南京师范大学理论物理本科，教育管理硕士，中学高级教师，物理奥林匹克竞赛高级教练员。先后获得“无锡市优秀教育工作者”“江阴市新长征突击手”“江阴市教育系统优秀共产党员”“无锡市优秀共青团员”“江阴市教学能手”等荣誉称号。曾获无锡市青年教师教学大赛一等奖第一名，江苏省中学物理青年教师教学大赛一等奖，在省级以上刊物发表多篇论文。

现任江苏省南菁中学分管教学的副校长。

础, 将一个年级学生分成了A、B、C三个层次, 学校将物理课排在同一时间段, 轮到物理课时, 学生就会走到相应的班级去上课。如何将学生按照一定的标准分层呢? 翻转课堂和慕课又一次发挥了作用。老师根据高考考纲编写对应的选择题, 按年级分类放在网上, 让各年级学生利用寒假或暑假进行在线作答, 学生解答结束提交答案后会显示答题是否正确, 若答题错误可以点击在线讲解, 观看老师事先录制好的微视频, 看完后还可以做一些巩固练习以检测学习效果。学生在答题得同时相关信息会汇总到老师那里, 老师根据学生答题情况建议学生开学初选择相应的班级。这样做一方面帮助学生选择了合适的班级, 另一方面也让学生对所学知识进行了系统复习, 更为重要的是老师因此了解了学情, 为开展后阶段教学工作提供了重要依据。

由于一个微视频只讲解一个知识点, 目标清楚, 时间又控制在五到八分钟, 所以学生观看时能很好的集中注意力, 在感到疲倦和精力分散之前就完成了知识的听讲。另外微视频里不出现教师形象, 不是课堂场景再现, 画面里只出现导学案里的文字(图片)或者是老师笔迹, 同时配上画外音, 学生观看时感觉就像老师站在自己身后进行个别辅导, 如果没有听明白还可以选择重听, 把学习的主动权和选择权完全交到了学生手中, 教学效果大大提高。

三、“翻”的实践与反思

笔者经过一段时间的实践后, 发现学生解决问题的能力大幅提高, 课堂效率也较以前有了很大的提升, 下面以一节课为例说明。

这是一节关于简谐运动的复习课, 课前通过教学案提前告知学生下一节课需要讨论的问题, 学生课前运用所学知识对该问题进行思考讨论并尝试解决。

问题: (2008年清华自主招生) 一单摆的悬线长 l , 在顶端固定点 O 的竖直正下方 a 处有一小钉 C , 如图1所示。设摆角很小, 则单摆的左右振幅之比 $\frac{A_1}{A_2}$ 的近似值为: _____。
以下是课堂上学生分班组展示的各种解决办法。

小组甲: A 为摆球在右边的最高点, B 为摆球在左边最高点, 由机械能守恒易得 AB 在同一水平线上, 又因为摆角很小, 所以弧线 ADB 和直线 AEB 几乎重合, BE 和 AE 分别代表振幅 A_1 和 A_2 。

对直角三角形 BCE 和 AEO 分别运用

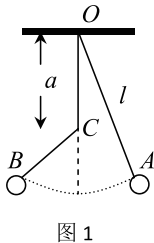


图1

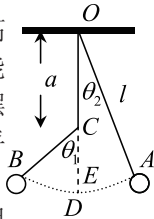


图2

勾股定理得

$$A_1 = \sqrt{BC^2 - CE^2} = \sqrt{(l-a)^2 - CE^2} \quad (1)$$

$$A_2 = \sqrt{OA^2 - OE^2} = \sqrt{l^2 - (a+CE)^2} \quad (2)$$

两式相比得

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{\sqrt{(l-a)^2 - CE^2}}{\sqrt{l^2 - (a+CE)^2}} = \sqrt{\frac{(l-a-CE)(l-a+CE)}{(l-a-CE)(l+a+CE)}} \quad (3)$$

