

美国教师教育专业认证及启示

韩继伟, 张晓霞

(东北师范大学 数学与统计学院, 吉林 长春 130024)

摘要: 提高教育质量的根本在于提高教师素质, 而培养高素质教师队伍的首要任务就是要从教师队伍建设的入口把好教师质量关。因此, 建立完善的教师教育专业认证体系从而推进教师教育质量保障体系建设就是把好教师教育质量的重要措施之一。在教师教育专业认证方面, 美国的经验比较丰富。为借鉴美国教师教育专业认证制度, 就美国教师教育专业认证做一简单介绍, 为完善中国目前的教师教育专业认证体系提供参考。另外, 目前中国还没有具体到学科的教师教育专业认证标准, 这是中国未来教师教育需要进一步研究的一个方向。因此, 在美国教师教育专业认证发展的大背景下, 进一步介绍了美国数学教师教育专业认证标准, 并给出了对中国教师教育专业认证的一些思考。

关键词: 教师教育; 数学教师; 专业认证

中图分类号: G40-059.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-9894 (2018) 02-0003-07

引用格式: 韩继伟, 张晓霞. 美国教师教育专业认证及启示[J]. 数学教育学报, 2018, 27 (2): 3-9.

2017 年 10 月 26 日, 教育部印发了《普通高等学校师范类专业认证实施办法(暂行)》^[1], 中国普通高等学校师范类专业认证工作自此拉开序幕, 这将推动中国教师教育的发展, 有利于教师教育质量的提高。那么, 什么是教师教育专业认证呢? 简而言之, 就是依据特定的标准, 对教育领域中以培养教师为目标而设置的专业进行全面评价, 以确保教师培养质量的评估制度^[2]。教师教育专业认证制度一般包括认证原则、认证标准和认证办法等内容。2016 年, 九年义务教育在城乡全面普及, 巩固率为 93.4%; 高中阶段教育基本普及, 毛入学率达到 87.5%^[3]。随着中国基础教育的发展和人民生活水平的提高, 国民对教育的重视程度日渐提高, 对教师数量和教师质量的要求也越来越高。为建设教育强国, 培养高素质教师队伍, 按照《中国国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》提高教育质量工作要求, 加强教师队伍建设, 既要引导在职教师树立终身学习的信念, 争做“四有”教师, 也要把好“入口关”, 培养好职前教师^[4]。而中国职前教师的培养除了传统的师范院校外, 从 20 世纪末开始, 部分综合性院校就开始纷纷响应第三次全国教育工作会议的号召, 承担起培养教师的任务^[5]。这样做, 一方面使得教师培养形式多样化, 推动了教育的发展与改革, 但另一方面也存在很多问题, 如培养目标不明确、重学术轻师范、师资等教学条件不够充足等^[5]。这就需要对培养教师的机构或者专业进行专业评估和认证, 这是中国教育发展到一个新阶段的历史要求。因此, 需要建立完善的教师教育专业认证体系, 统一教师教育专业认证标准, 保障教师质量, 满足国家和社会的需求。目前, 中国虽然出台了《普通高等学校师范类专业认证实施办法(暂行)》, 对教师教育专业认证有了总体标准, 但还没有具体到学科的教师教育专业认证标准, 这是中国未来教师教育需要进一步研究的一个方向。而在教师教育质量保障方面, 美国经过多年改革创新, 建立了较为完善的教师教育专业认证体系, 值得研究和借鉴。

1 美国教师教育专业认证的缘起

20 世纪四五十年代, 美国教师教育培养机构主要有以下几种类型: 师范学校、州立教师学院、综合大学教育系或教育学院、州立综合大学或学院、文理学院^[6]。这些教师培养机构在办学理念、培养目标和课程设置上均存在较大差异。为了规范教师教育机构, 美国开始实施教师教育专业认证。到 20 世纪 50 年代末, 同时实施的教师教育认证主要有 3 个层次: 各州政府对本州教师教育项目实施认证; 地区认证委员会对该地区的高校实施非专业认证; 美国教师教育院校协会 (American Association of Colleges for Teacher Education, 简称 AACTE) 对教师培养机构进行专业认证^[7]。虽然 AACTE 是全国性的专业认证机构, 但是教师教育专业认证并不是其主要工作。一方面, AACTE 的成员主要由部分教育学院组成, 相当程度上代表了教育院校的利益, 其标准不具代表性; 另一方面, 州、区的认证标准不统一, AACTE 对于认证工作力不从心^[8]。因而, 建立全国性、专门性的认证机构势在必行。在这种形势下, 1954 年, AACTE 组建了新的教师教育认证机构——全美教师教育认证委员会 (National Council for Accreditation of Teacher Education, 简称 NCATE), 制定详实的标准和明确的要求, 对全美教师教育机构的办学水平进行评估^[9]。NCATE 是 USDE (美国教育部) 和 CHEA (美国高等教育认证委员会) 所认可的第一个全国性的、非盈利的、非政府的教师教育评估认证机构。

NCATE 的认证分为两步: 自我评价和现场考察, 督促教师培养机构自省改善。NCATE 从成立到 2013 年, 认证标准发生了 4 个阶段的变化。第一阶段, 目标本位认证标准 (1957 年标准)。理论基础来自于泰勒的目标评价理论, NCATE 把“教师教育目标”作为第一条标准。第二阶段, 课程本位认证标准 (1970 年标准)。这一时期, 美国基础教

