

理化教子初編



張家口新華書店編輯

張家口新華書店發行

文教叢書編輯引言

根據目前工作上的需要，我們有計劃的從全國報紙、文教刊物選擇文教工作的良好經驗，和有步驟的學習蘇聯文教建設的先進經驗，編印文教叢書。

爲了照顧到今天教師們的基礎，我們選編的資料從內容上說往往是着重實際經驗較多，理論較少；從類別上說，屬於小學教育工作較多，屬於中等教育工作的較少，同時工農教育工作也作到適當的分量。這樣配合察哈爾文教行政領導意圖，進行有計劃地提高廣大教師們的理論和業務水平，文教叢書就是爲了這樣一個目的服務，根據需要，分期彙編的。

因爲資料和我們理論業務水平的限制，編印的叢書必有許多缺點，我們企待各地文教工作者能不斷地給我們批評和指正。

編 前

這一本小冊子，共包括了中等學校的物理和化學教學兩部份；兩部份的內容包括了教材的精簡，教學總結，教學研究，教案，實驗和蘇聯貫徹思想政治教育經驗等。因為着重基本觀點上的介紹，又加資料的限制，不能將初、高中部分截然分開，希望讀者參攷時注意。

目錄

第一編：物理教學研究

普通中學數理化教材精簡提綱草案	中央人民政府教育部	(二)
我對新物理教科書的意見	關哲	(五二)
物理新教材在教學上應用的研究	關哲	(五七)
理化科學習總結	遼西中學	(六四)
一九四九年理化教學總結	應昌明	(七三)
中學物理教學怎樣結合實際	劉春	(七六)
物理教學上的一點經驗介紹	王洪年	(八一)
關於高中物理實驗的意見	王洪年	(八四)
蘇聯學生的物理實驗(二十五個)	劉春	(一〇〇)
怎樣製作物理實驗儀器	內蒙教材研究班	(一〇六)
一個物理教案	尼考爾斯基	(一一一)
物理教學中理論與實際聯繫的思想教育意義	錢偉長	(一一九)
中國的物理學		

第二編：化學教學研究

普通中學數理化教材精簡提綱	中央教育部中教司整理	(二二四)
高中化學精簡教材提綱(初稿)		(二四一)
通過化學教材培養世界觀	E·諾爾基 M·弗吉赤基 維倫譯	(二六七)
一個初中化學的教案	王洪年	(二七二)
化學教案一例	內蒙教材研究班	(二八三)
關於化學實物教學	汪潤斗	(二八七)
化學實物教學介紹	長春二中	(二九二)
我這樣進行化學課的實物教學	李金鐸	(一九六)
對高中化學實驗的建議	王洪年	(二〇一)
化學課裡的思想教育	列畢德娃作	(二〇四)

要

提

第一編 物理教學研究

普通中學數理化教材精簡提綱

物理新教材在教學上應用的研究

理化科學習總結

中學物理教學怎樣結合實際

物理教學上的經驗介紹

關於高中物理實驗的意見

蘇聯學生的物理實驗

怎樣製作物理實驗儀器

物理教案

物理教學中理論與實際聯繫的思想教育意義

普通中學數理化教材精簡提綱草案

物理部份的精簡提綱草案，第一次座談會後由師大教授方嗣慎先生執筆寫成，四月間又召開了一次座談會，根據初稿，詳加討論，依據修改意見，由原起草人再行草擬。完成後，曾送中國科學院嚴濟慈先生校閱，現將嚴先生的意見一併附在草案後面，以便讀者研討。

初中物理教材精簡提綱草案（初稿）

原則

一、初級中學物理學的教材是根據普通物理學被劃分作三個學習階層而劃定的範圍和分得的任務。範圍是從物理世界裡的事象羣中，具體地認識最簡單的事實和最基本的原則，而任務就是以這些認識來樹立人類知識和物理學的基礎。

二、初級中學物理學的學習路線，是從事實裡引出思想的概念和聯繫，來創造科學知識，所以要選擇簡單的自然現象，和在合理的條件所劃定的距離情況之中用試驗的表演，把事象的根柢刨挖和暴露出來，給學生們記取和理解。因此，事實的例證和剖白是列在首要地位。

