

面向网络安全领域拔尖人才培养的探索

王高丽¹, 王梅², 章晴¹, 龙优群¹

¹华东师范大学软件工程学院, 上海

²东华大学计算机科学与技术学院, 上海

收稿日期: 2023年10月6日; 录用日期: 2023年11月6日; 发布日期: 2023年11月13日

摘要

拔尖人才的培养一直备受世界各国的重视, 我国也将其提升到了国家重大战略部署的高度。对于网络空间安全领域拔尖人才的培养, 需体现出国家为先、创新进取和出奇制胜等特点。针对网络空间安全拔尖人才培养中存在的急迫问题, 如选拔机制不完善、人才创新培养手段不足等, 本文探索了面向网络空间安全拔尖人才培养的人才选拔机制、个性化学习目标的设置、个性化培养方案制订、小班化教学模式等, 为网络安全领域拔尖人才培养提供了一种思路, 也可供其他专业借鉴。

关键词

网络空间安全, 拔尖人才, 人才培养, 教学改革

Exploration on Cultivating Top Talents in the Field of Network Security

Gaoli Wang¹, Mei Wang², Qing Zhang¹, Youqun Long¹

¹Software Engineering Institute, East China Normal University, Shanghai

²School of Computer Science and Technology, Donghua University, Shanghai

Received: Oct. 6th, 2023; accepted: Nov. 6th, 2023; published: Nov. 13th, 2023

Abstract

The cultivation of top talents has always been valued by many countries around the world. China has also elevated it to the level of a major national strategic deployment. The cultivation of top talents in the field of cyberspace security must reflect the characteristics of putting the country first, being innovative and enterprising, and winning by surprise. In view of the urgent problems existing in the training of top talents in cyberspace security, such as imperfect selection mechanisms and insufficient innovative talent training methods, this article explores the talent selection

mechanism, setting of personalized learning goals, and personalization for the cultivation of top talents in cyberspace security. The formulation of training plans and the small-class teaching model provides an idea for cultivating top talents in the field of network security and can also help other majors learn from it.

Keywords

Cyberspace Security, Top Talents, Talent Training, Teaching Reform

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

人才竞争是各国综合国力竞争的根本，在国家战略层面，以“创新驱动、质量第一”为核心理念，政府通过多种措施加大了对于高端创新人才培养和引进的力度。而在社会舆论方面，“钱学森之问”的提出则更是促使公众开始关注起来这个问题，并且从根本上思考如何有效地进行高水平拔尖人才培养[1]。此后，一系列旨在培养拔尖创新人才的计划陆续推出，如2009年的“珠峰计划”、“卓越计划”等，这些计划都致力于培养世界一流的拔尖创新人才。“拔尖计划”国家教育会议提出，“拔尖计划”不仅要瞄准中国，而且要瞄准世界，并逐步领跑世界，出标准、出思想、出经验、出模式。作为一个综合性战略计划，“拔尖计划”针对中国最好的学生和专家进行培养与引进，这样可以迅速提升我国整体科技实力及产业竞争能力，并在一些领域中逐渐领跑世界。

继陆海空天之后，网络空间是人类开拓的第五个疆域，每个国家都面临网络攻击等安全威胁，在网络空间的竞争中，最终的竞争力取决于人才的水平[2]。在网络攻防战中，拔尖人才扮演着至关重要的角色，他们能在关键时刻发挥决定性作用，甚至导致对抗双方事态的转变。如何有效地应对和防范网络攻击、恶意软件以及其他安全威胁等问题，是每个国家都需要面临和解决的挑战。在中央网络安全和信息化领导小组召开的第一次会议上，习近平总书记对于网络安全人才培养提出指示，强调要培养造就网络科技领军人才、卓越工程师、高水平创新团队[3]。

网络空间安全主要面向新兴产业，需要多个学科之间的交叉融合，并且强调实用性。网络空间安全领域的拔尖人才不仅具备创新人才普遍的精英特质，还拥有其独特的工科特色。因此，在培养网络空间安全拔尖人才的过程中，需进一步探索适合这一领域的人才培养模式、教学管理模式。