$$= \sqrt{\frac{l-a+CE}{l+a+CE}}$$

由 $l-a \approx CE$,

$$\text{可得 } \frac{A_1}{A_2} = \sqrt{\frac{l-a}{l}} \quad (4)$$

小组乙: 由机械能守恒 AB 在同一水平线上

即 $CD - CE = OA - OE$

上式改写为

$$(l-a)(1 - \cos \theta_1) = l(1 - \cos \theta_2) \quad (5)$$

由半角公式得

$$(l-a)2 \sin^2 \frac{\theta_1}{2} = l2 \sin^2 \frac{\theta_2}{2} \quad (6)$$

因为 θ_1 和 $\theta_2 \rightarrow 0$

$$\text{所以 } \sin \theta_1 \approx \theta_1, \sin \theta_2 \approx \theta_2 \quad (7)$$

将(7)式代入(6)式可得

$$\frac{\theta_1}{\theta_2} = \sqrt{\frac{l}{l-a}} \quad (8)$$

所以振幅之比为

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{(l-a)\theta_1}{l\theta_2} = \sqrt{\frac{l-a}{l}} \quad (9)$$

小组丙: 实验表明匀速圆周运动在直径方向上的投影即为简谐运动, 所以可以引入这个圆来研究简谐运动, 这个圆就是参考圆。参考圆的半径等于简谐运动振幅, 线速度, 和简谐运动在平衡位置速度相等, 其中为圆周运动的角速度, 也称角频率。

由圆周运动周期和简谐运动周期相等得

$$T_1 = \frac{2\pi}{\omega_1} = 2\pi \sqrt{\frac{l-a}{g}} \quad (10)$$

$$T_2 = \frac{2\pi}{\omega_2} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad (11)$$

在D点线速度相等, 即 $\omega_1 A_1 = \omega_2 A_2$

$$\text{得 } \frac{A_1}{A_2} = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \sqrt{\frac{l-a}{l}} \quad (12)$$

小组丁: 由简谐运动的能量满足 $E = \frac{1}{2}kA^2$, 对摆

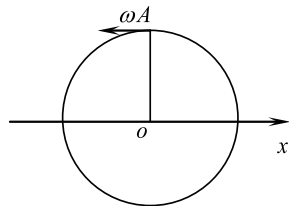


图3

(下转77页)

团结和谐，进取拼搏

英语组教研组长 王光明

一. 创造团结和谐的氛围

1. 以教为中心，减少组内矛盾

英语组是一个由将近30人组成的大组。人多，尤其是女教师多，家长里短的事难免发生。人与人相处总会有分歧，有隔阂，营造团结和谐的气氛显得尤为重要。作为教研组长的我和三位备课组长对这一点都十分清楚。平时工作中，我们提倡老师把时间和精力都投入到教学当中，尽量避免谈及个人的家事或隐私。我们积极探讨教学内容，教学方法和手段，钻研自己的业务，努力探究和学习新课程标，营造一个积极向上的教学氛围。

在日常小事上，我们也时时注意，为创建和谐英语组而努力。例如，每次更换办公室时，都先让年长的老师挑选有阳光，较舒适的位置，再按年龄顺序以此类推；再如，我们组定期会有老师出国进修，外出学习，也会有生病（其中包括怀孕待产）的老师等。每当遇到这种情况，组内其他老师都能克服困难，服从大局，乐意为这些老师代课，如：汪颖老师，李婷老师，王向东老师，包括周靖校长和倪庆荣主任。又如，李文洁老师身怀六甲，仍坚持带完高三；她定期孕检时，其他老师会主动分担她分内的备课任务，减少她的工作量。王向东老师是我们组内第一个当爷爷

的，为了表达我们对他的祝贺，组内特意准备了精美的礼品。类似这样的事有很多，不一一赘述。通过这些细微的事情，能让组内老师感到温暖舒心，相互间增进了理解，减少了芥蒂。

