



高中化学教学中的 基本生产技术教育

浙江师范学院化学教学法教研组编

新 知 識 出 版 社

高中化学教学中的 基本生产技术教育

浙江师范学院化学教学法教研組編

新 知 識 出 版 社

一九五八年·上海

高中化学教学中的
基本生产技术教育
浙江师范学院化学教学法教研组编

*

新 知 識 出 版 社 出 版
(上海湖南路9号)

上海市书刊出版业营业许可証出015号

上海国光印刷厂印刷 新华书店上海发行所总經售

*

开本: 787×1032 1/32 印张: 3 1/4 字数: 74,000

1958年1月第1版 1958年4月第1次印刷

印数: 1—6,000本

統一書号: 7076·299

定 价: (6) 0.28元

前 言

“高中化学教学中的基本生产技术教育”是1956年由我們担任化学教学法与工业化学課程的教师共同进行的科学研究題；根据几年来在化学教学法与工业化学課堂、实验教学过程中的点滴經驗，以及历届教育实习的收获，并吸收杭州市个别中学化学教师的經驗，同时参考了苏联及国内有关化学教学中贯彻基本生产技术教育的一些資料，经过分析、討論与指导实习生課堂試教的实践，按照目前我国中学化学教学的实际情况，整理与总结后，写成了这本小册子。内容包括总論和分論二大部分。在总論中主要說明基本生产技术教育的意义以及在中学化学教学中贯彻基本生产技术教育的任务、原則和方法；在分論中較詳細地探討了高中化学教学中可以贯彻基本生产技术教育的十个典型章节的教材，比现行教科書增加了某些必要的内容，特别是“硫酸的制造法”。在1956年6月教育部所发布的“中学化学教学大綱”（修訂草案）中虽已刪除了塔式法，但我們認為該法系苏联在硫酸制造工业上的最新成就，而塔式酸本身又有其重要的用途，对于高中学生來說还是需要認識的，所以仍作了較詳細的說明；又如醋酸的制造，是有机合成工业的典范，教科書在这方面的教材是显得很貧乏的，因此对其工业生产流程的叙述較詳細。以上两点是否妥当，有待今后教学实践的証明。

我們从事这个科学研究，原来的目的在于充实化学教学法課程的内容，并希望初步解决中学化学教学中如何贯彻基本生产技术教育；自从党中央提出“百花齐放、百家爭鳴”的方針后，

鑒于基本生产技术教育是共产主义教育不可缺少的重要部分，在我国說来还是一个新的課題，为了引起各方面对该課題的研究与討論，求得比較統一的認識，究竟目前高中化学教学中应如何貫徹基本生产技术教育，如果能通过这本小册子获得各方面的重視与研究，以达到更正确的途徑，这正是我們所竭誠愿望的。这里必須申明的是我們編写本書的当时，对于化学教学如何結合农业，認識不足，但根据形势的要求，目前大部分中学毕业生必須参加农业生产，因此化学教学中应充分重視結合肥料、土壤及虫药等知識，我們准备再版时加以补充。

最后对于审閱該稿的戴环同志表示亲切的感謝。各地教师同志对于本書的批評与建議，請寄杭州浙江师范学院化学系化学教学法教研組。

目 录

第一部分 总 論

一 緒論	1
(一) 基本生产技术教育的实质	1
(二) 化学在实施基本生产技术教育中的作用	5
二 高中化学教学中贯彻基本生产技术教育的 任务和方法	6
(一) 高中化学教学中贯彻基本生产技术教育的任务	6
(二) 高中化学教学中贯彻基本生产技术教育的方法	11

第二部分 分 論(典型教材的教学法)

一 盐酸的制造法	16
二 硫酸的制造法	19
三 合成氨工业和硝酸工业	33
四 一氧化碳的用途	44
五 电解工业(电解食盐水及电冶铝工业)	50
六 純碱工业	60
七 矿石炼鉄和鑄鉄炼成鍛鉄与鋼	67
八 石油	79
九 煤的干餾(炼焦)	87
十 醋酸的制造	94