三、凡屬高級中學物理學和大學普通物理學裡不能省略的，也不是初級中學物理學裡能够發揮盡量的教材，只好撇開了。

四、凡屬高級中學的化學和生物學的先期知識，如分子現象、氣象和熱輻射等啓蒙知識，不得不因課程相繼而強為編輯。

五、凡關係化學部分且為化學不能省略的教材，如波美表、氣體特性方程、電解和電池的理論，不與編輯，以免重複。

六、熱學接在力學以後，磁學參在電學中間，和光學銜接讀電振，為了合於靜電唯物法。電學列諸中篇，為了冬季空氣乾燥，利於靜電現象的表演，但這次序不是絕不能改易的，僅作參考。

七、紊亂的制度，如英國的度量衡和中國的市用度量衡……；陳腐的觀念，如質量不滅、擴充性、以太傳光……；不易把握的概念和定義，如力、離心力、力場、電位……；難於理解的定律，如運動定律、引力定律、給呂薩克定律、光的折射定律……；艱澀的問題，如圓運動、電磁論、光的本質、原子構造……；繁雜的算式，如運動的公式、拋射軌跡方程、功量和能量的轉換式、變態的潛能算式……和其它繁複算式，都被交除了。

八、為了適合學生們的實際生活的需要，各個部分都要指出實用的物體和用途；更為了生活的實際要求理論的瞭解，在可能範圍內添了少數節目。如音樂部分添了樂學和樂器的知識，電學部分增了電流振動和無線電的原理。九、實驗插在講授中間，便於學習和瞭解。一次實驗不限於一個問題；凡屬聯聯的事象儘時間和條件的可能合併在一次實驗裡。所列舉的實驗次數是最低限度，各學校得斟酌情形略予添改。

一〇、初級中學物理學是學習的基礎，只求基礎的正確和鞏固，不尚浮夸；既不宜好高騖遠，也不宜固陋守窮。下列的細則雖不足為一成不改的規定，但當以為範圍，不宜多所超越。

一一、本細則所包括的內容是按初級中學三年級儘一學年內上課一百一十小時足能講完而編訂的。時間的計數是很裕餘的，在教本教材以外還留講述許多實際問題來補充。

一二、問題和習題沒有編列在內，這不是認為不重要。相反地，問題和習題是更為重要。只因爲這些都要隨教材具體地編列，所以不能離題空談原則。不過，選題設問不要只以考試和升學為對象，却要把許多原理，定律和實際聯繫起來，靈活運用。

一三、本細則內的章節序數只把大題約略歸納，和小題約略分析，當然不是很詳細的，也不是十分適當的，只能供作參考。編著的人或講授的人應當各出心裁，或增或刪，或改或併，但以不要超越太遠為要！

細則

1、物質和物體 舉出實例來說明物質的存在和意義以及它和物體在意義上的區別，引導少年學生們藉感官的認識去自求理解或明瞭它們的物理意義。抽象的概念和哲理須要避免。

2、度、量、衡和它們的法則 度、量、衡是指「長度」，「面積」，「體積」和「重量」四個物理量。它們的物理意義，單位，進位法，和使用的方法都要詳細而正確地加以說明。使用的方法是實驗手技的基本訓練，尤須強調說明和舉例示範；最好，把講桌的長度和寬度用尺去量度和計算出來，並教學生們仿作，而予以改正。

