

关注科学思维的培养与发展

常州市新北区龙虎塘实验小学

付 蓉

2024. 4. 9



科学上没有平坦的大道。**科学经历的是一条非常曲折非常艰难的道路。**然而,我们的教师在对学生进行教育的时候往往是应用经过几次消化了的材料来讲授,或者经过抽象的理论分析加以表述,把已有的知识系统归纳,形成简明扼要的理论体系,这当然是必要的,但是这样的教学方法,往往会使学生对科学概念的产生和发展引起误解,失去了对观察和实验的兴趣。学生不了解科学是怎样来的,时间长了,等到他自己从事教学时就很容易把科学当作一门死科学来教。今天我们科学界有一个弱点,这就是思想不很活泼,这也许跟大家过去受的教育有一定关系。

实验工作是基础。强调实验的意义,并不是否定理论的重要性,只有在**实验的基础上**建立了正确的、经得起实践检验的理论,才能由表及里达到对客观事物的规律性认识。

钱三强

1991.7.25

约翰·杜威

John Dewey

1859~1952

美国早期机能主义心理学的重要代表，著名的实用主义哲学家、教育家和心理学家



“做中学”的教学原则，认为好的教学必须能唤起儿童的思维。所谓思维，就是明智的学习方法，或者说，教学过程中明智的经验方法。在他看来，如果没有思维，那就不可能产生有意义的经验。

贝弗里奇 (William Ian Beardmore Beveridge, 1908-2006)
1908年出生于澳大利亚，1947年起任英国剑桥大学动物病理学教授



W.I.B 贝弗里奇 (Beveridge) 在《科学调查的艺术》一书中，写道“研究中最重要工具必须永远是人的头脑”，认为科学思维的运用有助于我们了解世界。

科学思维

库恩 (Klahr, 2002) 认为, 教育的核心在于发展学生的思维, 尤其是科学思维, 并对科学思维的本质做出了解释, 即**所有为了获取更多知识而进行的有目的的思维活动。**

邓巴 (Dunbar, 2005) 基于心理学视角, 认为科学思维表现为**对科学内容进行推理时使用到的心理过程或常在科学领域使用到的特殊类型的推理。**

美国的“2061计划”致力于科学课程研究, 提倡学生应掌握科学方法、发展科学思维、具备科学素养。

The Science-P Reasoning Inventory (SPR-I):
measuring emerging scientific-reasoning skills in primary school

Osterhaus 等人认为小学生已经具备了科学推理能力，遵循科学推理的概念发展模型，他们设计出 Science-P 推理量表(SPR-I)，该模型每个题目设置三个答案选项，分别对应理解水平的初级、中级、高级，旨在测量儿童在科学推理的不同组成部分(实验、数据解释、理解科学本质)的概念提升。

什么是思维品质

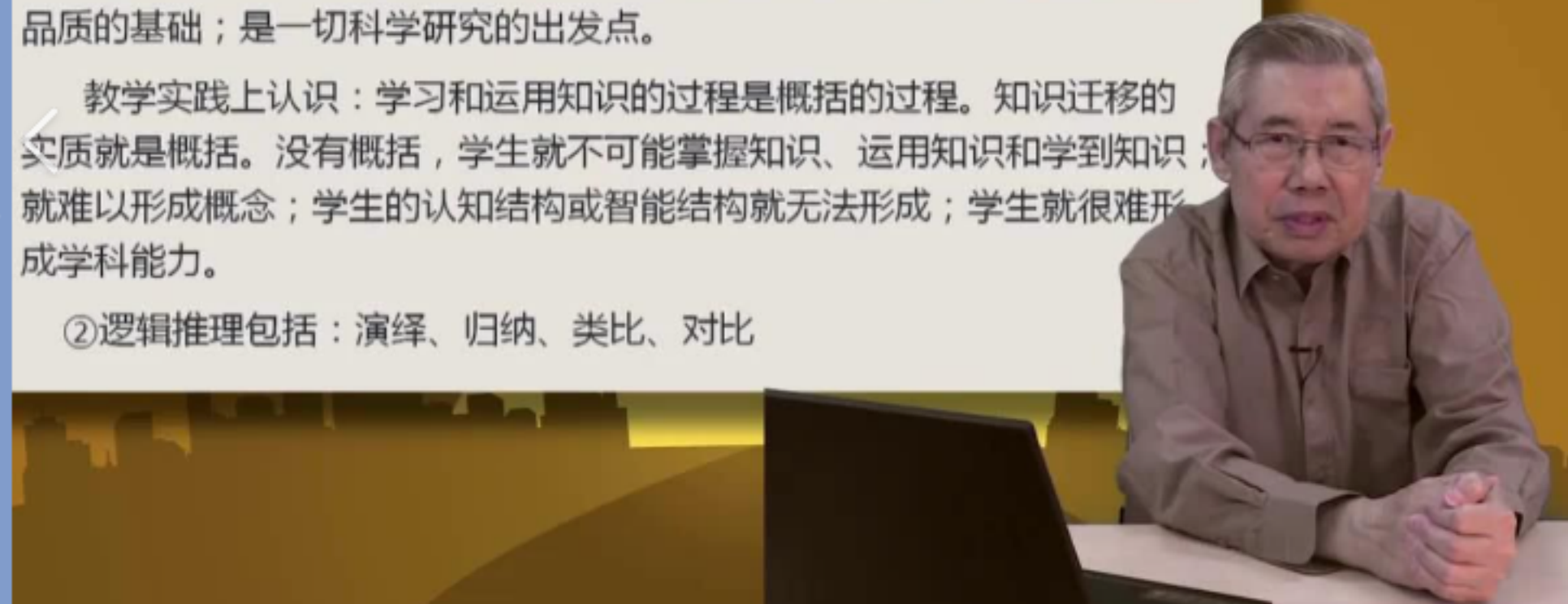
思维的深刻性突出地表现在概括能力和逻辑推理上。

①从思维的特点来看，概括是思维的首要特性：

理论上认识：概括是人们形成或掌握概念的直接前提；是思维的智力品质的基础；是一切科学研究的出发点。

教学实践上认识：学习和运用知识的过程是概括的过程。知识迁移的实质就是概括。没有概括，学生就不可能掌握知识、运用知识和学到知识；就难以形成概念；学生的认知结构或智能结构就无法形成；学生就很难形成学科能力。