結束語

第一部分 总 論

一 緒 論

(一)基本生产技术教育的实質

基本生产技术教育即綜合技术教育，是共产主义教育体系的一个重要組成部分。馬克思在他的著作“資本論”中已經指出“工人階級在不可避免地奪得政權以後，還會在理論方面和實用方面，使工藝教育在工人學校內佔得位置。”^①同時他說明綜合技术教育应当使兒童和少年了解全部生產過程的基本原理，並使他們掌握使用各種簡單生產工具的技巧。

在蘇維埃政權剛一建立的艱苦年代里，蘇聯實際上即已開始實行了綜合技术教育，將綜合技术教育作為學校和教育事業的綱領和原則之一。早在1918—1920年間列寧曾對綜合技术教育的意義、內容和方法作了許多重要的指示。他在1920年就指出應該把參觀工廠、國營農場、電力站、建立小型博物館和進行電氣實習作業等列入馬上就能做到的進行綜合技术教育的步驟。

但蘇聯在實施綜合技术教育方面曾走過一些彎路，列寧曾批判過重視小手工業勞動教育及單一技术教育代替綜合技术教育的片面性的錯誤；1923年蘇聯國家學術委員會科學教育組制訂的單元教學大綱中又反映出“以生活為主題”^②組織課程的錯誤；1927年修訂這個大綱時又以手工業勞動為基礎，這樣使基本生产技术教育脫離了生產原理和社會實踐；1930年舉行的全

國專題性的綜合技術教育會議上，正確地指出了綜合技術教育必須與社會主義建設有密切的聯繫，但另一方面卻建議把學校變成企業類型的生產教學工廠，使普通教育降低到次要地位，實質上就等於承認了設計教學法^③是組織學校的必要方法。

1931年9月15日聯共（布）中央委員會的決議中說：“任何想使學校的綜合技術教育脫離有系統地和鞏固地掌握各種科學的企圖，就是對學校的綜合技術教育這一思想的極粗魯的曲解。”此後綜合技術教育才逐漸納入正軌。

基本生產技術教育要求教學跟生產勞動互相結合，但是這種勞動應服從學校教育目的，必須在普通教學的基礎上進行，並不是在學校里設立具有原始性的木工、銼工等工廠的單純勞動教育這一課程。故自1937年開始，蘇聯取消了“勞動教育”這一課程。1952年蘇共十九次代表大會決定採取過渡到普及綜合技術教育所必需的措施，這個任務把綜合技術教育提高到一个新階段。

隨着國民經濟的迅速發展，生產技術的突飛猛進，愈益需要具有高度教養的全面發展的勞動者，綜合技術教育愈益成為共產主義建設的重要手段之一。所以在蘇聯共產黨第二十次代表大會關於蘇聯共產黨中央委員會總結報告的決議中指出：“學校

① 馬克思：“資本論”，第一卷，人民出版社1955年版，第597頁。

② “生活為主題”：受杜威反動教育思想“教育即生活”、“學校即社會”的影響，簡單的說就是想用活動來代替課程，忽視了以系統科學知識武裝學生，其後果會造成取消課程、取消學校。

③ 設計教學法：學校不需要固定課程、教學大綱和教科書，只需和社會打成一片，因而就取消了班級授課的方法，打破了學科的界限，由學生提出需要或教師提出問題引起動機，然後決定目的，由學生行動，老師從旁幫助，象字典一樣備學生查閱，所以用設計教學法，學生所學的知識都是一知半解支離破碎的，不過是應付目前一些問題而已。

工作中的最大缺点是在一定程度上教学和生活脱节，毕业生沒有受过足够的做实际工作的訓練。为了尽快地在学校中实行綜合技术教育，不仅必須設立新的科目使学生得到工农业生产的基础知識，并且还必須使学生实际接触企业、集体农庄、国营农場、实验場和学校工場的劳动。”这个決議充分反映了馬克思、恩格斯、列宁关于綜合技术教育的思想，在今天这个思想已在苏联得到实现，如 1955—1956 学年度俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国教育部編訂的中学教学大綱和教科書的內容贯彻了苏共第二十次代表大会決議的精神，进一步加强了綜合技术教育的因素。

