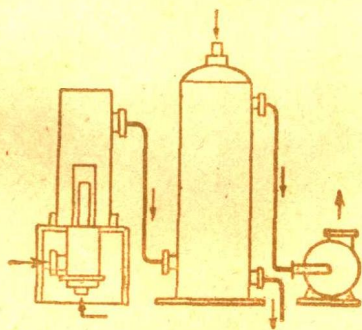


沙波瓦連科等 著

苏联中学化学教学中的 綜合技術教育



人 民 教 育 出 版 社

苏联中学化学教学中的 綜合技術教育

沙波瓦連科等著

馬維驤 王世顯譯

人 民 教 育 出 版 社

С. Г. ШАПОВАЛЕНКО, Д. А. ЭПШТЕИН,
Л. А. ЦВЕТКОВ и П. А. ГЛОРIOЗОВ

ВОПРОСЫ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО
ОБУЧЕНИЯ
В ПРЕПОДАВАНИИ
ХИМИИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР
Москва 1954

本書根据俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国教育部教育出版社
1954年莫斯科俄文版譯出

*

苏联中学化学教学中的綜合技術教育

沙波瓦連科 艾 普 士 金 著
茨維奇科夫 格洛里奧卓夫

馬維驥 王世顯 譯

北京市書刊出版營業許可証出字第2号

人民教育出版社出版

北京景山大街

新華書店發行 北京印刷厂印刷

書号: 7012·66 字數: 105千

開本: 787×1092 1/32 印張: 5 $\frac{3}{8}$

1954年3月第一版 1955年10月第二版

1956年9月第三次印刷

11,001—21,000册

定價(6)四角四分

出版者的話

本書是本社在 1954 年 5 月翻譯出版的“苏联中学化学教学中的綜合技術教育”一書的修訂本。在这个修訂本裏擴充了許多篇幅，增加了約三分之一的材料。例如在七年級的有關化學生產的課裏增加了鑄鐵的冶煉；八年級裏增加了合成鹽酸的生產；九年級裏增加了氧化氮法製硝酸和磷肥的生產；十年級裏增加了煉焦化學工業，食鹽溶液的電解，鋁的冶煉等材料。在九年級有關化學生產的課的最後，增加了化學生產一般科學原理的概括性的敘述。最後並增加了一節“苏联國民經濟的化學化”作結束。本書對各種重要化學生產的講授內容和方法比未加修訂前敘述得更詳盡、更具體。

本書對我國中學化學教師在化學教學中實施基本生產技術教育有極大的幫助。

目 錄

序 言.....	5
就綜合技術教育任务的觀點來看化学課程的內容.....	8
在化学教学过程中实施綜合技術教育的初步經驗.....	13
就綜合技術教育任务的觀點來看化学教学的 組織和方法.....	17
關於向學生介紹化學生產的課堂教学方法(概論).....	27
七年級中有關化學生產的課.....	30
八年級中有關化學生產的課.....	38
九年級中有關化學生產的課.....	60
十年級中有關化學生產的課.....	118
教師參考文獻.....	167
學生參考文獻.....	169

序 言

本書是由俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和國教育科学院教学法研究所化学教学法實驗室的工作人員編寫而成的，供中学教師参考之用。

在本書中，試圖根据馬克思列寧主义經典著作的指示以及学校經驗的記錄和概括，來闡明化学教学为实现苏联共产党第十九次代表大会对中学所提出的綜合技術教育任务所表現的特點。同時考慮到，在1953—1954學年內，化学教学是按照現行的但經精簡的教学大綱和教科書來進行的。

在本書中，闡明了在化学教学过程中实施綜合技術教育的一般任务和方法：系統地、牢固地掌握化学和它在生產上的应用的知識；使學生認識化學生產是社会主义工業的一个重要部門；培養學生处理物質和运用物質化学反应的实际的技巧；在化学教学过程中廣泛地应用演示實驗、實驗室實驗、實習作業、參觀、电影片和幻灯片、課外活動，所有这些都擴大和加深了課堂上所獲得的知識。

鑒於在課堂上講解有關化學生產的知識是教師所感到的最困難的問題，因此，本書對這個問題給以特別的注意。在本書中描述了使學生透徹地認識以下幾種化學生產的課：鹽酸、硫酸、硝酸、醋酸、氨和肥料的生產，煤和石油的化学加工，鋁、鑄鐵和鋼的冶煉。