收稿日期: 2018-03-26

作者简介: 韩继伟 (1972—), 女, 内蒙古通辽人, 教授, 主要从事数学教育与教师教育研究。

育改革正处于从“学业优异”到“回归基础”的阶段。NCATE 关注教师培养机构的课程设置,加强学科内容知识的传授。第三阶段,知识本位认证标准(1990 年标准)。1983 年,“优异教育”改革思潮兴起,NCATE 以知识基础为评价核心。第四阶段,绩效本位认证标准(2002 年标准)。20 世纪 90 年代,教学标准运动开展,NCATE 开始关注对学生的 学习结果进行评价,即绩效评价^[6]。NCATE 的标准越来越规范,教师培养机构的办学也越来越专业,教师质量得到了改善。

进入 20 世纪 90 年代,NCATE 发展成用越来越严格的标准进行认证。这剥夺了申请单位的办学自主权,限制了多样性人才的发展^[8]。并且,NCATE 认证程序繁琐,认证标准不清晰,认证费用高,试图强制执行全国认证。尽管 NCATE 历经多次变革,寻找解决途径,然而部分教育培养机构依旧对此表示不满。1997 年,教师教育认证委员会(Teacher Education Accreditation Council,简称 TEAC)成立,主要对教师教育项目(专业)进行评估,评估结果也被 USDE(美国教育部)和 CHEA(美国高等教育认证委员会)所认可^[10]。

TEAC 的成立宗旨是给申请单位以自由选择和发展权,采用“无标准式”认证;按照认证原则对申请单位进行评估,鼓励申请单位不断完善培养方案^[8]。“无标准式”认证指的是不参照任何标准进行认证,而是由专业团队制定认证原则,申请单位根据自身办学目标制定或选择认证标准。TEAC 的主要任务是对申请单位进行现场考察,审阅申请单位提交的关于本单位的自我陈述和证据,检验申请单位是否达到了自己设定的目标及其达到的程度,并作出专业判断。这开启了美国教师教育专业认证的新阶段——“选择路径、证据为本”阶段。

TEAC 给了申请单位一定的办学自主权,保证了教学单位多样化办学,督促申请单位建立内部质量监控机制。然而这也受到一些批判,有人认为“无标准式”纵容了申请单位,带有较大的随意性,一定程度上是对社会大众的欺瞒。教师教育团体普遍认为,TEAC 与教学专业化运动格格不入,无视社会公正^[8]。教师培养机构对 NCATE 和 TEAC 两大认证机构有支持、有反对。随着两大认证机构的发展,差别越来越小,2009 年,两大认证机构出现了合并的趋势。

2 美国教师教育专业认证的进一步发展

2013 年 7 月 1 日,全美教师培养认证委员会(Council for the Accreditation of Educator Preparation,以下简称 CAEP)成立,接替 NCATE 和 TEAC 成为美国唯一一个专业的教师教育认证机构。2014 年,CAEP 被 CHEA(高等教育认证委员会)所认可,并正在寻求 USDE(美国教育部)的认可^[11]。

CAEP 的首要目标是提高中小学生的学习。CAEP 的任务是通过基于证据的认证提高教师培养质量,并支持教师素质的不断提升,使得 P-12(从幼儿园到高中毕业)的学生能够有效学习。CAEP 为原来或者现在正在被 NCATE 和 TEAC 认证的教师培养机构服务,工作范围是全美和国际在学士、硕士、博士水平的教育培养项目(专业)的认

证^[12]。CAEP 的成立,既克服了 NCATE 和 TEAC 这两大认证组织的缺陷,又整合了这两个认证机制的优势,创新性地 将这个领域里最好的思维组合起来——“以证据为本位、以 绩效为导向”。

CAEP 认证主要有 5 个方面的特点。(1)基于有效证据,满足社会雇主的迫切要求。这样的证据文化是建立在这样的公共建设下的:支持数据的收集和监控、利益相关者的参与和反馈、注重定性和定量指标的结果和运用证据去提升教师培养项目有效性的实践。培养机构负责解释提交证据的有效性和是否符合 CAEP 的标准。(2)保障毕业生的能力和多样性,保证从招生、录取到教学的毕业生质量,保障相关利益者的利益。(3)认证范围广。认证范围包括所有的培养机构,并鼓励从基于大学的项目到盈利的、在线的项目的创新。(4)教师对中小学生的学习和发展的影响是教师培养项目有效性的最终检验标准。(5)CAEP 鼓励并帮助培养机构形成数据驱动、不断改进、提高提交认证关键成果的能力^[12]。纽约大学教授、CAEP 董事会主席 Mary M. Brabeck 认为,这是一个真正的文化的改变,我们用我们自己创造出的数据来评估我们自己^[13]。这样的认证文化,既鼓励了培养模式的多样化探索,又指出了以学生的学习和发展为最终检验标准。用综合评价模型来记录复杂的结果,这将使程序产生更可见和可测量的影响^[14]。