3、密度和比重 密度和比重的個別意義和相互關係應予說明，還要選例和表列數據，促學生們理解。

4、實驗一 訓練學生們能正確地使用尺和天平，不須準確計較數值。方塊和圓筒等有規則固體的密度是值得量度的。在計算中要注意數字的有效範圍。

二

1、力和它的較量法——彈簧秤 力的定義和物理意義暫可不說，只說概念的由來，力的重力單位，計較力的單位，方法和器具。力的定義必須詳實說明。

2、力的圖示法 圖線所象徵的力的性格。示力線只限於一直線和平面內。空間力是不宜講的。

三

1、彈性 物體的形狀和體積的改變和恢復所具的物理意義。非彈性，彈性的完全和不完全的區別須加說明。彈性的比較須舉實例來作證。

2、虎克定律 由彈簧秤的使用引導到伸張和張力或重量的關係，只說比例，但不須寫出完全數式。應力和變形是不易把捉住的，須要避免。

四

1、液體傳遞壓力 先用實驗和圖解說出力和面積的比例，再用數學衍導出在兩方的單位面積上的力——壓力相等。

2、水壓機 原理，構造和功用須加說明，舉出實用的例。

3、靜液內的壓力 用玻璃管試驗和表證液體內同深度的壓力是各向相同的。不要用數學衍證。

4、連通管——自來水——泉 藉連通管內水面相齊的道理去說明供水的設備和洗泉與噴泉。

五

1、浮力——阿基米德原理 只用儀器表演，不要用數學演證。再用發燭的方木塊浮在水上，加以計算和說明。

來。

2、比重的簡單測法 重於和輕於水的固體都用失重法求測它們的比重。液體的比重要用失重法和浮秤測出。

明。

3、實驗二 教學生們用各個簡法求測固體和液體的重和壓力。所用的器具最好是以通用的器具湊合和替代，使學生們不必依賴專用儀器，也能求得一個概值。

六

1、空氣的重量和壓力 用儀器和器具表演空氣的重量和壓力，使學生們認識空氣的存在，並辨別容器是真空抑是假空。

2、大氣的壓力——氣壓計 把托利攪利玻璃管盛滿水銀，再倒掉在水銀槽裡，並指出真空管裡水銀柱的高度，從而算出大氣壓力的多少。氣壓計的製造和使用值得說明，它的功用也要指出。精密氣壓計和無液氣壓計可以不需詳細敘述。

3、虹吸管 說明大氣壓力的作用和可能達到的最高度。

4、波以耳定律 用試驗和算式說明氣體的體積和它的壓力間的關係，並用圖線來表明這個關係。

5、空氣的浮力——氣球 藉氣體的比重說明空氣的浮力，再觀及氣球的上昇和它的功用。

1、壓氣筒和壓氣機 說明壓氣筒和壓氣機的構造和作用。

2、抽氣機 只講活瓣式抽氣機，不講旋轉式抽氣機。

3、提水機 構造和作用。

4、壓水機 說明構造和作用之後，還要提出救火機和供水廠的壓水機。但在這裡不要講離心水泵。

八

1、分子力 先講物質分析或喚起學生們已有的化學知識引導到分子論，再講到分子羣的激動和分子間的引力，內聚力和附着力。

2、表面張力 表面張力現象的表演和解釋，表面張力的概念和定義都要循循善誘地講明，使學生們知道這是分子力結成的；是單位長度的線上的擴張力。液表和液膜上的張力要分別單面和雙面。這是少年學生們所不易瞭解的，必須多舉實例，反覆說明。

3、毛細現象 毛細管內液面上昇或下降的程度與管的直徑成反比的關係只用儀器表演並指出給學生們認識，再把兩個的反比數式寫出就夠了。正確數式的導演是不合宜的。生物界的毛細現象有很多可說的實例，值得提及。

4、擴散 氣體和液體分子的擴散是物理的、化學的和生物的現象。在這裡我們要說明分子的擴散不受重力的拘束和速度決定擴散的快慢。擴散率的算式是不能講的。

5、滲透 障礙對於分子的隔閡有難和易的不同，或者只能容許某種分子穿過障礙上的小孔，才能障礙分子的擴散勻和的動力，於是才把滲透的壓力表彰出來。在這裡，為了適應高中的生物學程和化學學程的要求，必須提出說明，但只講解現象而不用數式解釋。

上面的諸種分子現象都是關係着生物學和化學的現象，又因為高中的生物學和化學的分子現象講在高中物理學的分子現象的前期，所以，為了高中的生物學和化學的要求，分子物理現象就得在初中物理學學程裡先講一個概要；最好是針對需要去講。

