

# 中学物理化学教学经验选编



重慶人民出版社

# 中学物理化学教学經驗选編

重慶市教育局編

# 中学物理化学教学經驗选編

重慶市教育局編

吳大俊封面設計

\*

重慶人民出版社出版

(重慶李子壩建設新村91号)

重慶市書刊出版業營業許可証出字1号

重慶市印制公司印

新華書店重慶發行所發

\*

开本787×1092 1/32 印張2 $\frac{1}{2}$  字

1957年4月第1版第1次印刷

印数1—21,000

統一書号：7114·36

定价：(5) 0.19元

530  
C63

## 前 言

收在这里的七篇文章，是本市部分优秀的中学教师改进物理、化学教学工作的經驗。其中，有的是談如何备课和改进課堂教学的；有的是談如何制作教具的；有的是談如何培养学生的辩证唯物主义的观点的……。鑒于这些經驗有助于改进教学工作，特編輯出版。

今后，我們准备把总结和推廣經驗的工作經常化，希望全市的教师們繼續努力，丰富已有的經驗，并不断創造和積累新的經驗，使教学質量得以不断提高，以适应社会主义建設的需要。

重慶市教育局1956·12·

## 目 次

我在物理課教学中試行的几种不同的教法……………( 1 )

課堂教学中如何引導学生注意听講和積極思維

的一些体会……………( 14 )

我是怎样克服困难自制教具來改進物理教学的……………( 26 )

我对改進課堂提問的一些体会……………( 34 )

怎样判定象的虛实并測定其位置……………( 46 )

我們在化学教学中進行辯証唯物主义思想教育的

体会……………( 52 )

我的备課过程及我对备課的一些体会……………( 71 )

# 我在物理課教學中試行的 幾種不同的教法

四川省重慶第十二中學校 李 鈺

教學方法是教師借以組織學生積極地自覺地掌握知識、技能和熟練技巧的途徑和手段。它也直接關係到是否加重學生學習負擔的問題和學生能否當堂消化鞏固的問題。改進教學方法的目的，就是為了順利地完成教學任務，正如毛主席教導我們的：“我們不但要提出任務，而且要解決完成任務的方法問題……不解決方法問題，任務也是瞎說一頓。”（“毛澤東選集”第一卷 136 頁）但過去我對這個問題的理解是片面的，認為鑽研教材是主要的，改進教學方法是次要的；又認為只要鑽研了教材，熟悉了教材，教學方法就會自然而然地解決。因而給教學工作帶來了損失，教學質量提不高，教學任務完成得不好。最近一年多來，系統地學習了一些文件之後，對改進教學方法比較地有了正確的認識，自己也曾向這方面試作過，感到在教學效果方面較以往有所提高。

教學方法應該多樣化。決定一堂課的教學方法，應該根據教學目的，教材內容，學生年齡特征，學生對舊知識掌握程度，教學原則等來確定。我在教學實踐中，採用了幾種不同形式的教學方法，現在介紹出來，希望得到大家的指正。

## 一 用演示实验进行新课讲述

我在講初中物理“導体的电阻”一课时，根据教材内容，要求学生通过演示实验了解：①認識不同导体影响电流大小的性質，進而了解电阻的含义。②决定导体电阻大小的因素。因此在講解这一课时，根据教学目的在教学方法上采用了系統的演示实验來進行新课講述。

在复習旧知識安培計和串联电路上各处的电流强度相等的基礎上，取出四段粗細長短相同的銅、鉄、德銀、臬各姆四种導綫給学生認識(可將四种導綫釘在一塊有支架的木板上)，依次分別連接在同一电源的电路中(电源电压用2伏特)，在改裝分路的示教电表看清楚看到四种不同材料的導綫在同一电源电路中联接而电流强度是互不相同的。为何有这种現象呢？啓发学生指出电流强度的大小是和导体本身的性質有关系。导体对电流阻碍作用的这种性質叫“电阻”。在学生了解电阻的概念后，指定一个学生到講台上來照教师演示的方法演示銅和臬各姆两种導綫在同一电源电路中的联接，說明电路中“电流强度”与“电阻”的关系，指出：①不同的导体一般說來，具有大小不同的电阻。②哪条導綫上电流强度小，哪条導綫的电阻就大。③如果不同材料導綫上的电流强度相等，它們的电阻就相同。通过这样的演示，就达到了要求学生認識不同导体影响电流强度大小的性質和电阻概念。并培养了学生的操作技能和熟練技巧。