2. 换位思考，理解宽容

在日常教育教学工作中，经常会遇到意见分歧或有冲突的时候，在这种情况下，作为组长首先要拿出大将风范，设身处地地为他人着想，进行换位思考并给予宽容和理解，大事化小，小事化了。当然，我们老师的素质还是很高的，矛盾冲突后总会退步理解，这种“不打不相识”反而更会增进相互间的友谊，于是和谐的氛围会更牢固和持久。

二. 建设敬业的团队

1. 集体备课，相互提高

英语组三个备课组的活动一直是定期，常态，规范进行的。这一点一直让我感到自豪和欣慰。三个各个组长以身作则，吃苦在先，亲力亲为地做了大量的工作。除了每周一上午定期的备课活动，根据学校教学处的指示，每周各年级都举行组内公开课，研讨论课和观摩课，并积极参与省市级的各项教研活动。各备课组长精心组织组内议课，听课，评课等。老、中、青全体教师都能积极参与并主动开设观摩课，让

（上接76页）

长为 l 的单摆 $k = \frac{mg}{l}$

$$\text{所以振幅 } A_2 \text{ 可写成 } A_2 = \sqrt{\frac{2El}{mg}} \quad (13)$$

$$\text{同理 } A_1 = \sqrt{\frac{2E(l-a)}{mg}}$$

$$\text{同样可得 } \frac{A_1}{A_2} = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \sqrt{\frac{l-a}{a}} \quad (14)$$

整个一节课几乎全部在学生的讨论和展示中完成，学生真正成为了课堂的主人，老师也从繁重的讲解中解脱出来，可以有更多的时间去关注学生的表

现。本节课结束后，笔者将学生提出的解法录制成微视频，供学生课后自主选择观看。

在现实的教育环境下，推行翻转课堂还有很长的路要走，但随着硬件设施的到位，教师观念的转变，以及越来越多的师生从改革中获益带来的示范效应，相信翻转课堂一定会获得更多老师和学生的青睐。

【参考文献】

[1] 陈玉琨，田爱丽.慕课与翻转课堂导论
[M].上海：华东师范大学出版社，2014.

[2] 百度百科.<http://baike.baidu.com/view/10545501.htm?fr=Aladdin>.

大家尤其是青年教师收获很大，成长很快。大家相互学习，取长补短，与时俱进。

2. 教学竞争，以教为荣

关于英语高考改革的风声一直不断，但我们组的老师并没有因此而懈怠，反而以更大的热情投入到英语教学中去。为了备战高考，我们从高一起就制定了一套详尽的教学计划，征订的教学材料一直保持着统一性，连续性，与时俱进。平时除了正常授课，备课，批改作业，讲评作业外，不少老师仍坚持利用业余时间，午休时间以及周末等为后进生学生无偿补课。高三办公室总能看到李淑文老师，毛如珍老师，薛玲老师忙碌的身影。虽然很苦很累，但看到孩子们的成长进步，以教为荣，乐在其中。

我们组的教学竞争是无处不在，无时不在的。每个老师都有很强的责任心，自尊心和竞争意识。小到单元测验，阶段检测，大到统考模考以及期中期末考试，这大大小小的考试之前，我组的各个老师都会各显神通，拿出绝招，进行系统全面的辅导复习。老师们经常挤课，抢课，加课，不辞辛劳地进行考前指导。每考完一次试，老师们都要“斤斤计较”地比成绩，比差距，比不足，以期更上一层楼。在这样浓厚的教学竞争氛围中，没有人敢放慢脚步。

三。树立爱岗奉献的新风

众所周知，教师是个清贫的工作，却也旱涝保收。我们有不少老教师，干了几十年，又加之如今的学生们越来越难教，讲不得，说不得，骂不得，教师们也得不到应有的尊重，他们难免有职业倦怠感。而青年教师呢，在还没有完全熟悉自己的工作时却感受到了老教师的倦怠，怎么办？这是一个亟需扭转的态势，也是树正气，传递正能量的大好时机。

