

Overview and Enlightenment of STEM + M Graduate Education in US Army

Tianyu Wang, Yujun Sun

Academy of Military Science, Beijing
Email: wty0422@mail.ustc.edu.cn

Received: Nov. 7th, 2018; accepted: Nov. 19th, 2018; published: Nov. 26th, 2018

Abstract

Talents in science, technology, engineering, mathematics and management are playing an increasingly important role in the modernization of the armed forces. Based on the status quo of STEM + M postgraduate education in the US Army, this paper briefly analyzes the characteristics of postgraduate education in related fields and some problems faced by the US Army through the comprehensive use of information research methods. Finally, some suggestions for our army's postgraduate education are given.

Keywords

US Army, Postgraduate Education, Military Personnel Training

美军STEM + M研究生教育概览与启示

王天宇, 孙宇军

军事科学院, 北京
Email: wty0422@mail.ustc.edu.cn

收稿日期: 2018年11月7日; 录用日期: 2018年11月19日; 发布日期: 2018年11月26日

摘要

科学、技术、工程、数学、管理(STEM + M)领域的人才在军队现代化建设的作用愈发明显, 本文立足美军STEM + M研究生教育的现状, 通过综合利用情报研究方法, 简要分析了美军在相关领域的研究生教育的特点, 以及面临的一些问题。最后为我军相关领域的研究生培养工作给出若干建议。

关键词

美军, 研究生教育, 军事人才培养

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

1. 引言

随着现代战争形态和军事技术发生革命性变化, 传统的作战力量已经不能适应新形势, 新需求, 军队的发展必须要结合大量的科技、管理要素, 这使得科学、技术、工程、数学、管理(Science, Technology, Engineering, Mathematics and Management, STEM + M)领域的重要性突显出来。所谓“术业有专攻”, 相应领域的各层次人才无疑成为了军队重要的财富。而军队研究生教育作为培养高水平人才的重要渠道, 已成为各国关注的重点方向。其中美军在这些领域的军队研究生教育基本情况、特点和面临的问题对我军相关工作有着一定的启示作用。

2. 美国防部 STEM + M 研究生教育概况

早在 1986 年, 美国国家科学委员会发布了著名的《本科科学、数学和工程教育》报告, 明确提出了“科学、数学、工程和技术教育集成”的建议, SMET 教育也从此逐步演变为 STEM 教育[1]。美国多年来一直大力推进 STEM 教育, 2007 年, 美国通过《美国竞争法》, 以立法的形式加强对基础教育阶段 STEM 师资培训力量和高等教育阶段 STEM 人才的培养投入[2]。而在军队研究生人才培养方面, 在 2013 财年国防授权法案第 245 节中指示美国防部长与 NRC 签署一项协议, 对国防部在科学、技术、工程、数学、管理(STEM + M)领域的研究生专业授予学位的情况进行评审。明确了国防部对 STEM + M 领域的研究生教育的需求; 评估国防部 STEM + M 学位授予机构的运营成本、效益和组织结构; 并提出一些可行性措施, 从而确保高质量的教育成果以满足国防部对于相关人才的数量和质量需求[3]。根据相关资料可以概览当前美国防部 STEM + M 研究生教育情况。

2.1. 学科门类齐全, 科研实践丰富

针对军队发展需求, 美军十分重视 STEM + M 领域的研究生教育。如表 1 所示, 美军已建立了丰富的相关学科门类的学位教育, 涵盖范围很广, 基本囊括了目前军事科技发展的重要相关领域。

Table 1. Name of master and doctorate of STEM + M

表 1. 美军 STEM + M 硕士与博士学位名称

STEM + M M.S. and Ph.D. Degree Designations	
Aeronautical engineering	Industrial engineering
Aerospace engineering	Industrial hygiene
Air logistics	Information sciences
Applied mathematics	Information technology management
Applied physics	Information/electronic warfare systems engineering
Applied science	Logistics and supply chain management

Continued

Astronautical engineering	Materials science
Bio engineering	Materials engineering
Bio sciences	Mathematics
Chemical engineering	Mechanical engineering
Chemistry	Meteorology
Civil engineering	Network operations
Combating weapons of mass destruction	Nuclear engineering
Computer engineering	Oceanography
Computer science	Operations analysis
Cost analysis	Operations research
Cyber operations	Optical science and engineering
Cyber warfare	Physics
Earth sciences	Project/program management
Electrical engineering	Remote sensing intelligence
Engineering management	Software engineering
Engineering science (mechanical engineering)	Space systems
Environmental engineering and science	Statistics
Human systems engineering	Systems analysis
Human systems integration	Systems engineering

来源: National Research Council (NRC), Review of Specialized Degree-Granting Graduate Programs of the Department of Defense in STEM and Management, The National Academies Press, Washington, D.C., 2015 [3].