尽管人们普遍认为拔尖人才具备卓越能力，但对于其内涵和外延问题仍未达成共识，美国心理学家斯滕伯格提出了“五角内隐理论”，从卓越性、稀缺性、产出、展示和社会价值等五个方面来定义拔尖人才，为研究拔尖人才提供了参考[4]。对于如何选拔拔尖人才，目前没有统一的标准，比如，是基于统一的标准智力测试，还是基于对具体问题的分析处理能力[5]。文献[6]分析了自我认识、突发事件、周遭环境对拔尖人才培养的积极作用和消极作用。文献[7]研究了高校应该如何确定自己的职责和任务，是采用标准化的课程还是根据不同拔尖人才的特点定制课程。文献[8]研究了拔尖人才的评价体系，如何将单一的考核标准扩展到全面的考核。随着对拔尖人才选拔和培养观念的改变，拔尖人才的研究思路也会发生相应变化。

2. 国内外拔尖人才培养现状

全球都在探索符合自己国情的拔尖人才培养体系，其中荷兰最具有代表性。荷兰高等教育体系为二

元结构,其类型包括研究型大学和应用性质的科学大学,其中的不少学校已经推出了多样化的荣誉教学项目。自20世纪开始,荷兰高等教育体系中出现了荣誉教育,旨在促进荷兰拔尖人才的培养。此后,荷兰政府越来越注重精英教育和拔尖人才的培养。2003年成立的“Commissie Ruim Baan voor Talent”委员会专注于提供拔尖人才培养建议,并监督少量选择性的录取项目。随后,教育部设立了“为人才让出空间”(Make Room for Talent)委员会,资助高校实验差异化项目等。2008年开始的“天狼星计划”(Sirius Program Network)由荷兰教育、文化和科技部出资成立,旨在全国范围内推动并资助荣誉项目的发展,是一项由官方发起的行动,致力于促进卓越教育的发展。在“天狼星计划”的支持下,荷兰高校的荣誉教育得到了快速发展。2008年启动的受资助荣誉学士项目预算为4,880万英镑,2010年春季启动的硕士项目预算为1,220万英镑,所有研究型大学和60%以上的应用科学大学现已提供各种不同形式的荣誉项目。同时,欧盟委员会推出预算达976亿欧元的“地平线欧洲(Horizon Europe)”计划,以促进科研、人才、产业竞争力和突破性创新。此外,国际项目评估和排名也为荷兰卓越项目和荣誉教育提供了额外激励[9]。荷兰政府于2012年将促进卓越教育作为重点之一,并为卓越教育科学研究提供专项资金[10]。

在卓越拔尖人才培养的政策层面,我国进行了一系列有益的探索:1978年设立了中科大少年班,2009年正式启动了“基础学科拔尖人才培养计划”(“珠峰计划”),2018年实施了《关于实施基础学科拔尖学生培养计划2.0的意见》,2020年教育部发布了《关于在部分高校开展基础学科招生改革试点工作的意见》(也称“强基计划”)。对于拔尖人才的培养,我国一直在不断探索和创新。为了实现卓越目标,各高校也相继推出了一系列各具特色的多样化荣誉项目和荣誉学院,例如北京大学元培学院、浙江大学竺可桢学院等[11]等。学院的组织结构不仅给拔尖人才培养创造了良好的教学平台,同时也在一定程度上兼顾了资源分配。这种模式不仅有助于院校共同解决困难,而且还能够及时有效地反映出改革成果。荣誉学院成为了许多大学组织拔尖人才培养的一个关键组成部分。相较于传统模式下按学科进行分类,这种模式打破了束缚,更加注重培养基础知识扎实、综合素质高、专业能力强、国际视野开阔的优秀人才。通过多方位和全方面地教育,在社会需求不断变化和多样化的背景下,更好地满足了未来社会所需要的各类复合型专业人才。

