



# 興華月報

2009年  
5月號

HIN HUA MONTHLY

141, PERSIARAN RAJA MUDA MUSA, 41200 KLANG, SELANGOR D.E. MALAYSIA. 出版日期：2009年7月23日

## 我校天文台與天文教育中心揭幕 齊來觀測星空探索宇宙



董事、家长、校友、师生与嘉宾齐在“兴华天文台”前留下历史的镜头。

郑其恩（初三忠）报导

5月29日（星期五）是我校一个具有重大意义的日子，是天文台开幕暨天文教育中心的揭幕礼。

今年是“全球天文年”，能够在全球庆祝天文学和它对社会、文化、教育所带来的贡献的活动中为天文教育中心举办开幕礼，并邀请到台湾全球天文年活动总召集人孙维新教授一同主持开幕，马来西亚槟城理工大学黄召仁博士前来指导水火箭制作与发射，我国天文学家、专家友好莅临支持，及由师生共同筹备的系列天文活动，其意义尤其显得重大。

我的宇宙，我来探索

这一天，我校也邀请了五大机构和友校参与其盛。坐满约有2800位师生和来宾的“朝阳堂”充满朝气。天文台开幕仪式一开始的《2009年全球天文年》宣传短片，精致的天文照片和震撼的音效把大家的注意力都拉到了台上的白幕。声声惊叹后，两位天文学会会员郑其恩（初三忠）和谢昭琪（初二孝）以对话的方式，为大家讲述主题为“我的宇宙，我来探索！”的“全球天文年”缘起，并介绍其所纪念的意

大利天文学家伽利略的生平和他对科学的贡献。

此外，合唱团与管乐团通过歌声和乐声让观众感受科学发现的欣喜，也体现“全球天文年”的教育功能。

用歌声、乐曲说天文

合唱团呈献“全球天文年”的主题曲——《站在巨人的肩膀上》（Shoulders of Giants），歌词中提到了伽利略的天文发现，包括木星的四颗卫星、月表的陨石坑等。合唱团以清唱的方式，配合动作，让观众走入时光隧道，去感受伽利略用望远镜指向太空的400年前的世界。

另外，管乐团及合唱团呈献改编自《行星组曲》（The Planets）的《木星》，这首曲子也称为“欢乐的使者”，是七个乐章中最为人知的一首。

《行星组曲》是瑞典裔英国作曲家霍尔斯特于1914~1916所作的管弦乐组曲。全曲由七首乐曲组成，分别以七颗行星的名称为标题：火星、金星、水星、木星、土星、天王星、海王星。除了地球和当时还



## 文接封面

不为人类所知的冥王星外，太阳系的行星都在这部作品中得到了表现。

乐曲中展现了欢欣鼓舞、汹涌澎湃的情感，管乐团的演绎加入合唱团的和声，使乐曲的情绪更饱满，洋溢着庄严崇高、纯净虔诚的气氛，整首乐曲在辉煌华丽中，以欢乐颂歌的曲调结束。此外，刘美娥师也特别按照这首乐曲的旋律制作了与曲子长短一致的木星影像合成短片配合播放。

## 兴华天文教育一路走来

我校天文教育是从什么时候开始的呢？启后须有承前的基奠，我校天文教育滥觞于80年代，仪式上，刘美娥师以当年学生的身份娓娓道出1986年因哈雷彗星回归，我校学生主动开展天文活动的那段历史；90年代后的天文教育发展则由地理科教研组长及天文学会总负责老师翁明娇师与大家分享。（详见第5页“兴华天文教育发展纪要”）

## 杨董事长：有利于认识地球与人类的未来

在亮灯仪式前，董事长丹斯里拿督斯里杨忠礼博士致词时表示，我校能够在这具有历史意义的天文年，为筹划多年的兴华天文台举行开幕礼，并由在籍学生和老师呈现对天文学习的体会和心得，其意义尤其显得重大；能够在这特殊的日子，邀请到台湾大学著名天文物理专家孙维新教授以及我国天文学家、专家友好莅临支持，更是我校的荣幸。

他说，为了满足学子们求知的欲望和支持学校落实全面教育的理想，董事会决定筹设天文台。

杨董事长指出，现代学生应该具备基础的天文知识，在人类肆意破坏这大自然的当儿，引导年轻学子观测星空和探索宇宙；不但有利于认识地球与人类的未来，且对年轻心智的开发更有着极其正向和重要的意义。