始建于 1909 年的海军研究生院(Naval Postgraduate School, NPS)和始建于 1919 年的空军理工学院(Air Force Institute of Technology, AFIT)都拥有悠久的历史, 是美国著名的提供全面的研究生教育的军队院校 [4] [5], 如表 2 与表 3 所示, 为了保证研究生教育水平, AFIT 和 NPS 都吸引并投入大量科研经费用于支持科研实践, 积极开展一些内部资助的研究项目, 当然也会吸引一些外部资助来共同支持研究生的硕士和博士论文研究。而且, 两校都运营着多个研究中心, 云集了来自不同学科的专家, 专注于一些学科交叉性的课题和涉及国家民众安全的重大项目, 这无疑也大大增加了所培养的研究生的科研实践机会。同时, 两所学校还可以依托所在军种的基地进行研究生教育实践。比如, AFIT 就有效地利用赖特·帕特森空军基地内的美国空军研究实验室来开展研究生教育项目, 使用其实验设备进行论文研究。

Table 2. Research funding and sources of AFIT

表 2. AFIT 的科研经费和来源

Research funding and sources at the Air Force Institute of Technology (millions of dollars)			
Sources	2010	2011	2012
National Science Foundation	0.3	0.8	0.7
CRADA	0.5	0.7	0.4
Navy	0.3	0.6	0.5
Air Force	13.6	10.7	10.3

Continued

Army	0.2	0.4	0.4
Department of Defense/Joint	4.7	8.5	10.3
Department of Homeland Security	0.0	0.3	0.2
Other	0.3	0.1	0.5
Total	19.9	22.1	23.3

Note: Only totals given. CRADA, cooperative research and development agreement.
Source: Data from the Air Force Institute of Technology.

Table 3. Research funding and sources of NPS
表 3. NPS 的科研经费和来源

Research funding and sources at the Naval Postgraduate School (millions of dollars)			
Sources	2010	2011	2012
National Science Foundation	3.2	3.1	5.4
CRADA	1.8	1.5	1.2
Navy	46.6	40.2	40.7
Air Force	3.2	5.5	6.4
Army	3.5	4.0	4.3
Department of Defense/Joint	25.9	29.2	34.8
Department of Homeland Security	0.5	1.6	2.4
Other	7.0	5.6	7.7
Total	91.7	90.7	102.9

Note: CRADA, cooperative research and development agreement.
Source: Data from the Naval Postgraduate School annual reports provided on its website.

2.2. 各军种管理各具特点，独立性较强

空军、海军和海军陆战队在向所属人员提供 STEM 研究生教育方面有许多共同的特点。首先，对于军官的 STEM + M 研究生教育需求会被集中的、部门级的办公室收集并给予优先处理。其次，为研究生教育方案选拔军官，确定军官将在哪里获得其教育，并为军官的教育提供资金。(虽然海军陆战队有一个集中处理的办公室来挑选军官研究生教育候选人，但是由海军部支付陆战队军官的学费和费用。由该办公室挑选的接受 STEM 研究生教育的绝大多数陆战队军官也会进入 NPS 进行学习)最后，绝大多数选拔出的接受 STEM + M 研究生教育的军官会被送往 AFIT 和 NPS，还有极少部分会被送到地方大学。而陆军的模式却并非如此，陆军将相应的权力下放，仅仅依靠松散的组织(如工程师队伍)来确定研究生教育需求，并选择和资助所属人员。因此，其没有一个独立的部门来进行管理并对此事务负责。与其他军种相比，陆军送往 AFIT 和 NPS 的军官数量几乎相同，但是从比例来讲，陆军送往地方大学的军官要更多，可见各军种有相当大的独立性。