3. 网络安全拔尖人才培养中的问题

3.1. 网络空间安全拔尖人才的选拔

拔尖人才选拔一直是精英教育面临的难题之一。当前,我国高校在选拔拔尖人才时主要偏重于学生的学业测试和竞赛成绩,这种选拔标准比较单一,缺乏对偏才、怪才的特殊考量[12],许多有才华的学生无法符合现有的选拔标准,错失了培养的机会,并且后期也没有补救措施,导致人才流失。此外,缺乏专门的人才选拔小组也会使学生缺乏自我发现意识,没有专门的老师进行引导,正如“千里马常有,而伯乐不常有”。

在实际中,有些学生在问题分析和处理能力上具有明显的优势,但是在学业上的表现不够好,就需要教育部门重新思考选拔模式,降低基于传统选报考核的比重,在选拔过程中应该挑选那些未来可能成为某领域大师、真正具有创新思维和发展潜力的奇才或怪才,并加以重点培养,以成就智商出色或在某一领域内表现杰出的偏才怪才。

3.2. 网络空间安全拔尖人才的创新能力的培养

我国高等教育对拔尖人才的培养目标还未真正的实现“通专结合”,但是目前其他国家的拔尖人才培养已经将目标放在了通用和专业领域一并培养上,不仅对学科技能要求更加多元化,还更加注重领域的相互认知和统一规范的体认,以及常见的处理能力如合作能力协调能力等,并且也涉及多学科跨学科

领域的培养,也更加重视批判思考和思维能力[13]。

对于智商出色或在某一领域内表现杰出的偏才怪才,高校缺乏针对性的个性化培养方案,导致这些学生的天赋无法得到充分发挥。例如,一些偏科的学生可能在整体表现上并不出众,但是在某一个特定领域内却表现特别出色。由于他们在某个方面有非凡的天赋,所以这类学生成为领域内拔尖人才的概率非常大。然而,我国高校虽然成立了一些小组,但多数是为了在比赛中赢得荣誉,缺乏专门的、系统的培养方法。

另外,我国高校目前采用了以短期交互为特征的培养系统,拔尖人才的教学计划时间较短,无法达到培养拔尖人才的目标。同时,外部环境,如设备、信息和资源应该伴随拔尖人才培养进展的提高而提高,以适应其学习需求。

学生个体需求没有得到充分考虑,学生在选拔通过后,面对特别优秀的同期同学,产生竞争压力大、自我效能感低等问题。学生心态问题得不到专门的指导,对于学生的阶段性提升造成不利的影响。此外,现代社会对拔尖人才的要求日益多样化和个性化,因此需要更加关注学生个性化的成长需求。对于每一个培养对象来说,都具备独特的自我特质,拔尖人才的培养应更加重视每位学生所具备的独特性、特点以及潜在价值,并根据其个体差异制定相应方案。

3.3. 网络空间安全拔尖人才的教学模式

相比于个人的学习理解能力和个人实践能力来说,拔尖人才在沟通交流、团队配合、领导指挥等方面有所欠缺。在教学模式中,我们需要鼓励他们在合作中发挥各自的优势,共同完成任务,同时锻炼学生组织协调、沟通交流和解决问题的能力,并增强他们的责任感和使命感。

目前我国的拔尖人才培养项目大都缺乏统一的系统设计和理论规划,对于人才培养的动态特点认识不足。这导致目前定位较窄,重点导向基础学科领域的拔尖科研人才,并有可能忽视学生多维可能性和社会的多元需求。另外,在培养方案上,虽然现有的培养方案已经进行一些改革,但从本质上来看还缺少突破,在体现学业挑战度的课程和教学内容上,我国高校仍然低于一些发达国家同类高校。导致培养方案过于死板、同质化严重的问题。

我国高校长期以来未充分重视教师教学技能的培养和发展,导致师资培养力度不够。博士生群体作为预备高校教师,他们在博士阶段主要将精力投入到学术研究中。然而,缺乏相关的专业指导和训练会使得他们可能无法全面掌握教学技能。