認識生產這些產品和其他產品的工藝學和生產技術，有

助於在學生的意識中形成有關現代化學生產以及蘇聯國民經濟化學化的一般概念。

在系統地和循序漸進地講解化學課程，而且在講解時進行了作為生產基礎的化學反應的實驗，這時候學生就可以得到有關化學生產的知識。這些知識應當藉助參觀一些學校可以去參觀的化學工廠而鞏固起來。實驗在學生的面前揭露出物質變化的具體規律，人們就利用這些規律來組織必需的產品的製造和管理生產工作。實際的實驗室作業可以使學生得到使物質進行化學轉變和運用物質的技能。參觀能夠使學生對社會主義生產有具體的印象。

本書中所列出的生產過程流程圖，可以在學生的幫助下，適當地把它們放大，製成掛圖，以便在課堂上使用。

本書根據要在化學教學過程中實施綜合技術教育而提出的一些辦法，是為了提高中學的社會主義教育的作用，並為中學畢業生自由地，也就是熟練地選擇職業創造條件。

編寫本書的作者曾作了如下的分工：С. Г. 沙波瓦連科負責編寫“就綜合技術教育任務的觀點來看化學課程的內容”，“在化學教學過程中實施綜合技術教育的初步經驗”，“就綜合技術教育任務的觀點來看化學教學的組織和方法”，以及對研究化學生產的一般教學法上的指示，使學生認識鹽酸、硫酸生產的課和最後一講“蘇聯國民經濟的化學化”；技術科學博士 А. А. 艾普士金教授負責編寫介紹氨、硝酸、氮肥和磷肥、碱、鋁、鑄鐵、鋼的生產以及燃料的氣化等課；Л. А. 茨維奇科夫負責編寫介紹煉焦、精煉石油和生產醋酸等課；П. А. 格洛里奧

卓夫負責編寫介紹从混和物裏分离物質的方法和七年級的石灰和鑄鐵的生產等課。С. Г. 沙波瓦連科和 Д. А. 艾普士金還編寫了用來研究化学生產的一般科学原理的那些課。С. Г. 沙波瓦連科並進行了總的校訂。

作者对審查过本書的以及对本書提出过宝贵意見的莫斯科中学教師 Е. М. 科維茲卡婭, Л. Н. 聶卡耶娃, В. А. 波遼科娃, Н. И. 布奇科娃, К. К. 拉耶夫斯卡婭, М. Л. 切切林等表示感謝。

對本書如有建議請寄下列地址: Мосева, Лобковский пер., д. 5/16, Институт методов обучения, лаборатория методик химии。

作者

就綜合技術教育任务的觀點 來看化學課程的內容

蘇聯共產黨第十九次代表大會關於蘇聯發展第五個五年計劃的指示中指出，要在中學着手實施綜合技術教育以及採取過渡到普及綜合技術教育所必需的一些措施。

在普通教育學校裏的綜合技術教育應當理解為這樣的教
育，就是在科學原理的教學過程中，使學生認識科學知識在工
業上和農業上的應用；並用主要生產部門的教材使學生對現
代生產及其主要因素（力能學、機械、生產工藝學和生產組織）
獲得一般的概念；用將來在實際工作中所必需的技能和技巧
來武裝他們；促進教學跟符合於學校教導目的的学生社會公
益活動的聯繫。

綜合技術教育是社會人類體力和腦力全面發展的一種方
法，是獲得教育的一種方法，這種教育足以使社會的所有成員
都能成為共產主義建設的積極參加者，使他們有可能自由選
擇職業而不必終身束縛在一種職業上。蘇聯共產黨第十九次
代表大會曾經指出，在中學實施綜合技術教育，應當提高中學
的社會主義教育的作用。

基本生產技術教育的實施應當使學校在普通教育方面的
成就得到鞏固和進一步的發展。根據蘇聯共產黨第十九次代
表大會的決議在蘇聯所實施的向着普及中學（十年制）教育過

渡,是進行義務綜合技術教育的重要條件和前提。由於學生掌握了十年制中學所給與的自然科學和社會科學的一定範圍的知識和技巧,所以有可能順利地授與他們以一定深度的有關生產上的必要的知識。任何使綜合技術教育脫離系統地、鞏固地掌握科學基本原理,特別是物理、化學、數學的基本原理的企圖,都是極其粗暴地歪曲了綜合技術教育的思想。