CAEP 的认证过程包括申请和资格审查、工具评估、年度报告、自我研究报告、考察团队考察、CAEP 委员会评审形成认证结论。CAEP 认证过程中有 4 个核心原则。(1)灵活选择原则。CAEP 认为培养机构是多元化的,有多种方式培养师范生及证明其高绩效。CAEP 在培养机构采取的认证途径和用来证明师范生的高质量和培养项目的有效性的证据上,给其以灵活性和选择性。(2)公开透明原则。有抱负的教育者、政策制定者和公众可以了解教师培养项目的质量和培养机构的毕业生对学校 and 学生的影响。(3)形成反馈原则。CAEP 在工具评估、自我研究报告、年度报告等关键阶段为培养机构提供重要的形成性反馈。(4)持续改进原则。CAEP 通过形成性反馈,支持培养机构持续改进^[12]。

与 NCATE 的强制性和 TEAC 的散漫型相比,CAEP 在认证途径上的设计更具合理性。CAEP 要求培养机构基于他们的机构背景、兴趣和 能力选择一条具体的认证途径。CAEP 的认证途径有 3 种:简单调查(IB)途径、选择改进(SI)途径、改革创新(TI)途径^[12]。3 种认证途径都建立在 CAEP 认证标准之上,但在着重点和表达持续改进的方式上有些差异。

在 CAEP 标准中,一共有 5 个标准,分别是学科内容知识和教学知识,合作关系和实践,毕业生质量、招生与选拔,项目影响,以及培养机构质量保证和持续改进,此外,还给出了两条有关年度报告、CAEP 管理和认证决定的附加建议。

CAEP 认证标准遵从两个原则:必须有确凿的证据证明培养机构的毕业生是有能力、有爱心的教育者;必须有确凿的证据证明培养机构的教职员有创造证据文化的能力,并且用来提高培养项目的质量^[12]。2016 年,CAEP 标准正式

生效, NCATE 和 TEAC 标准不再使用。

CAEP 认证标准^[15]如表 1 所示。

表 1 CAEP 认证标准

目标领域	具体目标	基本要求
标准 1: 学科内容 知识和教 学知识	师范生的知 识与技能	1.1 师范生展示美国新教师评定和支持委员会的 10 条评价标准(10 In TASC standards)中在适当的发展水平对学习者和学习、学科内容、教学实践、职业责任的理解。
	培养机构的 责任	1.2 培养机构确保其(即将毕业的)师范生运用研究和证据理解教师职业, 衡量他们中小学生的进步和自己的专业实践。 1.3 培养机构确保其(即将毕业的)师范生根据专业协会(SPA's)、国家专业教学标准委员会(NBPTS)、州或其他认证机构(例如, 国家音乐学院协会——NASM)的标准应用评估结果中所反映的学科内容知识和教学知识。 1.4 培养机构确保其(即将毕业的)师范生展示具备为所有中小学生学习提供达到严格大学和职业学校标准(例如, 下一代的科学标准、国家职业准备证书、共同核心州立标准)的技能和奉献精神。 1.5 培养机构确保其(即将毕业的)师范生在教学设计、教学实施和教学评价等环节中能够示范和应用信息技术标准, 来参与学生管理, 促进学习, 并丰富专业实践。
标准 2: 合作关系 和实践	临床准备的 伙伴关系	2.1 教师培养的合作方共同构建合作机制, 共同承担持续改进师范生教育实践质量的责任。教育实践中的合作在形式、参与者、功能等方面可以多样化, 师范生实习的准入要求、实习过程和实习评价由合作方协商决定。教育实践合作要确保理论与实践融合, 且师范生的理论学习与教育实践要具有连续性; 师范生的教育实践结果由合作各方共同负责。
	临床教育工 作者	2.2 合作双方共同负责大学指导教师、中小学辅导教师的遴选、培训、评价和支持, 确保指导教师的高质量。在合作过程中, 教师教育机构利用多种评价指标和技术手段对指导(辅导)教师的选择标准、专业发展、绩效评价、水平提升和留存率等进行管理。
	临床经验	2.3 培养机构与合作方共同设计师范生教育实践, 确保其达到足够的深度、宽度、多样性、连续性和实习时长, 从而保证师范生能够展现出教学技能发展和良好的教学结果。教育实践经历的绩效评价应当涉及多个方面的内容, 以展示出准教师在知识、技能和专业品性等方面获得了充分发展。
标准 3: 师范生质 量、招生与 选拔	候选人多样 性招生计划	3.1 师范生的来源质量高, 具有多学科、多种族的特征, 确保所招生的师范生能够满足 P-12 学生的多样化需要以及紧缺学科和薄弱地区对师资的需求。
	候选人证明 学业成就	3.2 培养机构在学术成就上满足 CAEP 的最低标准或者州的最低标准, 并收集已录取学生的分类数据。CAEP 的最低标准是 3.0 的平均学分绩点和数学、阅读和写作的全国标准评估或基本等效的州标准评估的平均成绩占前 50%。培养机构可以开发和利用一个可靠有效的可替代学术成就的评估方式。培养机构可以决定 CAEP 的最低标准在入学时还是在毕业前评估。
	附加选拔因素	3.3 培养机构要在招生环节以及在培养过程中确保师范生具有良好的专业品性。培养机构要使用恰当的评价标准、评价方法、可靠和有效的证据以及详实的评估报告, 来展示其师范毕业生在学术层面和非学术层面的发展水平。
	培训期间的 选拔	3.4 培养机构具有教师培养项目进展评估和师范生素质发展动态监控标准。教师候选人能够展示其具备有效促进 P-12 学生满足大学和职业准备标准的能力, 培养机构必须出示多样化的证据来证明其毕业生在学科内容知识、学科教学知识(PCK)、教学法知识和信息技术与学科整合知识的发展情况。
	学业完成时 的选拔	3.5 在推荐毕业生申请教师资格证书之前, 培养机构应书面证明该毕业生的学科知识水平符合任教学科的要求, 其教学能够切实有效地促进 P-12 学生的学习和发展。 3.6 在推荐毕业生申请教师资格证书之前, 培养机构应书面证明该毕业生充分理解社会及公众对教师职业的期望, 包括教师职业道德规则、教师专业实践标准以及相关法律和政策。
标准 4: 项目影响	对学生学习 和发展的影响	4.1 培养机构运用多种指标表明毕业生对学生学习增长的预期水平有贡献。多种指标应当包括所有有效的增长指标(包括增值指标、学生成长百分数和学生学习和发展目标), 这些增长指标是州对教师的要求, 对教师培养机构有效。还包括其他州支持的中小学生学习影响指标和任何培养机构使用的其他指标。
	教学有效性 指标	4.2 培养机构运用观察、访谈等方式证明其毕业生的专业知识、专业能力和专业性发展水平达到了项目的预期要求。
	招聘单位满 意度	4.3 培养机构运用有效、可靠的证据(例如升迁、留存率等)来证明雇主对其毕业生的履行教育角色责任能力非常满意。
	毕业生满意 度	4.4 培养机构运用有效、可靠的证据来证明其毕业生真正体验到了教师培养与未来工作准备之间的相关性以及项目结果的有效性。
标准 5: 培养机构 质量保证 和持续改 进	质量和策略 评估	5.1 培养机构的质量保证系统应当包括多个方面的评价, 即师范生发展评价、毕业生成就评价、教师培养项目运作有效性评价。 5.2 培养机构的质量评价手段应当是相关的、可证实的、典型的、累积的和可控制的, 从而产生能够解释数据有效性和连续性的实证证据。
	持续改进	5.3 培养机构依据其培养目标和相关标准, 对其绩效进行常态的、系统的评价, 对培养结果进行全程跟踪研究, 对教师培养革新及其影响予以关注, 并运用相关结果来改进教师培养项目。 5.4 培养机构把其师范生发展结果的评价数据进行汇总、外部比较、分析和广泛分享, 并由此作出项目完善、资源分配和未来发展方向等改革决策。 5.5 培养机构确保利益相关者充分参与到培养项目评价、改进以及卓越培养模式识别等活动中来, 利益相关者包括校友、雇主、从教人员、学校和社区合作伙伴以及其他被培养机构定义的人员。
附加建议		建议 1: 年度报告和 CAEP 管理。建议 CAEP 发布年度报告, 收集和监控所有培养机构的这些信息: (1) 项目影响的评价结果。包括对 P-12 学生学习与发展的影响、教学成效的评价结果、雇主满意度调查结果、师范毕业生调查结果。(2) 项目结果评价和消费信息。包括师范生毕业率、毕业生能力水平满足教师资格证书和州相关要求的情况、毕业生在所学专业领域获得雇佣的能力、毕业生拖欠贷款和其他消费信息。 建议 2: 认证决定的水平。建议 CAEP 识别上述这些指标的水平变化和数量变化, 再据此对教师培养机构提出进一步的建议, 包括未来几年的具体整改要求、撤销认证状态、获得进行更高水平认证的资格等。