杨董事长续称，教育决定国家与民族的未来与命运。我们相信，教育视野的开拓有助于建立一个更为宽广的知识体系，而这将和我们的下一代怎样看世界有着密切的关系。

## 亮灯仪式

仪式的最后一个环节便是亮灯仪式。由杨忠礼董事长、颜振聪副董事及台湾大学物理系与天文物理研究所孙维新教授主持。此部分是由电机电子工程班同学及老师协作设计，其设计概念是由三位主持人同时按下手中操作钮，台上背景的天文台星型标志便



合唱团以清唱配合动作呈献“全球天文年”主题曲——《站在巨人的肩膀上》。



这是一场三合一的演出。管乐团、合唱团和短片播放，让大家以听觉与视觉去感受改编自《行星组曲》的《木星》。



杨董事长：教育视野的开拓有助于建立一个更为宽广的知识体系。

会亮起灯，这是由近3000个发光二极管（LED）灯组成的星型标志，会根据电板的程式设计闪烁组合出各式各样的造型。可惜的是，在亮灯的那一刻，星型标志没有亮起来，尽管负责同学已在找着问题所在，然而，为不影响接下来的天文教育中心揭幕仪式的进行，在司仪介绍完天文台标志及天文台开幕短片后，来宾便离席前往教学大楼顶楼。此刻，负责同学找到问题在于插座内部断线，并及时进行抢救，终于，未解散的全体同学有机会目睹了这颗“星”的风采。据了解，学校准备日后将此星型标志挂于天文教育中心以资纪念。



“星”的风采。



兴华天文台标志。



# 天文教育中心 揭幕

9时30分随即进行天文教育中心的揭幕礼。来宾们在学长团的引领下来到教学大楼顶楼。在杨忠礼董事长揭幕礼后，出现在眼前的是嵌入墙壁的花岗岩碑版上，记载着我校天文教学的发展纪要及联合主持开幕的文字。接着，杨董事长、颜振聪副董事长及孙维新教授一同为天文教育中心的揭幕碑版签下名字，象征天文教育中心的启用。

全体来宾也在顶楼拍下大合照，共同见证了兴华天文教育另一里程的发展。大家也在天文学会会员的讲解中进一步了解天文台与天文专门课室的设备及用途。

## 天文教育中心的布置

谈到天文教育中心的布置，郑校长表示，在步向天文台的走廊四周，都髹上了黑漆，配以太阳系及银河系等图象，加上东汉张衡“宇之表无极，宙之端无穷”两行对宇宙的描述，目的是对“上下四方”的空间、“古往今来”的时间，以及大自然的奥秘，增添几分好奇与联想。

她续称，天文专门课室除了有大型南天、北天星盘、四季星象图与认星歌等，中国天文仿制古仪及十三位古代中西天文学家的相片与其对人类认识宇宙的学说贡献的说明，更是人类高度智慧的集中和展现。这是天文与人文相融合的地方，所期望的是在让人们怀古神游，在为科学家们上下求索的革命胆识喝彩之余，更重要的是能够有助于激活同学们探其究竟的兴趣，并因而对人类进步与发展的历史有所体悟。

16寸口径米德天文望远镜



左起：副董事长颜振聪、孙维新教授、董事长杨忠礼博士、郑瑞玉校长、署理董事长李平福。图中“兴华天文教育中心”与封面图的“兴华天文台”是由我校书画艺术顾问吴亚鸿题字。

右图：郑其恩同学（右）在为董事、嘉宾们讲解天文教育中心的设施。图为杨忠礼董事长（左二）与大家互动。



下图：朱彦璋同学（左）向来宾们解说16寸口径米德天文望远镜。



下图：张清柔同学（右）给来宾们讲解星盘的使用。



大星认我掌的位置：季与让易上星图四首歌更天星象星们握星置。



左右两边是南天、北天星盘，中间上方“四季星座”下是十三位古代中西天文学家的相片与其对人类认识宇宙的学说贡献的说明。





# 豐富的天文學習活動

5月29日上午的天文台開幕暨天文教育中心揭幕禮后，一直到晚上11時，都有天文學習活動在園內進行。上午10時15分至11時45分，初中班級集中在朝陽禮堂聆聽張升榮先生與何桂華老師的天文入門講座；此時高中各班進行的活動有：參觀天文教育中心、天文台、實驗站、天文攝影圖片、天文資料展；參加水火箭製作、火柴火箭製作；觀測太陽黑子、日珥；電影觀賞：《彗星撞地球》(Deep Impact)；學生余興表演(管樂、華樂)。這一系列活動主要由天文學會負責籌辦，也是學生為學習的主人的體現。12時35分至下午2時35分，高中班級聆聽由孫維新教授主講的《仰觀蒼穹四百年——談望遠鏡的發明和天文學的進展》，初中各班則進行如上活動。

