

用汉语教授一门科目 对外汉语教学的一种策略¹

[法]Rémi ANICOTTE（安立明）著²

摘要：多样的教学设置方案根据不同的学生人群或教学目标开设了有针对性的课程。本文介绍法国国民教育部设置的东方班和国际班两个对外汉语教学项目。其特点是开设了用汉语教授的数学课程，具有需要协调的双重目标：第一是强化学生的汉语理解与表达能力，第二是传授科目专业知识与技能。

关键词：对外汉语教学；数学教育；双语教育。

¹ 本文已经刊登于《数学通报》（北京，2012年11期，11-16页），英文题目为 Teaching Core Subjects in Chinese: A Strategy for Chinese as a Second Language。

² Rémi ANICOTTE（安立明）是法国 CRLAO（东亚语言研究所）的联合成员，自2007年至2014年为巴黎路易大帝中学的汉语教师，今当北京法国国际学校的汉语教师。

1、用外语教授一门科目的几个设置方案

1-1、用外语教授科目方案的分布与目标

在中国、法国、芬兰等国家已有许多学校开设了用外语教授一个特定科目的一些课程。比如法国的“汉语专业国际班”和“汉语专业东方班”体制中开设了用汉语教授数学的必修课程，还有中国北京五十五中学、北京景山中学及上海中学分别开设了用英语教授数学的选修课程。这些课程具有双重目标：其一是强化学生的外语理解与表达能力，其二是传授科目专业知识与技能。

学生的流动（留学、实习、交流）已成为了一种普遍的现象，因而，如能在基础培训中接受双语教育对学生将会有重要意义。

1-2、多样的教学设置方案

根据不同的学生人群或教学目标可以设置有针对性的课程。例如：

	外语课的起步班级	用外语教授数学课程的起步班级	用本国语言教授的数学课程
芬兰的“法语文专业国际班”	二年级	二年级	无
法国的“汉语专业国际班”	二年级	六年级	有
法国的“汉语专业东方班”	初二	高一	有

在芬兰，从二年级到高三的“法文专业国际班”中，数学大纲的全部内容均由法国国民教育部认可的数学教师用法语教授。另外，为使学生顺利地通过芬兰高中毕业考试，还安排高三生进修一门用本国语言教授的应试性数学课，目的是补充芬兰语的数学专用词汇。该门课由芬兰教师负责教授。

在法国的汉语专业“国际班”和“东方班”中，法国教学大纲规定的普通数学课，由法国国民教育部认可的数学教师用法语教授。此外，“国际班”的学生还必修一门用汉语教授的数学课，由中国数学教师负责教授。所谓“东方班”的学生也须修一门用汉语教授的数学课（一些学校开设的是物理或地理历史课），由法国国民教育部认可的教师讲授。汉语数学课与普通（用法语教授）的数学课的两个任课教师协作设计共同教学进度，以利于学生掌握知识与技能。法国教育体制中开设了两种特殊的汉语专业班（即“国际班”与“东方班”），旨在让学生具备高水平的对于中国语言和文化的理解能力。高中毕业时学生可以获得“国际班”或“东方班”选修课程的毕业文凭。

1-3、双语课程的合理设计

为设计符合需要的课程设置，在开设一门用外语教授的科目前，要回答下列问题：

- 用外语教授课程的主要目标是强化语言技能还是传授该科目的知识与技能？
- 用外语教授的课程中要讲授科目大纲的全部内容还是某些特定部分？
- 保留科目用本国语言教授的普通课程还是只开设用外语教授的课程？

比如，法国开设的“汉语专业国际班”，用汉语教授数学课程的主要目的是强化学生的语言理解和表达技能，这意味着要选择一些提高学生口头或书面表达能力的内容，达到能够解释解题过程，提出假设，描写几何图形、几何体或数据表，针对问题建立合适的数学模型并解释。各班用汉语讲授的内容是该年级的法国国民教育部认定的数学大纲的一部分。在确定内容和进度时，主要考虑让学生用汉语重新学一些用法语学过的知识，另外还选择讲授一些与中国文化有关的内容，如中国传统计量单位、干支、算筹、古代的数学成就及古书。这门用汉语教授的课程的一个主要内容是要求学生掌握中文数学词汇，因而要在词汇的习得方面安排一些课时。不过，教师要求的具体程度要视学生的实际水平而定，只能从学生的实际水平出发，使他们逐步地、踏实地提高汉语水平，没有预设的一定要达到的理想标准。