课程教学缺乏系统设计,我国高校在课程教学方面缺乏系统性的构建,课程体系不够健全,课程和教学设计缺乏系统性和统一性,这可能导致学生失去学习动力。课程和教学内容的挑战程度不够,影响了人才培养目标的实现。学生无法感知到课程和教学内容的挑战性,也不能通过课程教学环节习得跨学科知识和相应的学习策略,从而无法有效解决问题。同时,教学过程中学生参与度不高,影响了学习效果。

4. 网络空间安全拔尖人才培养探索

4.1. 通过学习能力来选拔人才

对于选拔考核模式,应当注重创新,不要以课程成绩论英雄或者过于死板的评判标准来衡量培养对象,实行多样化的网络安全领域拔尖人才选拔机制,选拔可放在本科第一学年末,面向全校或全院各专业开展,这时学生对自己的兴趣爱好和学科方向有了较为清晰的认识,老师可以更好地考察学生的适应能力、学习能力和个性特点,可以更准确地选择适合的学生。

报名门槛应当灵活设置，学习成绩优异者或者在专业领域上具备浓厚学习动力和潜力的学生应该都有机会参加选拔考核。可以通过老师的推荐，允许一些理论考试成绩不高但具有特别专长的学生参加选拔。初试主要考察学生的自主学习能力、实践动手能力和逻辑思维能力。可以采用多种形式，例如评估学生学习新知识的能力、ACM 编程和 CTF 的能力考核以及数学能力的考核等。同时，结合面试来考察学生的个性特征、应变能力和表达能力。这些因素可以更好地判断其是否具备适当的内在素质以及未来从事该领域工作所需基本技能。每期选拔的人数可控制在 20 人左右，这样可以实现小班化教学，同时也可以让学生在独立思考的同时体验团队合作，培养学生的团队领导能力和合作精神。

4.2. 设置个性化学习目标激发人才的动力

为了培养网络安全领域的拔尖人才，吸引有天赋和强烈动机的优秀学生，应该以一般培养目标为基准，精准定位并设置符合自身实际情况的特色目标。高校通过一个宽松、开放、多元化但又质量保证的教育环境，并将其理念定位于追求卓越、多样化和广视野，真正发挥学生潜力。教学老师注重对每个学生进行个性化指导，设置个性化学习目标，可以更好地激发学生的潜力和动力，并促进他们个性与自由的释放，让其能够在最佳状态下迎接未来挑战，为推动科技进步和社会发展做出更大的贡献。

4.3. 制定个性化教学方案发挥人才特长

网络安全拔尖人才通常都是有活力且有个性化的，同时具有逆向思维、勇于质疑的特点，不愿受到传统的被动管理模式的束缚。因此，在培养这类人才时，需要基于培养对象的个性化特点进行培养模式的设计，这样才能更好地发挥潜力。需要设置多样化的系统课程，突出交叉融合的特点，在理论和实践之间达到有机的结合。设置多元化的基础学科课程体系有两方面的好处。一方面，它可以实现不同学科之间的交叉，在拓展学生国际视野和知识储备方面起到积极作用；另一方面，则有利于满足不同学生自主选择的需求。

拔尖人才的学习规划往往需要教学专家们长期、多次地观察分析，并做出适当的调整，甚至是重新规划。此外，拔尖人才的学习路径需要经过稳定、可靠和长远的规划。这种规划应该充分考虑到每个关键节点，以确保能够及时反馈并进行必要的调整。通过建立一个有效的反馈机制，来收集数据、评估效果，从而改进教育策略和方法，确保每位拔尖人才都得到充分发展。

