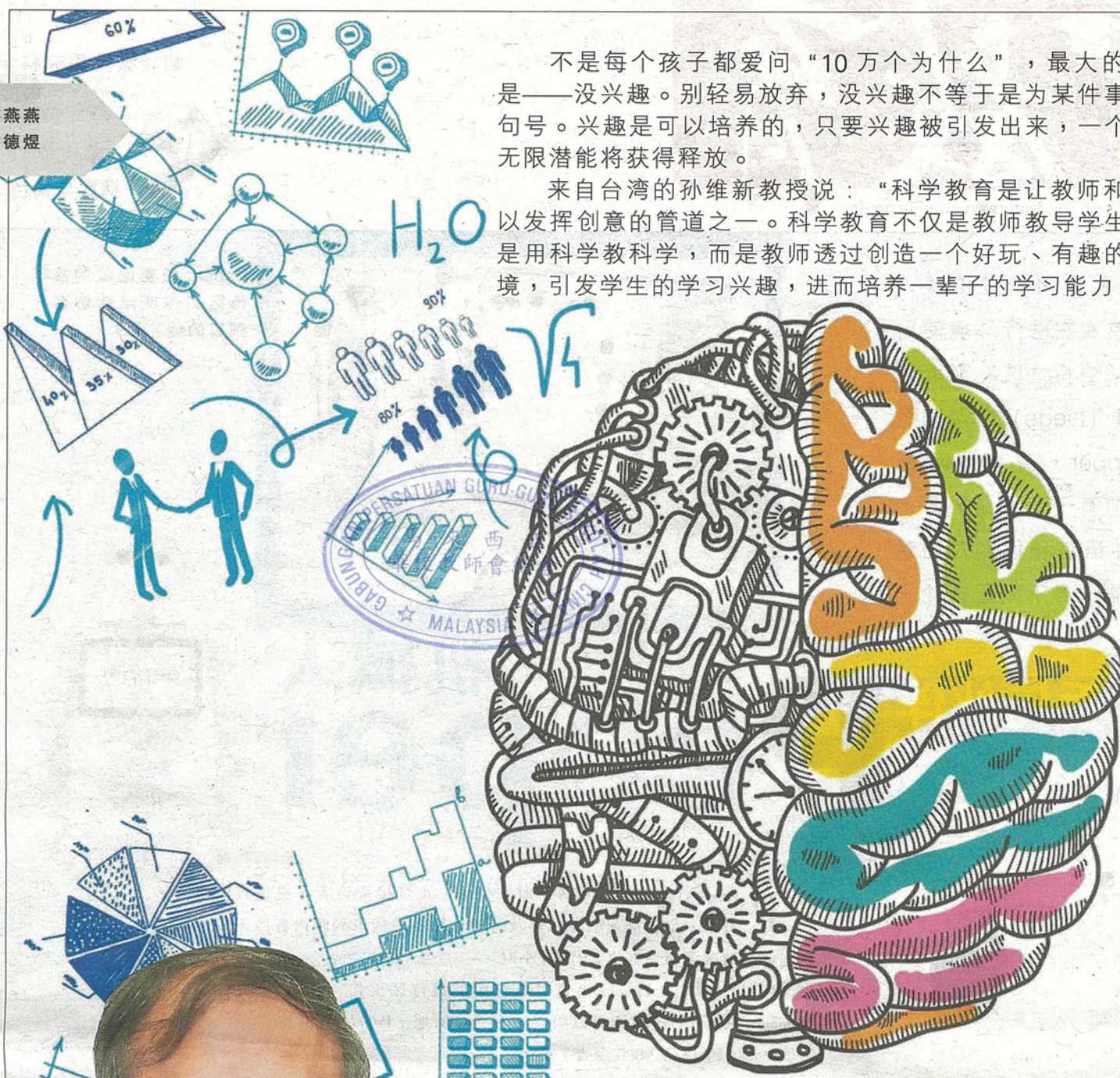


报道：游燕燕
摄影：谢德煜

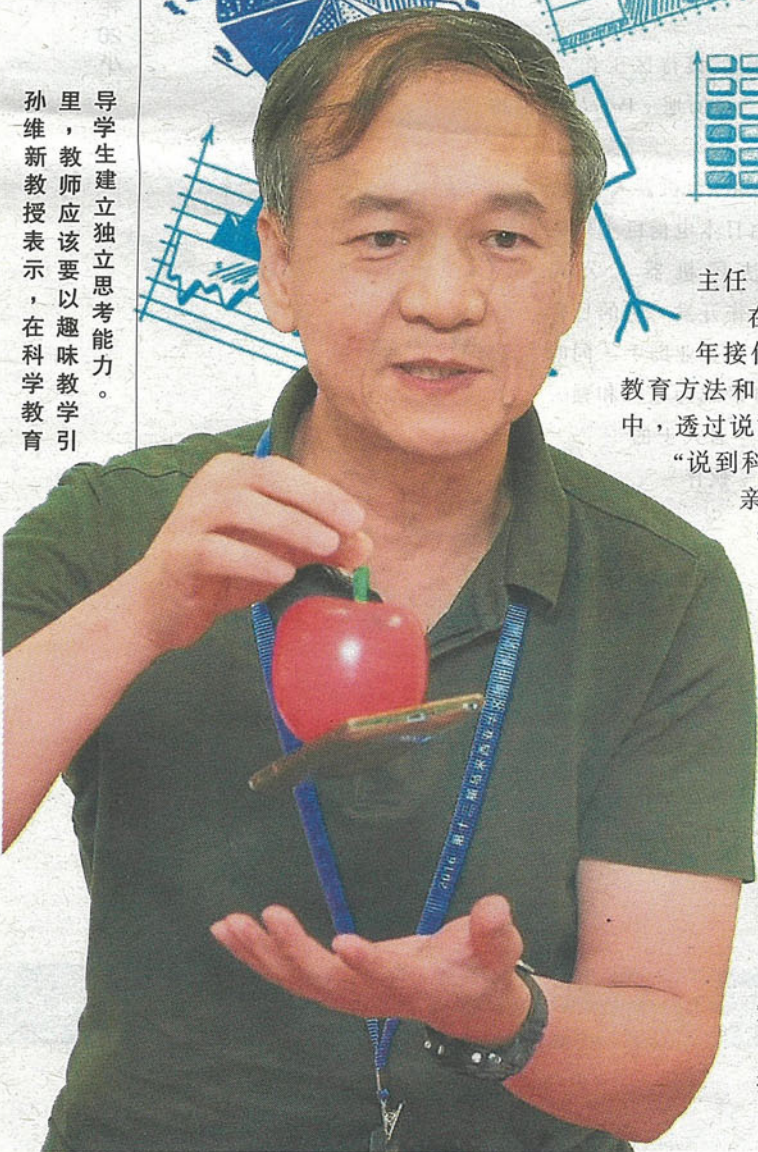
建立批判性思考 翻转教室探究科学

不是每个孩子都爱问“10万个为什么”，最大的原因就是——没兴趣。别轻易放弃，没兴趣不等于为某件事情划上句号。兴趣是可以培养的，只要兴趣被引发出来，一个孩子的无限潜能将获得释放。

来自台湾的孙维新教授说：“科学教育是让教师和学生可以发挥创意的管道之一。科学教育不仅是教师教导学生，不仅是用科学教科学，而是教师透过创造一个好玩、有趣的学习环境，引发学生的学习兴趣，进而培养一辈子的学习能力。”



孙维新教授表示，在科学教育里，教师应该要以趣味教学引导学生建立独立思考能力。



孙维新教授是以天文教育推广闻名的台湾天文学家，曾任国立中央大学天文研究所所长与科学教育中心主任，现为国立自然科学博物馆馆长。

在过去逾20年来，他累积了许多科学教育和科普活动的经验，在2011年接任科博馆馆长一职后，在科博馆既有的良好基础上，引入了活泼先进的教育方法和展示科技，甚至将戏剧和艺术表现手法应用在科学知识的推广教育活动中，透过说故事的方法让生硬的科学知识变有趣。

“说到科学教育，学校并不是唯一提供教学资源的地方，博物馆也扮演着非常重要的角色。博物馆可以让学生亲身体验科学的有趣之处，并以活泼互动游戏模式，让孩子轻松享受主动探索多元学习的乐趣。先引起学生对科学的兴趣，再回到课堂上进行深入学习，效果会更好。”

一般上，有关科学的博物馆分为两种类型，即科技馆和自然馆。前者通过各种现代化设备、丰富的展示互动方式，让参观者全方位了解科学；后者则主要展示化石、标本、植物、动物等等，通常被认为较无趣，现代化互动设施有限。

以热爱真理为基础

他表示，台湾国立自然科学博物馆是科技馆和自然馆的双结合。教育界现在最流行的一副对联：上联“批判式思考”、下联“探究式学习”、横批“翻转教室”，科博馆即具备这样的教育特色。