每逢学校要招聘新教师的时候，成百上千的简历纷至沓来，其中不乏清华，北大，复旦等名校的硕士生，甚至博士生，而且各个成绩优异，能力强，素质高。我们的教师招聘是真正意义上的百里挑一。我会利用这个机会来激励组内教师，尤其是青年教师要珍惜现有的工作，热爱教师这个岗位，只有敬业爱岗，努力工作，才不会被淘汰，才会有美好的未来，才会有幸福生活。当然，倦怠情绪也只是某些时刻的无意表露，我们组的老师其实都从心底里热爱着这份职业，有些老师，为了不影响教学，宁可放弃出国进修机会，也要留下来搞教学，这样的精神，令人赞叹。

四。培养积极向上的精神追求

1. 以教研为中心

英语组的教研活动，形式多样，内容充实。高考前夕，高三英语组秉承着“请进来，走出去”的传统，与南京市第一中学英语教研组开展教研活动，实

现了真正意义上的经验分享，资源共享。

英语组素来有着互相听课的良好传统，无论是备课组内部还是备课组间，老师们都积极地做到互相听课，取长补短，共同进步。青年教师，勤学好问，勇于实践。经验丰富的教师热心协助，耐心解惑。

在日常的英语教学活动外，英语组的老师们还积极开设相丰富多彩的选修课，包括西方经典英文影视欣赏课，高中英语语法课，英语视听说课，英语演讲与表演课。这些课程形式新颖，力图给学生营造一个原汁原味的英文听说环境，夯实英语基础。

我们英语教研组还积极响应C20慕课联盟的号召，在“翻转课堂”教学观摩研讨会上，推送了两节英语课翻转课堂活动，刘忠老师和李婷老师展示了我组英语教师的风采，给来观课的各地老师留下了深刻印象。我组老师们锐意进取，摸索并实践着未来英语教学方向。

2. 以校为荣，追求成就感

教师这个岗位并不轻松，特别是身为金陵中学这所百年名校的教师，它意味着责任和坚守。日常教学中，早起，晚归，甚至午休时间也在帮孩子们答疑。但我组教师却甘之如饴，没有一声怨言。高三组薛文云老师，每天六点五十到校，风雨无阻，早早的开始一天的工作。我们知道，自己的全力付出，会换来孩子们的成长。我们在教学上投入了极大的热情，看到学生们取得的点滴进步，总是备感欣慰。

尽管日常的教学工作量已很繁重，但我组英语老师却一刻都不停下思索的脚步。2013年12月12日，在全组老师的群策群力下，金陵中学第一届英语戏剧节拉开帷幕。我们期待在潜移默化中传递人文精神和文化价值理念，让英语跨越课题回归生活。一次公演，两次预演，无数次彩排。十分钟的短剧，一个多月的辛劳，但最后看着孩子们精湛的演技，流畅的对白，觉得所有的努力都是值得的。

我组教师还积极指导孩子们参加了区市级以及国家级的各项活动。全国中学生英语大赛，创新作文英语大赛，“新航道”英语演讲比赛，凡是锻炼学生们英语能力和英语基础的机会，我组老师都会积极争取，踏实准备。学生们也不负所望，捧回了大大小小的奖杯。

五。结语

金陵中学英语组是一个团结和谐，求实创新的集体。我们相信，在英语教研组长以及各备课组长的引领下，在组内各位同仁的拼搏进取下，我们英语组会一步一步，扎扎实实地走向更美好的未来！

“歇后”一笔总关情

叶海忠

抒情表意是诗歌的核心和归宿，抒情方式理所当然地成为了诗歌鉴赏的重点。我国古典诗歌的创作十分讲究含蓄、凝练，诗人在处理情感时大多采用间接抒情的方式，言在此而意在彼：叙事则因事抒情，写景则借景抒情，咏物则托物言志，记史则咏史抒怀等等。间接抒情能让诗歌深沉婉曲，耐人咀嚼，利于增加情感抒发的深厚度和感染力，因而更受诗人青睐。而学生在理解诗作内涵的过程中，很多时候就是在诗人这种间接抒情的含蓄和委婉面前举步不前，影响理解和赏析的正确性。