天文資料展和實驗站的主題多環繞在伽利略的科學貢獻上，包括了太陽黑子、月表隕石坑、望遠鏡的改進、土星環的發現等資料展；實驗站則擺放了伽利略著名的自由落體實驗、單擺等時性以及慣性定律。此外，現場還準備了一些天文學習的儀器，例如望遠鏡、指南針、太陽濾鏡等讓大家試用。在停車場，有來自國家天文館、馬來西亞獵星人天文學會、Infinity Infocus Co.校外團體借出多台望遠鏡並指導大家如何觀看太陽黑子與日珥。當天雖然是烈日當空，但是大家還是頂着大太陽排隊爭睹它的真面目。可見同學對探索未知的宇宙的好奇心是強烈的，這也是增長知識所應具備的條件。

## 晚間露天講座

晚上7時30分，在無垠的夜空下，屹立在興華園的燈柱如一等星發出耀眼的光芒，讓整個興華園有如白晝；此時，師生、家長、校外人士被孫維新教授幽默風趣的演講風格深深吸引，正在專注且帶關注的眼神，聽着孫教授講天文學家們預測天體撞擊地球的可能；當晚的露天天文講座講題是《浩劫與重生——從天體撞擊看生命演化》。

這場講座公開給社會人士參與，當晚超過200人出席聆聽。講座主要談地球從誕生至今曾遭受到各種天體的撞擊，然而每一次的撞擊卻讓生命有了變化。

孫教授為了讓各年齡層的人士都能夠對這個講題有深刻的認識，他以一部美國好萊塢電影——《世紀末日》(Armageddon)作為當天演講的主軸，從電影的一些片段和錯誤中讓大家學習正確的概念。

在演講開始時，孫教授以多個有趣的關於恐龍為何滅絕的笑話作為開場白，讓全場捧腹大笑，留下深刻的印象。

目前我們普遍認為恐龍滅絕的原因是因為氣候的改變，而造成氣候改變的原因是因為隕石的撞擊，這顆隕石當年撞落的位置已被發現，就在靠近北美洲的墨西哥。除了《世紀末日》這部電影以外，孫教授還介紹了另一部名為《彗星撞地球》(Deep Impact)的電影。這電影是一部較具哲學性思考的電影，探討了人性、親情的可貴。

之後，孫教授把時間開放給大家發問。當天，發問來賓都能夠獲得一枚為了紀念天文台開幕而特別制

右圖：一粒大球和一粒小球，它們會同時着地嗎？伽利略早在400多年前就已告訴我們：會。今天同學們就以實驗來證明給大家看。

下图：陈玉珠董事(右)试用单筒望远镜。



左图：同学们利用保特瓶制作水火箭。

下图：国家天文馆刘珍珍(右)支援观看太阳黑子与日珥活动。

这一张紫外线的照片显示太阳表面各地有许多喷发的日珥。



上图：理大黄召仁博士(左)指导同学发射水火箭。

右图：华乐团于仁爱广场演奏。



文转下页



# 興華天文教育發展紀要

80年代为观哈雷彗星回归购置第一台望远镜

我校天文活动滥觞于20世纪 80年代。

1986年4月，哈雷彗星76年的回归激起高三学生对神秘宇宙强烈的求知欲，并成立哈雷彗星回归系列活动委员会，推出连串活动。当年董事长丹斯里林玉静深受感染，特购置一座天文望远镜供学生观测；“哈雷彗星热”带动全校师生对天文学和人类关系的探索产生兴趣，大家的视野被引向另一个境界。