注: 资料来源: CAEP. final-board-amended-20150612.pdf [EB/OL]. <http://caepnet.org/~media/Files/caep/standards/final-board-amended-20150612.pdf>.

3 美国数学教师教育专业认证

了解美国教师教育专业认证制度有利于思考中国暂行

的师范类专业认证实施办法中的问题, 从而为进一步完善中国教师教育专业认证制度提供参考。另外, 目前中国还没有具体到学科的教师教育专业认证标准, 就数学学科而言, 认

证标准应该如何制定是现在需要研究的问题。为此,在美国教师教育专业认证发展的大背景下,接下来具体介绍一下美国数学教师教育专业认证标准中的内容。首先,对 CAEP 关于学科知识的总体要求及潜在涵义加以解读。

表 2 CAEP 专业认证标准 1: 学科内容知识和教学知识

目标领域	具体目标	基本要求
标准 1: 学科内容 知识和教 学知识	师范生的知 识与技能	1.1 师范生展示美国新教师评定和支持委员会的 10 条评价标准 (10 In TASC standards) 中在适当的发展水平对学习者和学习、学科内容、教学实践、职业责任的理解。
	培养机构的 责任	1.2 培养机构确保其 (即将毕业的) 师范生运用研究和证据理解教师职业, 衡量他们中小学生的进步和自己的专业实践。 1.3 培养机构确保其 (即将毕业的) 师范生根据专业协会 (SPAs)、国家专业教学标准委员会 (NBPTS)、州或其他认证机构 (例如, 国家音乐学院协会——NASM) 的标准应用评估结果中所反映的学科内容知识和教学知识。 1.4 培养机构确保其 (即将毕业的) 师范生展示具备为所有中小学生学习提供达到严格大学和职业学校标准 (例如, 下一代的科学标准、国家职业准备证书、共同核心州立标准) 的技能和奉献精神。 1.5 培养机构确保其 (即将毕业的) 师范生在教学设计、教学实施和教学评价等环节中能够示范和应用信息技术标准, 来参与学生管理, 促进学习, 并丰富专业实践。