②逻辑推理包括：演绎、归纳、类比、对比



林崇德

中国学生发展核心素养研制首席专家

思维，主要由六种成分组成。

第一，思维是人类特有的理解和解决问题的**有目的**的活动。

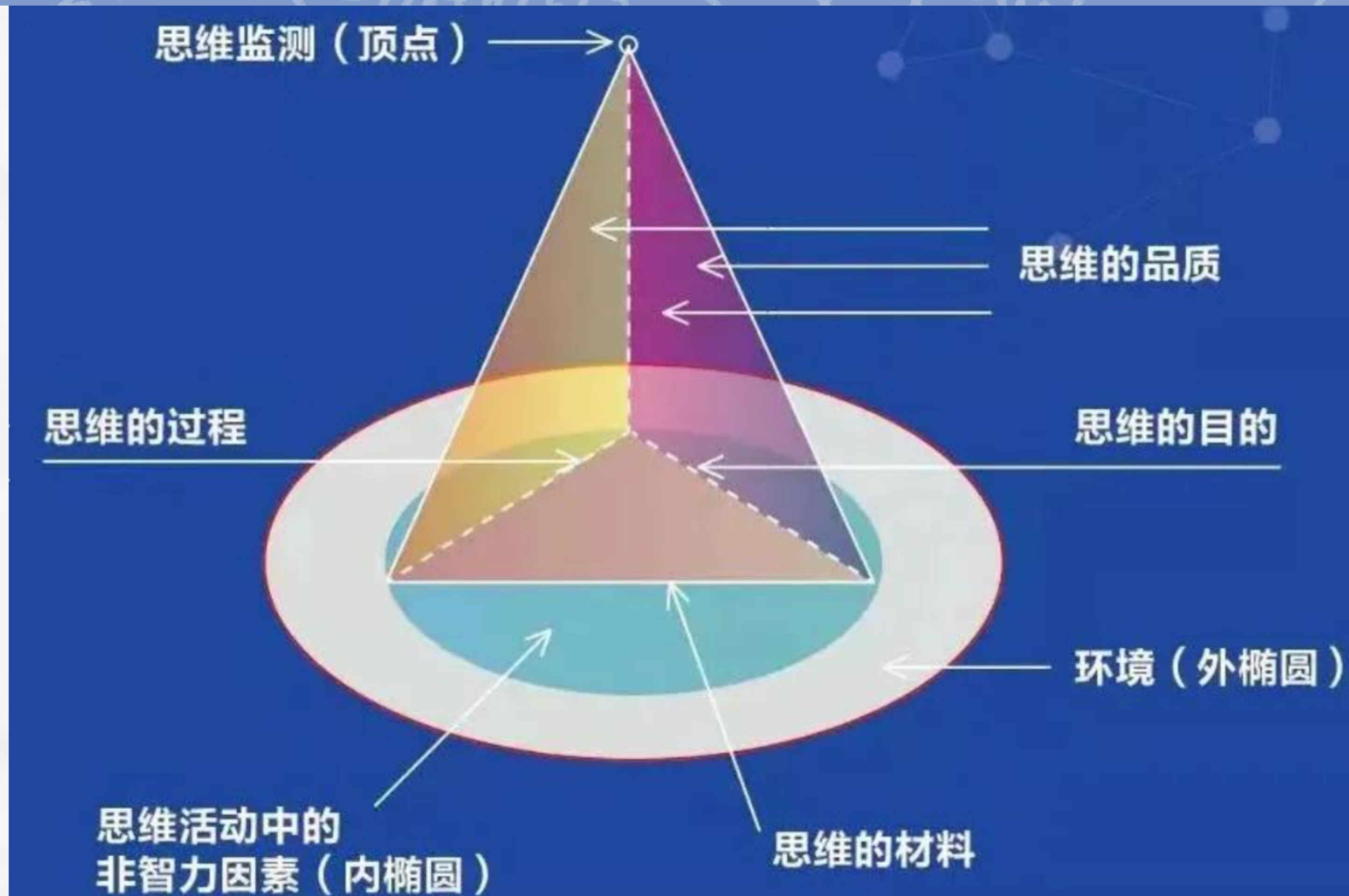
第二，思维是一种**认识或认知过程**。

第三，**思维的材料**，从内容上说，主要是语言、数、形；从形式上说，可以分为感性材料和理性材料。

第四，思维心理结构中的“顶点”是一个**监控**成分。

第五，**思维品质**是智力活动中，特别是思维活动中智力与能力特点在个体身上的表现。

第六，思维活动是**智力因素和非智力因素**的统一。



胡卫平教授认为，科学思维是“具有意识的人脑对科学事物（包括科学对象、科学过程、科学现象、科学事实等）的本质属性、内在规律性及事物间的联系和相互关系的间接的和概括的反映”。

《义务教育小学科学课程标准解读》（2022 年版 P4-5）指出，**科学思维**是从科学的视角对客观事物的本质属性、内在规律及相互关系的认识方式，主要包括**模型建构**、**推理论证**、**创新思维**等。

