

# 数学资优生的选拔与培养

创新性人才的选拔和培养是眼下非常热的一个话题，所谓创新，我的理解就是继承前人，又不因循守旧；借鉴别人，又有所独创；努力做到观察问题有新视角，解决问题有新办法。创新是国家和民族持续发展的源泉和动力，我们的国家要复兴，我们的民族要立于世界，就必须告别只靠模仿、只靠人力的山寨阶段，而必须进行创新，要有托马斯·彼得斯所说的“要么创新，要么死亡”的创新危机意识。党和国家已经充分认识到创新对于国家发展的重要，提出了创新发展的国家战略。胡锦涛主席在十七大报告中指出，提高自主创新能力，建设创新型国家，这是国家发展战略的核心，是提高综合国力的关键。在十八大报告中进一步提出实施创新驱动发展战略，并强调科技创新是提高社会生产力和综合国力的战略支撑，必须摆在国家发展全局的核心位置。

建立创新性社会，进行科技创新的关键是创新型人才的培养，而教育应该承担了最重要的功能，而我们的教育恰恰在这一方面存在一定的问题。我们在教育过程中过分的强调听话、模仿、继承，使得学生循规蹈矩，就像工厂中加工产品那样好像从一个模子里铸造出来的，千篇一律，丧失了个性，也自然没了创新。杨振宁在比较中美教育时说：“中国按部就班把知识给孩子，平均起来是好的，可是中国的教育制度，从中小学起，有一个不好的地方，就是对特别好的，占总数 5% 的最聪明的学生比较不利。美国成功的一个很重要的原因，是对这些跟别人不一样的、有特别才能、特别天赋的人，能够给予极大的空间，他们可以发展。这是美国今天在学术上、在经济发展上成功的一个重要的原因。”

因此要建立创新性社会，教育思路必须先创新。如何在孩子的启蒙、小学教育阶段真正解放孩子的头脑、双手、脚、空间、时间，使他们充分得到自由的生活，保护并培养他们的想象力、创造力，如何在高中阶段初步发现那些 5% 的学生并使其得到有效的培养，为他们以后成为参天大树奠定坚实的根基，就显得非常重要。

在高中阶段如何选拔并培养创新性人才，这是一个很大的话题。我从 2003 年开始辽宁省实验中学的理科实验班的数学工作并同时担任数学奥赛教练员的工作，至今已经九年了，完成了完整的三届学生的教学。在这一过程中我所带的奥赛学生共有 17 人获得“全国数学联赛（辽宁赛区）”省级一等奖，100 多人获得二、三等级。特别是 09 届的郭萌同学在美国

留学期间因为数学拓扑学的研究获得“全美优秀学生”（全美一年共5人），12届学生中有8人获得省级一等奖，其中王中剑同学获得冬令营金牌并入选国家集训队，我也四次并评为“国家优秀数学奥赛教练员”。另外我所教的理科实验班的同学中有1人省状元（09届于静文），1人市状元（12届安美航），有34人靠入了清华、北大。因此我想结合这几年自己的数学教学，就有关数学资优生的选拔和培养谈一下自己的一些想法。

首先是有关数学资优生的选拔。就像门肯（美国）所说的那样：“对于大多数学生来说，长大了成为普通的人居多，因此，老师不必刻意去追求要使学生怎么怎么发展，而必须遵循人才成长规律，是小草就让它装饰大地，是参天大树就让它成栋梁之材。”因此准确的选拔就非常关键，只有选拔的准确，才可能避免拔苗助长，也才可能避免学生数学能力的泯灭。数学奥赛队员的选拔是我主要负责的，在这过程中我主要通过以下的一些途径来进行选拔的：

1. 要考查学生数学学习的兴趣意志和意志。兴趣是学习的动力，只有爱学，才可能主动的去学，才能在遇到困难的时候坚持的住；同时也要具备数学学习的意志，不能只有三分钟的热情，要有在学习上耐得住寂寞、吃苦的专研精神。因此我在选拔的时候，不止参考学生的学习和考试成绩，在成绩的基础上，我会让同学们写一下有关他们学习数学竞赛的目的，是功利性的目的——保送，还是因为兴趣，为什么感兴趣，对什么地方感兴趣。你认为数学美的地方在哪里，那些吸引了你。

2. 选拔考试的试题要能真正反映出学生的学习能力和思维品质。因为数学竞赛的培训工作开始的比较早（一般在高一上学期），同时感兴趣的同学比较多，所以一开始测验选拔也是必须的。在试题的命置过程中，我主要关注学生对于新知识的理解和接受能力，对于问题的思考方式。比如说在12届学生的选拔过程中我出了这样的一道题目：

**定义：若  $x \geq a$ （其中  $a$  为常数），则  $a$  为  $x$  的最小值。**

**均值定理：如果  $a, b$  是正实数，那么  $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$ 。当且仅当  $a = b$  时，等号成立。**

你可使用上面的知识处理下面的问题

①已知  $a, b$  是正实数，则  $a + b + \frac{1}{\sqrt{ab}}$  的最小值为\_\_\_\_\_

③  $\frac{x^2 + 5}{\sqrt{x^2 + 1}}$  的最小值为\_\_\_\_\_

均值定理在当时所有同学都没有学习过，我通过给出相关的定义以及定理，希望考察到学生对于新知识的接受以及应用的能力，这对于他们今后的学习是非常重要的能力。

再比如我还选择了这样的一道问题：

设  $k \geq 9$ ，解关于  $x$  的方程  $x^3 + 2kx^2 + k^2x + 9k + 27 = 0$ 。（用  $k$  表示  $x$ ）。