从上述历史发展的簡述中可以知道，苏联实施綜合技术教育的过程是与左傾的和右傾的机会主义思想斗争的过程，而且也不是在短時間內就完全达到的，它是随着国民經济的发展和生产技术水平提高而向前发展的。因此我国也应根据地区的物质条件和文化条件积极爭取逐步实现。

基本生产技术教育的实质到底是什么呢？根据馬克思对教育所下的定义，指出我們所了解的教育是三件事：第一、智育；第二、体育；第三、技术教育。其中技术教育即使儿童和少年了解全部生产过程的基本原理，并使他們掌握使用各种簡單生产工具的技巧。所以基本生产技术教育的主要任务是使学生：(1)了解全部生产过程的基本原理；(2)学会掌握各种普通生产工具、仪器、机械的科学技巧。基本生产技术教育的实质就是不仅要使学生認識自然科学和社会科学的基本規律，而且要使学生認識現代生产的基本規律和掌握必需的技能。

列宁指出实施基本生产技术教育时不要求什么都学习，而且在普通学校里也不可能研究各种具体部門的生产。根据列宁的指示，学生必須学习的最一般的基本知識可以归納为下面四

个方面：

1. 以机械为基础的生产；2. 化学工业；3. 农业的基本知識；4. 动力工程(电气化、蒸汽鍋爐等)。

不管学生将来从事何种生产，都不外乎上述各部門中的一个或与这些部門相关的各种工艺过程的綜合。

基本生产技术教育原理是从分析大机器生产的特征及大工业对人們所提出的要求而产生的。因为在社会主义制度下，工农业生产必須从繁重的体力劳动中解放出来，使生产劳动往机械化、自动化的方向发展，而逐渐变成技术劳动，这就需要进一步把理論与实践、脑力劳动与体力劳动密切結合起来，因此基本生产技术教育就成为普通学校教育中不可缺少的因素，这是历史发展过程中不可避免的。否則就不可能培养全面发展的社会主义新人，我們所培养出来的人才也不能适应社会主义生产发展的要求。

因此基本生产技术教育并不是外加的，而是全面发展方針中的重要环节之一。以目前我国的情况来看，国家对普通教育的要求，就是培养全面发展的社会主义建設者与偉大祖国的保卫者，要求学生具有系統的科学知識，共产主义思想品德，健全的体质，爱好艺术的兴趣和欣赏艺术的能力，此外还必须具备工农业基本生产知識，我国最近編訂的普通中学各科教学大綱正反映了这一事实。斯大林在“苏联社会主义經濟問題”一書中已經指出，为了准备在实际上过渡到共产主义社会，至少必須实现三个先决条件，綜合技术教育也包括在內。他說：“需要实行普及义务的綜合技术教育，这是使社会成員有可能自由选择职业而不致終身束縛于某一种职业所必需的。”^① 这就是使我們教育出来的人能全面地发展自己的体力与脑力，創造性地劳动，为社会謀

① 斯大林：“苏联社会主义經濟問題”，人民出版社1953年版，第62頁。

取最大的利益。

有人認為我國實施基本生產技術教育條件尚不成熟，這是不正確的。固然我們的社會主義物質基礎不如蘇聯，而且鄉村學校與城市學校設備上也有著一定的距離，但我們是可以根据具體情況，創造條件來逐步實施的，否則我們會犯歷史性的錯誤。我們的時代是處在技術革命的前夕，中共中央最近提出要在十二年內使我國科學趕上世界先進水平的莊嚴號召是完全正確的。在普通教育中，應加強在自然科學的基礎上實施基本生產技術教育，這是當前迫切的任務，這是關係着我國社會主義建設中培養全面發展人才的关键問題之一。我們應該以革命的精神來完成這一任務，但在實施過程中也要防止對客觀情況估計不足的盲目冒進的傾向，並應同反映在基本生產技術教育上左傾的和右傾的思想作鬥爭，使我國普通教育中的基本生產技術教育沿着正確的道路前進。