注: 标准 1 中包含的知识和技能的定义是 InTASC (Interstate New Teacher Assessment and Support Consortium, 即美国州际新教师评估与支持联盟)、主要州立学校官员理事会项目定义的教师标准。

这一标准是围绕着教育工作者必备的学科内容知识和教学知识制定的。毕业生在这些领域的能力的证据表明现有毕业生的能力, 因而他们反映出培养学生学习能力的有效专业技能。毕业生应用全部所需技能有效地教不同学生的能力, 是这一标准的首要主题。培养机构须确保师范生对关键概念和学科原理有深刻理解, 能够将具体学科的内容知识和教学知识灵活应用到学生的学习中去。

在师范生的知识与技能方面 (标准 1.1), 要求 (即将毕业的) 师范生展示对 10 InTASC 标准中学习者和学习、学科知识、教学实践、职业责任的理解。标准 1.2 - 1.5 涉及的是培养机构的责任方面, 要求培养机构确保现有毕业生有专业能力, 包括运用研究和证据的能力; 应用学科内容知识和教学知识的能力; 做好教美国不同学生的准备, 具备为所有中小学生学习提供达到严格大学和职业学校标准的技能和奉献精神; 应用技术来提高学生学习, 丰富自己的专业实践。

3.2 美国数学教师教育专业认证的标准: 以中学为例

美国教师教育专业认证关于学科内容知识在总体上有要求。各个学科的教师专业认证标准要在总体要求下将内容知识学科化、具体化。对美国数学教师教育专业认证标准的审查过程由全美数学教师理事会 (National Council of Teachers of Mathematics, NCTM) 为 CAEP 管理^[15]。以下以中学数学为例, 阐述美国数学教师教育专业认证标准。NCTM CAEP 标准 (2012) (中学) 共有 7 个方面, 分别是: 内容知识、数学经验、内容教学法、数学学习环境、对学生学习的影响、专业的知识与技能, 及中学数学领域的实践与实习。(具体如表 3 所示)

总体来看, NCTM CAEP 教师教育专业认证标准对教师的要求很高。在内容知识方面, 要求教师按照 NCTM CAEP 中学数学内容标准 (下文介绍) 具备数学知识的证明和应用知识; 在数学经验方面, 要求教师具备问题解决、数学表达、数学建模、数学语言、数学应用和数学联系的相关经验; 在内容教学法方面, 要求教师具备教材分析、学情分析、教学设计、学习反馈和学习监控等能力, 选用适合的教学方法, 给学生提供数学交流的机会; 在数学学习环境方面, 要求教

3.1 CAEP 标准关于学科知识的总体要求及潜在涵义

在 CAEP 标准中, 有关学科内容知识和教学知识的标准 (CAEP 专业认证标准 1), 从毕业生的专业技能和培养机构的责任两方面给出了要求。(具体如表 2 所示)

师了解青少年的心理, 利用最近发展区等教育理论, 给学生创设适当的学习机会, 考虑个体差异与教室文化吸引学生, 公平对待学生, 对学生表现出高期望, 同时要求教师具备合理使用教学工具的能力; 在对学生学习的影响方面, 须提供学生推理能力、应用能力和问题解决能力等, 学生参与数学活动和数学水平提高的证据; 在专业知识与技能方面, 要求教师能够终身学习, 不断提高专业知识与技能; 在教育实践与实习方面, 要求在教育实习前进行教育实践, 教育实习须在高素质的数学教师和教学经验丰富的大学或学院内管理者的管理下进行, 通过实习发展专业知识与技能。

3.3 美国数学教师教育认证的具体内容: 以中学为例

为了更深入地了解美国中学数学教师教育专业认证标准的要求, 下面对美国中学数学教师教育专业认证的内容知识做一简单介绍。所有中学数学教师应在以下数学领域具备深度和广度, 数、代数、几何、三角学、统计、概率、微积分和离散数学。所有的中学数学教师应该对以下知识达到了解、理解和教学的水平, 并能够用理解的广度来交流他们的数学知识, 以反映以下各领域的下列能力^[16]。2015 年, NCTM CAEP 修订的中学数学内容标准 2012 如表 4 所示。

可以看出, 标准要求中学数学教师在数与量方面, 具备复数范围内的运算法则、数论基本思想、向量和矩阵的运算等知识; 在代数方面, 具备常见函数的表示和性质、线性代数和抽象代数等相关知识; 在几何与三角学方面, 具备三角函数、三角恒等变换、平面和立体图形的变换和测度计算、解析几何等相关知识; 在统计与概率方面, 具备数据收集、处理和分析, 统计推断等相关知识; 在微积分方面, 具备微积分基本定理、级数、多元函数等知识; 在离散数学方面, 具备离散结构、计数原理、命题逻辑、线性规划等知识。并且, 在每一方面都看重相关知识的应用及数学史方面的内容。

美国数学教师教育专业认证对中学数学教师从深度和广度均提出了要求。对数学知识通透的理解, 更有利于做好学生各学段间的知识渗透和衔接, 让学生对数学有更清晰的认识, 增加对数学学习的兴趣。对照国内数学专业师范生所设置的课程来看, 线性代数、抽象代数、解析几何、概率论、

