

模型建构教学设计研究热点知识图谱

张蓝月, 古丽孜拉

伊犁师范大学物理科学与技术学院, 新疆 伊宁

收稿日期: 2022年3月7日; 录用日期: 2022年3月24日; 发布日期: 2022年3月31日

摘要

为了更精确地了解国内模型建构教学设计研究的前沿以及热点, 并且能够为今后的研究提供有效的建议, 采用关键词共词分析法, 利用BICOMB软件及SPSS软件绘制了从中国知网中查询到的167篇文献的热点知识图谱。研究发现: 模型建构教学设计研究热点主要围绕在5大领域: 课堂教学、模型建构的现状与实践、建模能力及建模教学、核心素养下的模型建构、模型建构教学模式研究。为了避免现有研究热点的五大不足, 后续的研究者应该从五个方面着手, 以便获得更具创新性的研究成果。

关键词

模型建构, 教学设计, 研究热点, 知识图谱

Model Construction Teaching Design Research Hot Spot Knowledge Map

Lanyue Zhang, Gulizila

School of Physical Science and Technology, Yili Normal University, Yining Xinjiang

Received: Mar. 7th, 2022; accepted: Mar. 24th, 2022; published: Mar. 31st, 2022

Abstract

In order to accurately understand the hot spots and frontiers of domestic model construction instructional design research, and provide effective reference for future research. It is suggested that the hot knowledge map of 167 documents queried from CNKI is drawn by using keyword co word analysis, BICOMB software and SPSS software. The results show that the research hot spots of model construction teaching design mainly focus on five fields: classroom teaching, the current situation and practice of model construction, modeling ability and modeling teaching, model construction under core literacy, and research on model construction teaching mode. In order to avoid the five deficiencies of existing research hot spots, subsequent researchers should start

from five aspects in order to obtain more innovative research results.

Keywords

Model Construction, Teaching Design, Research Hot Spot, Knowledge Map

Copyright © 2022 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

在科学技术不断发展, 日趋激烈国际竞争的今天, 科学教育的重要性逐渐凸显。科学教育是公民科学素养和创新能力培养与发展的重要途径。在到了现在的二十一世纪时代, 许多西方的国家将科学教育培养的重点从“科学探究”能力转向“科学实践”能力, 科学实践成为实现“学生学习真正科学”的关键。美国《k-12 框架》将科学实践分成了八项实践活动, 其中包含了科学建模, 但这些八项科学实践的位置与侧重点并不是相似的, 其他学科的重点的是由科学建模支撑与串联起来的, 是最为关键与核心的科学实践。自然科学的每个学科中都有一个相同且共有的基本要素——科学建模, 它不但具有跨学科的共同特性, 又具备了学科领域方面的独特性[1]。虽然自然学科的学科基本要点是物理学, 但是物理建模却是最关键, 最能突出科学建模的环节。我国物理学科核心素养指标体系已经将物理能力进行了收纳, 使其变为高中生物理核心素养中的关键能力。建模之于科学及科学教育的重要性被广泛地认同, 但建模能力的重要性与目前学生建模能力的发展水平并不匹配。经过许多的研究得出, 中学生对于模型建构以及建模的本质内涵了解的不够深入, 欠缺运用模型和建模的能力, 我们国家中学生的物理建模能力以及水平还有待于进一步提高。学生的物理建模能力的培养需要更高质量的研究成效作为理论支撑并用来指导实践。然而, 对于物理建模能力的学习与研究, 我国教育界起步较晚, 所以对于物理建模能力的深层次含义还没有形成一致性的认识, 物理建模能力的结构也没有达到清晰的认识, 对于学生建模能力的学习与培养的操作实施途径还缺少更进一步的思考。总而言之, 不论是受国家科技竞争力提高的外部环境的驱动, 还是科学教育范式转变的内在的要求与需要, 都存在着一定的必要去培育学生物理建模能力。理清物理建模能力的结构, 是培养学生物理建模能力的基本和前提[2]。