1、時間和它的單位——平均太陽日——時——分——秒。時間的物理的意義，而不是哲學的意義須要講給初中學生們聽的。還是恒星太陽日，而不是恒星太陽年必須講解。

2、計時器 晷、鐘、錶、時計，拍節器和其它計時器的構造和原理的概要。發條或鏗和鐘、擒縱輪，和擺鐘或擺輪是計時器的要件，必須指陳出來。

3、單擺 由計時器的擺動所提示的等時性必須與以說明。在這裡，我們只講單擺，而不講複擺；只講擺的長度和擺角對於周期分別有或沒有關係。重力加速度的關係可提出，但不須用算式確實表出。

一〇

1、運動——位逐——速度 物體的相對位置和相對的動和靜的意義，必須引出實例反覆說明。位逐和速度的物理意義應當嚴格規則，而它們的計量法則和單位也要詳細說明；最好是用數字實例來導引。

2、勻速運動 勻速運動的特殊條件給與運動的意義和計算距離與時間的關係。在這裡，運動是在一直線上或在一圓周上；前者是不受外力和後者是受向心力或中心力的作用的結果。然而，力的概念在這裡是不易被學生們把握住的。我們既要把運動定律撇開，就要設法避免力的概念的引入。

3、加速運動——平均運動——加速度 自變速引到加速度和等加速度，因等加速度計取平均速度，從而導衍運動的算式。在這裡，力的概念還是要避免的。在重力場內物體的墜落和重力加速度都要說到詳明確實，最好用數字舉例誘導。加速度的單位較比加速度的概念或定義更難把捉住，必須把單位跟隨着數字藉幾分數的演算法從速度的改變率引導到加速度。這是初學的少年學生們最模糊和難認識的一個難題，我們不能輕放——欲速不達！

一一

1、慣性 慣性是物體對於運動的改變所具的反應，也就從反應中襯托出它的慣性——保持着恆靜或等速直線運動的趨向。恆靜是很容易被理解的，但等速直線的運動的保持是不易理解的；尤其，在拐彎的地方，學生們只知物體不隨轉彎，卻不易知運動還在傾向切線，所以對於圓運動中的離心力的解釋幾乎是不可捉摸的。在這裡，我們祇

開圓運動不講，只要把等速直線運動的保持趨向深深烙印在學生們的頭腦裏，給將來講解圓運動中的向心力和離心力預立基礎。例解是必須具體簡明。說明運動時儘管說出改變時的狀況，但求避免改變運動的原因或力。

2、摩擦 摩擦面的性質和摩擦面上的正壓力對於摩擦的關係；靜摩擦和動摩擦，滑動摩擦和滾動摩擦的不同；摩擦的利用和減殺的方法。

3、實驗三 測定摩擦係數和休止角。試驗並比較滑動摩擦和滾動摩擦的大小和不同。

二

1、力和力矩 力的絕對單位和重力單位的關係，力矩的定義和效果。力矩的意義要從功的意義區別出來；提醒力矩的單位的表示法。

2、同點力的合併 同點二力和多力的合併用力架表演並用圖線解明；再用實例驗證。合力和分力的名稱的對舉。

3、力的分解 力有分解的需要和可能；力分解在兩個互相正交的方向上或兩個指定的方向上。力的分解的實例：拉車、張帆和放紙鳶等。

4、平行力的合併 藉力矩定律先把兩個平行力合併為一，再把第三，第四，——逐個合併起來，最好先用彈簧秤槓桿和重錘試驗表演。

5、重心 重心的物理意義；有規則的簡單幾何形體的重心；不規則的物體的重心，重心的表演和應用。

6、平衡 平衡的物理意義；求得平衡所必需的條件；平衡的狀態和穩度。穩定平衡所取的方法，平衡的實例和表演。

三

1、功量 功量的意義和計算法；功量的絕對單位和工程單位。功量計算實例。力對物體作工和物體抗力作工有不同的意義。

2、功率 功率的意義和計算法；功率的絕對單位和實用單位，功率計算實例。

3、能量 能量的物理意義和種類；能量的絕對單位和實用單位及其計算法，多講位能量，少講動能量，和不必講功量；和能量間的換算式，因為以上不曾講過牛頓的第二運動定律，因為能量的概念是不易被把握住的，我們必須多舉數字實例反覆說明，最好是引導學生們自覺需要和自求理解。