2.3. 培养模式丰富，形式选择多样

2008 年，美国国防部制订了新的军队人员的教育培养政策，修订后的政策倾向于培养研究生实现预期任务的具体能力。国防部关于研究生教育的最新政策较之以前的政策范围更为广泛，不仅反映了其对高等教育越来越依赖，还反映出对迅速变化和充满不确定性的未来的适应能力的需要。为了确保设计、

维护和运作国防部系统所必需的技术和管理能力, 各军种都具有自己的内部流程以确定一项任务需要多少国防部的人员以及他们需要接受何种高等教育。这些流程中有一些与目前的需求紧密相连, 以满足当前和预期的技能短缺, 并根据专业、学位和学历有相当具体的规定。此外, 还有其他的国防部教育计划和政策。例如, 空军、海军和海军陆战队每年都挑选一批军官在地方大学或军队院校接受研究生教育。而在地方大学可以采取在校形式和远程教育多种形式。而且, 一些人员可以在履行本职的同时, 利用国防部的军事学费援助来提升学历水平。由于军官和士兵都知道军队把高等教育经历作为晋升的一个重要指标, 所以还有一些人员利用个人时间自费接受额外的教育来获得学位。由于这些不同的倡议和个人目标, 院校的选择和教育内容差别很大, 形式很丰富。

2.4. 顶尖的教学水平

根据表 4 和表 5 所示, NPS 和 AFIT 的生师比分别保持在为 4:1 和 9:1 左右(仅以资料中重合的 2010~2012 年为依据)。而根据《美国新闻和世界报道》的排名, 顶尖的工程学院如 MIT 和斯坦福大学的生师比保持在 5:1 到 8:1 之间。因此, 可以认为美国军事研究生院有足够的教师来保障教学质量, 而且根据相关教学评估, NPS 和 AFIT 的教学和科研方法与其他顶尖大学基本一致, 可见其教学水平颇高。

Table 4. The number of teachers of NPS and AFIT from 2009 to 2013

表 4. NPS 和 AFIT 的教师数量(2009~2013)

Faculty Numbers at the Naval Postgraduate School and the Air Force Institute of Technology										
	Naval Postgraduate School					Air Force Institute of Technology				
	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Staff/faculty (direct funded)										
Military	107	94	101	102	105	87	88	98	99	89
Tenure track	256	261	277	270	262	76	76	77	79	82
Nontenure track	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Staff	-	-	-	-	-	121	122	122	99	96
Staff/faculty (reimbursable funded)										
Tenure track	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nontenure track	446	482	573	614	595	2	3	3	9	12
Staff	-	-	-	-	-	37	44	59	100	124
Total staff/faculty										
Military	107	94	101	102	105	87	88	98	99	89
Faculty	702	743	850	884	857	78	79	80	88	94
Staff	525	635	678	658	469	158	166	181	199	220

Note: - information not provided. In some instances the institutions provided us with data that was categorized differently or simply was not provided.
Source: Data from the Air Force Institute of Technology and the Naval Postgraduate School.

Table 5. The number of enrolled students of NPS and AFIT from 2010 to 2012

表 5. NPS 和 AFIT 的入学学生数量(2010~2012)

Enrollment Numbers by student type at the Naval Postgraduate School and the Air Force Institute of Technology						
	Naval Postgraduate School			Air Force Institute of Technology		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012

Continued

Resident degree (full-time)						
Navy	681	731	700	13	0	4
Air force	166	145	132	592	509	514
Marine Corps	164	165	173	5	7	5
Army	165	182	215	22	18	32
Other	10	15	19	0	0	0
Civilian	127	174	223	103	129	118
International	<u>224</u>	<u>235</u>	<u>248</u>	<u>35</u>	<u>26</u>	<u>22</u>
	1537	1647	1710	770	689	695
Distance degree (part-time)						
Navy	226	291	366	–	–	–
Air force	17	20	22	–	–	–
Marine corps	11	9	16	–	–	–
Army	4	4	5	–	–	–
Civilian	582	597	605	–	–	–
Certificates (part-time)	<u>329</u>	<u>291</u>	<u>206</u>	<u>65</u>	<u>68</u>	<u>80</u>
	1169	1212	1220	65	68	80
Full-time versus part-time totals						
Full-time	1537	1647	1710	770	689	695
Part-time	1169	1212	1220	65	68	80

Note: _ information not provided.

