



高中生化学关键能力研究

广西玉林市教育科学研究所(537000) 揭慧玲

[摘要]《普通高中化学课程标准》指出,化学关键能力在众多化学学科能力中处于重要位置,其对学生核心素养的形成起到关键作用。文章主要围绕高中生化学关键能力展开论述,首先对其内涵进行详细的分析,再根据专家学者的调查问卷确定化学关键能力的构成要素,并最终提出高中生化学关键能力的培养策略。

[关键词]化学关键能力;内涵;构成要素;培养策略

[中图分类号] G633.8

[文献标识码] A

[文章编号] 1674-6058(2022)27-0068-03

中共中央办公厅印发的《关于深化教育体制机制改革的意见》中明确指出,学校在培养学生的过程中应当注重培养学生支撑终身发展、适应时代的关键能力。最新版《普通高中化学课程标准》中也提到,学科核心素养是学生通过学科学习而逐步形成的正确价值观念和关键能力^[1]。在上述重要文件中“关键能力”被多次提及,这说明在学生的成长过程中关键能力起到了至关重要的作用。然而,尚未有官方文件对高中生化学关键能力进行详细的论述,因此笔者认为有必要对该问题展开探讨。

一、化学关键能力的内涵

随着教育体制改革的深入展开,核心素养受到了广泛的关注。实际上,关键能力与核心素养之间存在着千丝万缕的联系。因此,要想明确化学关键能力的内涵,就要先明确其与核心素养之间的关系。核心素养以学生全方位发展为核心,根据不同侧重又细分为三大类别:文化基础、社会参与、自主发展。为了能够真正落实核心素养,我国修订了不同学科的课程标准,从而形成学科核心素养。而高中化学学科核心素养主要指学生能够通过化学知识的学习而形成的正确价值观念以及关键能力。关键能力主要是指学生在学习、工作和活动中的综合能力,它是能力本位教育思想内涵的延伸。由此看来,学生只有具备一定的关键能力,才能够在未来职场中更好地处理事务^[2]。综上所述,化学关键

能力是众多化学能力要素中最为重要的能力,也是化学学科核心素养的重要组成部分。

二、化学关键能力的构成要素

在了解化学关键能力内涵后,还需了解化学关键能力的构成要素。本研究首先通过文献检索法,归纳了当前国内外学者总结的化学学科能力,其次对当地24名化学专家进行了问卷调查分析,最终从众多化学学科能力中确立化学关键能力的构成要素。

(一)化学学科能力

化学学科能力主要指能够根据化学学科知识,发现问题、解决问题的一般能力。经过调查发现,王后雄在研究中将化学学科能力划分为五大方面:创新实践能力、化学思维能力、实验观察能力、知识探究能力、化学学习能力。王祖浩则在研究中将化学学科能力划分为四大能力:实验探究能力、符号表征能力、定量研究能力、模型思维能力。除了上述两位学者,近年来大量的化学专家均从不同的角度对化学学科能力进行了研究,相关文献资料能够为本研究提供重要依据。本研究通过对文献资料中提到的化学学科能力进行分析归纳,最终总结出十大化学学科能力,作为关键能力的备选项。它们分别为:实验探究能力、化学表征能力、化学分析能力、模型认知能力、应用创新能力、微观想象能力、发现问题能力、信息处理能力、证据推理能力、化学计算能力^[3]。

[基金项目]2020年广西玉林市教育科学“十三五”规划课题“高中化学课堂教学中核心问题的实践与研究”(编号:2020A569)。



(二)化学关键能力

为了能够获取化学关键能力的构成要素,本研究主要对当地24名化学专家进行问卷调查,该调查对象中共有14名特级教师,2名化学教研员以及8名副教授及以上研究者。在调查过程中,笔者为这24名化学专家设置了两个问题:(1)请在十大化学学科能力中选出四至五个能力作为化学关键能力,并将这些关键能力按照重要程度进行排序;(2)如果您认为上述相关能力还需补充,请列出。

在拿到24名化学专家的问卷结果后,笔者首先对第二个问题的结果进行了分析与汇总,发现各位专家对化学关键能力的补充内容较少,即使有个别补充意见也可以归入上述十大化学学科能力中。例如,一位专家认为应当补充“学生对化学知识的观察能力”,实际上这一项属于“实验探究能力”;还有一位专家提出应当补充“学生对化学知识的沟通表达能力”,这一项可归属“化学表征能力”。经过反复分析与汇总后,进一步对关键能力的备选项进行数据分析。

对于问卷调查中的第一个问题,由于是多选项,因此有必要对不同的排列顺序赋予一定的权数。在最重要的五个关键能力排序中,我们将排在第一的化学学科能力的权数设置为5,将排在第二的权数设置为4,将排在第三的权数设置为3,将排在第四的权数设置为2,将排在第五的权数设置为1,剩余未被选中的化学学科能力则按0计。最终在对备选能力进行总分计算时,采用如下公式:总分= \sum (排位次数×排位权数)。专家问卷调查结果如表1所示。

通过表1中的总分排序可以发现,这十个化学学科能力可分为三大类,第一大类包含化学表征能力与实验探究能力,总分分别为62分与55分,这两个能力不仅总分较高,而且被选次数也最高,由此可以看出多数专家认为这两项能力是化学关键能力。第二大类包含化学分析能力、信息处理能力、发现问题能力、证据推理能力、模型认知能力,它们的总分分别为:44分、43分、42分、38分、38分。这五项化学学科能力的被选次数也较高,且彼此的总分与被选次数均十分接近,这意味着专家们对这些能力作为化学关键能力也有一定的认同度。第三大类包含微观想象能力、应用创新能力以及化学计算能力。通过数据分析可以发现,这三项能力的总