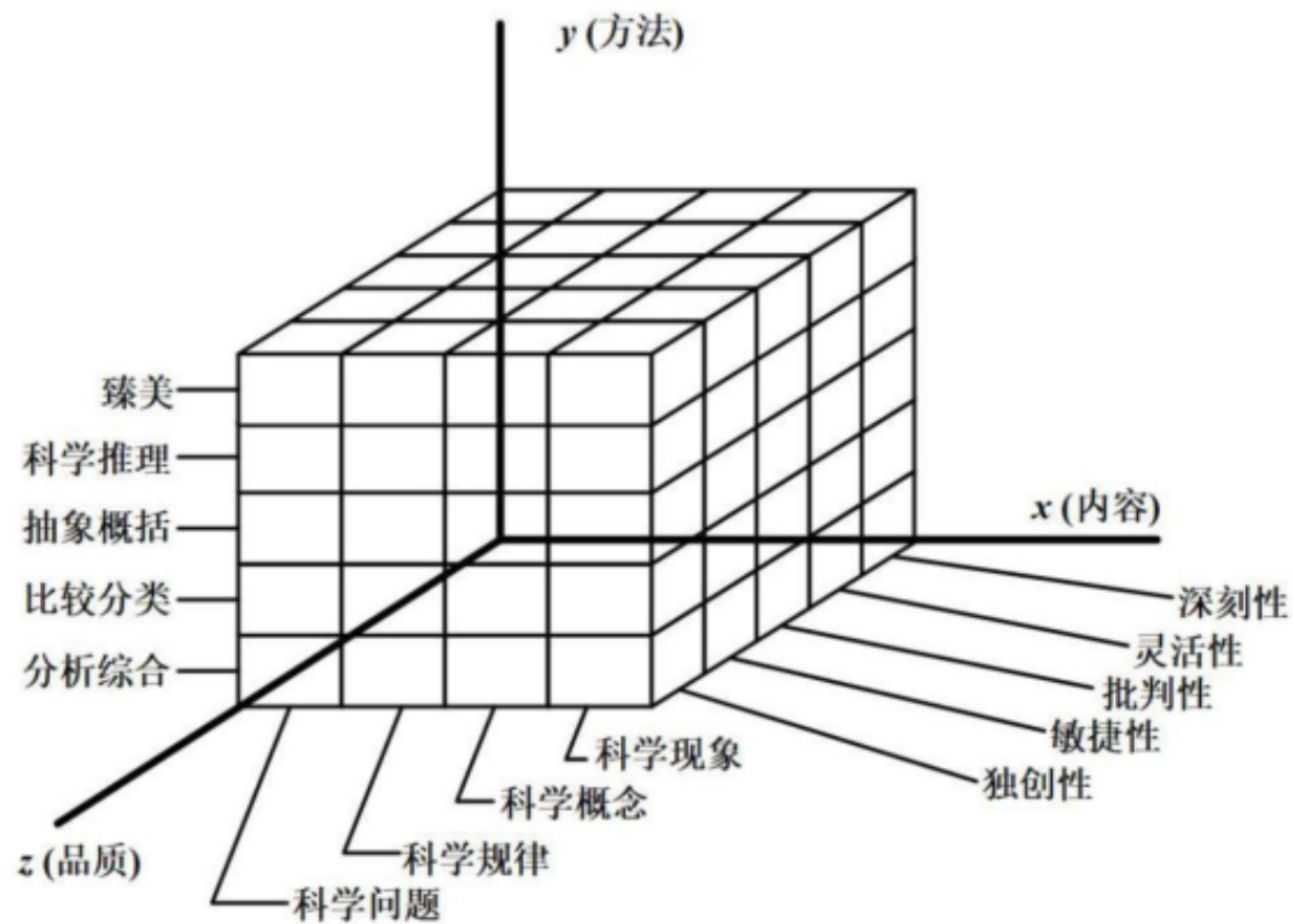


图 1-1 青少年科学思维能力的结构模型

文献分类

主题 ▾

科学思维

精确 ▾

OR ▾

主题 ▾

☐ 科学思维能力 ☐ 科学思维方法 ☐ 科学思维方式

精确 ▾

-

OR ▾

主题 ▾

☐ 科学思维的培养 ☐ 科学思维培养 ☐ 科学思维模式

精确 ▾

-

+

☐ 科学思维和科... ☐ 科学思维能力... ☐ 科学思维训练

☐ OA出版

☐ 网络

☐ 科学思维习惯

同扩展

清除

时间范围:

发表时间

不限 ▾

重置条件

检索

高级检索使用方法:

>>

高级检索支持使用运算符*、+、-、"、""、()进行同一检索项内多个检索词的组合运算,检索框内输入的内容不得超过120个字符。

输入运算符*(与)、+(或)、-(非)时,前后要空一个字节,优先级需用英文半角括号确定。

若检索词本身含空格或*、+、-、()、/、%、=等特殊符号,进行多词组合运算时,为避免歧义,须将检索词用英文半角单引号或英文半角双引号引起来。

例如:

(1) 篇名检索项后输入:神经网络*自然语

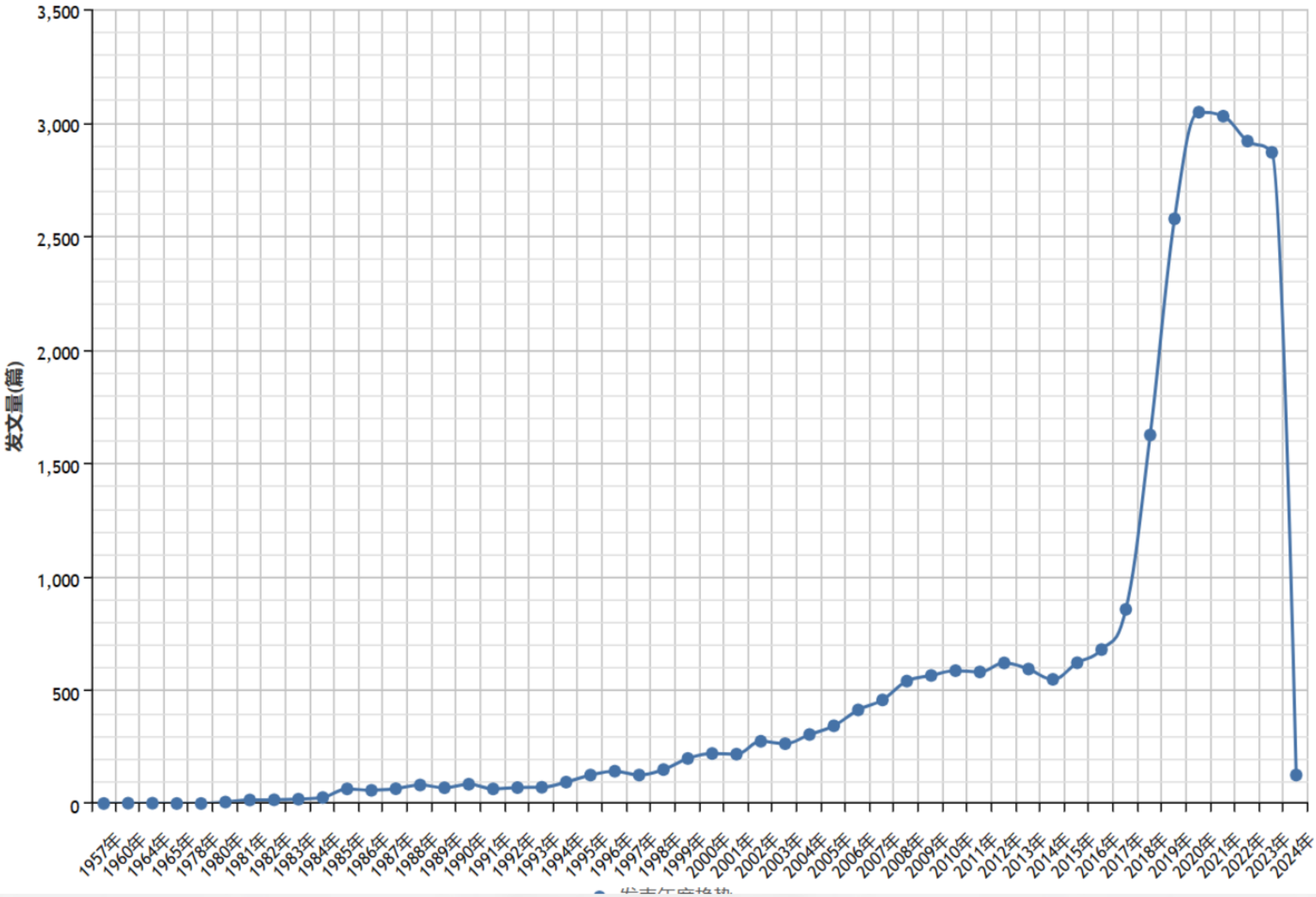
发表年度分布

数据库：总库

检索条件：（主题：科学思维...

分布项：发表年度

显示数量： 10 20 30 40 50



作者分布

数据库：总库

检索条件：（主题：科学思维...