正因为如此，新课标强调学生在“学习鉴赏诗歌、散文的基本方法，初步把握中外诗歌、散文各自的艺术特性”过程中“注意从不同角度和层面发现作品意蕴，不断获得新的阅读体验。”

在古诗词中，有一类诗作往往会出现一些看似很平淡，毫无深意的句子，而且这种句子往往还话到嘴边留半句，陈述出来的往往是最没有含量的内容。类似劳动人民在日常生活中创造的具有鲜明民族特色的歇后语一样：前一句平淡无奇，但恰恰像谜面，要结合后半截谜底的解释和说明，才让人感觉到它蕴含的丰富情思。

以教材中晏殊的《浣溪沙》为例：

一曲新词酒一杯，去年天气旧亭台。

夕阳西下几时回？无可奈何花落去，

似曾相识燕归来。小园香径独徘徊。

起句“一曲新词酒一杯，去年天气旧亭台”写作者的现境，从轻快流利的语调中可以体味出，官居宰位的词人在后花园里对酒听歌的现实感触是怀着轻松喜悦的感情和潇洒安闲的意态的。边听边饮，这现境却又不期然而然地触发对“去年”所历类似境界的追忆：也是和今年一样的暮春天气，面对的也是和眼前一样的楼台亭阁，一样的清歌美酒。

但是平淡的第二句就显得出奇。一个人不可能对着每天生活场景中的事物关注其变化，除非是有长时期的间隔，就好比你不会每天感慨自己家的格局是否与昨日有所改变，而会在毕业几十年之后感慨自己教室的旧模样。因此这种对天气和亭台楼阁与去年相同的感慨就有莫名的味道。然而，在似乎一切依旧的

表象下又分明感觉到有的东西已经起了难以逆转的变化。

后一句“夕阳西下几时回？”里作者喟叹不难理解：夕阳西下，是眼前景却又无法阻止的，只能寄希望于它的东升再现。词人由此触发的，有对美好景物情事的流连，对时光流逝的怅惘，以及对美好事物重现的微茫的希望。但所感已不限于眼前的情事，而是扩展到整个人生，包含着某种哲理性的沉思。顺着这个思路反观前句，自然不难理解作者感慨没有变化的景象恰恰是为了感慨悠悠流逝的岁月和与此相关的无情流逝的一系列人事。一句“夕阳西下几时回”的自问更能契合这种理解。

再比如宋代诗人张舜民的《村居》

水绕陂田竹绕篱，榆钱落尽槿花稀。

夕阳牛背无人卧，带得寒鸦两两归。

很多学生从“落尽”的“榆钱”、稀疏的“槿花”以及“寒鸦”毫不犹豫从诗里读出凄凉的意境。可仔细揣摩“水绕陂田竹绕篱”一句的意境，不难勾勒出一幅充满意趣和生机的画面：潺潺清流顺着水沟绕田而过，丛丛青竹环绕篱笆，尽显迷人风姿。画面和这份凄凉似乎很矛盾，因为有了水的清亮和灵动，有了竹的青翠和生动，有了篱的肃穆和苍古，既有光影跳动的活泼，又不失恬静安详的诱人。

关键是第三句，作者为何要特别强调夕阳西下牛背上无人卧呢？牛背上不见牧童静卧的悠闲身影也很正常。其实真正的诗眼在第四句：“带得寒鸦”的主语应该是那头背上无人坐卧的老牛，这样也就能理解“两两归”的是老牛和“寒鸦”。人在哪里？诗里面没有人，诗人站在诗外——凝神观赏秋日黄昏牛羊归圈的图画，安详宁静，怡然自得，沉浸在“物我同一，令人着迷”的乡村世界里。

既然没有人卧，很明显是强调没有人，强调牛背上没有人其实也就是强调牛背上的其他物象，所谓“无人”其实是强调“有鸦”。读懂最后一句，你的眼前就会出现这样一幅画面：一只乌鸦站立牛背，一声不响，陪伴着慈祥的老牛，向村庄缓缓走来。它们两个相依相伴，沐浴在夕阳的余晖中。鸟是善惊之

