

CSCL 中知识建构的社会网络分析

张 倩

(华南农业大学珠江学院, 广东 广州 510900)

摘要: 知识建构是计算机支持的协作学习的重要内容。本研究选取了某学校课程《学习科学与技术》中在线平台中学生的讨论内容作为研究对象,通过运用社交网络分析方法,对成员在网络中的协同知识建构特征进行可视化分析,并对成员在知识建构中的行为进行了探讨。研究发现:在社群中有三个比较活跃的同学,他们是知识建设过程中的控制者和引导者,促进知识建设过程的信息传递,而这些比较活跃的个体,平时在班级里就比较活跃,上课积极发言,发表个人看法,并且大部分都是班级或者是学校的学生干部,并且在现实生活中有良好的关系。

关键词: 计算机支持的协作学习;知识建构;社会网络分析

一、引言

以计算机为支持的协作学习(CSCL)是以技术手段为主,构建协同学习环境,是协同学习与计算机信息技术相结合的重要领域。而知识则是在协同学习的环境中,以社会和文化为中介,个体通过与伙伴的交流和合作进行建构的。CSCL的目的也是促进学习者个体和学习共同体进行知识获取,所以知识建构是CSCL领域研究的重点话题。考虑到知识具有社会性,以及社会建构主义认为学习之“意义建构”是一种社会性的人际互动活动,尽管有所谓的“个人知识建构”与“社会知识建构”之别,但将全部知识建构理解为全社会性的、在人际互动中产生的,这显然是合乎情理的。著名CSCL专家Koschman也认为,如何看待“学习是一个协同知识建构的社会过程”这一共同观点在在线教育教学领域已经形成。并且在协作知识建构的过程中存在着各种各样的互动活动,成员之间的社交关系呈现出动态的变化,从而呈现出不同的社交特征。

二、研究设计

(一) 研究对象

研究选取某校课程《学习科学与技术》,课程教师首先给出了多个学习研讨主题,然后把班级同学进行分组,进行研讨主题的学习和讨论,整个协作学习与协同知识建构的过程利用线上平台进行。

(二) 研究过程与方法

整个协同知识建构的过程如下:一是小组讨论所选定的研究课题,主要是小组成员,但在讨论的整个过程中,班级其他同学也可发表自己的观点或者疑问,参与小组讨论;在此之后,班级所有同学针对研讨主题的疑问或者心得开展进一步的讨论。在初始阶段班级同学可能只停留在对概念等的探讨,中间阶段通过PI反思表进行反思,对内容进行深入思考,然后进行下一阶段的讨论,最终达到针对研讨主题的较深层次的知识建构。整个研讨阶段,通过交流、分享、协作,班级成员之间形成了一个复杂的互动网络,在主题研讨活动的开展过程中,共同完成了知识的构建。

研究主要是利用分析工具Ucinet6,对构建协同知识过程中的网络分布,采用社会网络分析方法进行研究。通过对网络基本属性、中心性、凝聚子群、核心-边缘结构几个指标进行可视化与量化分析,可以分析学习者之间在互动中形成的参与性特征,这些参与性特征和群体互动结构,在很大程度上也决定了协作学习

的质量和群体知识建构的效果。本研究主要通过协作学习网络平台,对CSCL环境下学习者的交互特点进行研究数据的收集;然后整理交互数据,构建二值关系矩阵,再利用社交网络分析工具Ucinet6进行网络的基本属性分析,确定交互网络中各个学习者的交流联系的紧密程度。中心性分析,在交互网络中确定核心成员和边缘成员,并了解核心成员在整个网络中所占的比例。凝聚子群分析,对网络中的小团体之间的关系以及小团体内部关系进行分析,了解各个成员之间的异同点。

三、结果分析

(一) 网络基本属性

用Ucinet6软件绘制出班级协作知识建构的社群图如图1所示,并测量其网络基本属性,包括节点数,连接数,网络密度,平均距离等。该网络是一个由53名成员组成的106个连接的稀疏网络,平均每个成员只有2个连接,网络密度为0.062,网络连接比例仅为6.2%,是一种稀疏网络。网络凝聚力尚可,聚类系数为0.237,平均间距为2.419,这意味着两个成员之间的连接至少要有两个人才能建立。网络中存在孤立的点,从社群图中可以看出编号为S20、S36、S43的同学是孤立存在的,即仅仅回应了某同学发起的话题,并没有参与到整个讨论的过程中。

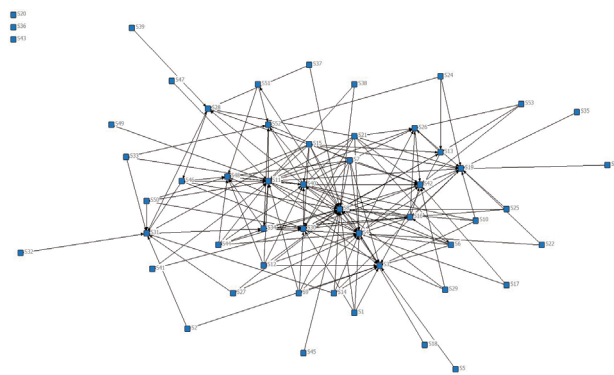


图1：协作知识建构社群图

(二) 中心性分析

1. 点度中心度

点度中心度描述的是成员互动的次数和能力,这取决于与其他成员直接联系的数量,如果点度中心度高,说明这个成员在社交网络中的权力很大,是网络中的核心成员。表1为部分

成员点心度数数值，可见点心度数最高的 S8 为网络中核心成员，
而其他同学如 S4、S11、S40 则为网络中最活跃成员，点心度数相

表 1：协同知识构建社交网络点度中心度

编号	S8	S4	S11	S40	S30	S19	S3	S42	S48	S15
Degree	27.000	23.000	21.000	17.000	15.000	14.000	13.000	13.000	11.000	11.000
NrmDegree	51.923	44.231	40.385	32.692	28.846	26.923	25.000	25.000	21.154	1.154
Share	0.081	0.069	0.063	0.051	0.045	0.042	0.039	0.039	0.033	0.033