1.4、语言学习与用外语教授科目学习的互补

1.4-1、数学学习有利于汉语学习

用汉语教授的科目不但增加学生接触语言的时间，而且使汉语成为一个必要的沟通载体，而不只是一个脱离现实的学校科目：通过学习，学生会意识到在中国一切活动都是基于汉语的，学生还可通过汉语学习新的概念并充实自己。

数学的普遍性可以引导多种主题：如历史（中国与世界数学史）、经济（数据分析、统计）、生物和医学（概率和它的应用）、建筑学、天文学、高科技等。由于数学专用的词汇和数学公式都简洁而容易理解，教师便可以把大部分教学时间花在数学内容和句法、语义等要点上，解释生词的时间反而相对地比较少。此外，要表达数学定义、性质、定理等，必然会使用书面语的句式，这样会促进学生接触并掌握这类句式。总之经过精心选择的专题（尤其不要纯技术性的），可以使学生用大部分时间来提高书面和口头两方面的理解和表达技能。而且，因为是在实际情境中表达起因、推论、推测及条件，阅读数字和数量，做比较，所以学生能更快地掌握相关的语言功能。

1.4-2、汉语学习有利于数学学习

用中国特有的方法讲解数学概念可以使学生以不同的方式、从不同角度进行理解。例如，中国人表示有理数经常使用带分数（比如把 $7/3$ 化成 $2\frac{1}{3}$ ，从而揭示整数部分），中国人读小数时，小数部分的数字是单个地读（3.14 三点一四），而不是像法国人那样，使用整数目的读法（3.14 三点十四）。这些对法国学生新鲜的讲解方式使得他们更深入地理解有关数学概念。

中文数学词汇的构词采用通常的语素（也就是说常用的汉字），这便于

学生立即明了教师所讲的数学课题，并从字面上直接理解该词语的涵义及其所指事物的主要性质，因为该事物的定义已通过词汇本身直接表达出。例如：法文中来源复杂、意义不透明的“*algorithme*”一词（自阿拉伯古书作者名字演变而来），中文用意义较明显的“算法”来表达。同样地，“对角线”和“五边形”对应的法文术语“*diagonale*”和“*pentagone*”却是用古希腊文的词根构成，使学生感觉难以立刻理解和记忆。

最后，进修汉语数学课程的学生不得不更加集中精力、更加仔细地阅读非法文的题目和图形，这肯定有利于习得专业知识和技能。

1-4-3、文化内容方面

给学生从中国数学教科书中找出一些题目（如可以选择一些含有中国的计量单位、货币单位、统计等的习题）会促进他们对中国人的文化和日常生活的了解，阅读中文的科学作品段落，讲述中国数学家传记，浏览中文网站，参观博物馆或展览都可以扩大学生的科学文化知识面。教师也可以利用文化元素来丰富数学教学。如果适合数学方面要传授的内容，并适合学生实际语言水平，还可以介绍中国数学史及世界数学史上一些重要古籍，其成书时期及科学思想；也可以介绍中国数学史上一些重要人物及其成就。甚至可以利用中国传统教育的心算技巧和珠算口诀，乃至流传下来的习题，如“鸡兔同笼”等。

1-5、计算机和数学软件的作用

在法国的“汉语专业国际班”体制中，用汉语教授的数学课程大纲要求学生应用计算机和信息技术（计算器、电脑、几何软件、电子表格及互联网）。学生依靠计算机和信息技术是为了：

- 解决数学问题，
- 寻找与数学有关的信息，
- 作几何图，数据表格及图象，
- 显示需要描述或解释的几何图、数据表格、图象，

1-6、用汉语教授一门科目的挑战性

用外语教授一门科目对学校、教师和学生都有一定的挑战性。学校要向家长和教育决策机构解释该课程的用处，而且，由于需要选择外文水平过关的该科目教师，还要面对师资问题。任课教师要有创意地编写适合学生语言和文化理解水平的教材，要与教授该科目的同事协作设计有利于学生习得知识和技能的进度。学生则要接受比较新鲜的学习方式，特别是要竖立传授结果和解题过程比解题本身更为重要这种学习态度。

2、用汉语教授数学活动的几个例子

2-1、怎样上课？

2-1-1、软件操作与解答题

下列均为法国高二、高三“汉语专业国际班”的实际题目。为使语言简洁，基本上要写纯数学题。要求学生向老师口头表达解题的过程和操作软件的方法。

例题 1:

1、圆 O 是一个以点 O 为圆心， R （正常数）为半径的圆， A 是圆 O 外的定点且 $AO=4R$ ，点 Q 是 AO 上的点且满足 $AQ:QO=4:1$ ，点 B 是圆 O 上的动点， $\angle AOB$ 的角平分线交 AB 于点 M ，当点 B 在圆 O 上移动时，记点 M 的轨迹为 F 。

(1) 用几何软件根据题意作出 F 图。（向监考老师展示所作图形）

(2) 对 QM 与 OB 的位置关系进行推测。（写出结果与理由）

(3) 对轨迹 F 的图形进行推测。（写出结果与理由）

2、在一次中学生运动会上，参加高一男子跳高的 A 组 15 名运动员的成绩如下：

成绩(米)	1.50	1.60	1.65	1.70	1.75	1.80	1.85	1.90
人数	2	3	2	1	4	1	1	1

(1) 写出 A 组运动员成绩的众数、中位数、下四分位数。

(2) 用“Excel”计算 A 组运动员成绩的平均数、方差、标准差。（向监考老师展示计算结果）

(3) 用“数学方法”再计算 A 组运动员成绩的平均数、标准差。

(4) 现知参加高一男子跳高的 B 组 15 名运动员的成绩平均数为 1.692 米，标准差为 2.41431 米，请问哪一组运动员的跳高总体水平较好？（向监考老师口述你的结果与理由）

(5) 画出 A 组 15 名运动员成绩的频率分布表。

黄晓平（巴黎前任数学教师）编写

例题 2:

1、在一条河流 AB 的同侧，有两个村庄 C 与 D 。现要在河流 AB 上，修建一个抽水站 E ，用于向 C ， D 两个村庄送水灌溉农田。

(1) 问：抽水站 E 建在 AB 的何处，才能使 E 到 C ， D 两村庄铺设的水管长度之和（即 $EC+ED$ ）最小？（请监考老师检查所得到的结果）

(2) 证明结果的正确性。（向监考老师验证你的证明）

2、边长为 4 的正方形 $ABCD$ 中， $A(0,0)$ ， $B(4,0)$ ， $C(4,4)$ ， $D(0,4)$ ， E 为 AD 的中点， M 在 AB 上，连接 EM ，过 M 作 EM 的垂线 MN

，交 BC 于 N（向监考老师口述作图过程并请监考老师检查所作图形）。

令 $AM=x, f(x)=\text{area}[E,M,N]$ ，求：

(1) $f(x)$ 的取值范围（请监考老师确认所得到的结果）；

(2) 设 $P=(\text{distance}[A,M], \text{area}[E,M,N])$ ，当 $f(x)$ 最大时，求 P 点的坐标（请监考老师来收所有的结果和答案）。

3、表示点 P 的轨迹的动态图形（请监考老师检查并确认该模拟）。

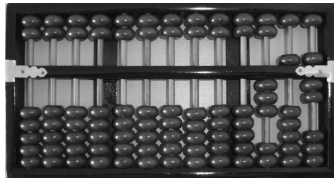
徐昌明（留尼汪岛数学教师）编写

2-1-2、中国数学文化与数学史题

下列均为法国“汉语专业国际班”高二、高三的实际题目。题目分单选题和口答题两个部分。

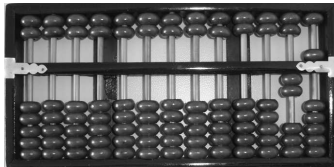
题 1:

(1) 如图所示:算盘上所显示的数据是 ()。



A) 313 B) 353 C) 357 D) 753

(2) 如图所示:算盘上所显示的数据是 25，现在做加法 $25+7$ ，请问所用的加法口诀是 ()。



A) 七上七 B) 七上二去五进一 C) 七去三进一 D) 三去七进一

(3) 中国农历 24 节气中，按顺序，寒露后面的节气是 ()。

A) 霜降 B) 立秋 C) 清明 D) 大雪

(4) 中国数学史上最先完成勾股定理证明的数学家是 ()。

A) 周公后人荣方与陈子 B) 三国时期的赵爽
C) 西汉的张苍、耿寿昌 D) 魏晋南北朝时期的刘徽

(5) 《九章算术》的“少广”章主要讨论 ()。

A) 比例术 B) 面积术 C) 体积术 D) 开方术

(6) 在现存的中国古代数学著作中，最早的一部是：()

A) 《孙子算经》 B) 《墨经》 C) 《算数经》 D) 《周髀算经》

(7) 口答题：简述刘徽所生活的朝代、代表著作以及在数学上的主要成就。请用 3 分钟向监考老师作口头解答。

徐昌明（留尼汪岛数学教师）编写

例题 2:

(1) 下列筹算减法有错误的是 ()

A.
$$\begin{array}{r} \text{II} \perp \text{II} \\ | \equiv \text{II} \end{array}$$

B.
$$\begin{array}{r} \equiv \text{O} \perp \\ - \text{III} \equiv \end{array}$$

C.
$$\begin{array}{r} \equiv \text{III} = \text{T} \\ = \text{II} \equiv \text{II} \end{array}$$

D.
$$\begin{array}{r} | \text{O} | \\ | \text{O} \text{O} \\ | \end{array}$$

$$| \equiv \text{III}$$

$$- \text{II} \equiv$$

$$= | \perp \text{III}$$

(2) 白天最长的节气是 ()

- A) 立夏 B) 大暑 C) 冬至 D) 夏至

(3) 8 公斤 3 两等于 ()

- A) 16 斤 3 两 B) 16 斤 6 两 C) 4150 g D) 8300 g

(4) 已知三阶幻方如右图所示, 下列结论错误的是 ()

a_2	a_9	a_4
a_7	a_5	a_3
a_6	a_1	a_8

A) $a_2 + a_7 + a_6 = 3a_5$

B) $a_2 + a_8 = a_1 + a_9$

C) $a_2 + a_9 = a_5 + a_6$

D) $a_4 + a_8 = 2a_5$

(5) 关于中国古代数学家和他们的著作与成就, 下列说法正确的是 ()

- A) 刘徽著书《九章算术》和《海岛算经》
 B) 刘徽著书《九章算术注》和《海岛算经》
 C) 祖冲之著书《缀术》计算出祖率 $157/50$
 D) 杨辉著书《续古摘厅算法》计算出辉率 $157/50$

(6) “子时”对应的时间是 ()

- A) 0 点 B) 0 点到 2 点 C) 23 点到 1 点 D) 1 点到 3 点

(7) 口答题: 一块正方形的土地, 面积是 240 亩, 你能计算出正方形的边长 a 是多少 m? 请用 3 分钟向监考老师作口头解答。

任路平 (上海法国国际学校数学教师) 编写

2-2、怎样考试?

2-2-1、考试方式

考试的方式和课堂教学活动最好要一致。考试题目要便于测验学生的数学和语言两个方面的技能。法国“汉语专业国际班”的考试是在电脑室进行的, 考试试卷要求学生向主考教师口头解释解题过程的一些指定部分, 因而要限制, 最多同时考五名学生, 而且同一个考试题目只能给予连续应考的两组学生。

考试策划的一个要点是考生知道考试时要同时面对两个主考, 一个是数学教师, 另一个是汉语教师。正因为一个主考老师不是数学内行, 所以学生的任务是用有条理的汉语使得“外行”能够理解题目和解题方法。

读者可以参考法国马赛学区: www.chinois.ac-aix-marseille.fr/spip/spip.php?rubrique36 网页公布的考试题目。

2-2-2、测验内容与标准

在法国“汉语专业国际班”考试方案中，有“向监考老师口述你的结果与理由”或“向监考老师验证你的证明”这种要求，对学生的口头或书面回答考核两种技能：

学生的技能	考试总分数的比例
软件使用方面的技能： 使用软件进行试验或模拟 依靠软件提出假设 测验某假设是否正确	30%
数学探索技能： 找到信息 选择解题方法并解题 进行推理和推论 测验结果的正确性 口头或书面讲述结果	70%

可以看出考试的内容是数学专题，测验的内容是软件使用和数学探索方面的技能，语言理解技能是间接测验的。以上表格列出技能当中的三个还可以从语言教学角度重新分析：

数学技能	对应的语言技能
找到信息	语言理解技能
提出假设 口头或书面讲述结果	语言口头和书面表达技能

考生面对两个主考老师，一个是数学教师，一个是汉语教师，也就是说考试策划故意安排一个是“数学外行”的考官。这个汉语教师能更好地测验考生能否用汉语成功地传达信息。

参考：

项目介绍与教学大纲：

<http://www.chinois.ac-aix-marseille.fr/spip/spip.php?rubrique33>。

高中毕业考试题目：

<http://www.chinois.ac-aix-marseille.fr/spip/spip.php?rubrique36>。

汉语专业国际班高中数学考试成绩单：

<http://www.chinois.ac-aix-marseille.fr/spip/spip.php?article76>。