（下转58页）

多元价值观下的新型师生关系探讨

蒋英子

摘要：师生关系是指教师和学生在学习、教学过程中结成的相互关系。多元价值观是尊重每个个体的意愿，以各自的个人能力寻求自我满足的途径。今日社会，多元价值观占据主要地位，结合对高中班主任的工作经验总结，提出多元价值观下新型师生关系的几点探讨。

关键词：多元价值观；师生关系

价值观是指一个人对周围的客观事物(包括人、事、物)的意义、重要性的总评价和总看法。一方面表现为价值取向、价值追求，凝结为一定的价值目标；另一方面表现为价值尺度和准则，成为人们判断价值事物有无价值及价值大小的评价标准。价值观有多种分类方法，其中一元价值观与多元价值观就是一种分类方式。一元价值观认为唯一的某个理论就是终极的理想，而多元价值观，就是尊重每个个体的意愿，以各自的个人能力寻求自我满足的途径。

师生关系是指教师和学生在学习、教学过程中结成的相互关系，包括彼此所处的地位、作用和相互对待的态度等。师生关系既受教育活动规律的制约，又是一定历史阶段社会关系的反映。良好的师生关系，是提高学校教育质量的保证，也是社会精神文明的重要方面。新型师生关系应该是教师和学生的人格上是平等的、在交互活动中是民主的、在相处的氛围上是和谐的。

今日世界，科学技术迅猛发展，信息交流非常快捷，人们的价值观体现出多元化的特点，在多元价值观下的新型师生关系又是如何呢？现探讨如下。

1、教育关系

教育关系是师生关系中最基本的表现形式，也是师生关系的核心。师生之间的教育关系是为完成一定的教育任务而产生的。新课程背景下适时施教的基本价值取向是“为了每一个学生的发展”。在教育关系中，教师与学生的活动中心都与教育目标有关，并体现着学校教育工作的任务与特点。根据21世纪发展的特点，中国基础教育的总目标应该是：“培养素质全

面、人性鲜明、富于创造、适应发展的人”，其核心就是创造性。

为了培养具有创造性的人，师生的教育关系应该如何来处理？我的做法就是：“你们的梦想，我来支持”。2012年校运会的入场式要求每个班有几分钟的表演，文艺委提议，跳骑马舞，当时才流行没多久。

“可是怎么避免与别的班重复呢？”学生们提出了全班排成可变化的造型，跳骑马舞的同时变化队形。当时班级才组建一个月，孩子们彼此还不是很熟悉，所以每天中午，我都带着扩音器，和文艺委一起给学生们排练舞蹈，经过半个月的努力，“骑马舞”获得了年级第一的好成绩。去年到了“教室文化大赛”的时候，班委们提出了一个想法，书籍的演变过程，从甲骨文到竹简到纸，于是思路被打开，被发散，由火星到火苗到烈焰。成果就是，黑板报是“书籍的演变过程”；我帮孩子们从淘宝购买的大小竹简，上面写满了孩子们的笔迹，被编成书的样子贴在后墙上；一片一片的竹简摆成波浪状，挂在教室的房梁上，就像是书的海洋；玻璃上贴的都是书籍的图片；前后门贴上了镂空的“贰”和“2”，字里面镶满了书籍的名字……。这样富有创造性的设计，引来了年级里很多同学的“围观”，也使得我们这样的平行班的孩子对自己充满了信心。

一方面，孩子充分发挥自己的想象力，提出各种创造性的想法；另一方面，教师不扼杀、支持孩子的创造性。这样坚持下去就是一个非常好的良性循环。如果能从小开始，社会、学校、教师、家长都能坚持这么去做，培养“创造性的人才”就不是一句空话了。