接着取出銅導綫四段，有兩段是粗細相同，長短有顯著区别；另外兩段是長短相等，粗細有顯著区别。（長短粗細最好

有一定比例,这样可以作簡單的定量研究)首先將粗細相同,長短不等的銅導線分別連在同一电源的电路中,学生在示教电表看清楚看到長銅線电路中电流强度小,短銅線电路中电流强度大,根据前面所講提問,学生不难說出長銅線电阻大,短銅線电阻小。教师指出導体的电阻是隨着它的長度而增加的,故可說同一种材料制成的導線,电阻跟導線的長度成正比。又演示長短相等、粗細不同的兩段銅導線,从演示中,学生很容易知道橫截面積大的導線电阻小,电流强度大;橫截面積小的導線电阻大,电流强度小。說明導体的电阻大小是与導体的橫截面積成反比。教师最后將决定导体电阻大小因素的条件統一起来說:“同一物質所制導線的电阻和導線的長度成正比,和導線的橫截面積成反比”。我通过这样的演示和講述,对教学目的第二点“决定导体电阻大小的因素”就是这样來完成的。

最后介紹电阻的單位和德国科学家欧姆。在复習巩固时,又指定二个学生上講台來分別演示長短相等,粗細不同;粗細相等,長短不同的銅導線与电阻大小的关系,再一次說明用相同的材料所制的導線,决定其电阻大小的因素是導線的長短和粗細。

从講新課到巩固复習,系統地采用演示实验,突出教学目的,这种方法,直观性很强,学生通过教具直接的演示和接触,逐漸形成新的观念和概念,同时在演示过程中,采用老师做过一遍以后,再讓学生做,一方面可以使学生在老师演示时集中精神,注意听講和观察老师的操作动作,另一方面讓学生解决实际中所遇到的困难,如电路不通,电流不穩定等(教师从旁



指導),使他們通過自己的操作對知識的印象更深刻,同時也培養了學生的操作技能。檢查教學效果,一般較好,所學的知識,也很鞏固。

## 二 聯系學生舊有的算術知識,用作圖方法講解新課

講初中電阻率一課時,回憶到已往學生在學這一課,曾碰見很大的困難,其中最感困難的是對導體的電阻不會計算,而本堂課的教學目的,就是要學生掌握有關的計算方法。我深入地鑽研了教材,分析了學生情況,体会到要講好這一課,必須緊緊抓住電阻定律和電阻率,應用學生已學過的數學知識來計算導體的電阻。

在復習舊課基礎上,首先講清楚電阻率的含義和概念,並引導學生觀看教材中幾種物質的電阻率表,使學生知道銀、銅的電阻率小,合金、碳的電阻率大的意義。接着指出如果我們知道導體的電阻率,根據電阻定律,可求出這種物質所製成的任何長度粗細導線的電阻。舉教材中例題:一條鐵導線長20米,橫截面積 $3\text{毫米}^2$ ,求它的電阻?

解例題,在本課是一個重點,通過解題,使學生學會和掌握有關計算導體電阻的方法,因此在教學法上,我確定這一堂課,一定要聯系學生已掌握的算術知識,用作圖來說明物理概念的方法解題。

解題步驟分兩步,第一步用作圖方法,應用比例來計算鐵導線的電阻。第二步用學生已熟悉的求兩個以上量所成比例的一種簡單方法解題,(將已知量、未知量排成兩排,用箭頭向下表示和含有未知數的量成正比的量,箭頭向上表示和含有

未知數的量成反比的量)并比較他們的結果。

第一步：(1)从教材中找出鉄的电阻率为0.120，再在黑板左边画圖說明其含义为一米長，一平方毫米粗的鉄導綫的电阻为0.120欧姆。

$$\text{I. 鉄} \quad \frac{\text{長一米}}{p=0.120\text{欧姆}} \quad \text{橫截面積 } 1(\text{毫米})^2$$

$$\text{II.} \quad \frac{\text{長20米}}{R_1=2.4\text{欧姆}} \quad \text{橫截面積 } 1(\text{毫米})^2$$

$$\text{III.} \quad \frac{\text{長 } 20 \text{ 米}}{R=?} \quad \text{橫截面積 } 3(\text{毫米})^2$$

(2)又画一条鉄導綫，粗为一平方毫米，長为20米，其电阻为 $R_1$ 。

(3)在黑板中間比較兩条粗細相同、長短不同的鉄導綫，根据电阻定律，它們成正比，立比例式：

$$P : R_1 = 1 : 20$$

$$\therefore R_1 = \frac{0.120\text{欧姆} \times 20\text{米}}{1\text{米}} = 2.4\text{欧姆}$$