分布项：作者

显示数量： 10 20

胡卫平² 科学课程修订组组长

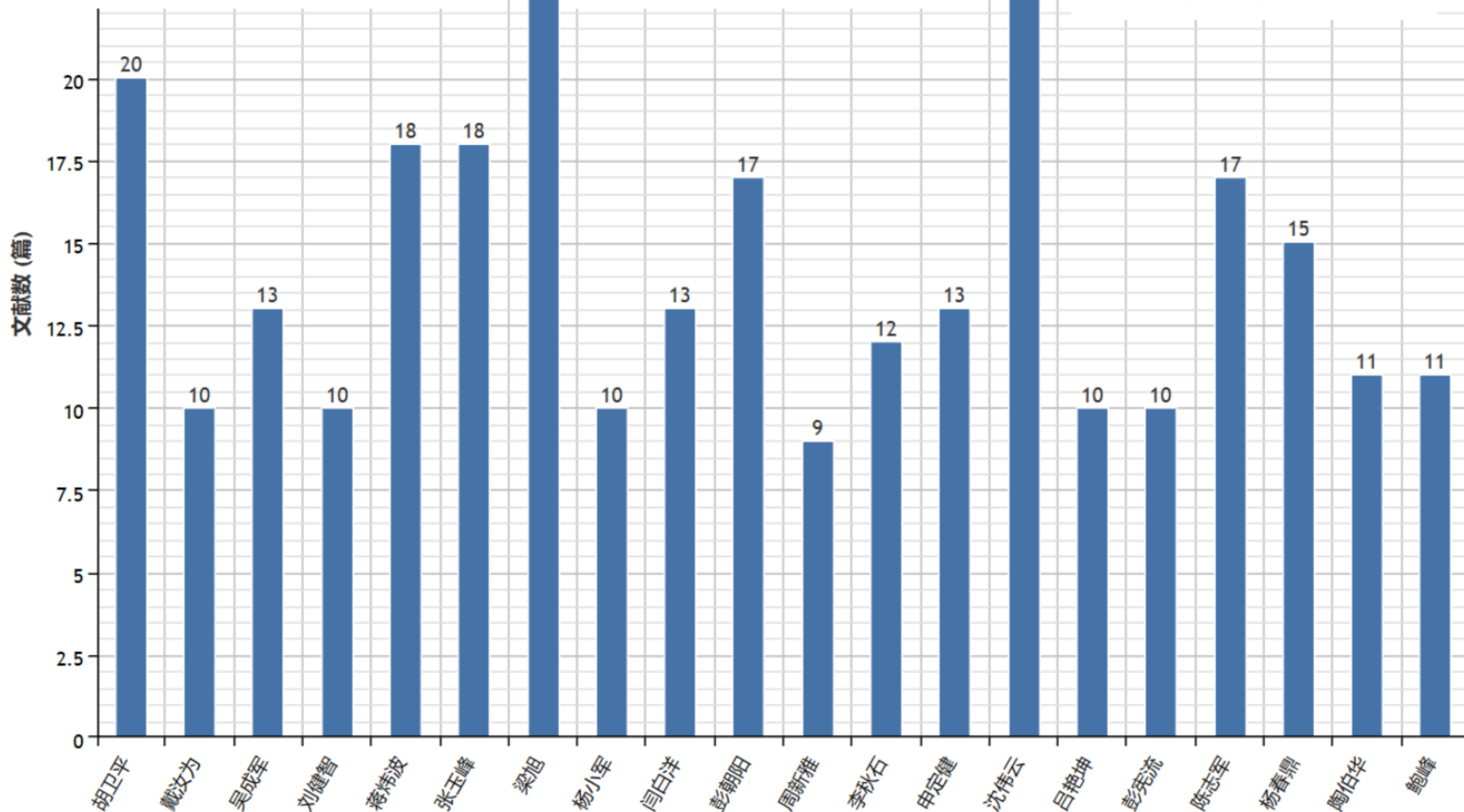
2. 陕西师范大学教师专业能力发展中心

梁旭

浙江省教育厅教研室

沈伟云

嵊州市教体局教研室



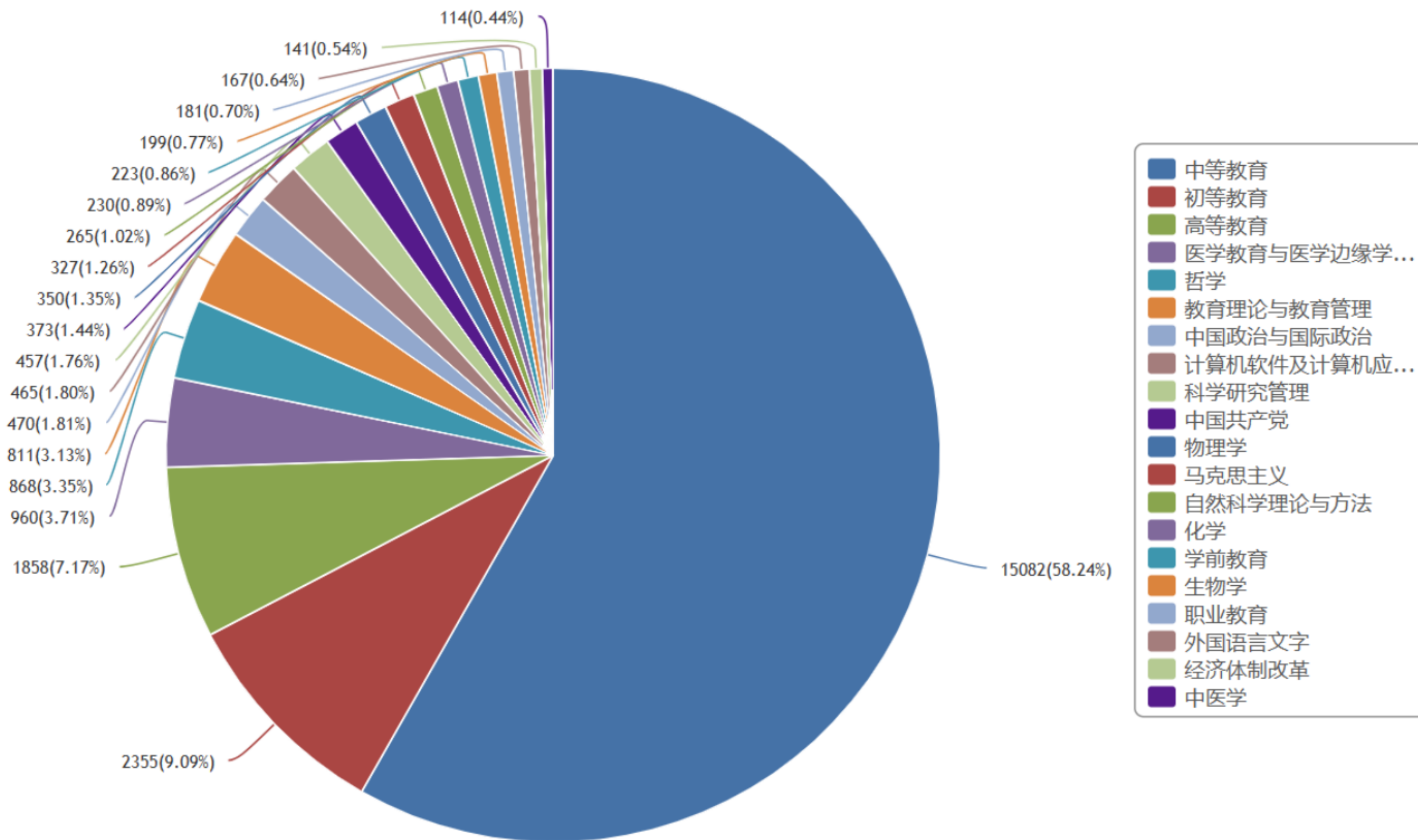
学科分布

数据库：总库

检索条件：（主题：科学思维...