良好的教育关系的建立，既符合教育科学规律，又体现教育创造艺术，能为师生双方提供最大的发挥主体力量的空间，使学生获得和谐发展。

2、心理关系

师生之间不仅有正式的教育关系，还有因情感的交往和交流而形成的心理关系。心理关系是师生为完成共同的教学任务而产生的心理交往和情感交流，这

种关系能把师生双方联结在一定的氛围和体验中，实现情感信息的传递和交流。

社会前进给新一代的青少年自身发展带来了诸多困难和烦恼。2005年的数据显示，17岁以下的青少年中，大约有3000万人受到各种情绪障碍和行为问题的困扰。来自社会，家庭，学校的不良影响都可能导致中学生心理疾患。当有些孩子有心理阴影时，如果教师能及时发现，就能避免孩子的自暴自弃甚至是更残暴的行为出现。

估计每个班主任的班级内都有一些孩子有这样那样的心理健康问题。我的做法是，首先要正视这些问题。高一的班上，有一个男孩在组班时的自我介绍中，就说道：“我在某某地区就是混社会的，经常会和周围学校的学生打架”；高二重新组建的班级，第一次集中时，快结束了，有个男孩子拿着球就进来了，一对名字，我就知道，那个孩子就是他原来的班主任口中的“超级刺头”。我想当教师遇到这样的学生时，都会当时就懵了，我也是的。不过，及时调整了心态，我分别以“我想你肯定能以你的力量保护我们班级的”、“看来你很喜欢踢球，不过可不能迟到了，我们都没有机会听到你的自我介绍”圆了场，并安抚了全班同学。

其次就是用最大的宽容力去包容这些孩子。在孩子没有向我敞开心扉的时候，我不去打听他们的往事，虽然，我会从其他一些了解他们的老师、同学口中知道一些。在班级的大事小事中，不刻意去挑他们的刺。如果有适合他们的活动，我会积极推荐他们去参加。就像前面提到的例子中，高一班上的男孩喜欢短跑、打篮球，会写毛笔字；高二的那个孩子喜欢踢足球，热爱学习英语，乐于帮助同学。只要是班级、年级里有相关比赛，我都让他们去参加，不管结果如何，都在班级内表扬他们，这样他们和班级同学都相处融洽。

之后就是在他们最需要帮助的时候去倾听他们的声音。爱打篮球的孩子，回老家时又和当地的小混混扯到一起了，回到学校，心情难以走出低谷，在和我的通话中，痛哭不已。爱踢足球的学生，在一次做边裁时，自以为受到旁观者的挑衅，将旁观者的眼睛踢伤，我只是静静的听他哭诉，他那个进监狱的爸爸，从小抛弃他的妈妈，防备虐待他的婶婶，照顾他的生活却不懂他的叔叔。

最后，在我已经走进他们的内心时，关心他们，为他们的人生规划、设想。试想一个不信任你的学生，你对他的关心和要求，他会觉得是累赘；而一个非常信任你的学生，你再提出一些对他的人生有帮助的要求时，那肯定能起到事半功倍的效果。

师生心理关系对教学活动具有重要影响，并制约着教学的最终结果。同时，良好的教学过程和教学结

果，会促进师生情感关系更加融洽和谐，直接关系到学生的学和教师的教，甚至会对世界观、价值观的形成产生很大的影响。

3、伦理关系

教育作为一种特殊的社会活动，折射着社会的一般伦理规范，同时又反映着教育活动独特的伦理矛盾，因此师生关系也表现为一种鲜明的伦理关系。师生之间的伦理关系是指在教育活动中，教师与学生构成一个特殊的道德共同体，各自承担一定的伦理责任，履行一定的伦理义务。这种关系处于师生关系体系中的最高层次，对其他关系形式具有约束和规范作用。师尊生卑是古代社会师生伦理关系的特点，而在现代社会，师生互相尊重、人格平等成为师生伦理关系的基础。

现代科学技术高度发达，人的思想观念充分更新，竞争意识和时间观念加强，崇尚科学、信服真理、追求变革成为人们基本的行为或价值取向。而现代社会的中学生，创新意识与批判精神不断增强、关注自我形象有较高自信心、勇于展露自己的优点与展示才华。所以，在现代社会，要求学生尊重教师，教师要有几把“刷子”才行；而教师要尊重学生，教师还是要有几把“刷子”。作为青年教师，我的做法如下。