4.4. 通过小班化教学、实践训练强化人才培养

小班化教学可以增加教师对单个学生的关注度，方便师生之间的互动，提高学生的参与度。教师可以设计启发式、参与式、案例式、研讨式、探究式、混合式等多种方式进行教学，从而提高教学质量和效果。另外，可采用“导师动态化”管理模式，让每个导师负责 1 到 3 个学生，并与他们保持密切联系。在不同发展阶段，不同的导师会为学生提供指导。可以让一部分优秀的高年级学生担任导师。同时，对每个学生进行定期的考核，并根据考核结果制定后期学习规划。

学生应该积极参与实践活动和网络空间安全竞赛，这有助于加深他们对课程内容的理解，提高将知识应用于不同情境中的能力。高校需要积极与党政机关、企事业单位进行技术交流，打造多维度的交流平台，探索网络安全人才培养的新模式。

5. 结语

高校在网络空间安全拔尖人才的培养方面已进行了一些探索，虽然已经取得了一定的成效，但与国家倡导的“将才”培养目标仍存在差距。为了更好地评估人才能力并激发学生的创造力，我们还需要设

计相应规则, 打牢理论基础, 培养动手能力。我们深知网络安全拔尖人才培养之路任重道远, 只有持续关注国内外拔尖人才培养的探索成果和不断变化的时代需求, 才有可能培养出满足国家要求的网络安全拔尖人才。

基金项目

论文受华东师范大学本科教学改革与研究项目(2023HSJG016)支持。

参考文献

- [1] 王湘蓉, 邢晓凤, 周彩丽. 回应“钱学森之问”——大学拔尖创新人才培养探索[J]. 教育家, 2022(13): 5.
- [2] 伍扬. 加强网络安全人才培养夯实国家网络安全根基[J]. 中国信息安全, 2016(12): 47-49.
- [3] 习近平主持召开中央网络安全和信息化领导小组第一次会议[N]. 人民日报, 2014-02-28(001).
- [4] Sternberg, R.J. and Zhang, L. (1995) What Do We Mean by Giftedness? A Pentagonal Implicit Theory. *Gifted Child Quarterly*, **39**, 88-94. <https://doi.org/10.1177/001698629503900205>
- [5] Sternberg, R.J. (2003) WICS as a Model of Giftedness. *High Ability Studies*, **14**, 109-137. <https://doi.org/10.1080/1359813032000163807>
- [6] Ziegler, A. (2005) The Actiotope Model of Giftedness. In: Sternberg, R.J. and Davidson, J.E., Eds., *Conceptions of Giftedness*, Cambridge University Press, Cambridge, England, 411-436. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511610455.024>
- [7] Ericsson, K.A. (2006) The Influence of Experience and Deliberate Practice on the Development of Superior Expert Performance. In: Ericsson, K.A., et al., Eds., *The Cambridge Handbook of Expertise and Expert Performance*, Cambridge University Press, New York, 683-704. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816796.038>
- [8] Feldman, D.H. (2003) A Developmental, Evolutionary Perspective on Giftedness. In: Borland, J.H., Ed., *Rethinking Gifted Education*, Teachers College Press, New York, 9-33.
- [9] Reumer, C. and Van der Wende, M. (2010) Excellence and Diversity: The Emergence of Selective Admission Policies in Dutch Higher Education—A Case Study on Amsterdam University College. Center for Studies in Higher Education, UC Berkeley, 28.
- [10] Wolfensberger, M.V.C., Van Eijl, P. and Pilot, A. (2012) Laboratories for Educational Innovation: Honors Programs in the Netherlands. *The Journal of the National Collegiate Honors Council*, **13**, 149-170.
- [11] 雷淼. 荣誉学院的人才培养模式研究[D]: [硕士学位论文]. 太原: 山西师范大学, 2020.
- [12] 陶宇斐. 我国本科基础学科拔尖人才培养改革的回眸、反思与建议[J]. 高校教育管理, 2023, 17(3): 88-99.
- [13] 周莲, 李敏, 黄哲群, 单雪晴, 程酪, 夏伟梁. 致远未来学者计划: 拔尖学生自主创新能力培养的探索与思考[J]. 实验室研究与探索, 2023, 42(1): 235-242.