“科博馆本身是‘自然史博物馆’，主要领域在‘动物、植物、地质、人类’4大面向，但是同时又有‘科学中心’，讲的是‘物理、化学、生物、数学’；前者为‘表’，后者为‘里’，孩子通过观察自然界的现象引起兴趣，再由科学中心的角度来了解现象背后的道理。透过这种探究式学习以及批判性思考的启发，将自然界的现象，透过科学的方法讲清楚。”

谈及批判性思考，他认为是最好玩的地方，但很多教师都不愿意教导学生建立批判性思考。“你知道第一个遭批判的是谁吗？就是老师啊！哈哈！”

“建立批判性思考必须以礼貌为先，以热爱真理为基础。科学就是要以怀疑和批判的心态去发现或找到过去不曾发现或错误的理论。”

让博物馆“活泼”起来

相信大家念小学时，都曾经到过博物馆吧？可是，我国的大部分博物馆都属于“严肃型”，在馆内只是走马看花，导览员的讲解听过就忘，对博物馆的印象也不太深刻。可想而知，长大后的我们更没想过要再走进博物馆了。

孙教授指出，如果让博物馆“活泼”起来，它会比学校更好玩呢！除了提供知识外，它也创造一个互动学习环境，让参观者从体验的过程中累积知识。

也许你会问，那走进大自然里学习科学不也一样吗？“不一样。博物馆把有关自然界的知识进行归纳整理，集结成有系统的教案，再配以有趣的故事和游戏，让学生在过程中吸收更多知识。”

他认为，科学教育就是要把故事说得好玩。即刻，他抛出了一个问题：“你知道人类历史上最伟大的基因筛选的成品是什么吗？”随即，他给了一个意想不到的答案，“狗。狗一开始并不存在于自然界里。”这马上引起了听者的好奇心。

他解释：“狗的祖先是一种已灭绝的未知狼种，约在3万5000年至4万年前出现。某天晚上，一群原始人围在火堆旁烤肉。有一只非常饥饿的狼从黑暗中出现，生性凶猛的狼这次并没有攻击人类，而是趴在火堆旁取暖。

“原始人见状，起了怜悯之心，分了一点肉给狼吃。这时，一只熊突然出现攻击那群原始人，那只狼为了保护人类而发起了攻势。在那一刹那，狗的祖先就出现了。”

大自然演化出的道理

接着，他拿出一颗桃花心木的种子，将之抛上空中，只见种子在空中盘旋缓缓落下。他问道：“你知道为什么它要盘旋吗？”原来，盘旋能够让种子在空中停留久一点，好让风能够把它送到远方的新家。

为什么要把种子送到远处呢？桃花心木是一种阳性植物，种子要在森林空隙处才能发芽生长；不仅如此，种子如果掉在母树下被吃的几率会大大增加，就算不被吃掉也因光线不足而不会发芽，最终难逃一死。

“看吧，大自然演化出来的道理是非常有趣的！”



孙教授展示桃花心木的种子在空中盘旋缓缓降落背后原因。

创造有趣的学习环境

借由生活中常接触到的人、事、物来传授科学知识，可引起学生的学习兴趣，这是一种有效学习。孙教授认为，身为一名教师的唯一使命就是要把课教得有趣！

“探究式学习是教师创造一个有趣的学习环境，以引起学生的兴趣，开始积极地发问。只要他们愿意问为什么，教师的目的就达成了，但不要给他们答案，让他们自己找出答案。在‘翻转教室’的概念里，主动权不是教师，而是学生，因为学习本来就是学生的事，所学到的知识都是属于他们的。”

培养一辈子学习的能力

“教师可以协助学生一起找出答案，培养他们的自信和成就感，以及一辈子学习的能力，尤其是离开学术生涯后进入社会依然能自主学习。”

他也指出，目前实行科学教育所面对的最大挑战是经费和观念问题。如果拥有充裕的经费，设备、活动、人力等等都可获得提升。至于观念的问题，通常是来自于家长。

“家长都希望孩子进名校，往后找到一份好工作，赚大钱，但却导致孩子在学业上面对很大的压力。很多学校也了解应该要让孩子放松学习和建立独立思考能力，实行一些有趣、好玩的教学法，以引发学生的学习兴趣。问题是，这样做可以让学生上到好大学吗？对此，家长和校方都困惑了。想要改变目前的教育制度看似还很遥远，但我们依然努力地在做对的事。”