由於實施綜合技術教育,擺在中學化學教學面前的任務是要授與學生牢固的、可被理解的、系統的化學知識,並使學生明瞭化學知識在生產領域中的應用;給與學生化學生產是社會主義工業的一個重要部門的觀念,並使學生認識蘇聯國民經濟化學化的成就和任務;使學生獲得在化學反應進行中對待化學產品的技能和技巧以及掌握新知識並把它們應用到實踐中去的技能;促進化學教學跟符合於學校教導目的的学生社會公益活動間的相互聯繫。

為了理解化學在生產上的應用,必須系統地、牢固地掌握化學中的事實、定律和理論的概括,以及利用學生在數學、物理學、歷史和其他自然科學和社會科學中所得到的知識。

根據目前所採用的教學大綱,學生認識了化學在力能學(燃燒反應、燃料的種類、人造燃料的製造)上、在機械製造(各種金屬和合金的應用,防止它們腐蝕的方法,各種材料,例如橡膠、人造絲、塑膠和其他化學工業產品的應用)上、在農業(礦物肥料和殺蟲劑、殺菌劑的應用)上以及在化學生產上的應用。

化學生產包含有許多部門。當然不可能向學生介紹所有

这些化学生产部門，而且也沒有这样作的必要，因为綜合技術教育的原则不要無所不包的教學，而是要求一般的工業原理的教學。所以只要使學生認識具有高度技術的、是全部國民經濟發展基礎的和保證國民經濟化學化的那些生產。在講授這些生產時，应当使學生獲得有關化學生產一般原理的概念並使學生對學校畢業以後從事生產勞動作好準備。

現行的教學大綱規定應向學生介紹以下的一些屬於化學生產的問題：在七年級——水的淨製，石灰的生產，主要類型的燃料及其利用，鑄鐵的冶煉；在八年級——鹽酸和硫酸的生產；在九年級——氨和硝酸的生產，燃料的氣化，石油的精煉，醋酸的生產，煉焦；在十年級——氯氣的生產，鋁、鑄鐵和鋼的冶煉。

在學習上述每一種生產時，必須保證使學生掌握以下各問題：(1)產品的組成和性質；(2)原料的組成和性質；(3)作為生產一定產品的基礎的化學反應；(4)生產過程的流程圖；(5)典型機械的構造和作用。

講授化學生產和化學產品在國民經濟中的應用時，應當使學生得到有關國家化學化的觀念。在研究化學生產時必須指出，化學生產也跟其他社會主義生產部門一樣應用着電力化、機械化和自動化、連續操作、動力的合理使用以及標準化等原則，並須指出，要實現化學工業跟其他工業部門間的聯繫，要實行羣眾性的社會主義競賽和發明，要把工人的文化技術水平提高到工程技術工作人員的水平。這些原則保證了高度技術的運用，並在這個基礎上使社會主義生產不斷增長和

不斷完善來最大限度地滿足整個社會主義社會經常增長的物質和文化的需要。無論在課堂上或在參觀化學工廠的時候，都应当向學生介紹這些原則。

還应当使學生逐步認識，為了提高勞動生產率和降低產品的成本，在生產中所實行的加速化學反應和達到充分利用反應物質的科學原理。這些原理如下：原料的富集、最適宜地擴大反應物質的表面、最適宜的溫度和壓力的應用、催化劑的應用、逆流、反應物的循環等等。

用製造鹽酸的例子已經可以使學生認識生產過程階段的劃分、連續操作、逆流和各種化學生產間的聯繫。在研究硫酸時，一方面可以鞏固對上述原理的理解，一方面可以向學生闡明一些新的原理：最適宜地擴大反應物質的表面、最適宜的溫度的應用、合理使用化學過程的能、催化劑的應用、各種生產的配合。向學生介紹氨的工業合成時，能夠鞏固對所有上述化學生產的一般原理的理解，同時更進一步闡明一些新的原理，例如：最適宜的壓力的應用、反應物的循環以及其他。在應用電化學方法製取氯氣、鹼和鋁時，學生認識了電力在化學工業上的應用。