Source: Data from the Air Force Institute of Technology and the Naval Postgraduate School.

3. STEM + M 研究生教育对美军建设的作用

STEM + M 领域的研究生教育在近几年愈发受到美国防部的重视，这是出于一定的现实需要的。STEM + M 研究生教育所培养的人才在军事技术对抗、战略政策制定和内部组织管理等方面都对美军的建设和发展发挥着显著的作用。

3.1. 支持美国实施高科技战争

3.1.1. 技术操作层面

可以说，美军是目前全球领先的技术复杂型军队。美国防部有着超过 6000 亿美元的预算，与其他国家的国内生产总值相比，排在全球第二十一位。其中对先进武器系统的重大投入为其提供了竞争优势。每一件武器、平台、车辆和人员都是一个或多个先进作战网络的节点，这给予了美军迅速形成连续作战力量的能力。但是，这种能力要求其职员对其技术力量的组成、获取和使用有足够的了解。技术层面上的对抗、欺骗和相互竞争是军事的重要组成部分，掌握敌人的情报、侦察和监视系统以及己方的能力和局限性，是遏制冲突和避免失败的关键，这取决于对敌我能力差异的充分理解，这就需要有更深层次的理解。例如，电子战推动了电磁信号空间的斗争，那么了解电子战的技术细节对于理解潜在冲突的性质以及使用电子战技术来避免或赢得冲突就显得至关重要。现代电子战系统的技术广度和深度要求国防部工作人员具有先进的技术知识，而这主要是通过研究生教育和动手实践获得的。除此之外，美军连续作战能力是建立在对网络的性能、可靠性和鲁棒性的要求越来越严格的基础之上的，这也要求国防部的职

员具有 STEM + M 方面的知识, 对通信、存储、处理、网络安全以及多种形式的攻防行动的科学性和艺术性有深刻的技术理解。一个高水平的职员能够在这个迅速发展的领域进行有效地设计、执行和管理是现代军事行动的关键。许多所需的技术和管理技能需要通过进行 STEM + M 领域的学习和实践来获取, 而研究生教育就是其中的一个基石。

3.1.2. 策略制定层面

美国自身、盟国及其对手所拥有的专业技术能力极大地影响其军事战略、概念和战术。那些制定、建立和使用这些战略、概念和战术的人, 要足够了解足以影响国家安全的技术、武器效应和实力的动态变化。比如历史上, 核武器和远程导弹的出现就改变了二战后冲突的性质和对敌军事战略, 美国对这一变化做出反应, 从而将更多的精力放在发展一支技术先进的军事力量上。回首过往, 我们看到这一转变对其成功起着至关重要的作用, 并由此奠定了美国先进的技术基础和世界一流的 STEM + M 人才和国防工业水平。

3.2. 支持美军从国防工业获得军事能力

3.2.1. 与军工企业进行技术性对话

美国军方几乎所有的军事作战系统都是采购自私营企业, 这些企业构成了美国的国防工业基础, 相关的研究、开发、设计和生产活动几乎都是在这里进行。而在产品投入实用之前, 概念化、指定、承包、测试, 并接收承包商所开发的系统却是由各军种和其他的国防部技术部门负责的。这种方法要取得良好的效果需要合格的承包商和政府采购实体。所谓合格的采购实体, 即能够充分掌握其采购的是什么以及如何使采购项目服务于制定的策略和使用理念。但是, 很有可能新系统的使用情况会不同于最初的要求情况, 这就要求国防部的军事和文职人员中有越来越多的人能够接触到相关的高等 STEM + M 教育, 以便使这两种情况更趋于一致并有效地协调其中不可避免的差异。

3.2.2. 评估官方的选择及提升国防部技术水平

许多国防工业领域的私营企业与国防部以外的其他实体的业务往来较少。作为这些企业面对的绝大多数市场, 国防部也负有维护其工业基础健康发展的重要责任, 国防部的选择会对相关企业产生巨大影响。而对这种选择的评估需要对先进技术和工业管理有深入的了解, 这也通常需要通过研究生教育才能实现。此外, 在某些情况下也需要政府来推动知识进步、开发先进技术, 在国防部内部组织的控制下, 在保密、安全和选择性需要的环境中选择系统设计。尤其是许多安全研究项目设定了一定的权限, 这使得国防部需要在自己的技术教育机构和实验室内进行所有的知识和技术创新。所以, 国防部人员也必须定期通过研究生教育来提升他们的知识水平。