2. 资料来源与研究方法

2.1. 资料来源

首先, 查找资料。在中国学术期刊在线出版通用数据库中, 期刊的检索控制条件不受期限以及年限限制, 内容检索条件采用主题词“模型构建”和“教学设计”相结合, 共检索到符合要求的文献 218 篇。查阅时间为 2021 年 12 月 8 日。最后, 对文献进行取舍。在 218 篇文献中, 删除重合文献, 共得到检索得到有效文献 167 篇。

2.2. 研究工具

中国医科大学医学信息学系崔雷教授和沈阳市弘盛计算机技术有限公司开发的 BICOMB2.0 共词分

析软件, SPSS23。

2.3. 研究进程

首先, 确定关键词。其次, 建立关键共词词频矩阵。再次, 进行聚类分析。将共词矩阵引入 SPSS23 中, 采用样本聚类, 得出样本聚类, 得出关键词的聚类树图。第四, 结合聚类结果, 对共词矩阵运用 SPSS23 进行多维尺度分析, 绘制出关键词知识图谱。最后, 联系聚类和知识图谱内容开始解释和分析。

3. 研究结果与分析

3.1. 关键词词频统计及分析

总关键词为 388 次, 对标准化后的 33 个关键词进行排序, 结果见表 1。

Table 1. Keyword sorting

表 1. 关键词排序

序号	关键词	频次	序号	关键词	频次	序号	关键词	频次
1	模型建构	51	13	模型建构教学	7	25	模型方法	3
2	教学设计	40	14	生物模型	5	26	实验探究	3
3	高中生物	25	15	科学思维	5	27	实践	3
4	模型	15	16	教学模式	5	28	应用研究	3
5	物理模型	13	17	建模教学	5	29	建模能力	3
6	数学模型	12	18	建构模型	5	30	高中化学	3
7	核心素养	12	19	初中生物	4	31	课堂教学	3
8	高中生物学	9	20	双向建构	4	32	数学情境	3
9	模型教学	9	21	模型认知	4	33	建构	3
10	教学策略	8	22	模型构建	4			
11	教学实践	8	23	减数分裂	3			
12	生物教学	7	24	现状	3	合计		290

从表 1 可以得出, 33 个关键词, 总呈现频次为 290 次, 占关键词总频次 643 次的 45.10%。其中, 前 13 位关键词出现频次均大于等于 7, 它们依次为模型建构(51 次)、教学设计(40 次)、高中生物(25 次)、模型(15 次)、物理模型(13 次)、数学模型(12 次)、核心素养(12 次)、高中生物学(9 次)、模型教学(9 次)、教学策略(8 次)、教学实践(8 次)、生物教学(7 次)、模型建构教学(7 次), 其余 20 个关键词出现频次均大于 2 次。这一结果初步说明, 模型建构教学设计多以对高中生物、物理和数学的研究为主。但要揭示它们之间隐藏的更多的重要信息, 还需要进行更多的数据挖掘(Data Mining, DM)。

3.2. 关键词系数相似矩阵

为了更好地探索关键词之间的联系, 使用 BICOMB 共词分析软件对 33 个关键词进行分析, 生成词矩阵。将该矩阵引入到 SPSS20, 选取 Ochiai 系数将其转化为一个 33×33 的共词相似矩阵。Ochiai 系数相似矩阵中的数值如果越近似于 1, 就说明这两个关键词间距越相近, 它们的相似度越大; 反之,

则表明关键词之间的间距越大, 相似度就越小。

Table 2. Keyword Ochiai coefficient similarity matrix (part)
表 2. 关键词 Ochiai 系数相似矩阵(部分)