這些一般原理的掌握可以作為研究教學大綱所規定的其餘化學生產的教學理論上的支柱。

因為化學生產問題只有在相應的化學知識的基礎上才能夠了解，所以在系統地、循序漸進地講授化學基本原理的過程中，就應當授與學生有關這方面的知識。

根據現行的教學大綱，同樣有可能使學生獲得某些實際

的技能和技巧。

大家知道，在教学大纲裏规定了一系列的实验室实验。其中一部分实验室实验以独立的实习作业（应用实验习题）的形式来进行，这是养成学生实验技巧的主要方法。

在七年級就可以开始工作来培养学生以下的技能和技巧：各种加热仪器的使用；试管、烧瓶、量筒、蒸发皿、烧杯和漏斗的使用；金属架台的使用；从现成的零件装配成最简单的装置并利用这些装置来作试验；用量筒量度液体的体积；在工业用天平和药用天平上称物体的重量；进行这样一些化学操作：固体物质的研碎；固体物质的溶解、加热、过滤、蒸发、蒸馏；用排空气法收集气体；实验后器皿的洗涤；氧气、氮气、二氧化碳、酸和碱的鉴别；酸、碱和盐的使用。

在八、九和十年級的工作是继续培养学生在七年級所得到的实际技能和技巧。同时开始形成新的技能和技巧：八年級——进行结晶，在过滤器上洗涤沉淀，气体的溶解和吸收，藉助特性反应鉴别盐酸盐和硫酸盐；九年級——藉助特性反应进行铵盐和碳酸盐的定性鉴定；十年級——学生学习钙、铝和铁等离子的鉴定，进行正在学习的各种物质的特性反应，用不同的方法制备各种物质，其中包括通过中间产物来制造的一些物质。

如果学校具有相当的设备，还应当教给学生选择软木塞并对软木塞进行压榨和钻孔，截断、烧熔、弯曲和拉细玻璃管以及装配仪器。

掌握这些技巧有助于学生将来在实践中合理地使用物质

和利用化学作用的方法。

在實習作業——其中經常包括實驗習題和進行研究的要點——適當的佈置下，並在教師對作業的乾淨利落、精確性、計劃性以及學生執行計劃的正確性、書寫報告的明晰性等等的高度要求下，教師才有可能發展學生的社會主義勞動修養、鑽研性、主動性、對事物的創造性的見解、獨立性和運用科學知識的技能。

在化學教學的過程中，應儘可能使教學跟符合於學校教導目的學生社會公益活動相結合。下面是這類社會公益活動的一些例子：在學校教學實驗區和在集體農莊的土壤上施肥，用殺蟲劑和殺菌劑來防治農作物病蟲害，在化學實驗室和工作室等處製造直觀教具（圖表、模型、儀器等等）。

在化學教學過程中實施綜合 技術教育的初步經驗

在過去幾年的中學畢業考試和在各中學視察化學教學的結果，證明學生得到的有關化學生產方面的知識是極端不能令人滿意的。對於學生實際的技能和技巧的培養也是不能令人滿意的事。

在1952—1953學年中，以上的情況有了一些改變。在執行蘇聯共產黨第十九次代表大會對於綜合技術教育的指示時，教師開始比較注意生產問題的研究和學生實際技巧的培

养,而先進教師在这方面的工作,已得到了初步良好的結果。像雅罗斯拉夫里城第37中学的女教師 O. H. 魯卡維什尼可娃,在講授化学基本原理的時候,經常闡明化学在实践中的应用,使学生認識个别的化学生產以及國家化学化的成就和任务。在化学課上,她說明了化学生產工藝学上和技術上的一些問題,这些問題的研究是中学教学大綱所規定的。她講課時伴同進行演示实验和實驗室实验以及演示在学校裏製造的各种直觀教具。她还廣泛地举行化学工廠参观。这些参观使学生認識了化学生產的組織,建立了有關苏联化学工業的具体觀念。每一班都進行了實習作業,用实际的技巧來武裝学生。在化学小組裏,学生加深了自己在化学和化学生產方面的知識。在学校裏举行了一些擴展学生綜合技術眼界的化学晚会和化学講演。所以这个学校的許多畢業生選擇了化学家的職業並不是偶然的。