（1）教好自己的课

教师教好自己的课，天经地义。新课程标准，要求培养具有高度科学文化素养和人文素养的人，教师光是熟练掌握一套教材的内容，恐怕是不够的。我是一名高中生物教师，全国范围内，围绕着课程标准，就有三、四套教材，其中有两套教材与本省的高考有关，对于这两套教材的把握是必须的。生物科技发展迅猛，新的技术层出不穷，基因工程、蛋白质工程、细胞工程、胚胎工程、生态工程这些内容，别说对孩子，对我们这些教师来说，都是非常的新，很多都没有接触过。通过读专业书籍、找相关视频、积极参加多种培训，才能熟练掌握课本知识，把课上下来。

光是课本知识，有的时候还是枯燥的、乏味的，来点什么调剂呢？八仙过海各显神通，有的老师会念诗，说着说着，情绪上来了，一首诗脱口而出，孩子们佩服着了。我课堂的调味品就是“动物世界”等。自己的课余时间，我特别喜欢看“动物世界”“世界地理频道”“discovery”等内容，上到学生们容易疲劳时，就来一两段，学生们听到精彩处会非常的投入，我也很有成就感。课堂精彩，学生自然就尊重你了。

（下转74页）

做一个幸福的教师

丛一冰

有人对“幸福”作如下所述的理解：把“幸”字拆解开来而以其上半部分的“土”代表房子、以其下半部分的“ㄣ”代表财富；把“福”字拆解开来而理解为是一家人（“一”与“口”）、有饭吃（“田”）、有衣穿（“衣”）。是的，一家人在一起，吃穿不愁，有房子住、有钱花，有一个温馨和睦的家，这是何等的“幸福”哟。但是，若论及教师的职业幸福，则远远的不仅于此。

教师是人，所以和所有人的幸福一样，教师的幸福也是一种基于生活的体验，在其生活状态达到了所谓“一家人在一起，吃穿不愁，有房子住、有钱花，有一个温馨和睦的家”时，幸福之感受便会油然而生；教师是从事特殊职业的人，所以和其他人的幸福相比，教师的幸福还应该包含着某种与其职业相关的独特内涵，即令是其生活状态已然达到了所谓“一家人在一起，吃穿不愁，有房子住、有钱花，有一个温馨和睦的家”时，作为普通人寻常的幸福感受固然已有，但作为教师职业幸福的体验，还当另作追求。

如何追求教师的职业幸福而做一个幸福的教师呢？

教师的职业，先天性的承载着“促进学生发展”之神圣使命。所以，教师的职业幸福应该与学生的发展状况相关联。从这个意义上讲：教师的职业幸福就

书写在学生工整的作业本上；教师的职业幸福就呈现在学生满意的考试卷上；教师的职业幸福就堆砌在家长们充满谢意的笑脸上；教师的职业幸福就蕴含在社会对教育成效的充分肯定中。甚至，在学生于“教师节”时送上的温馨贺卡和溢香鲜花中、在撒播于满天下的“桃李们”打来的越洋电话和发来的如歌短信中，都会充盈着满满当当而真真切切的基于教师职业的幸福。

教师的职业，先天性的具备着“富有创造特质”之复杂属性。所以，教师的职业幸福应该与自身的职业状态相关联。从这个意义上讲：教师的职业幸福本应该是植根于教师自己的教育理想之中；教师的职业幸福本应该是催生于教师自己的教育事业之中；教师的职业幸福本应该是伴随于教师自己的专业成长之中；教师的职业幸福本应该是固化于教师自己的职业运作之中。总之，只要能够努力实现自身的“专业成长”而自觉将所谓的“职业生涯”悄然过渡到“专业生活”、继而进一步升华为“事业追求”，教师便必然能够从自身的“专业成长”中、从孜孜的“事业追求”中获取基于教师职业的幸福。

实现“专业成长”，实施“事业追求”，促进学生的“科学发展”，做一个幸福的教师！