	模型建构	教学设计	高中生物	模型	物理模型	数学模型	核心素养	高中生物学	模型教学
模型建构	1.000	0.221	0.224	0.108	0.350	0.000	0.202	0.187	0.140
教学设计	0.221	1.000	0.032	0.163	0.044	0.365	0.091	0.105	0.000
高中生物	0.224	0.032	1.000	0.155	0.111	0.058	0.058	0.000	0.267
模型	0.108	0.163	0.155	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.086
物理模型	0.350	0.044	0.111	0.000	1.000	0.000	0.160	0.277	0.092
数学模型	0.000	0.365	0.058	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
核心素养	0.202	0.091	0.058	0.000	0.160	0.000	1.000	0.000	0.000
高中生物学	0.187	0.105	0.000	0.000	0.277	0.000	0.000	1.000	0.222
模型教学	0.140	0.000	0.267	0.086	0.092	0.000	0.000	0.222	1.000

从表 2 可以看出, 各个关键词距离模型建构由近及远的顺序依次为: 数学模型(0.000)、模型(0.108)、模型教学(0.140)、高中生物学(0.187)、核心素养(0.202)、教学设计(0.221)、高中生物(0.224)、物理模型(0.350)。它表明, 在选取的文献中, 研究将模型建构与数学模型和模型进行研究的概率较大, 大于将其与后 6 种关键词的结合。而且, 从教学设计、核心素养、教学设计、高中生物、模型、高中生物学、模型教学这 6 个关键词的距离来看, 核心素养、教学设计、高中生物的距离非常接近, 说明它们经常结合在一起呈现。对表中系数的仔细分析表明, 模型和模型教学、核心能力和教学设计通常一起呈现(最接近的距离)。

3.3. 关键词聚类分析

为了更直观地显示关键词之间的相互联系的关系, 将表 2 中的关键词相异系数矩阵引入到 SPSS23 进行聚类分析, 结果如图 1。

从图 1 可以直观地看出模型建构教学设计关键词被分为 5 类, 它们的具体分布结果见表 3。

从表 3 可以看出, 模型建构教学设计研究的 5 类研究具体分布为:

种类 1 为课堂教学研究, 包含初中生物、课堂教学 2 个关键词。该领域研究属于我国近 5 年来五大研究领域之一。教师活动中的重要组成成分是课堂研究, 它是教育教学的过程中最通常运用的一种手段, 它是教师向学生传授知识和技能的全过程, 主要包含了老师的讲解, 学生的问答。教学活动和教学的过程中会用到的全部教具, 也称“班级上课制”。与“个别教学”相对[3]。将年龄和知识水平相同或相近的学生安排成固定数量的班级集体; 根据各学科教学大纲规定的内容, 组织教材, 选择合适的教学方法; 并按照固定的时间表, 向全班的同学开始授课的教学组织形式。

种类 2 为模型建构的现状与实践研究, 包括生物教学、应用研究、模型建构、现状、实践、减数分裂、建构、模型等关键词。

种类 3 为建模能力及建模教学研究, 包括模型方法、建模能力、生物模型、建模教学等关键词。

种类 4 为核心素养下的模型建构研究, 包括模型认知、高中化学、教学实践、实验探究、高中生物、模型建构教学、模型教学、高中生物学、科学思维、模型建构、物理模型、教学策略、教学设计、教学模型、核心素养、教学情境、建构模型等关键词。