2. 中间中心度
中间中心度是指在其他两个结点之间，由一个结点作为最短路的桥梁作用的次数。一个结点充当“中介”的次数越高，它的中介中心度就越大，对其他会员的控制力也就越强。如果某个成员中间中心度为 0，说明没有一个成员是通过他传递消息，他不能控制任何其他成员。从表 2 可以看出，具有引导和控制其他行动者互动能力的成员 S4，其中间中心度最高达到 191.433，是网络中控制能力最强的成员。其他成员 S8、S11、S40 等也拥有较高的中间中心度，在网络中的交互性较强，很有可能作为“纽带”将整个网络串联起来。

表 2：构建社会网络中间中心度的协同知识

编号	S4	S8	S11	S40	S30	S28	S34	S19	S31	S42
Betweenness	191.433	160.675	139.667	137.725	107.592	104.250	82.592	81.658	50.567	43.133
nBetweenness	7.218	6.059	5.266	5.193	4.057	3.931	3.114	3.079	1.907	1.626

（三）凝聚子群
凝聚子群是集合中的行动者之间的组合，这种组合的关系比较强，比较直接，比较紧密，比较频繁，或者比较主动。我们可以用“小团体”来理解凝聚子群，没有任何一个小团体在形成子群的时候有孤立的点。在凝聚子群分析时孤立点的存在会导致子群间交互密度测量结果的偏差。所以在做凝聚子群分析的时候，要去掉数据中的孤立点。通过去掉孤立点 S20，S36，S43 可以得到子群分布图，一共有 8 个子群。
生共形成 106 个关系连接，互动网络密度为 0.062，占应生成总连接的 6.2%，交互稀少；存在孤立点，在知识建构过程中有成员一直没有参与到讨论中。（2）中心性分析由于所有的讨论都没有老师参与，所以所有讨论的核心都是班级成员，其中成员 S8、S4、S11 等的中心性和影响力是最高的，他们在网络中表现出了极强的互动能力，在网络中掌握了大部分的资源和主动权，控制了信息的流通。而通过进一步的观察发现，这几名同学平时就是班级中的活跃个体，上课积极发言，表达个人看法，多数为班级或者学校学生干部，可能和他们的工作学习环境有很大的关系。（3）凝聚子群分析显示该网络所有成员组成 8 个子群，即形成 8 个小团体，分别处于整个网络的不同位置，并对网络中的信息流通起着不同作用。说明班级通过对研讨主题的学习之后，积极发表自己个人观点，及时交流，在思想碰撞过程中，达成对知识理解较一致的共识。

Density Matrix

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0.000	0.011	0.015	0.000	0.327	0.091	0.242	0.000
2	0.023	0.000	0.021	0.000	0.125	0.125	0.333	0.000
3	0.015	0.000	0.000	0.000	0.500	0.400	0.222	0.000
4	0.009	0.000	0.017	0.000	0.280	0.380	0.200	0.000
5	0.000	0.000	0.033	0.000	0.250	0.200	0.067	0.000
6	0.018	0.025	0.067	0.020	0.200	0.150	0.200	0.000
7	0.000	0.042	0.056	0.000	0.267	0.267	0.667	0.000
8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.333	0.000

图 2：协作知识建构社会网络子群密度矩阵

根据测量得到的子群密度矩阵，如图 2 所示，利用 α -密度指定法，以网络平均密度 0.062（在测量网络基本属性时获取）为临界值建立矩阵，大于平均密度值的置为 1，否则置 0，绘制子群间交互网络图。子群 6 的关系最多，接收 5 个关系，发出 2 个关系，处于子群互动网络中的核心，是网络中经纪人的位置，起到“联络人”的作用。将子群 1、子群 2 与子群 3、子群 4、子群 5、子群 7 连接起来，使整个网络中的资源能够流通起来。

子群 1、子群 2、子群 4 处于发送型位置。只向外发出关系，没有收到其他子群发出的关系，子群 5，子群 7，包括子群 6 都是首属位置，他们不仅和外部联系比较紧密，而且内部的联系也非常紧密。他们的子群密度都非常高，高于网络的平均密度，而网络核心成员 S4，S8，S11，S40 分别分布在这几个子群中，是网络中的领袖人物。

四、结论与展望

综合以上的分析，本研究得出以下结论：

（1）本研究选取的协作知识建构网络为稀疏网络，53 名学

参考文献：

[1] 董海霞. 计算机支持协作学习研究方法的文献综述 [J]. 教育信息技术, 2024 (Z1): 93-97.
[2] 贾同. 基于知识建构的混合式协作学习设计研究 [D]. 华东师范大学, 2023.
[3] 卞启宁, 王海燕, 杨慧敏. 基于 CSCL 的协同调节策略研究 [J]. 中国教育信息化, 2020 (04): 7-12.