4、能量轉換和保存 位能量與動能量相互轉換，用單擺和彈簧所舉的重量例解出來。位能量加動能量的和是一個常量；既不能生，也不能滅，才保存它的常量。在事實上，總能量有些轉變為別種能量，失散而不能收回，但不是毀滅。別種能量也難為具體地例舉，只說出分子的動能的散失就够了，因為更有別種能量暫時聯繫起來。要注意，聲光電還不曾講到，別提出聲能量，光能量或電能量。

一四

1、槓桿 槓桿的定律，槓桿的種類和槓桿的諸種應用。中國秤的製造和使用。

2、實驗四 證實槓桿定律和中國秤的原理，學習槓桿衡物法和中國秤的使用方法。

3、滑輪 單定滑輪，單動滑輪，和單繩滑車組。滑輪的應用舉例。

4、輪軸——齒輪 輪軸的構造，原理和應用。齒輪的轉速比和用途。應用舉例，如拔鑽機、鐘錶、絞車、變速輪、變速塔輪、履帶坦克等。

5、斜面——劈 斜面上力的分解；斜面的功作定律；斜面的應用。刀、斧、劈和楔。

6、螺旋 螺旋的構造和功作原理。螺旋的應用。

7、簡單機件的配合 起重機、起重螺旋、螺旋輪、齒輪棒、微差齒輪、和微差螺旋。

一五

1、溫度 溫度的物理意義，計較溫度的各種準則（膨脹、壓力、電阻和熱電位等），和計較溫度的標準物質。溫度的定準點的需要和選定。

2、水銀溫度計——酒精——分度與單位——換算 水銀溫度計的構造，冰點和沸點的測定，分度的測測和溫度的單位及單位的轉換。溫度的標值數的換算公式。水銀溫度計的用途和範圍或限制。

3、家用和醫用的溫度計 構造和使用法；範圍。人體的正常溫度，大氣溫度的改變範圍和原因。

一六

1、氣體的膨脹 氣體膨脹現象的表現，氣體的膨脹係數的數據，氣體膨脹（熱）的應用。

2、液體的膨脹——水的反常膨脹 液體的膨脹現象舉例和表演，液體的膨脹係數的數據，液體熱膨脹的應用——例舉液體溫度計。在體膨脹算式的導演中，所指的體積不是容器的容積時，可以不提出類似膨脹的改正；最好避免類似膨脹。但當講述液體的膨脹係數時，類似膨脹是不應避免，而且要聲明改正。水的反常膨脹須要用試驗表演，而且要例舉事實和數據，並繪圖線說明。水的反常膨脹的利用和防止。

3、固體的線膨脹 現象的表現，算式的導演，線膨脹係數的定義，諸種物質的線膨脹係數的數據。線膨脹係數和體係數的關係。線膨脹舉例。

4、熱膨脹的應用和防止 鐵軌、鋼橋、鐵鐘、和機身的膨脹問題。其它。

一七

1、熱量的單位和計算 公制的熱量單位——小卡路里的制定，但不要說及英國的熱量單位。水的熱量的增減和計算法。

2、熱的功當量 熱量是物質分子的動能量，也能從功量產生，熱量和功量間必有和和定量的關係——一熱量單位相當於多少機械功量單位—— $1 \text{ cal} = 4.18 \text{ J}$ 。這個當量的測法和來歷，焦耳試驗說略。

3、比熱 比熱的意義，標準，和定義。比熱和熱容（量）或水當量的關係。固體的比熱用混合測法，比熱的數據，液體的比熱只列數據；氣體的比熱不要說出。

4、實驗五 學習用混合法測固體的比熱。學習溫度計和量熱杯的使用法，以及試驗中的相關的各種手續和技術。

5、海陸氣溫的差異 海洋和大陸，森林和沙漠的氣溫因大氣的含水（汽）量不同，又因水的比熱是最大，所以有很大的差別。人工調和氣溫的方法。

一八

1、熔解和固結 熔解作用和熔解溫度的物理意義，物質在熔解時所放的潛能量。諸種物質的熔解點和熔解熱的數據。冰雪融解時所引致的氣候改變。凍期或變期的作用和利用。體積的改變和它的利用。壓力給與熔解的影響。