(4)再画一条長20米，粗为3毫米<sup>2</sup>的鉄導綫，其电阻为 $R=?$ ，比較兩条長短相同，粗細不同的鉄導綫，根据电阻定律，它們成反比。立反比式：

$$R_1 : R = 3 : 1$$

$$\therefore R = \frac{0.120\text{欧姆} \times 20\text{米} \times 1\text{毫米}^2}{1\text{米} \times 3\text{毫米}^2} = 0.8\text{欧姆}$$

說明第三条鉄導綫，長20米，粗3毫米<sup>2</sup>，其电阻为0.8欧姆，就是例題。

第二步：用學生們已熟悉的簡單方法在黑板右边立比例

式:

鉄導綫長1米,粗为一毫米<sup>2</sup>,其电阻为0.120欧姆; 現有鉄導綫長20米,粗为3毫米<sup>2</sup>,其电阻为多少?

$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ 米} & 1 \text{ 毫米}^2 & 0.120 \text{ 欧姆} \\ \downarrow & \uparrow & \\ 20 \text{ 米} & 3 \text{ 毫米}^2 & R \end{array}$$

根据电阻定律,導綫長短与电阻大小成正比,箭头向下;  
導綫粗細和电阻大小成反比,箭头向上。再計算:

$$R = \frac{20 \text{ 米} \times 1 \text{ 毫米}^2 \times 0.120 \text{ 欧姆}}{1 \text{ 米} \times 3 \text{ 毫米}^2} = 0.8 \text{ 欧姆}$$

比較两种方法,結果是一致,同时在課堂上布置一計算題,要求学生在課堂上完成。这样学生很快就將物理概念和已掌握的算術知識結合起來应用,因此他們在課外演算習題中,普遍反映,計算導体的电阻,并不感到困难。

这种用作圖到計算的方法,是符合于学生年齡特征和思維活动的,因为初中学生对圖画作圖是容易了解的,当然应用的圖画,必須选择学生比較熟悉的各种形式。而学生的思維活动,也是在旧有知識中的一些概念逐步擴大,記憶力逐漸增強发展起來的,从作圖到抽象的計算,正是符合从形象思維发展到邏輯思維的原則。

### 三 用談話和啓發的方法進行講課

講初中物理“電能的輸送”一課时,我學習了先進經驗,采用談話式的教學方法。這一課對學生的要求是通过電能可以輸送的講述,使學生認識到電能在工業应用中的优越性,对輸

電導線上電能損失的分析，使他們了解在遠距離送電的線路中變壓的必要性。

首先是復習提問：提問的目的是檢查學生對已講過的電磁感應知識掌握的程度。提問的問題是：（1）甚麼叫電磁感應？（學生答：閉合導體在磁場里切割磁力綫運動時，導體上有感生電流產生，這種現象叫電磁感應。）又問：閉合導體怎樣運動，才能產生感生電流？（學生補答：一定要閉合導體與磁力綫相對運動，切割磁力綫才有感生電流。）（2）感生電流的方向與甚麼有關？（學生答：感生電流的方向與導體運動方向有關，與磁力綫方向有關。）又問：判斷感生電流的方向，用甚麼方法，如何判斷？（學生答：用右手定則，伸出右手，手心面對N極，四個手指與大姆指垂直，大姆指代表導體運動方向，四個手指方向，即感生電流的方向。）（3）甚麼叫交流電？（學生答：按一定週期改變方向和大小的電流，叫交流電。）又問：交流電是如何產生的？（學生答：導體在磁場中切割磁力綫，由於導體在磁場里轉一週，導體上電流的方向改變兩次，同時導體上的電流強度也發生改變，這樣就產生交流電。）（4）交流發電機與直流發電機有何不同？（學生答：交流發電機在電樞上是兩個銅環與電刷接觸，出來的電流是交流電；直流發電機的電樞上是整流器，出來的電流是直流電。）（5）發電機的轉動部分是用甚麼機器來帶動的？（學生答：水力發電機是用水輪機來帶動，火力發電機是用蒸汽輪機來帶動的。）