分布项：学科

显示数量： 10 **20**



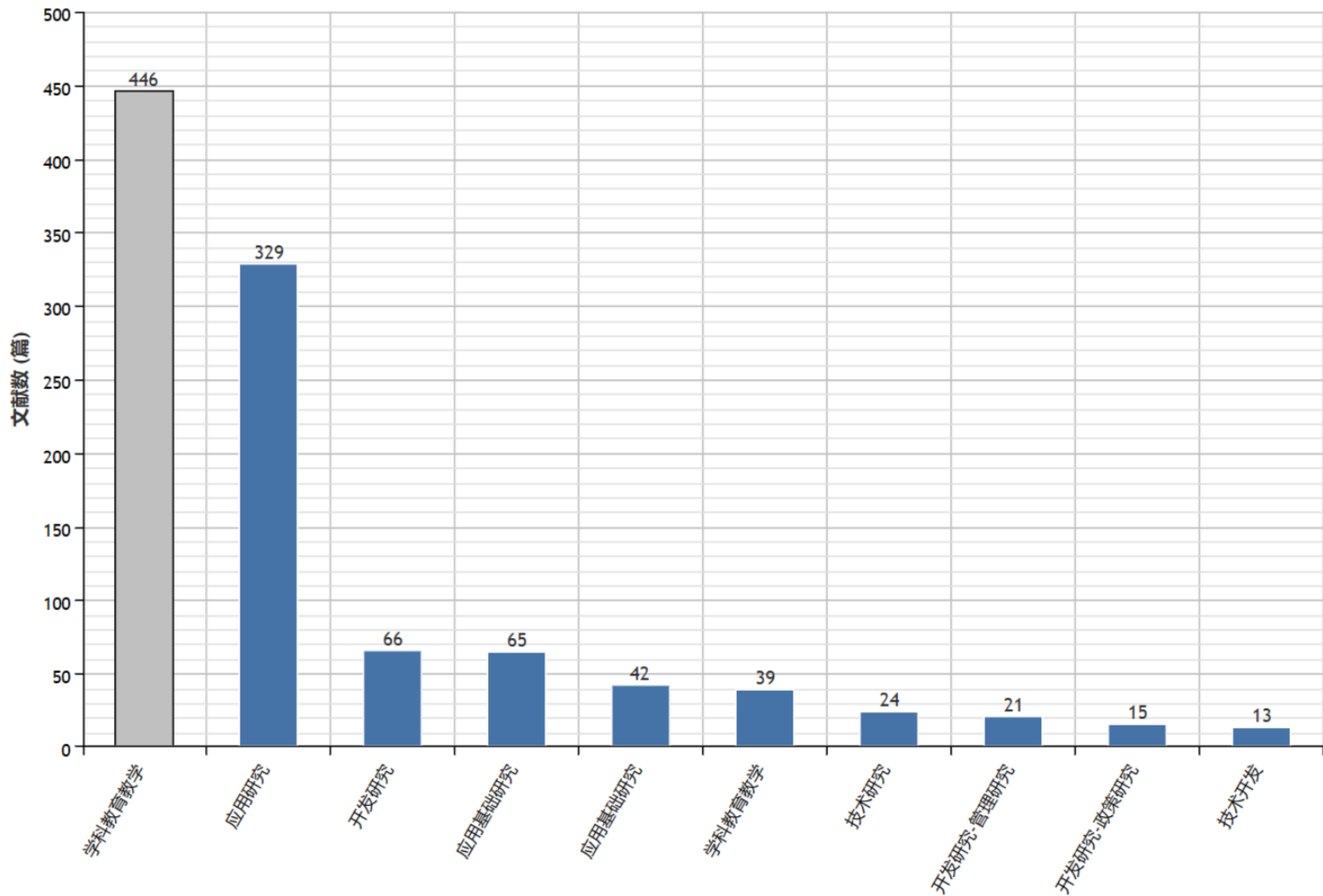
研究层次分布

数据库：总库

检索条件：（主题：科学思维...

分布项：研究层次

显示数量： 10 20



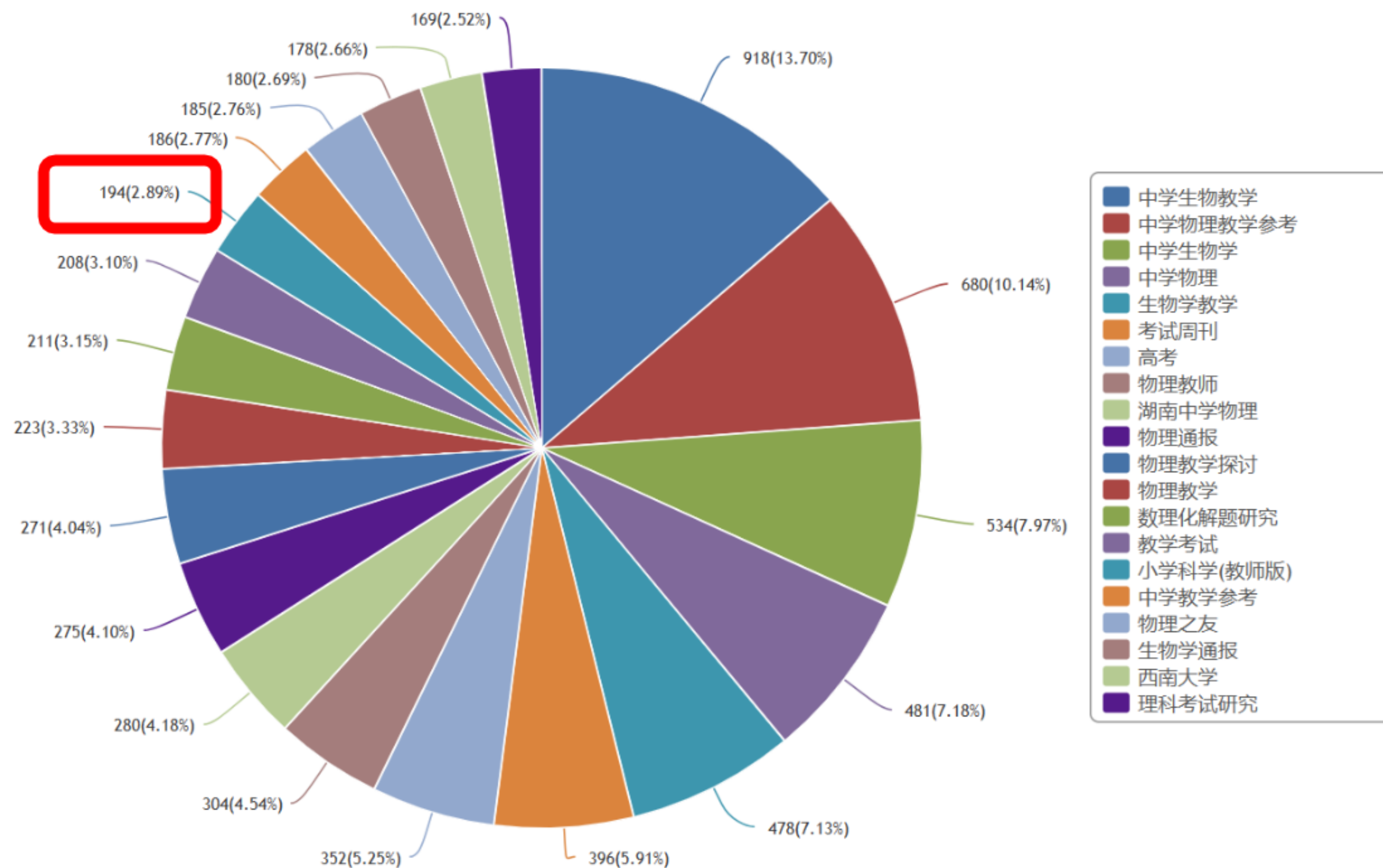
文献来源分布

数据库：总库

检索条件：（主题：科学思维...