90年代天文学会开展有系统的天文学习和观星活动

不过，兴华中学有系统的天文学习和观星活动的开展，还是90年代天文学会创立以后的事情。

1995年，当时地理教研组长郑国武老师抱持“谁要是天文地理学一无所知，他就不能算已经受到了完满的教育”的理念，以普及天文基础知识，提升学生对天文探索的兴趣为宗旨，带领18名高中生成立课余小组，投注心力开展天文活动。内容除了天文知识的学习、制作活动星图和简易天球仪之外，更着重于对星空的实际观测；1998年，为满足初中生的愿望增设初中组。而后，由于郑老师身体出现状况以及天气不易掌控，未能经常外出观星，活动未能按计划推进，以致2000年无奈中暂停活动。然而，郑老师辛勤的开拓却为日后兴华天文教育奠下发展的基础。

21世纪凝聚校外专业支援筹建天文台

2004年底，随着当时董总课程局物理学科秘书兼新纪元学院天文学讲师蔡亲炆先生以家长的关切热情支援义务指导，我校天文活动再次展开；翁明娇老师继承郑老师的遗志，毅然担起推动工作。2005年，我校议决采纳在兴建中的教学大楼层设置天文台的议案。

2006年5月，我校董教北马天文台访问参观之旅，获得专家学者们高度热情的介绍和讲解，大家在开拓视野，对宇宙天文神往之余，最为重要的是体悟到建立天文台是普及天文学知识的最直接途径；当时署理董事长颜振聪当下决定献捐五万令吉充作购置天文望远镜用途；为兴华天文台的设置，豪迈地跨出了第一步。

天文教育是“人文科技相结合”理念的伸展和体现

2007年1月29日，董家教、学生及天文爱好友好见证了我校天文台盖顶仪式。

“心系宇宙天地宽”。从仰观无垠星空到浩瀚宇宙的探索，回溯亘古天人对话的痕迹，以及中国古代独尊的天学和现代科学革命的开展，屹立于教学大楼顶层的天文教育中心，提供开拓视野和丰富谦逊人格教育，是学生培养观察和探究精神的地方，是我校推展“人文科技相结合”教育理念的体现和教育实践的太空。



已故前任地理科教研组长郑国武师于1995至2004年间，以较有系统、计划地创立天文学会，普及天文基础知识，为日后天文教育奠下发展的基础。

孙维新教授(左)在天文讲座中不忘传授做学问应有的态度。



泛而扎实的经验，这在科学的发展上尤为重要。

“猴子与香蕉”说的是一群关在笼里的猴子每当去抓带有电流的香蕉都会被触电，当换走一半的猴子后，第二代的猴子要去抓香蕉，第一代的猴子就会拉住对方，不让它去触碰香蕉；当第一代完全被换走，第三代猴子一样被第二代猴子制止去抓香蕉。实际上，移入第二和第三代猴子时，笼里的香蕉并没有通电。孙教授藉着浅白的故事传达科学的治学精神就是在检验知识时，要在不疑处有疑的道理。

## 观星活动

9时30分至11时30分是观星活动。除了开放天文台的16寸口径天文望远镜供来宾观看天体外，在停车场也有天文爱好者支援多台望远镜并指导大家使用。

当天晚上的天气不错，大家都能看到月亮表面的坑洞以及土星的全貌。许多人表示他们都是首次通过望远镜来进行天文观测，可见我国天文教育的推广还有很长的路要走。至少5月29日晚上的观星活动，让很多人都有机会亲眼看看宇宙的一角，实在是意义非凡啊！

从礼堂到讲座，兴华园到仁爱广场，再到停车场；从白天到夜深，到处洋溢着学习科学的氛围；乐声飘扬的人文活动也融入其中，这一天，同学们对浩瀚的宇宙有了更深的认识。

文接上页 作的限量版徽章作为奖励。听众提出的问题都相当有水准，一位来宾问关于陨石重力大小的问题，孙教授也借此机会引导大家对宇宙天体的错误认知，他说，虽然电影里的陨石对我们而言是十分庞大，但在天体中是微不足道的，可以说是完全没有重力，所以电影中的人物能在陨石上蹦蹦跳跳其实是不正确的。

最后，孙教授以一则“猴子与香蕉”的实验故事告诉大家，承传于“经验”的“知识”是会随着时空的改变而过时的，关键是我们要学会将自己所累积的知识内化为现时的“经验”；并在“动手做”的过程，去获取更广