数理统计、微积分学等相关课程的设置可以涵盖以上基础知识,也应在课程中注意数学知识的应用和数学史的融入。

4 对中国教师教育专业认证的思考

通过对美国教师教育专业认证的缘起与发展介绍,可以知道,美国教师教育认证历经多次变革,主要出现过以下问题:认证机构不专业、不具专门性;认证标准不统一、不清晰、不具代表性;认证过程繁琐,认证费用高;认证具有强制性;申请单位无办学自主权;认证“无标准式”带有随意性等。为解决以上问题,采取了一系列措施。建立全国性、专门性、非盈利的、非政府的教师教育专业认证机构;认证机构广泛吸纳各机构成员,代表各方利益;制定认证过程的核心原则,给申请

单位以多种选择途径等。中国教师教育专业认证的实施定要汲取以上经验教训,从长计议,多方权衡利弊。

美国教师教育专业认证标准历经了“目标本位”、“课程本位”、“知识本位”、“绩效本位”和“证据本位”5个阶段,这不仅说明不同时期认证标准的关注点和思想基础不同,也说明在认证标准的制定上要考虑培养目标、课程设置、知识基础、绩效考核等各个方面,而证据文化使认证标准落到实处,使认证决定行之有据。证据文化使得认证单位对照认证标准持续改进,也有利于教师教育经验和专业认证经验的推广与交流。

表3 NCTM CAEP 中学数学教师教育专业认证标准(2012)

一级目标	二级目标	对职前教师的具体要求
标准1: 内容知识	数学知识	1a. 职前教师表现出具有并能运用的数学知识,这些数学知识包括数学的主要概念、算法、程序及其在各种情境中的应用和各个领域的数学知识之间的联系。根据 NCTM CAEP 中学数学内容标准,其中所涉及的数学领域包括数、代数、几何、三角函数、统计、概率、微积分、离散数学。
标准2: 数学经验	问题解决	2a. 通过问题解决发展观念性理解,弄清各种问题并坚持解决它们,应用并调整各种策略解决数学和其他领域中所面临的问题,为了形成一般结论而提出并验证猜想。
	数学推理	2b. 能够抽象地、批判地和量化地推理,在推理中构建可行的论据和证据,评论他人的推理;运用数学表达和形成一般结论;识别数学推理模式中的结构和表达规则;使用多种表征来刻画和描述数学;利用恰当的数学词汇和符号与他人交流数学思想。
	数学建模	2c. 从真实世界的情境或数学问题中推导、表达、分析和解释数学模型。
	数学语言	2d. 组织数学思维,使用口头和书面的数学语言向多个听众精确地表达思想。
	数学应用	2e. 展示数学思想之间的相互联系,以及它们彼此间如何建立关系,认识和应用数学之间的联系,数学思想在不同的内容领域和现实世界的背景。
	数学联系	2f. 数学领域内和数学领域之间的数学理解的发展是如何与解决问题、推理、交流、连接和表达的数学实践相交叉的。
标准3: 内容教学法	教材分析	3a. 将中学数学课程标准的知识及其关系应用于数学领域内外学生。
	学情分析	3b. 分析和考虑学生在丰富数学学习经验方面的规划和引导。
	教学设计	3c. 计划课程和单元,包括多种策略,不同人群的差异教学,以及数学和教学技术,以建立所有学生的概念理解和程序的能力。
	数学交流	3d. 给学生提供机会进行数学交流,并在数学、其他内容领域、日常生活和工作场所之间建立联系。
	教学方法	3e. 实施与学生参与和交流有关的技术,包括选择高质量的任务,指导数学讨论,确定关键的数学思想,识别和处理学生的错误观念,并采用一系列的提问策略。
	学习反馈	3f. 计划、选择、实施、解释和使用形成性评价和终结性评价来反映学生数学水平必不可少的所有通知指令。
标准4: 数学学习环境	学习监控	3g. 监控学生的进步,作出教学决定,并利用形成性和终结性评估评估学生的数学理解能力。
	教师精神面貌	4a. 了解青少年的学习、发展和行为,并表现出对数学过程和学习积极态度。
	创设学习机会	4b. 在数学教育研究的基础上,规划和创造适合发展的、连续的、具有挑战性的学习机会,使学生从先前的知识和经验中学习新知识。
	考虑个体差异性	4c. 将与个体差异的有关知识和教室内存在的文化和语言多样性结合起来,包括与文化相关的观点,以此作为激励和吸引学生的手段。
	职业道德	4d. 对所有学生表现出公平和道德的对待,对每个学生表现出高期望。
标准5: 对学生学习的影响	教学工具的使用	4e. 应用数学内容和教学知识选择和使用教学工具如教具和实物模型、图纸、虚拟环境、电子表格、演示工具,与数学的具体技术(如图形工具、交互式几何软件,计算机代数系统和统计软件包);对这些工具何时加强教学和学习做出正确的决定,同时认识到这些工具的见解和可能的局限性。
	数学能力	5a. 可以判断中学生表现出概念上的理解;步骤上的流畅;有能力表达、表达和解决问题;逻辑推理和对推理的持续思考;对数学的富有创造性的态度;以及数学在各种数学领域中的应用。
	数学活动	5b. 让学生参与发展性的数学活动和调查,这些活动需要积极的参与并包括获得新知识的具体数学技术。
	评价反馈	5c. 收集、整理、分析、在判断、形成性和终结性评价的反思证据,并确定学生的数学水平在何种程度上由于教师的指导提高。
标准6: 专业知识与技能	专业成长	6a. 通过参与与数学学习和教学直接相关的专业发展经验,积极参与专业成长。
	合作学习	6b. 从事持续的合作学习,利用数学教育的研究来指导实践;提高所有学生数学知识发展的学习机会;让同事、其他学校专业人员、家庭和利益相关者参与进来,并促进他们作为反思性实践者的发展。
	学习资源	6c. 利用专业数学教育机构的资源,如刊物、数字和虚拟资源、收藏。
标准7: 中学数学领域实践与实习	实践经历	7a. 在教学实习之前进行一系列专业领域内的实践经历,积累经验,包括观察和参与到初中和高中的数学课堂中,在经验丰富、高素质的数学教师的监督下,个体地、小团体地和在反映文化、民族、语言、性别、学习差异的不同环境的大团体中同各种各样的学生一起合作。
	实习经历	7b. 在一名高素质的数学教师和一名有中学数学教学经验或同等知识基础的大学或学院内管理者的管理下在中学数学领域内实习。
	实习目标	7c. 在初中和高中环境中发展知识、技能和专业行为;检查数学的本质、数学应该如何教、学生如何学数学;观察和分析数学教学和学习的一系列方法,重点放在任务、论述、环境和评估上。