分布项：文献来源

显示数量： 10 20



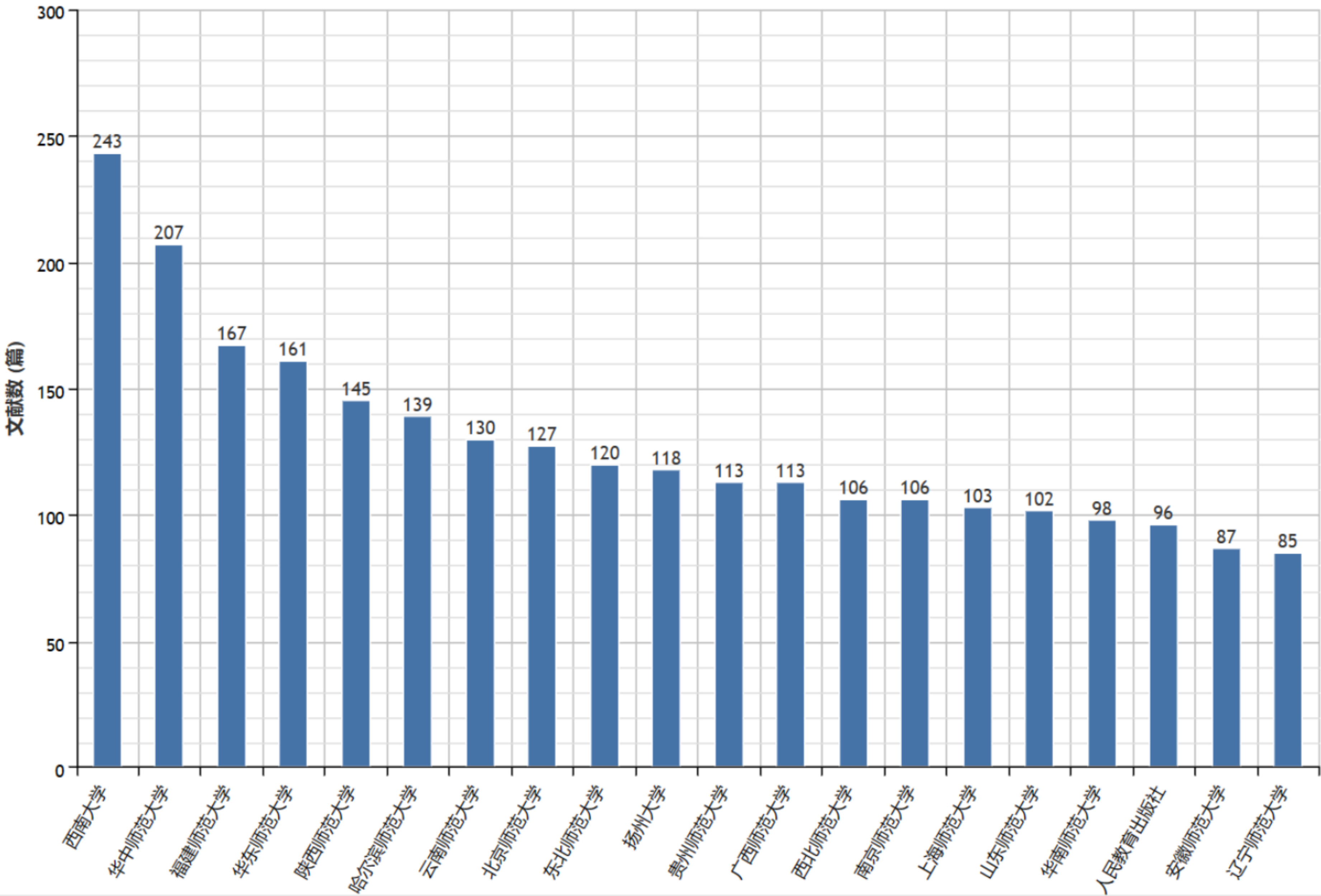
机构分布

数据库：总库

检索条件：（主题：科学思维...

分布项：机构

显示数量： 10 20



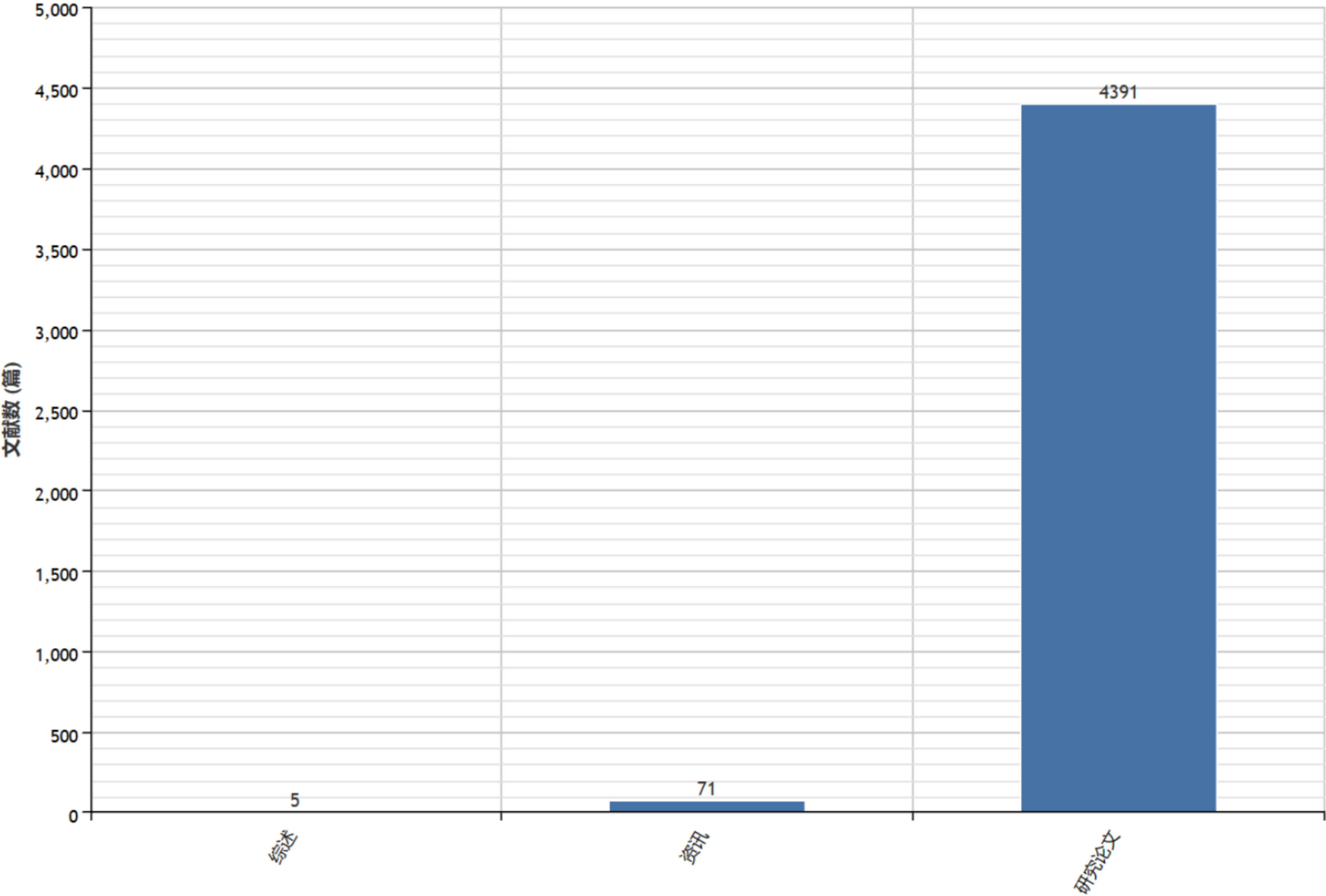
文献类型分布

数据库：总库

检索条件：（主题：科学思维...