# 科學·思維·創新

## 初中科學營激發學習興趣



董事、师长与营员们于初中科学营开幕典礼上合照留念。

黄暄淋（初三孝）郑其恩（初三忠）报导

为了提升学生对科学与科技的学习兴趣，由数理科教研小组主办、教务处及总务处协办的初中科学营于5月30日至31日（星期六、日）在我校校园举行。科学营开放给初三及初二级同学参加，大约有130名初中生参与了这项盛会。

郑瑞玉校长在致开幕词时说道，“初中科学营”是紧随天文台开幕和天文讲座与系列活动之后，我校一鼓作气，为提升学生对科学与科技学习的兴趣而举办的科学活动。

她说，去年，因参与策划全国独中科学营工作的需要，对我校“科学教育”有较多的接触和反思；今年，则为了筹备兴华天文台的开幕以及全球天文年的活动，不得不闯入天文学历史的资料，在这过程中，除了对“科研始于观察”有了进一步的理解和认识，同时，更体会到亲身参与，广泛阅读，自我提升，是让自己

对事物关心，对学习探索产生兴趣的重要前提。

郑校长也提及我校图书馆的藏书类别还算丰富，除了多种科普杂志，如《科学人》、《小牛顿》、《天文爱好者》等，也不缺因附有《导读》，而让我们不难受其感染的经典著作，如为纪念2005年国际物理年所出版的物理学与天文学的伟大集作等。

她续称，人类对自然的认识是逐步深化的；科学研究需要多种才能，如制造仪器、观察实验、抽象思维、推理计算等。对中学生，要把基础打好，特别需要实验和思维，亦即能动手，又能动脑的能力。

此外，郑校长希望除了老师们的建议，更期待看到更多同学对科学的学习提出讨论，并有机会听到大家的意见；同学们的积极和主动，是学校一切动力的最大源泉。

最后，郑校长表示能够邀请到孙维新教授和李家维教授到校为初中科学营主持讲座，是天大的喜讯，更是激励。

科学营的主题为：科学·思维·创新。活动包括了科学实验（生物、物理、化学、电机电子）、专题演讲、过关斩将团康游戏及创意发明工作坊。学校特别邀请了台湾大学物理系与天文物理研究所孙维新教授主讲《知识无所不在谈生活中的物理》及清华大学生命科学系李家维教授主讲《打造新的诺亚方舟--为热带植物建个庇护所》。孙维新教授活泼、精彩的演说及李家维教授内容丰富的分享会，不仅吸引了高中生踊跃参与，更获得了友校同学的热切响应。

此外，主办单位也邀请了马来西亚发明与设计协会（MINDS）为营员们安排了创

文转下页

## 2009全球天文年



国际天文联合会（The International Astronomical Union, IAU）与联合国教科文组织（UNESCO）共同提出，将2009年定为“全球天文年”，这项决议是由伽利略的故乡意大利所提出，并在2007年12月20日的第62届联合国大会上经正式确定，这一决定主要是为了纪念1609年伽利略首次用望远镜进行天文观测400周年。

“2009全球天文年”的主题为“我的宇宙，我来探索！”，它的目的在于传达科学发现的欣喜，同时使一般大众都能分享知识提升的喜悦。

摘自台湾“全球天文年”网站



文接上页 意的游戏，通过这些游戏，考验同学对于科学的认知，并且锻炼他们的迅速反应。而在创意工作坊中，同学们通过观看制造桥梁的过程，学会冷静解决问题的沉着。

为了激励表现优秀的营员，主办单位还特别颁发了科学实验优异奖予相关同学。闭幕仪式时，一幕幕记录着这两天来精彩回忆的照片被播映出，让参与者不舍之情更为浓厚，也为初中科学营画上圆满的句点。

## 以科学营为起点，不断提升

林玉莲师（科学馆管理委会主任兼生物教研组组长）

初中科学营的活动有许多部分是同学亲自动手做实验，独立设计实验装置，观察、分析及讨论得出结论的。这种方式与平时课堂上的学习模式是有所不同的，目的是给予同学更大的独立思考空间，以提升同学的科学求真精神及创新意识。另外，藉着过关斩将的科学游戏，在增进对科学兴趣的同时，也训练同学能与他人合作、分享、讨论的团队精神。