注:资料来源:NCTM. NCTM CAEP Standards (2012)—Secondary [EB/OL]. <http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/CAEP-Standards/>, 2017-12-19.

表 4 NCTM CAEP 中学数学内容标准 2012 (2015 年修订)

领域	内容
数与量	1.1 复数范围内标准和非标准的运算法则的结构、性质、关系、运算、表示； 1.2 数论基本思想，除数、因子与因子分解、素数、合数、最大公因数、最小公倍数和整体运算； 1.3 定量推理和关系，包括比、比值、比例和单位“1”问题； 1.4 向量和矩阵的运算、建模和应用； 1.5 数、数系、量的历史发展和观点，包括重要人物和多样文化的贡献。
代数	2.1 代数表示法、符号、表达式、方程、不等式、比例关系，以及它们在描述、解释、建模、归纳、证明关系和运算方面的用途； 2.2 函数类包括多项式、指数和对数、绝对值、有理数和三角函数，包括离散域（例如数列），以及参数的选择如何确定特定情况和建构特定情况的模型； 2.3 函数表示（表、图、方程、描述、递归的定义和有限差分），特性（例如，零点、单调性、极值、平均变化率、定义域和值域，及渐近线），描述、推理、解释和分析关系及构建新函数的符号； 2.4 线性、二次型、多项式、指数函数、正比例和反比例关系的变化模式和这些函数可建模的现实世界中的关系类型； 2.5 线性代数，包括向量、矩阵和变换； 2.6 抽象代数，包括群、环、域的关系，这些结构和数字系统、数值与符号计算的形式结构之间的关系； 2.7 代数的历史发展和观点，包括重要人物和多样文化的贡献。
几何与三角学	3.1 二维、三维的欧氏几何与二维非欧几何的核心概念与原理； 3.2 变换，包括扩张、平移、旋转、反射、平移反射；变换的组合；和变换的对称性的表示； 3.3 一致性、相似性和缩放比例，以及它们在变换中的发展和表示； 3.4 直角三角形和三角学； 3.5 周期现象和三角恒等式的应用； 3.6 二维和三维图形（三角形、四边形、规则多边形、棱柱体、棱锥体、圆锥体、圆柱体和球体）的识别、分类、可视化和表示； 3.7 二维和三维图形（三角形、四边形、多边形、矩形棱柱体、棱锥体、圆锥体、圆柱体、球体）公式的原理和推导（周长、面积、表面积和体积），关注单位、单位比较，以及测度的迭代、可加性和不变性； 3.8 几何结构、公理推论和定理； 3.9 解析几何，包括代数证明（如勾股定理及其逆定理）和直线与平面方程，及圆锥曲线与方程的几何性质的表示； 3.10 几何和三角学的历史发展和观点，包括重要人物和多样文化的贡献。
统计与概率	4.1 统计变异及其来源和随机性在统计推断中的作用； 4.2 简单调查的抽样调查的设计和实施，以及统计设计、统计推断（总体参数估计和假设检验）、结论的正确性和结果的一般化； 4.3 分类数据和离散型、连续型随机变量的一元、二元分布，包括图示（例如，箱线图、直方图、累积频率图、散点图）、总结测量、分布比较的表示、构造和解释； 4.4 简单事件和复合事件的经验和理论（离散、连续和有条件的）概率； 4.5 随机（偶然）现象、模拟和概率分布及其作为真实现象的模型和在决策中的应用； 4.6 统计与概率的历史发展和观点，包括重要人物和多样文化的贡献。
微积分	5.1 极限、连续性、变化率、微积分基本定理、微分与积分的意义和技巧； 5.2 参数、极性和向量函数； 5.3 数列和级数； 5.4 多元函数； 5.5 函数、几何和三角概念在微积分中的应用； 5.6 微积分的历史发展和观点，包括重要人物和多样文化的贡献。
离散数学	6.1 离散结构，包括集合、关系、函数、图、树和网络； 6.2 计数，包括排列、组合、迭代、递归和有限差分； 6.3 命题逻辑和谓词逻辑； 6.4 离散结构的应用，如线性规划问题的建模和求解、数据结构设计； 6.5 离散数学的历史发展和观点，包括重要人物和多样文化的贡献。

注：资料来源：NCTM. NCTM CAEP Standards 2012 Mathematics Content-Secondary Rev 3.27.2015 [EB/OL]. <http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/CAEP-Standards/>, 2017-12-19.