其次是講授新課階段，這時我又分成幾個小段來提問：

（1）這個小段的目的是：‘使學生知道電廠把電能輸送

到用电地方，电能導綫上的損失是不可避免的，進而明确减少电能損失的意义”。

我先講发电机能供給电，但必須將电能輸送到工厂、農庄、机关、学校去，送电工作是一項复雜的技術工作，今天所講的，就是“电能的輸送”。然后啓发学生回憶以前所学導体上有电流通过，会有甚么現象產生。問：电流通过導体，有些甚么效应產生？（学生答：有电流的热效应，电流的磁效应，还有电流的化学效应。）教师此时要抓紧电流的热效应这一点，讓学生清楚明白導綫上有热发出来，是因有电流流过的原因。因此接着提問：既然电流有热效应，在輸电过程中，电流要从導綫中流过，那嗎有甚么現象產生？（学生答：有热現象產生。）追問：这种热有没有用？能不能使導綫上不產生热？（学生答：这种热沒有用。使導綫上不產生热是不可能的，因有电流通过，就应有热量產生。）教师此时应啓发学生進一步明确这种热是沒有用，只有損耗电能，出示一張掛圖，介紹掛圖上，一度电（一千瓦小时）能作多少事：一度电可以开采70千克的煤，可开采72千克的銅礦石，可生產兩双皮鞋，可生產3—10米長的布，可提汽油170千克，可生產水泥10千克。通过掛圖讓学生明确一度电的价值，認識减少电能損失的意义。問：从发电厂把电能輸送到用电的地方，在技術上要注意甚么？（学生答：要减少电能的損失，减少毫無用处的热量。）

（2）这个小段目的是：“通过理論分析使学生了解减少电能損失的方法，明确远距离送电的綫路中变压的必要性。”

問：如何來减少輸电導綫上的电能損失呢？（此問是引起学生的思考，不答。）

又启发学生回忆旧知识，问：导线上有电流通过，发出热量的多少，与什么有关系？（学生答：导线上发出的热量与电阻有关，与电流强度有关，与通电时间有关。）追问：焦耳一楞次定律是说明什么的？内容如何？（学生补答：焦耳一楞次定律是研究电流热效应的规律，内容是导线上所生的热量跟电流的平方成正比，跟导体的电阻成正比，跟通电时间成正比。）教师在黑板上写出公式 $Q=0.24I^2Rt$ （卡），提问：0.24卡/焦耳的含义是甚么？（学生答：一焦耳的电能转变成热能，所放出的热量数。）教师引导学生研究公式后问：要减少热量，能不能减少通电时间？（学生齐答：不能。）追问：为甚么？

（一学生答：减少通电时间，就是停止送电，工厂就不能开工。）问：那么能不能使导体的电阻减少呢？（学生齐答：可以使导体的电阻减小。）问：导体的电阻大小由甚么因素来决定？（学生答：导体的电阻大小是由导体的长短粗细来决定，导线长，电阻大，导线横截面积大，电阻小。）问：在输电途中的导线，其电阻如何减小呢？（教师此时在黑板上作辅助工作，画一发电站和用电处被导线连接起来的示意图。）（学生答：很明显，送电的导线长短是不能缩短的，只有增粗导线的横截面，横截面大，电阻小，发出热量也就少。）教师用双手比成一个较大的圈，形象的对学生说：假如送电的导线有这样粗，成不成？（学生皆笑答：不成。）追问一个学生：为什么不成？（学生答：这样粗的导线，要很多铜，不经济，同时电架也不能支持。）（学生如不能圆满回答此问题时，教师应启发学生，如：导线由甚么金属制的？电架如何？等等。）教师指出，从理论上来看，减小送电导体的电阻是可能的，但实际上

是有問題，因此我們說，從減小電阻來減少熱量的方法是不可能的。問：現在大家再來想，如何減少導體的熱量？（學生答：只有減小電流強度。）教師指出，這是对的，因為熱量和電流強度的平方成正比，電流強度減小一點，熱量就能減少很多。接着提出在保證不減少所要輸送的電功率下來減小電流強度應如何辦？（這個問題，學生如不能正確回答時，教師應啓發說出電功率、電流強度、電壓，三者的關係，必要時寫出  $N=IU$  的公式。）（學生答：要增高電壓。因為要電功率不變，只有增高電壓才能減小電流強度，也才能減少輸電導線上電能的損失。）

教師在黑板上列表說明電功率不變，電壓與電流強度三者關係，使學生進一步明確升高電壓的意義。教師最後小結說：『要減少輸電導線上電能

| 電 功 率  | 電 壓   | 電 流    |
|--------|-------|--------|
| 120 瓦特 | 10 伏  | 12 安培  |
| 120 瓦特 | 120 伏 | 1 安培   |
| 120 瓦特 | 240 伏 | 0.5 安培 |

