

# 化学学科资优学生的选拔与培养

## 一、化学学科资优学生的选拔与培养的意义

化学学科资优学生的选拔与培养的根本目的在于培养在思维方式、心理素质和实践能力上具有独创性、新颖性、开拓性，并能适应时代要求的高素质人才。使他们具备多学科交叉的广博知识、勤奋刻苦的钻研精神、独立思考的开拓意识、勇于实践的创新能力、不断进取的创新思维、诚实执着的自信心、为事业努力拼搏的奉献精神。

化学是一门实验科学，它是培养学生创新能力和实践素质的有力手段。但是，传统的化学教学模式与方法由于受应试教育思想的影响，严重阻碍了创新人才的培养。为了改变这种现状，我校对化学资优生培养的途径和模式进行了有益的探索，取得了显著的成效。

## 二、选拔方法

### （一）确定化学学科资优学生选拔的标准

- 1、对化学学科有浓厚兴趣，有为化学事业献身的精神，
- 2、学习基础好，全面发展具有各学科保持相对平衡的知识结构
- 3、自学能力强能主动地学习且有学习潜能
- 4、实验操作动手能力强
- 5、智力发展水平高、应变能力强、反应敏捷
- 6、竞争意识强心理素质好
- 7、能吃苦耐劳体质好
- 8、家庭对子女的学习有积极影响，

### （二）选拔流程

高一新生第一学期期中考试后按照兴趣自愿报名组成竞赛自然小组，人数 50 人左右。采取自然淘汰与定期考试进行分流，随着课程内容的不断丰富，难度的不断加深，那些自学能力不高、信念不够坚定的学生就逐渐被淘汰。大概在高一第一学期寒假前就能确定化学竞赛兴趣小组的成员，大概 20 人左右。根据这几年的经验来看，这 20 人最后均能在竞赛中获

奖，其中每年平均 5 人获得省一等奖以上的名次（即具有保送和高考加分资格）。说明我们的选拔标准和流程是科学高效的。

### 三、培养策略

**（一）激发学生学习化学的兴趣，增加学生的科学素养，促进学生发展良好的情感，陶冶学生优良的意志品质，提高学生的创新能力，并为一批品学兼优、热爱化学的中学生提供了展示自己聪明才智的舞台**

对化学有着浓厚兴趣的同学参加高中化学竞赛之后更加坚定了他们从事化学研究、献身化学事业的信心和决心。绝大多数参加过化学竞赛学习的同学都报考的是化学或与化学相关的专业。经过化学竞赛小组活动，学生化学知识体系进一步完善，能力得到了较大的发展和提高。由于化学竞赛所要求的知识高于现有高中知识水平，这就要求学生在教师的帮助和指导下通过课外活动自觉、自主地完成对竞赛考纲所要求的更高层次的知识的学习。这潜移默化的培养了学生的自主学习能力，发展了学生处理和收集信息的能力、获取新知识的能力、分析和解决问题的能力以及交流合作能力，为学生成为终身学习者奠定良好的基础，并为其他学科的学习提供有利的能力保障，促进了学生的全面发展。化学竞赛是一项复杂而系统的学习过程，要求学生具有坚忍不拔、吃苦耐劳、勇于克服困难的精神品质。在艰苦而漫长的竞赛旅程中，那些具有优良意志品质、健康心理状态的综合素质高的优秀学生会脱颖而出，便于国家选拔高层次优秀人才。化学竞赛有利于开发学生的才能，激发学生巨大的潜能，一名优秀的学生往往比教师高明，一旦他们学会自学，并且持之以恒，其化学知识的增长，各种能力提高的速度是惊人的。实践证明，一名优秀的化学竞赛选手不仅在化学领域学有所成，在其他方面也有长足发展，竞赛选手完全可以不是“偏才”。我们跟踪调查发现近几年辽宁省各市高考前几名学生，很多都是参加全国各类竞赛的选手。这些选手尽管没有通过竞赛保送上名牌大学，但经过竞赛的学习，能力得到了全面的发展，在高考中名列前茅不再是难事。事实证明：学生只要掌握科学的学习方法、形成良好的学习习惯、具备百折不挠的精神品质，学习化学竞赛不仅不会影响正常的学习还会促进其他学科的学习，全面发展学生能力。我常对学生说：“化学竞赛的学习过程将会影响你们的一生，具有良好的远期效应。”

#### **（二）培养学生团队精神，增强合作和交流能力**

参加化学竞赛的同学往往组成一个化学竞赛小组进行课外活动，由于成员对化学都有着浓厚的兴趣，所以小组中交流、合作、研讨氛围浓厚。同学们会为了对一个问题不同看法而争得面红耳赤；哪位同学有了新的想法、好的解题思路会及时与小组中的其他成员分享；谁遇到了一个新的问题也都会提出来与大家一起探究。这时学习能力强、水平高的学生往往