(二)化學在實施基本生產技術教育中的作用

化學在今天已貫穿在各個國民經濟部門及文化生活的領域中，成為改造自然的偉大現實力量。“我們的青年男女，在中學畢業以後，無論投入哪一個生產部門，他們都要跟化學在各個方面的應用發生關係。”^①因此化學科學及其應用方面的基本知識，就必須包括在基本生產技術教育以內，通過化學學習，應該使學生獲得關於化學生產過程的科學原理與一般作業的基本知識，也就是在理論與實踐統一的基礎上，將化學科學的基本知識傳授給學生，並使他們掌握有關化學工業生產過程的原理與一般作業方法的基本知識及使用化學儀器的必要技能。同時，在教學

① 麥爾尼科夫，斯卡特金編：“中小學的综合技術教育”，人民教育出版社 1955 年版，第 11 頁。

与劳动相结合的过程中，也可形成学生辩证唯物主义世界观的基础，这些对未来的社会主义建设者都有很大的意义。

二 高中化学教学中贯彻基本生产技术教育的任务和方法

(一)高中化学教学中贯彻基本生产技术教育的任务

在普通中学物理学、数学、化学、生物学、制图学等科目的教学中实施基本生产技术教育，应从马克思所确定的原则出发。马克思认为工艺学这门科学的本身，就是把各种自然规律有意识、有计划地应用到生产上去。而只有对于工艺过程所利用的自然规律有深刻理解，才能顺利地掌握现代技术。在贯彻基本生产技术教育时，应从科学本身再联系到生产实践，而不是反过来从生产到科学，否则学生所获得的知識是支离破碎的，不牢固的。所以，实施基本生产技术教育应从科学的基本原理出发，否则会变成工匠的训练。

其次，学生获得实际的技能与技巧，培养劳动品质，也是不可缺少的，否则基本生产技术教育将变成一种抽象的理论知識。

根据上述的原则，中学化学教学中实施基本生产技术教育，应有下列几个主要任务：

1. 提高化学一般原理的教学水平 因为近代生产是化学事实、定律、理论的概括以及数学、物理、机械学等基础科学与技术知識的综合应用，因此在化学教学中，使学生系统地巩固地掌握化学知識是非常重要的，只有在这些基础上，才能进一步使学生了解生产的基本原理。所以提高化学一般原理的教学水平与了解化学工业生产以及培养学生实际技巧有着密切联系的。

如电化学工业中，从电解食盐水制取 NaOH ，只有在讲解

电离子說及具备电学的基础知識后才能理解。例如为了防止氯气及 OH^- 在电解质溶液中作用，所以电解槽采用隔膜等方法；同时为了防止 OH^- 离子在正极放电，因此电解质溶液必須用飽和的食盐水。

講解合成法制造盐酸时，应先說明 H_2 与 Cl_2 合成 HCl 的原理，然后指出从反应中得到的 HCl 用水吸收后才能制成盐酸。工业上必須予吸收以有利条件，因此从反应器（燃燒塔）出来的 HCl 应先用水冷却，然后再被水吸收。为了更好地进行吸收，可闡明工业上逆流原理的应用。

但是这里必須指出，基本生产技术教育必須在普通教育的範圍内进行，把化学課变成化学工艺課是不允許的。例如講解肥皂时，对制造肥皂的原理不作詳細講述，而把重点放在各种肥皂的配方、說明填充剂的作用等是不妥当的。