3.3. 支持美军实施科学的人员管理

美国国防部是世界上最大、最复杂的组织。拥有约三百万职员和近 5000 处、总面积 22 亿平方英尺的工作场所, 比当今任何一个企业都要庞大。它同样也是最大的医疗服务提供者, 为 960 万军人、退伍人员及其家庭提供医疗服务。国防部管理着 500 万个项目, 运行着价值几十亿美元的全球供应链。具备如此庞大的规模和复杂的工作环境, 对国防部而言, 高效地运行业务十分困难。在很长时间内, 国防部都有着成本超支、计划冗长以及处理复杂程序能力不足的问题, 而这些问题的解决, 都要求相应的管理能力和 STEM + M 领域的知识。因此, 需要具有 STEM + M 领域高等学历的管理者, 在合理的成本, 进度和性能约束下履行使命。过去一系列失败的项目和计划都凸显了科学管理和领导的重要性。目前国防部也意识到这一点, 并重点锻炼具有领导潜能的人才, 为他们提供广泛的培训和受教育的机会, 这也使得目前许多国防部的专业人员都获得了工商管理硕士(MBA)学位。

3.4. 支持美军开展技术创新

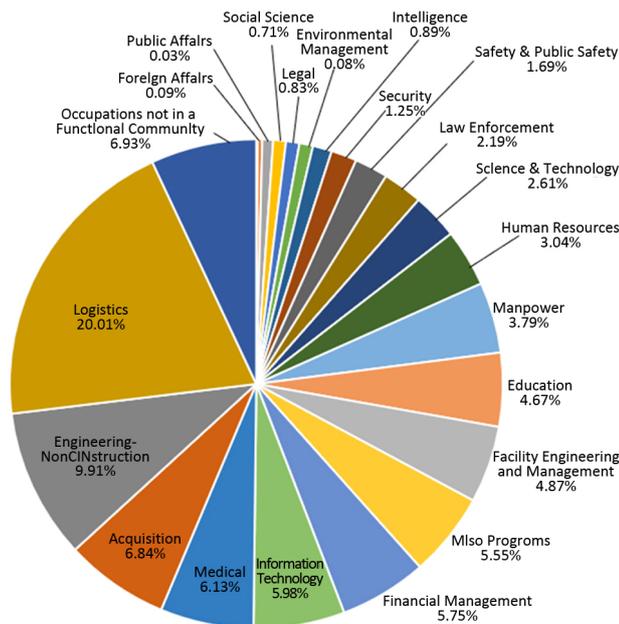
国防科学委员会(DSB)发表的一份报告指出: 全球技术发展状况表明, 美国不可能再依赖其在所有领域具有无可争议的技术领导力。未来的对手可能会利用非对称方法获得的信息和全球现有技术来对抗美国长期以来的优势, 并在某些领域中实现其优势[6]。这促使 DSB 建议国防部要不断跟踪目前的技术水准并建立一个鲁棒的计划方案来避免意外的发生。这两项建议的成功与否在很大程度上取决于 STEM + M 领域能力是否得到增强。

2012 年一份关于国防部 STEM 领域需求的 NRC 的报告指出了目前迅速发展并对未来国防部有很大的影响的科学和工程领域[7]。比如, 生物技术和纳米技术领域。随着生物和纳米材料科学技术(S&T)的迅速发展和应用, 表明二者在军事领域的作用能够而且将会在未来几年内产生, 这将带来新机遇, 当然也伴随着新挑战。目前, 美国国防部在生物和纳米材料领域的投资水平很有限。从历史上看, 国防部除了生物医药外, 几乎没有参与过生物科学。因此, 国防部具有生物科学专业知识的人员很少, 而且在这方面也没有足够的内部投资和教育宣传。而这两个新兴领域不过是个能够提升美军作战能力的一个缩影, 如果不了解这些先进的技术理论, 国防部人员将无法预测其对作战的影响。