自觉充当助教的角色，为其他同学答疑，将自己的成功经验与其他同学一同分享，并激励小组中其他同学不断向前追赶，这使得竞赛小组水平水涨船高。学生在合作学习中取长补短，互相促进，体验快乐，增进交流，健康成长。大量事实证明：积极进取、广泛交流、团结合作会让学生在竞赛之路上走得更远。

### （三）发展和提高学生化学实验水平

化学实验课是实施全面化学教育最有效的教学形式。化学实验教学由于自身的特点，在培养学生动手操作能力、激发学生的学习兴趣、促进创造性思维的发展、建立科学的思维方式等方面具有独特的作用。实验教学不同于课堂教学，它是综合培养学生知识、能力和素质的最好场所。化学竞赛对实验提出了更高、更科学的要求。高中化学实验教学主要以验证性的定性实验及简单物质制备为主，定量实验、探究性实验很少。而化学竞赛设计了很多紧密联系生活实际的富有创新性、探究性的实验。这些大大激发了学生对化学的兴趣，提高学生分析、解决问题的能力。全国中学生化学竞赛冬令营决赛更引入了一些经典的定量、综合性实验，并紧跟科学发展前沿。这些都极大地促进了高中化学实验改革。这也对学生提出了更高的要求。学生必须不断提高自身实验操作能力，创新能力，探究能力，这样才能适应化学学科不断发展的要求。

### （四）使学生的化学知识结构向科学性、系统性的方向发展

高中有些化学知识讲解过于表面化，缺乏科学性，学生对问题的理解也停留在表面，知其然不知其所以然，久而久之，认为化学知识无系统性，不讲道理，整天忙于背诵化学方程式应付考试，对化学失去信心和兴趣。例如：化学平衡中，压强对气体的影响时，有这样一个问题：在一密闭容器中， $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(g)}$ 在一定温度压强下建立平衡后，恒定温度、压强不变充入惰性气体，问：新平衡建立后与原平衡相比  $\text{N}_2$  的转化率如何改变？如果单用高中的知识背景解释的话，很难解释清楚，因为高中利用勒夏特列原理解释“化学平衡总是朝削弱外界条件改变的方向移动”学生自然会得出结论：“恒温恒压充入惰性气体，容器体积一定会膨胀，削弱体积膨胀，平衡应向气体体积缩小即：正向移动， $\text{N}_2$  转化率提高。”而产生错误。实际这个地方只需引入“分压”这一浅显易懂的概念即可。我们研究的对象分为“系统”和“环境”两个方面，系统指整个反应体系，主要包括反应物和生成物。“环境”指整个反应体系之外的影响因素。我们这里指的压强是系统与环境两部分构成的总压，即： $P_{\text{系统}} + P_{\text{环境}} = P_{\text{总}}$ 。勒夏特列原理所研究的是外界条件对系统的影响，当恒压充入惰性气体时，总压不变，随体积膨胀系统分压降低，平衡移动必须削弱系统分压的降低，所以只能朝逆向移动， $\text{N}_2$  转化率提高。学生就很容易理解了，这样的推理也科学了很多。分压还可以解释中

学教学中“酸雨”问题。高中教科书指出：“ $\text{pH} < 5.6$  的雨水称为酸雨，这是空气中的二氧化碳溶于雨水中而饱和的缘故。”但很多资料显示“ $\text{CO}_2$  饱和溶液在  $25^\circ\text{C}$  时， $\text{pH}$  约为 3.2”那学生就会产生疑问“为什么酸雨规定  $\text{pH} < 5.6$  而不规定  $\text{pH} < 3.2$ ？”实际上利用分压就可以解释：因为气体在水中的溶解度与此气体在水面上方的分压成正比——亨利定律。由于空气中  $\text{CO}_2$  含量低，分压很低，所以在水中的溶解度就会降低，故： $\text{pH} < 5.6$  的雨水是酸雨。而  $\text{CO}_2$  饱和溶液的  $\text{PH}$  是指水面上方是一个标准大气压的  $\text{CO}_2$  而不是空气，所以溶解度大，为 3.2。还可以利用分压向学生介绍深海潜水等问题，这样知识讲解就更加科学严谨了，学生掌握知识就灵活多了，不仅知识理解了，能力也提高了。另外还可在电解质溶液那章中仿照氧化还原反应“电子守恒”引入溶液中的“质子转移守恒”，在讲述胶体一章中，介绍胶体“双电层结构”等自然延伸知识帮助学生深入理解知识，提高学生科学素养。当然这些课外知识的补充要把握一个“度”否则就会加重学生负担，违背学生心理认知规律，适得其反。