И. Г. 科洛索娃(列寧格勒), E. B. 阿奇莫娃(奧列尔), И. А. 格洛里奧卓夫和 Д. С. 查古達耶夫(莫斯科)等教師的經驗,同样是实施綜合技術教育中的良好典範。

在講授苏联國民經濟各个部門中化学工業產品的製造和利用的知識時,个別的教師很善於运用演示实验、生產过程的流程圖、化学製品的利用圖、学生在小組作業过程中所製备的设备模型和其他直觀教具。

像莫斯科第315中学的教師 M. Л. 切切林,在去年很成功地表演了一系列的演示实验,这些实验揭露了用合成法製鹽酸、接觸法製硫酸、煉焦和其他生產的科学原理。学生对这

些演示實驗非常滿意，這些實驗對他們理解相應的生產過程的本質有極大的幫助。

同一中學的女教師 H. H. 普奇科娃在一學年時期內領導了一個化學小組，在小組的活動裏，學生利用工廠設備模型，熟悉了硫酸、氨、硝酸和其他物質的生產情況。小組的活動引起了學生極大的興趣，並且幫助提高了在化學課上講授工藝教材的質量。

莫斯科第 528 中學女教師 B. A. 波雅科娃，在今年曾經由於應用化學生產模型和新式生產過程流程圖做實物示教而得到了確鑿的證據，說明這些教具的演示可以幫助學生建立工藝學和化學生產技術的科學觀念。其他一些教師如庫依貝舍夫城的 B. H. 克羅特科夫，莫斯科的 A. H. 里雅波娃和 Ф. Д. 尼科拉耶夫，列寧格勒的 Г. Е. 史馬拉科夫等等也同樣地製造出各種模型，並在課堂上很成功地應用這些模型來進行演示。

在今年，許多化學教師開始廣泛地舉行化學工廠參觀，以便使學生得到有關化學生產的具體觀念（莫斯科各中學教師：С. Н. 諾瓦謝夫斯基，A. A. 哥維亞茲捷茨卡婭，M. H. 科波澤娃；奧廖爾城第 26 中學女教師 A. С. 特魯發諾娃；斯維爾德洛夫斯克城第 9 中學 И. В. 蘇什科等等）。所有這些教師都是自己先參觀了生產部門，然後再在課堂上向學生介紹這些生產過程中的化學，並給與學生在參觀時候要注意生產中一定方面的任務。在班上上課時概括了參觀得到的材料。在這些課堂上還要整理蒐集品。個別教師在參觀以後舉行了化學晚會，在這個晚會上，學生報告了參觀的結果並演示了他們製造

的直觀教具。進行參觀的所有的教師都一致指出參觀有着極大的教導意義，並且指出它在培養學生自由選擇職業方面的巨大作用。

個別教師在進行實習作業和培養學生的實際技能和技巧方面也收到了某些良好的效果。莫斯科第 477 中學女教師 Л. Н. 聶卡耶娃很好地裝備了化學實驗室，並讓學生在實驗室裏順利地進行了實習作業。學生在家裏預習了實習作業，在班上單獨地進行了實驗，然後寫出報告交給教師審查。

在每次作業中她都考慮到知識和技巧的培養。這個學校的學生都很好地掌握了實際實驗的技巧。莫斯科第 557 中學的女教師 Е. А. 高爾什科娃也把化學實驗室裝備得很好。她把電流引到實驗桌上，使有可能表演藉電流才能進行的那些化學反應的實驗。九年級和十年級的實習作業由兩個學生合領一份儀器，但實驗是單獨進行的。在實驗時，先觀察了一些學生的實驗，然後在課程終了時進行評定。莫斯科第 113 中學女教師 А. Н. 莫羅佐娃很好地組織了並進的實驗室作業。她特別注意學生對實驗的理解和使他們得到善於使用實驗室設備和試劑的技巧。

女教師 А. Н. 康特拉謝娃(奧廖爾)曾經作了一些極有價值的嘗試，就是運用有關生產內容的定量的和定性的習題。

我們還沒有進一步描述教師們在今年所積累的一些提高學生化學知識和綜合技術教育質量的良好經驗。但根據以上經驗，對綜合技術教育的組織和教學法已經能夠作出初步概括，這將在下一節談到。