的損失，必須減小輸電導線上電流強度；減小電流強度，又要保持原來的電功率不變，就必須提高電壓。同時遠距離送電，也必須要提高電壓”。

（3）第三小段介紹短距離送電、遠距離送電所需用的高壓送電綫和超高壓送電綫，及我國和蘇聯在這方面的成就。

最後一個階段是鞏固整理。問：為什麼要減少輸電過程中熱量的損失？（學生答：電流有熱效應，減少輸電過程中熱能的損失，就是減少電能的消耗，將電送到目的地後，也就可以多作些事。）問：如何減少輸電過程中電能的消耗？（學生答：要減少輸電導線上的電流強度，減小電流強度，又要保持

原來的電功率不變，就必須提高電壓。）

本節課，一共提問了二十幾個學生，全班學生自始至終都處於積極狀態中，檢查教學效果是好的，這種先進的教學方法，是符合教學原則的，通過一定線索由舊知識，舊的概念到新知識新概念。在問答中，教師必須熟悉學生，什麼程度的問題，就應問什麼程度的學生，（當然也不能完全這樣）同時教師在問答中，還要作一些輔助學生回答問題的輔助活動，輔助活動是多樣式的，如簡單的提示，手勢，或繪示意圖，或用對比方法，或用教具等。

#### 四 製造直觀教具，利用它講解新課，精簡授課時間

在物理教學中，利用直觀教具，是一個很重要的因素。當現有的儀器教具不能說明教材中某些問題時，必須依靠教師製造各種教具來補充說明。我在講高中物理光的干涉一課，採用了一張掛圖，曾清楚地說明了教材中一些不易懂的問題。

這一堂課的教學目的是“從復習波的干涉中，使學生認識到干涉現象是波動的重要特徵，再通過演示和學生實驗，認識光的干涉現象，明確光的波動性。”本課教材的特點：（1）要復習高二波的舊知識，是在舊知識基礎上加深波的一些概念。（2）教師有演示實驗，學生有隨堂實驗。（3）教材中菲涅耳鏡的實驗，本校沒有這種設備。（4）本課教材分量重，內容深。（5）學生對光干涉現象陌生。

過去教這一課時是分兩個教時來進行的，教完後，學生還反映不懂。本學期我深入地鑽研了大綱和教材，考慮到如果在很短的時間內將波的干涉教好，留出較多時間來演示光的



干涉實驗和講述菲涅耳鏡實驗，一教時就可以將這一課講完（按進度規定是一教時）。但是教材中波的干涉分量不少，有兩篇多，如果波的干涉不教懂，學生就無法來理解光的干涉。在這樣的情形下，我研究了教材，同時又研究了過去我講這一課時，曾用紙板仿計算尺的方法作了一個簡單的教具，在這個基礎上，參考有關書籍，繪制了一張波的干涉掛圖（如附圖）來講波的干涉。

我演示水銀波的干涉現象後，將這張掛圖掛出來，指着掛圖講解。在這張掛圖中，可以說明幾點：（1）兩列在同一媒質中進行的波，會發生一種疊加現象。（2）如在媒質中某一點A，這一個時刻是峯和峯相遇（掛圖中細直綫與細直綫相交點），從這一時刻起，經過半週期，必為谷與谷相遇。或者A點為峯，經過半週期，媒質A點必為谷。（3）兩系列週期相同的波互相疊加，使媒質中各點各依一定振幅而振動，叫做波的干涉（如掛圖中粗直綫代表加強，粗點綫代表抵毀）。（4）可以說明媒質中任意點，是兩波的峯相遇加強呢？或為峯與谷相遇抵毀呢？取圖中任意點P，數出從P點到兩波源的行程差為半波長的奇數倍，P點必為抵毀。（細直綫與細點綫相交）如行程差為半波長的偶數倍，必為加強（細直綫與細直綫相交，或細點綫與細點綫相交）。這樣不過十分鐘左右就將教材中重點之一“波的干涉”講清楚了，接着就進行另一重點“光的干涉”的講述和演示。由於前者明確，後者就容易了解，一教時的時間，就完成了這課的教學任務。據了解學生一般都懂。

善于利用直觀教具講解新課，不但合乎直觀性的原則，同時還可精簡授課時間，我認為這是目前物理課堂教學中很重