种类 5 为模型建构教学模式, 包括双向建构、教学模式。

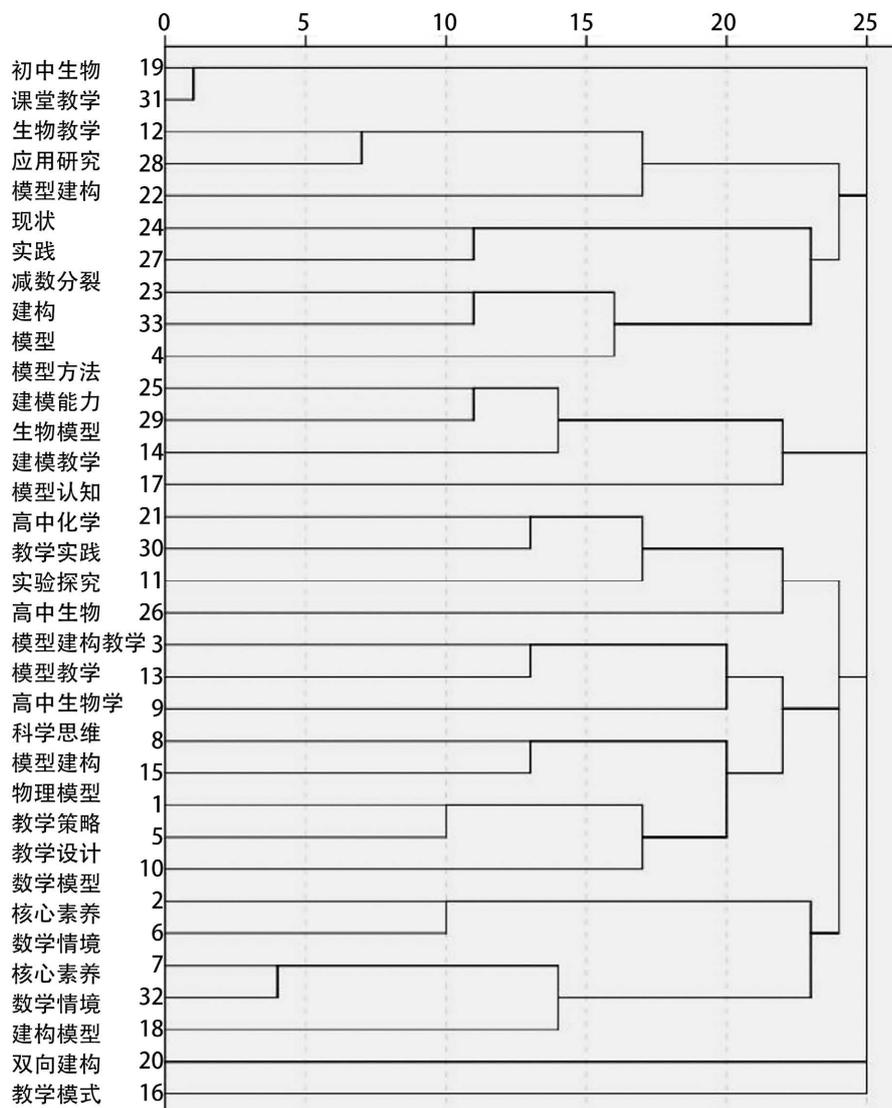


Figure 1. Clustering tree of keywords in model construction instructional design
图 1. 模型建构教学设计关键词聚类树状图

Table 3. Results of keyword cluster analysis

表 3 关键词聚类分析结果

种类	名称	关键词
1	课堂教学研究	初中生物、课堂教学
2	模型建构的现状与实践研究	生物教学、应用研究、模型构建、现状、实践、减数分裂、建构、模型
3	建模能力及建模教学研究	模型方法、建模能力、生物模型、建模教学
4	核心素养下的模型建构研究	模型认知、高中化学、教学实践、实验探究、高中生物、模型建构教学、模型教学、高中生物学、科学思维、模型建构、物理模型、教学策略、教学设计、教学模型、核心素养、教学情境、建构模型
5	模型建构教学模式	双向建构、教学模式

参考文献

- [1] 郭文斌. 知识图谱理论在教育与心理研究中的应用[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2015.
- [2] 赵凯华. 写在走进物理课堂之前[J]. 物理教学, 2006(2): 6-8.
- [3] 施良方, 崔允淳. 课堂教学的原理、策略与研究[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2000: 106-109.
- [4] 谢邦同. 世界近代物理学简史[M]. 沈阳: 辽宁教育出版社, 1988: 36s-37s.
- [5] 路海东. 教育心理学[M]. 长春: 东北师范大学出版社, 2002: 20-21.
- [6] 杨治良. 实验心理学[M]. 杭州: 浙江教育出版社, 1998.