4. 美国国防部 STEM+M 研究生教育面临的问题

4.1. 高端人才不能满足发展需求

随着全球技术知识水平和现代战争的技术复杂性迅速提升, 对于 STEM + M 领域的人才需要将更加迫切。展望未来 50 年, 美国经济优势减小, 国防预算不确定, 更加需要在有限的预算内, 提升国防部整体的技能水平, 这很大程度上取决于 STEM + M 领域的人才比例。见图 1, 仅对国防部的文职人员进行职能划分, 可划分为 22 个部分, 占文职人员总数的 93% (2012)。据估计, 其中的 10 个部分都可以找到与 STEM 领域相关的职位, 岗位数占全部国防部文职岗位的 44%。而从表 6 中却可以看出, 具有学士以上学位人员不到 50 万, 与近 300 万的总人数相比, 比例约在 17%, 占比较低。无疑今后提高 STEM + M 领域人才的占比, 提升人力资源质量是今后面临的一大问题, 给 STEM + M 研究生教育带来不小的压力。



Source: DOD, Fiscal Years 2013~2018 Strategic Workforce Plan Report, <http://dcips.dtic.mil/documents.html>, Fall 2013.

Figure 1. Functional division of civilian personnel in DOD
图 1. 美国国防部文职人员的职能划分

Table 6. The distribution of the degree of military and civilian personnel of DOD
表 6. 国防部中各军种和文职人员的学位分布情况

	Doctorate	Masters	Bachelors	Total
Army	10,720	24,585	48,119	83,424
Navy	2884	15,830	15,259	33,973
Marine Corps	325	3047	14,845	18,217
Air force	7601	31,429	22,855	61,885
Civilian agencies	11,904	94,486	182,341	288,731
Total	33,434	169,377	283,419	486,230

Note: These outcomes are embedded in a much larger context of strategic, financial, and personnel decisions made by each institution in support of its workforce needs.

No attempt was made by the source of this data to break out degrees related only to STEM + M disciplines.

Source: Office of the Secretary of Defense (Acquisition, Technology, and Logistics), Washington DC.

4.2. 地方大学与军事院校之间的交流和权衡有待加强

AFIT 和 NPS 都与地方大学之间建立了良好的合作伙伴关系, 但是实际效果却并不理想, 学校之间的互动并不频繁。在这两所学校, 一般不会采取远程学习的方式从他们的合作院校进行学分制课程的学习, 也没有明确的远程学习计划。美军方认识到军队院校教育较之地方大学也有诸多方面的优势, 如: 军事传统与文化培养、建立团队与人际网络、前景发展规划、教育与训练联合开展等。在地方大学和军事院校之间权衡利弊(见表 7), 如何发挥各自优势就是一个值得思考的问题。

Table 7. The strategic advantages of military academies and their effective trade-offs with local colleges and Universities
表 7. 军事院校的战略优势及其与地方院校的有效取舍

	Strategic benefit to DOD graduate education institution	Potential trade-off compared to civilian institution
1	Tradition and culture building	May make DOD too inward looking
2	Creates the teamwork/networking that will help with future operations	Isolation from nonmilitary cultures and networks to international students; Might not be exposed to best practices from industry and academia
3	More predictable content and schedules	Civilian institutions are less predictable, but they may offer greater course diversity
4	Combines education with training	Lose education goals in favor of training outcomes
5	Education includes relevant research to foster lifelong learning skills	Innovation can be constrained by hierarchy within the students and the faculty
6	Coursework more adaptable to changing DOD priorities	Some coursework is difficult to link to fundamental studies and application to DOD needs
7	Strong peer mentorship network and structured experience	Student mentoring and structured programs are subject to wide variations, creating uncertainty in quality and consistency of experience
8	Easier to do classified/sensitive work	Classified/restricted research capacity and sharing is extremely limited
9	Few intellectual property issues	Understanding of intellectual property challenges as key to doing business with DOD
10	Tackling any problem-even if socially unpopular or unacceptable	Lesser problem sets, more focused on nonmilitary areas, solutions might not capture all stakeholder and requirements
11	Leverage of unique facilities and subject matter experts-AFIT with AFRL, centers, and local program offices-NPS with laboratories and centers	Many universities do not have adjacent DOD research centers focused on military science and technology
12	Business processes mirror sponsors	Less hiring flexibility