对美国数学教师教育专业认证的学科知识总体要求、认证标准和具体内容标准的介绍，启发广大教育工作者首先要对教师的“软实力”的要求应该制定高标准，包括考察教师的内容知识、数学经验、内容教学法、数学学习环境、对学生学习的影响和教师的专业知识与技能等各方面的知识和能力；其二，在教师的内容知识方面应在深度和广度上都提出高要求，这样才能在日常的教学中逐步渗透；其三，教师应成为终身学习者，充分利用各种平台和资源不断提升自身专业素养。

在完善中国教师教育认证体系的过程中，不能生搬硬

套，需要深入分析问题产生的原因及每种对策的适用情况与范围。目前，中国师范类专业实行三级检测认证，覆盖中学教育、小学教育和学前教育 3 类专业。那么，在每个学段，数学学科的认证标准如何制定？中学教育具体到高中阶段和初中阶段，标准有何不同，课程如何设置？这些都是需要继续研究和探索的地方。专业认证的最终目的是提高教师质量，提升学生的学习和发展水平。教师质量保障体系的建立不可能一蹴而就，社会对新事物的认可和接受也需要时间，专业认证的实施周期较长，短期内可能看不到成效，因而需要做好广泛调查、深入研究的准备。

[参 考 文 献]

- [1] 中华人民共和国教育部. 教育部关于印发《普通高等学校师范类专业认证实施办法（暂行）》的通知 [EB/OL]. (2017-12-16) [2018-02-20]. http://www.moe.edu.cn/srcsite/A10/s7011/201711/t20171106_318535.html.

- [2] 邓涛. 中国教师教育专业认证办法探析[J]. 高教发展与评估, 2015, 31(6): 35-44, 82.
- [3] 张力. 全面开启新时代教育现代化新征程[N]. 中国教育报, 2017-11-27(001).
- [4] 中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要[N]. 人民日报, 2016-03-18(001).
- [5] 汪洋. 综合性大学办教师教育的诱因、问题与理路反思[J]. 新课程研究(中旬刊), 2014(11): 11-13.
- [6] 周钧. 美国教师教育认可标准的变革与发展——全美教师教育认可委员会案例研究[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2009: 1-78, 40-215.
- [7] ANGUS D L. Professionalism and the public good: a brief history in teacher certification [EB/OL]. (2016-06-02) [2018-02-20]. <http://eric.ed.gov/?id=ED449149>.
- [8] 张启. 美国教师教育认证机构的历史演变[D]. 长春: 东北师范大学, 2015: 11-30.
- [9] 刘雪飞. NCATE 与美国教师教育机构评估及其启示[J]. 教育探索, 2007(5): 121-122.
- [10] 洪明. 美国教师培养质量保障机制的改革与创新——TEAC 教师教育专业的认证标准和程序探析[J]. 中国高教研究, 2010(1): 37-40.
- [11] CAEP. History of CAEP [EB/OL]. (2016-06-01) [2018-02-20]. <http://caepnet.org/about/history>.
- [12] CAEP. CAEP Accreditation Manual [EB/OL]. (2016-06-02) [2018-02-20]. <http://caepnet.org/accreditation/caep-accreditation-resources>.
- [13] STEPHEN S. Teacher education group airs criticism of new accreditor [J]. Education Week, 2015, 34(24): 8.
- [14] HEAFNER T, MCINTYRE E, SPOONER M. The CAEP standards and research on educator preparation programs: linking clinical partnerships with program impact [J/OL]. Peabody Journal of Education, 2014, 89(4): 516-532 [2018-02-20]. DOI:10.1080/0161956X.2014.938998.
- [15] CAEP. CAEP Accreditation Standards [EB/OL]. (2018-02-07) [2018-02-20]. <http://caepnet.org/~media/Files/caep/standards/final-board-amended-20150612.pdf>.
- [16] NCTM. NCTM CAEP Standards 2012 Mathematics Content-Secondary [EB/OL]. (2017-12-19) [2018-02-20]. <http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/CAEP-Standards>.

Certifying Teacher Education Programs in the United States: Its Introduction and Implications

HAN Ji-wei, ZHANG Xiao-xia

(School of Mathematics and Statistics, Northeast Normal University, Jilin Changchun 130024, China)

Abstract: The key to improving the quality of education lay in improving the quality of teachers. Therefore, one of the most important measures for controlling the quality of teachers lay in establishing a successful teacher education professional certification system. The United States had significant experience in the field of teacher education professional certification. This article briefly introduced teacher education accreditation in the United States as a model for improving the current teacher education professional certification system in China. In addition, China had not yet had teacher education accreditation standards for specific subjects up to now, which represented a direction for further research on teacher education in China. Thus, we introduced U.S. mathematics teacher education professional certification standards using the background of the development of teacher professional accreditation in the United States, and we proposed some suggestions for modifying the teacher education accreditation system in China.

Key words: teacher education; mathematics teacher; professional certification

[责任编辑: 周学智]