其次，在教学中应使学生掌握的知識，不仅是理解的記憶，而是能应用来解决实际問題。为此在教科書中，必須加强有关介紹自然規律和現代工农业成就的材料。如关于合成氨工业应指出高压操作的优越性，使学生明确今后这个工业发展的方向。对于炼鋼工业，应說明富氧空气的利用問題，同时也可以指出我国目前炼鋼工业应以轉爐为主（優質鋼例外）。因为轉爐基本建設費用低，产量高，而又不需大量廢鋼鉄，所以轉爐炼鋼是我国目前炼鋼工业的发展方向，如 1956 年轉爐炼鋼的数量比 1952 年增加六倍。

所以科学應該和实际結合，否則就不知道工农业生产中如何利用自然規律，也不可能正确地掌握这些科学基础。

2. 帮助学生了解化学工业 普通学校的化学課并不是包罗万象，將所有的化学工业都学到，而只是選擇一些国民經济中典型的、具有高度技术的、又是学生所能接受的、最重要的化学

工业。

根据现行教学大纲，可以介绍以下一些属于化学工业生产的内容。

除初中应介绍水的净制、石灰的制造、主要类型的燃料及其利用、铸铁的冶炼等以外，高中可分别介绍下列各种工业：

高一：盐酸的生产，硫酸的制造；高二：氨的合成，硝酸的制造，燃料的气化；高三：电解工业，炼铝，炼铁及炼钢，石油的加工，有机物的合成，煤的炼焦。

当然，根据各地区不同条件，教师也可选择其他生产过程，例如农村中可多讲些有关肥料的知識，并与生物教师合作进行土壤、肥料等方面的试验等。

在讲授上述内容过程中，应使学生了解一般技术设备与操作方法及社会主义生产的一般原则。

任何化学工程由两个主要部分组成，即单元作业和单元操作。单元作业是研究化学变化的关系，如氧化、中和、电解、缩合、异构化、芳构化等反应，而这些内容可包括在科学原理的讲述中；单元操作包括化学工程的全部工业操作。各种不同的化学工业，都由一些基本的单元操作和实现这些操作的机械组成，正如一切机械不外乎由齿轮、曲轮、钢板、丁形铁、螺丝、螺母等组成一样。若对这些基本组成及机械原理研究清楚，对各种复杂的机器就易了解，对化工厂也如此。任何复杂的化工厂，都可概括出它们组成的基本操作，不同类型的化工厂，也可找到共同的东西，例如除尘、冷却、洗涤、换热、干燥、过滤、分离、蒸发等单元操作与机械。

其次，从一切多种多样的化学工业生产中，利用科学分析，也可找出最基本的生产原则。其中最重要的如下：

(1) 原料的合理使用：例如原料准备过程的选矿，是使贫矿

富集，从而除去无用或有害的杂质；冶金工厂的废气 SO_2 用作 H_2SO_4 工厂的原料。原料是一切工艺过程最重要的因素之一，原料的质量、价值及其是否容易获得，在很大程度上决定工业生产中的质量指标。在社会主义工业中，原料的合理利用是与资本主义生产体系中那种滥用原料的情况迥然不同的；如以含铜黄铁矿为原料，可组成制取硫、硫酸、铜、铁及其中杂质 Al_2O_3 、硒、金等的庞大联合企业，而资本主义生产仅从其中提取个别元素，从不考虑其他有益成分的利用。

(2) 能量的经济利用：在化学工艺中要广泛使用热能、电能、机械能和化学能等，特别是热能，例如热能广泛地应用于加热、蒸发、蒸馏、干燥、熔解等操作过程及直接需要外来热量的吸热反应中。由于某些化学反应直接放出热量，因此，在化学工业中，为了达到能量的经济利用，往往采用换热装置来利用放热反应所放出的热量，或通过废热锅炉获得蒸汽作为工业动力用。再如冶金炉、炼焦炉、水泥窑等排出的废气，有时不仅含有大量的热而且还可以燃烧。