两天的活动，在营长及副营长的带领下，同学们配合得很好。许多同学都能够全心投入于各项实验及游戏中，其中更不乏勇于发问、冷静思考、积极参与、敢于尝试的同学，足以相信这些同学肯定是收获满满的。希望科学营是一个起点，启迪同学对科学的兴趣，往后能在课堂上抓紧学习机会，并通过网络拓展本身的学习领域；从生活中多观察、探究，从而提升自身的科学素养。

## 同学对科学实验有兴趣

林育美师（化学教研组组长）

初中科学营动员了所有数理老师以及数十位高中理科班的同学，在大家共同努力之下终于圆满落幕。尽管筹备过程忙碌又紧张，但最后参与同学给予的回馈，让我们觉得欣慰无比。虽说同学们平时鲜少有做实验的机会，但从营会过程观察，大部分同学实验能力不差，也表现出对科学实验的兴趣。往后再有类似的科学营，实验仍然会是我们的主轴。

## 只要坚持就有收获

正营长郑伟权（高三理平）

这次的科学营，对我来说是具有挑战的。第一次带130余位营员的营，我该怎么带呢？怎样才能当一个严肃却又好玩的营长呢？这营让我成长许多，也体会不少东西。我发觉一个营里的每个人，所扮演的角色都不一样，个个有所要面对的压力与责任，但却缺一不可，只要坚持，就会有所收获。感谢老师让我有此难得的学习机会。在营里我体会了当一位老师的感受，也认识新的朋友。有时面对一些可爱的初中生，让人哭笑不得。希望往后我校能继续举办科学营，让同学更上一层楼。

## 期待来年再办

副营长曾伟峰（高二理义）

我很感谢老师给了我这么一次机会，让我在这次活动中成长了很多。这次的活动是一个很好的开始，希望校方能延续这股良好的学习氛围，以提升同学的科学知识及实验技能。我很荣幸能当上这次科学营的副营长，同时更期待来年科学营布幕的掀起。



上图：林育美师（右）颁发奖状给优异组别。



右图：黄树群师（右）颁奖状给优秀营员。



上图：过关斩将之猜猜这是什么。



右图：营员们小心翼翼地将玻璃弹珠放入水中的盒中。



上图：这不是考试，而是科学营落幕前通过eClass给同学填写问卷调查。



右图：郑伟权（左）与曾伟峰正副营长合作愉快。



# 初中科學營剪影



李家维教授是清华大学清华学院院长、生命科学系教授，也是《科学人》杂志总编辑。

李教授在演讲中谈及生物多样性，他表示由于地球环境的变迁，热带雨林正在快速消失，许多植物面临绝种，所以保种工作刻不容缓。

也是辜严倬云植物保种基金会执行长的他续称，台湾屏东属热带气候，是“异地保种”的最佳地方，于是在此设了一个世界性热带植物品种保植中心，给予数千种热带植物一个庇护所。他以身体力行为热带植物打造一个新的诺亚方舟，其同体大悲的慈心忧愁令人动容。

亦为《科学人》总编辑的他不遗余力地推广普及科普知识。他表示《科学人》杂志主要取材自《Scientific American》，此杂志在邀请全球顶尖科学家，为一般大众撰文介绍科学的最新发展，领域包括：物理、化学、生命科学、脑科学、资讯科技、天文学、电子机械、生物科技、医学、心理学、环境科学、地球科学、国防武器等。

图书馆馆长黄英莲师表示《科学人》杂志是馆内杂志中受师生欢迎的杂志；她也鼓励有兴趣的师生订阅电子版《科学人》杂志。



师生们共同打造兼有物理原理与化学原理的开幕仪式。一粒不小心被踢翻的Mentos糖果，在经历了骨牌效应等等关卡后，最后与可乐相遇时，又会有什么反应呢？



辅导员向营员们讲解电机电子的原理。



为了让同学们更能体会物理在日常生活中以不同的形式存在，孙维新教授（右）在演讲中让同学们上台进行了多项的实验，其中包括应用电磁炉操作原理、大气压强、频率测试等进行的实验。实验器材皆为日常生活中极易获取的物品，如铝罐、杯子、锡箔纸、陀螺等。



左图：你相信牙签能够承受一桶水的重量吗？马来西亚发明与设计协会为营员安排的创意游戏，需用科学常识、团队合作、速度与创意方能建好一座稳固的桥梁。上图为张兴钤师点评营员所制作的桥梁的优缺点。



营员们排排坐先来个自我介绍以认识彼此。