分布项：文献类型

显示数量：全部



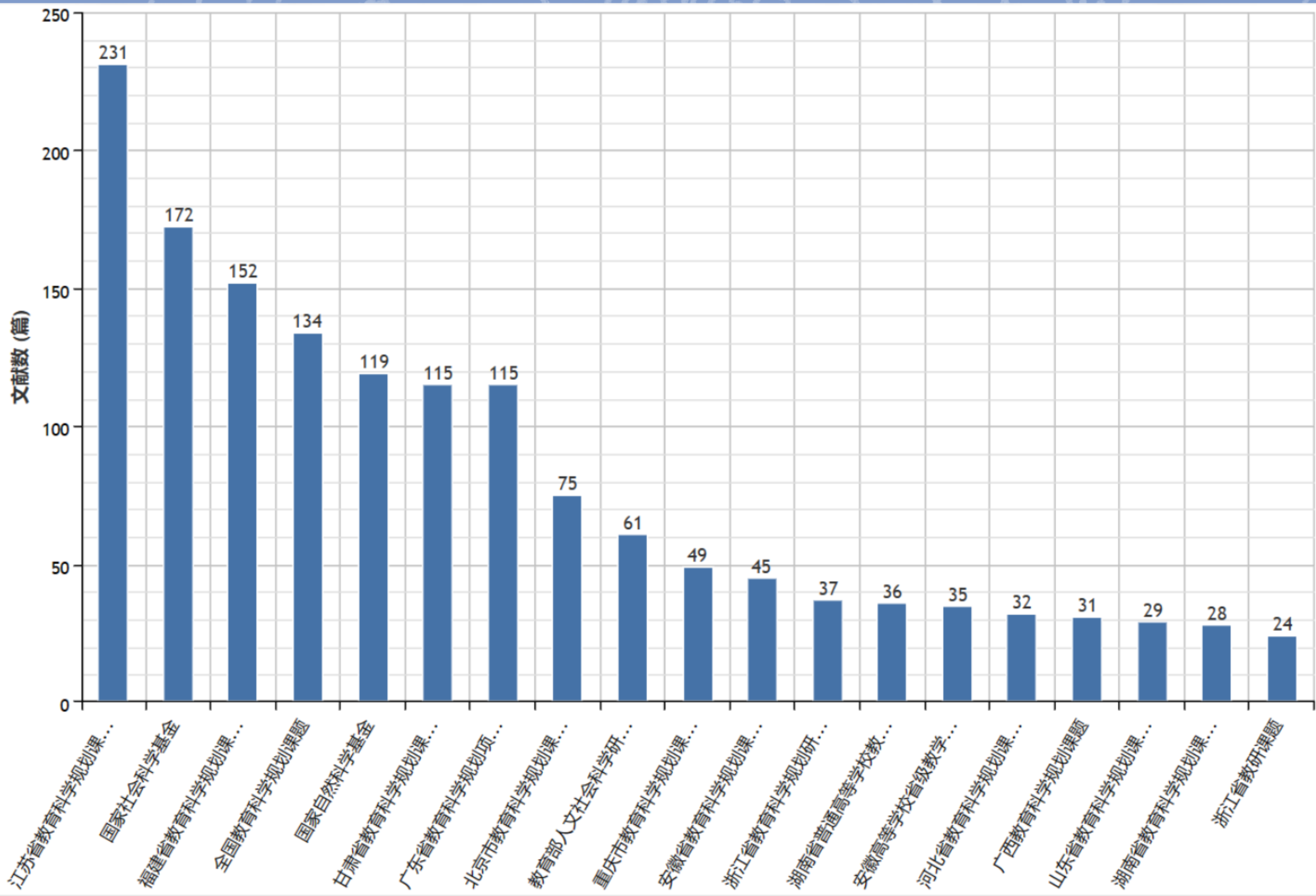
基金分布

数据库：总库

检索条件：（主题：科学思维...

分布项：基金

显示数量： 10 20



附录3 小学生科学思维能力问卷

班级：姓名：

亲爱的同学们，

你好！这是帮助你了解自己科学思维的小练习。在以下的选择中，选择最符合你真实情况的选项打勾。注意所有题目都没有正确答案，仅凭你的第一印象作答即可。

选择一个符合你真实情况的选项，在空格栏勾“√”	非常不符合	不符合	不确定	符合	非常符合
1.我能使用简单模型解释一些科学现象和过程					
2.我能理解模型结构与功能之间的关系					
3.我能分析物体的组成部分有哪些					
4.我能理解流程图表达的含义					
5.我能利用思维导图归纳总结知识					
6.我能用图、表将小组实验数据进行归纳处理，使结果清晰明了					
7.我能根据物品结构功能设计草图					
8.我能根据草图制作出实物					
9.我能利用科学的观点纠正生活中的错误常识					
10.我能有意识地运用各种感官观察事物，找出特点及特征					
11.我能根据研究问题提出假设					
12.我善于推理和比较					

指向学生的思维能力提升

13.我会为自己支持的观点寻找有力的证据					
14.我会评估实验数据的有效性和可靠性					
15.我能通过分析实验结果及数据而做出合理的结论					
16.我能利用实验结果去验证生活中的现象					
17.我善于提出新颖的想法					
18.小组讨论时，我能提出很多不同的见解					
19.针对某一科学现象，我能提出不同的问题					
20.我喜欢问一些别人想不到的问题					
21.在进行实验时，我能牢记问题和目标					
22.我能灵活改变自己的想法以符合科学事实					
23.我能利用多学科知识解决一个问题					
24.自主实验时，我自己能想出解决问题的方法					

1、胡卫平, 林崇德. 青少年的科学思维能力研究[J]. 教育研究, 2003 (12) : 19-23.

2、胡卫平. 深入理解科学思维 有效实施课程标准[J]. 课程. 教材. 教法, 2022, 42 (08) : 55-60.

3、胡卫平, 郭习佩, 季鑫等. 思维型科学探究教学的理论建构[J]. 课程. 教材. 教法, 2021 (06) : 123-129.