2、蒸發和凝結——揮發 蒸發作用，凝結作用和揮發作用所具的各個物理意義。蒸氣壓力，蒸氣（分子）密度，和飽和作用的關係。水汽飽和的數據，蒸發致冷和它對於氣溫的影響。蒸發的利用，關係於蒸發的諸因素。局部真空或低壓蒸發的利用。

3、汽化和蒸餾 汽化作用和定溫度所具的物理意義。汽化時所吸收的熱量和凝結時所放出的潛熱的解釋。汽化熱的數據，汽化熱的用途。蒸餾作用的物理意義和工業價值。蒸餾作用舉例。

4、沸騰——沸點和蒸氣壓力的關係 沸騰作用所具的物理意義和蒸發作用是不相同的。沸騰時的溫度和蒸氣壓力的一定關係。沸騰點在一定溫度所具的物理意義。高山上和高空中的沸騰。改變蒸氣壓力所造致的工業價值。佛蘭克林球。

5、液化——臨界壓力和臨界溫度 氣體的液化作用和所要的壓力和溫度的條件。氣體液化的工業過程。空氣、氮、和二氧化碳的液化和它們的應用。

6、人造冰 人造冰的裝置和原理。

7、大氣中的水汽——濕度——飽和——露點 大氣中的水汽密度和水汽壓力。大氣中的水汽的飽和現象和條件。水汽的最大（或飽和）密度和壓力表。露點的意義。絕對濕度和相對濕度的意義區別。相對濕度的測法。濕度計。

8、實驗六 學習相對濕度的簡便測法和水汽壓力表的使用法。使學生們注意濕度對於人體健康的相關度。

9、露霜霧雪雨雪霰霜 諸種現象所具的物理作用和意義必須詳細地解釋，尤其要注意各個的成因。蒸發而上升，膨脹而致冷，過飽和而凝集；風壓促進了凝集速度，氣流擾亂了平衡，下著而至於聚集；過重而下落急速，而自行分裂；靜的冷凍和動的冷凍所招致的不同結果。中國大陸各區的氣候差別的原因。

1、傳導——安全燈 熱的傳導作用所具的物理意義，各種物質的比較傳導性和數據。良好導熱物質和絕熱物質的標名。導熱物質和絕熱物質的各個用途。安全燈的構造和化險為夷的作用。傳導作用的利用和反利用舉例。

2、對流——氣流——洋流——房屋換氣 熱對流作用的物理意義，地區氣候不同所造成的氣流——風。地面的氣流和高空氣流的不同點。風速和風向的決定因素。造成洋流的原因；洋流對於沿海地區氣候和農業的影響。農業的防風問題。房屋的換氣作用。工業上的鼓風和通氣辦法。

3、燈罩的裝置 熱空氣對流燈罩法和熱水對流燈罩法。

4、輻射——反射和吸收 輻射作用的物理意義。輻射儀（熱車）的表演。輻射熱的反射和吸收。物體的吸熱性和反熱性。輻射的利用和反利用。

5、保溫瓶 保溫瓶的構造和作用原理。

二〇

6、太陽射來的熱 太陽輻射率。地面對於陽光的吸收和反射。地面有多夏氣溫不同的主要原因。星夜和晝夜的氣溫不同的原因。晝夜氣溫不同的原因。太陽的輻射熱的利用——溫室或綠室裝置。

1、蒸汽機 蒸汽動力的表演。蒸汽機機構的構造解剖和機構說明。蒸汽機應用舉例——火車解剖。蒸汽輪機暫且不講。

二一

2、內燃機 汽油爆炸力的表演和說明。內燃機的構造和四步作用。內燃機的應用——汽油馬達、汽車、和飛機。噴射式的內燃機暫且不講，柴油機也不要講。

1、摩擦起電 例舉日常現象中的摩擦起電事實。用蠟皮和鋼絲摩擦膠皮和玻璃棒起電，就頭髮、燈草屑、蠟草球和其它輕小物體試驗和表演。

2、電荷的相互作用 用通草球表演電荷的作用，或用支架或懸鉤平衡帶電棒，來表演電荷的相互作用，從而