分明显低于前七项,它们的被选次数很低,由此可以看出专家们对此三项能力作为高中化学关键能力不太认同。

综上,化学关键能力主要包含七项:化学表征能力、实验探究能力、化学分析能力、信息处理能力、发现问题能力、证据推理能力、模型认知能力。

表1 专家问卷调查结果统计

	第一位	第二位	第三位	第四位	第五位	被选次数	总分
化学表征能力	9	1	2	2	3	17	62
实验探究能力	3	4	6	3	0	16	55
化学分析能力	2	2	4	7	0	15	44
信息处理能力	2	3	3	5	2	15	43
发现问题能力	2	4	3	2	3	14	42
证据推理能力	3	4	1	0	4	12	38
模型认知能力	3	3	1	3	2	12	38
微观想象能力	0	1	3	0	1	5	14
应用创新能力	0	2	0	1	2	5	12
化学计算能力	0	0	1	1	2	4	7

三、高中生化学关键能力的培养策略

为了能够对化学关键能力进行系统的分析与讨论,本研究将其与化学学科核心素养以及高中化学考试大纲之间的关系进行了梳理,并最终确定了如下高中生化学关键能力的培养策略:1.化学表征能力。在培养高中生化学表征能力的过程中,教师需要规范化学用语的使用,并鼓励学生“宏微符”相结合来对化学知识进行表征。2.实验探究能力。为了培养学生的实验探究能力,教师需要在授课过程中为学生设计恰当的实验任务,鼓励学生从问题出发,设计探究方案,并在化学实验中培养操作技能、数据分析技能以及结果分析技能。3.化学分析能力。教师应当在日常教学中鼓励学生对课堂中学到的化学知识进行分类与归纳,并在这一过程中不断发现知识的真谛。例如,学生通过对一些易混淆的化学概念进行分析与概括,掌握物质结构与性



质的关系,并运用化学原理解决实际问题^[4]。4. 信息处理能力。在教学过程中引导学生将新知识与旧知识进行整合,并形成系统的知识网络,从而促进学生形成高效处理信息的能力。5. 发现问题能力。鼓励学生在学习中提出有价值的问题,并敢于对知识进行创新与探索。例如,当学生对一个化学概念存在疑问时,教师可以引导学生通过化学实验对问题进行探究。6. 证据推理能力。在教学中教师应鼓励学生根据现有知识进行推理与论证。例如,在预测化学反应的进行方向时,教师就可以引导学生根据理论知识对其进行论证。7. 模型认知能力。通过分析研究对象的本质特征来建立模型,揭示现象本质。

实际上,在高中生化学关键能力的培养过程中,这七项能力的培养不是孤立进行的,它们之间相互关联、相辅相成。例如,在七项化学关键能力中,模型认知能力、发现问题能力、证据推理能力以及化学表征能力这四项能力均对学生的化学思维有促进作用,它们的养成可大大提升学生的认知能力。其余三项关键能力则主要涉及学生的知识应用能力以及实验操作能力。教师在教学中应对化学关键能力有足够的重视,这不仅能够提升学生对化学知识的学习能力,还能够使教学更具有针对性。值得注意的是,并不是所有的学科能力都是关键能力,只有能够对学生学习起到关键作用的学科能力才能够成为关键能力。因此,教师在开展化学教学的过程中,可以将这七项化学关键能力与化学学科核心素养以及高中化学考试大纲进行结合。化学学科核心素养主要包括五大要点:证据推理与模型认知、宏观辨识与微观探析、科学探究与创新意识、变化观念与平衡思想、科学态度与社会责任。高中化学考试大纲则包含三大能力:分析和解决问题的能力、化学实验操作能力与思考能力、接受与汇总知识的能力。七项化学关键能力与化学学科核心素养以及考试大纲之间的联系具体如表2所示。例如,证据推理能力与化学学科核心素养中的“证据推理与模型认知”对应,并与考试大纲中的“分析和解决问题的

能力”存在关联。

表2 化学关键能力与化学学科核心素养以及考试大纲之间的联系

化学关键能力	化学学科核心素养	考试大纲
证据推理能力	证据推理与模型认知	分析和解决问题的能力
化学分析能力	宏观辨识与微观探析	分析和解决问题的能力
化学表征能力	宏观辨识与微观探析	分析和解决问题的能力
发现问题能力	科学探究与创新意识	化学实验操作能力与思考能力
模型认知能力	证据推理与模型认知	分析和解决问题的能力
实验探究能力	科学探究与创新意识	化学实验操作能力与思考能力
信息处理能力	证据推理与模型认知	接受与汇总知识的能力

通过上述分析可以发现,虽然化学关键能力能够体现化学学科核心素养中的部分素养,但化学关键能力并不能够与化学学科核心素养完全等同。

本研究从宏观角度对化学关键能力的内涵及要素进行了详细的分析与阐述,并提出了化学关键能力的培养策略。值得注意的是,教师在实际教学中,应当避免唯关键能力的倾向,而要全面关注学生的必备品格以及价值观念,只有这样才能够真正落实“立德树人”的教学任务。

[参 考 文 献]

- [1] 申燕,杨显江,李迪.在实验探究中发展化学核心素养和关键能力:以“金属的化学性质”为例[J].化学教学,2019(2):46-50.
- [2] 陈慧媛,杨水金.基于中学化学课程的化学核心素养实证研究[J].化学教育(中英文),2019(7):57-62.
- [3] 余淞发,邓峰,钟媚,等.高中生化学认识论信念与化学学习策略及其关系研究[J].化学教育(中英文),2020(5):73-77.
- [4] 席云芳,罗玛,王祖浩.高中生化学变式问题解决能力的比较研究:以高中“有机化学”内容为例[J].化学教学,2017(6):16-22.

(责任编辑 罗 艳)