(3) 强化过程的方法：强化过程的方法，主要是加速过程的速度。化学工业上广泛应用下述的物理化学方法和技术措施：

- (i) 增加反应物的浓度；
- (ii) 由反应区域内移出最后生成物；
- (iii) 增加反应物的接触面积；
- (iv) 采用催化剂；
- (v) 确定最适量的温度条件；
- (vi) 适当的压力条件。

例如硫酸工业中，应用下列各种方法来增加反应物的接触面积：

- (a) 固体物质的压碎与研磨——黄铁矿的粉碎；

(b) 液体的噴散——冷却塔及生成塔中的噴水或噴酸，塔中利用填料等措施。

再如冶金工业中用富氧来炼鉄或炼鋼等，即利用反应物濃度的提高来增加反应速率，使过程强化。

(4) 社会主义生产的一般化工原理：社会主义的生产原理，除了上述原料与能量的合理使用外，还应說明生产过程中阶段的划分、連續操作、生产的机械化、自动化、生产过程中电能的利用、和其他生产部門的联系、联合生产以及群众性的社会主义竞赛、生产过程的計划化与組織化等。这些都可通过具体生产过程来闡明，使学生了解这些原理和应用这些原理。

3. 实际操作技巧的培养 培养学生实际操作的技巧，也是实施基本生产技术教育不可缺少的内容之一，而这些技巧也是日后实际工作中所需要的。現在介紹以下几种操作技巧：

(1) 使用各种仪器、試剂、电流的技巧以及处理意外事故的技巧。例如干燥箱、真空过滤器、离心机等近代实验技术設備，在可能条件下，也应使中学生能学会应用。

(2) 仪器的設計与裝置的技巧。

(3) 測定的技巧。例如：溫度計、比重計、天平、量筒、吸管等的应用。

(4) 进行化学操作的技巧。磨碎、混合、加热、萃取、吸收等。

(5) 记录与应用文献的技巧。实验报告、繪制实验图表与利用書籍和化学手册，例如原子量表、溶解度表、金属活动順序表等的应用技巧。

从上述的情况看来，在实验内容方面除了定性的内容以外，定量的内容也应重視，而且要注意发展学生独立工作的能力、分析綜合的能力。同时通过实际技能的培养，也应重視学生的社会主义劳动态度和习惯的培养。例如在实习作业中，要使学生知道

如何有目的有计划地安排自己的工作,遵守劳动制度(实验室公约),养成有组织有纪律地独立进行工作的习惯。在进行作业过程中应遵守教师的指示仔细进行观察、分析现象、综合结论,这些对未来的社会主义建设者也具有重大的意义。

(二)高中化学教学中贯彻基本生产技术教育的方法

1. 化学课的組織与教学方法的改进 为了更好地实施基本生产技术教育,在化学课的教材内容与教学方法上应进行改革。教师在讲解化学基本知识时,首先必须联系生活实际和生产实际,这样可使学生理解人类是如何把各种自然规律应用到实践中的,同时应从周围各种现象中找到学生所熟悉的化学方面的规律。其次在教学方面,必须加强演示实验、实习作业和工厂参观以及有关因素。

为了实施基本生产技术教育,现行教科书中有关这方面的材料应予适当补充,教师在选择材料方面可遵照下列一些原则。

(1) 有关基本生产技术教育的材料必须是在教学大纲指定范围以内。根据大纲中规定的内容,选择材料帮助学生具体地理解化学在生产实践中的应用,从而贯彻大纲精神。但也必须防止补充过多,造成学生负担过重。

(2) 在选择各典型章节的基本生产技术教育的内容时,应采取重点突出与相互配合的原则,即在各种典型工业中除了讲解一般生产原理外,应重点讲解一二个生产原理,通过某些章节学习,可全面掌握在普通教育中应该掌握的有关基本生产技术教育的因素。只有这样,一方面可解决内容与时间的矛盾,不会使学生负担过重,另一方面可比较深入地讲解,以收较好的效果。例如下列一些章节的内容可作这样的安排:

硫酸工业:以接触法为主,全面介绍工厂的概况,并以热交