#### （五）精心编排学习内容，提高学生学习效率

由于竞赛教学主要是利用学生有限的课余时间，这就要求我们必须精讲精练。为此我们自己编写授课讲义，创造性的改革了培训计划。若按以前，我们必须先讲完全部高中化学课程才能开竞赛课，这样极大地造成了知识的重复讲授，浪费了学生的大量时间。现在我们从高一开始就进行竞赛内容的教学，挑选学生能力能达到、好接受、感兴趣的内容先讲，循序渐进，这样极大地节约了时间，大幅度提高了效率。我们的计划安排如下：

高一第一学期：普通无机化学热力学、元素化合物

高一第二学期：结构化学、配合物

高二第一学期：有机化学

高二第二学期：例题解析

高三第一学期：集训、考试

#### 四、成绩及获奖情况

2005 届—2013 届化学学科资优生共夺得全国化学竞赛金牌 2 枚、银牌 2 枚。省一等奖 41 名，省二等奖二百余名。

辽宁省实验中学 2005~2013 届化学竞赛学生获奖及保送去向一览表

| 时间            | 姓名  | 获奖等级 | 保送学校   | 专业  |
|---------------|-----|------|--------|-----|
| 2005 届<br>3 名 | 李鑫彤 | 省一等奖 | 上海交通大学 | 计算机 |
|               | 郭延军 | 省一等奖 | 南开大学   | 实验班 |
|               | 谢 宇 | 省一等奖 | 南开大学   | 化学系 |

|                |     |      |        |          |
|----------------|-----|------|--------|----------|
| 2006 届<br>3 名  | 孙少阳 | 省一等奖 | 北京大学   | 化学系      |
|                | 赵忠祥 | 省一等奖 | 上海交通大学 | 法学院      |
|                | 孙 琳 | 省一等奖 | 同济大学   | 建筑系      |
| 2007 届<br>7 名  | 孙佳俊 | 国家银牌 | 北京大学   | 化学系      |
|                | 张 哲 | 省一等奖 | 中国科技大学 | 化学系      |
|                | 师付博 | 省一等奖 | 北京大学   | 化学系      |
|                | 吕盛龙 | 省一等奖 | 北京大学   | 化学系      |
|                | 汪 茗 | 省一等奖 | 清华大学   | 化学系      |
|                | 刘思远 | 省一等奖 | 同济大学   | 建筑系      |
|                | 初博洋 | 省一等奖 | 南京大学   | 化学系      |
| 2008 届<br>2 名  | 姜延龙 | 省一等奖 | 北京大学   | 化学系      |
|                | 臧浠凝 | 省一等奖 | 上海交大   |          |
| 2009 届<br>6 名  | 胡剑书 | 国家金牌 | 北京大学   | 化学系      |
|                | 高可言 | 国家银牌 | 北京大学   | 计算机      |
|                | 刘剑南 | 省一等奖 |        |          |
|                | 由思宇 | 省一等奖 |        |          |
|                | 徐巧童 | 省一等奖 |        |          |
|                | 杨梦曦 | 省一等奖 |        |          |
| 2010 届<br>10 名 | 顾春晖 | 国家金牌 | 北京大学   | 化学系      |
|                | 闫 冰 | 省一等奖 | 北京大学   | 化学系      |
|                | 于 濛 | 省一等奖 | 浙江大学   | 电气工程及自动化 |
|                | 宋建智 | 省一等奖 | 上海交通大学 | 电气工程及自动化 |
|                | 李天明 | 省一等奖 | 上海交通大学 | 电气工程及自动化 |
|                | 佟汉文 | 省一等奖 | 北京科技大学 |          |
|                | 李浩然 | 省一等奖 | 北京大学   | 空间物理     |
|                | 尹志峰 | 省一等奖 | 北京科技大学 |          |
|                | 徐迅男 | 省一等奖 | 国防科技大学 |          |
|                | 车嘉华 | 省一等奖 | 中国科技大学 | 化学系      |
| 2011 届<br>5 名  | 柳星辰 | 国家银牌 | 中国科技大学 | 化学系      |
|                | 郭 金 | 省一等奖 | 清华大学   | 建筑系      |
|                | 曹 晶 | 省一等奖 | 北京大学   |          |
|                | 杨剑雄 | 省一等奖 | 中国科技大学 | 化学系      |
|                | 刘 哲 | 省一等奖 |        |          |
| 2012 届<br>1 名  | 张乐凡 | 省一等奖 | 北京大学   | 元培实验班    |
| 2013 届<br>4 名  | 刘书豪 | 省一等奖 |        |          |
|                | 朱桂民 | 省一等奖 |        |          |
|                | 王昕昱 | 省一等奖 |        |          |
|                | 张东晖 | 省一等奖 |        |          |