Continued

13	Graduate focus frees faculty and administrators from dealing with the responsibilities of undergraduate programs	Increases the difficulty of remediating students whose skills have eroded in the period bet. en their undergraduate and graduate experiences
14	Provides avenues for students with marginal undergraduate grade point averages and non STEM + M degrees to obtain a relevant and connected STEM graduate experience, given a tailored remedial “catch up” to get up to speed as quickly as possible	Top universities maintain their positions in part by controlling the quality of their incoming students. By lowering admission standards, DOD schools run the risk of lowering the quality of their education outcomes
15	Provides a DOD environment where culture, processes, network, technology, among other factors, produces a more informed stake holder/buyer	Limited exposure to private sector best practices

Note: AFRL, Air Force Research Laboratory.

5. 对我军研究生教育的启示

5.1. 优化军队院校学科专业体系

以美军军队院校的研究生教育学科专业设置为参考, 可见美军两所重要的研究生培养院校的学科专业集中在基础科学和应用科学领域, 很少培养社会科学、军事学等人才。当然这不是因为社会科学、军事学等学科不重要, 而是军队院校应避免贪多求全, 人才的全面发展并不一定要求院校要各领域全能, 可以让人才流动起来。各院校应该立足部队需求, 结合院校职能, 合理利用资源, 优化学科专业体系, 加大重点学科建设, 做到体系完备且不冗余。

5.2. 完善军队研究生的多途径培养, 重视教育评价

美军的途径培养模式也启示我们, 研究生教育可以利用地方和军队教育资源, 采用院校教育和在岗教育的教育形式, 充分发挥科技对教育的促进作用, 实现多途径培养。要从实际出发, 灵活安排教育模式, 平衡好利弊, 统筹协调好各院校、科研机构在研究生教育上的合作。做好远程教育等新形式教育的学习计划和方案。同时, 我们如此重视“教”, 也不要忽视了“评”。诸如大数据、云存储等新兴技术正广泛应用在教学当中, 但教育评价形式却还停留不前。要调动多种评价要素, 立足培养目标, 全面且客观地评价教育成果。若做到真正的“宽进严出”, 把好评价关, 对于研究生培养才是真正的方得始终。

5.3. 科研实践与理论教学双轨并行

美军军队研究生院校具有自己的研究中心, 而且依托各基地实验室, 可以广泛地开展科研实践活动。我军目前研究生培养依托军队院校和科研院所, 各有利弊。在科研院所培养的研究生, 可以快速投入科研实践活动中, 锻炼业务水平, 但由于缺少完备的教学条件, 只能进行集中式的委培学习, 系统接受教学的机会少; 而军队院校具有理论教学的天然优势, 要努力发挥好这一优点, 同时注重科研实践, 做到教学与实践深度融合。

参考文献

- [1] 余胜泉, 胡翔. STEM 教育理念与跨学科整合模式[J]. 开放教育研究, 2015(4): 13-22.
- [2] 龙玫, 赵中建. 美国国家竞争力: STEM 教育的贡献[J]. 现代大学教育, 2015(2): 41-49.
- [3] National Research Council (NRC) (2015) Review of Specialized Degree-Granting Graduate Programs of the Department of Defense in STEM and Management. The National Academies Press, Washington DC, 42.
- [4] Zyda, M.J. (1994) NPSNET and the Naval Postgraduate School Graphics and Video Laboratory. *Presence*, 2, 244-258. <https://doi.org/10.1162/pres.1993.2.3.244>

-
- [5] Reguianski, T.L. (1962) The Air Force Institute of Technology. *Ire Transactions on Education*, **E-5**, 117-118.
<https://doi.org/10.1109/TE.1962.4322266>
- [6] Defense Science Board (DSB) (2013) Technology and Innovation Enablers for Superiority in 2030. Office of the Under Secretary of Defense for Acquisition, Technology, and Logistics, Washington DC.
- [7] National Research Council (NRC) (2012) Assuring the U.S. Department of Defense a Strong Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Workforce. The National Academies Press, Washington DC.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2160-729X, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ae@hanspub.org