这道问题如果看作关于  $x$  的方程这是一个三次方程，学生是不会解的，但如果先看做关于  $k$  的方程，这是一个二次方程，就可以解。通过这个问题我希望能够看出学生的数学洞察力，以及思维的灵活变换能力。

3. 选拔开始的阶段要有一定的调整，同时对于个别的学生要有一定时间的跟踪。很明显只通过几次测验是不可能完全准确的选拔的，所以在后续的教学工作中，应该根据学生的学习情况做出相应的调整，对于那些学习上吃力的同学要把他们调回到常规学习中，而相反的可以吸纳进来，逐渐的达到稳定。比如 12 届的刘云博同学就是在其他老师的推荐下在高二进入竞赛班学习的，经过认真的学习，数学成绩有了进一步的提升，高考考入了清华大学。

而对于数学质优生的培养问题我认为应该注意一下的几个方面：

1. 打实学生数学学习的基础。创新并不是所谓的闭门造车，更不是凭自己的主观臆造去随意地瞎编乱造，而是在继承前人优秀的成果，在正确的理论指导下创新才会显得更有意义。“问渠那得清如许，为有源头活水来。”没有了继承便是无源之水，而没有了创新便是一潭死水，只有在继承的基础上创新，才会真的“清如许”了。而坚实的数学基础，就是学生进一步学习的基本，所以在教学过程中要注意让学生注重基本知识、基本技能的掌握。

2. 注重培养学生丰富的想象力，鼓励学生勇于探究的科学精神。爱因斯坦说过“想像力比知识更重要，因为知识是有限的，而想像力概括着世界上的一切，推动着进步，并且是知识进步的源泉。”不同于高考数学的按部就班，数学竞赛中的一些问题更强调数学的解题技巧。所以在教学中要鼓励学生大胆的想法，勇于提出猜想，我同样用爱因斯坦的“若无某种大胆放肆的猜想，一般是不可能有知识的进展的”的话来激励他们。在同学们提出好的思路时，不管对错都给予鼓励，逐步让学生具备敏锐的观察力，能看出别人看不出的东西，能提出独到的见解。在提出想法的基础上，鼓励学生敢于尝试，大胆验证，探究正误。

3. 注意培养学生数学思维，在教学过程要注意学生数学思维习惯的建立。在教学过程培养学生发现问题，并能正确的提出问题的能力，而这是解决问题的前提。在提出问题的基础上，首先要能进行自我的独立分析尝试解决问题，其次要能在和其他同学的交流中，体会到思路的碰撞和融合。教学中要给学生充分的自由，使得他们有独立思考的时间，有展现自己思维的时间，有相互交流探讨的时间，在这一过程中形成数学的思维习惯。

4. 尊重学生个性化的学习方式和方法。学生特别是资优生不是工厂生产的产品，不可能也不应该千篇一律，而不人云亦云才使得创新成为可能，所以要针对每个学生的特点进行针对性的教学，不要统一要求、一刀切。鼓励学生针对自己进行相应的调整，建立适合自己的学习方法。比如说在 12 届竞赛班的最后冲刺阶段，我所讲的东西，王中剑同学都已经掌握了，那我就鼓励他不用再听我讲了，而应该自己去专研更难的一些内容；再比如周小舟同学认为最后阶段的集中对他并不太适合，他希望自己在家看书，我也尊重了他的选择，两位同

学最后在联赛中也都取得了不错的成绩。对于质优生的学习方式和方法，老师在给予指导，把握正确的大方向的前提下，要给与尊重，要给与他们学习的自由，不要过多在无关紧要的细节上干预太多，从而失去了他们自己独有的一些东西。

5. 注意学生心理素质的锻炼与培养。创新是走出一条从前从来没有的新路，当然会有更多的荆棘，会有更多的失败。对于数学质优生的学习来说也同样如此，因为他们学习的东西偏深、偏难，所以经常会有一些问题做不出来，从而产生挫折感，所以要特别关注他们的心理状态，使得他们能坚持下去。我在他们解不出问题的时候经常用一些名言以及一些科学家的事例来激励他们，比如“我们从失败中学到的东西要比在成功中学到的东西多得多”，“在科学上，每一条道路都应该走一走。发现一条走不通的道路，就是对于科学的一大贡献”等等……09届竞赛班的杨振同学在高二的时候觉得坚持不下去了，准备退出竞赛，我就对他他说：“老师相信你行的”，与他谈心，分析问题，鼓励他学下去，经过谈话他又建立了学习的信心，并最终在高三时因为数学的成绩申请到英国牛津大学的学习。

所以只有教育思路的首先创新，通过科学的选拔，精心的培养，使学生具有创新的翅膀，他们才能在今后的学习和生活中展翅高飞，开拓出一片崭新的天地。