

2000 年世界海洋科学培训 和教育面临的挑战



教科文组织, 1988 年

38
38,52

教科文组织海洋科学报告

编 号	年	编 号	年
4 Syllabus for training marine technicians Report of an IOC/Unesco workshop held in Miami, Florida, 22-26 May 1978 Available in English, French, Russian and Spanish	1979	26 Global survey and analysis of post-graduate curricula in ocean engineering English only	1984
5 Marine science syllabus for secondary schools Report of an IOC workshop held at United World College of the Atlantic, United Kingdom, 5-9 June 1978 Available in Arabic, English, French, Russian and Spanish	1979	27 Productivity and processes in island marine ecosystems. Recommendations and scientific papers from the Unesco/IOC sessions on marine science co-operation in the Pacific, at the XVth Pacific Science Congress, Dunedin, New Zealand, February 1983 English only	1984
6 Organization of marine biological reference collections in the Mediterranean Arab countries Expert meeting held in Tunis, 20-23 September 1978 Available in Arabic, English and French	1979	28 Oceanographic modelling of the Kuwait Action Plan (KAP) Region. Report of symposium/workshop; University of Petroleum and Minerals, Dhahran, Kingdom of Saudi Arabia 15-18 October 1983 English only	1984
8 The mangrove ecosystem: Human uses and management implications Report of a Unesco regional seminar held in Dacca, Bangladesh, December 1978 English only	1979	29 Eutrophication in coastal marine areas and lagoons: a case study of 'Lac de Tunis' Report prepared by Dr M. Kelly and Dr M. Naguib English only	1984
9 The mangrove ecosystem: scientific aspects and human impact Report of the seminar organized by Unesco at Cali, Colombia, 27 November-1 December 1978 Available in English and Spanish	1979	30 Physical oceanography of the Eastern Mediterranean: an overview and research plan Report of a workshop held in Lerici, La Spezia (Italy), September 1983 English only	1984
10 Development of marine science and technology in Africa Working Group of Experts sponsored by ECA and Unesco, Addis Ababa, 5-9 May 1980 Available in English and French	1980	31 MABAHISS/John Murray 50th anniversary: Marine science of the North West Indian Ocean and adjacent waters Report of a symposium on the occasion of the 50th anniversary of the MABAHISS/ John Murray Expedition (1933/34), University of Alexandria, Egypt, 3 to 7 September 1983 English only	1985
14 Marine science and technology in Africa: present state and future development Synthesis of Unesco/ECA survey missions to African coastal states, 1980 Available in English and French	1981	32 L'estuaire et la mangrove du Sine Saloum Résultats d'un Atelier régional Unesco-COMAR tenu à Dakar (Sénégal) du 28 février au 5 mars 1983 French only	1985
15 Fishery science teaching at the university level Report of a Unesco/FAO workshop on university curricula in fishery science, Paris, May 1980 Available in Arabic, English, French, Russian and Spanish	1981	33 Coral taxonomy Results and recommendations of a regional Unesco (COMAR)/ UNEP Workshop with advanced training Phuket Marine Biological Centre Thailand, 10-26 February 1984 English only	1985
19 Mareas rojas en el Plancton del Pacifico Oriental Informe del Segundo Taller del Programa de Plancton del Pacifico Oriental, Instituto del Mar, Callao, Perú 19-20 de noviembre de 1981 Spanish only	1982	34 Bibliography on costal lagoons and salt marshes along the Southern Mediterranean coast (Algeria, Egypt, Libya, Morocco, Tunisia) Available in Arabic, English and French	1985
20 Quantitative analysis and simulation of Mediterranean coastal ecosystems: The Gulf of Naples, a case study Report of a workshop on ecosystem modelling Ischia, Naples, Italy, 28 March to 10 April 1981 Organized by the United Nations, Educational, Scientific and Cultural Organization (Unesco) and the Stazione Zoologica, Naples English only	1983	35 Physical oceanography of the Eastern Mediterranean (POEM): A Research Programme. Reports of the Organizing Committee Meeting, Paris, August 1984, and the Scientific Workshop, Lucerne, October 1984 English only	1985
21 Comparing coral reef survey methods. A regional Unesco/UNEP workshop, Phuket Marine Biological Centre, Thailand, December 1982 English only	1983	36 Méthodologie d'étude des lagunes côtières. Résultats d'un atelier régional réuni à Abidjan du 6 au 11 mai 1985 French only	1986
22 Guidelines for marine biological reference collections Prepared in response to a recommendation by a meeting of experts from the Mediterranean Arab countries Available in English, French and Arabic	1983	37 Principles of Geological Mapping of Marine Sediments (with special reference to the African continental margin) Available in English and Russian	1986
23 Coral reefs, seagrass beds and mangroves: their interaction in the coastal zones of the Caribbean Report of a workshop held at West Indies Laboratory, St. Croix, U.S. Virgin Islands, May, 1982 English only	1983	38 Marine Sciences in CMEA countries Programme and results of co-operation Available in English and Russian	1986
24 Coastal ecosystems of Latin America and the Caribbean The objectives, priorities and activities of Unesco's COMAR project for the Latin America and Caribbean region Caracas, Venezuela, 15-19 November 1982 Available in English and Spanish	1983	39 Development of marine sciences in Arab Universities Meeting of Experts held at the Marine Science Station Aqaba, Jordan, 1-5 December 1985 Available in Arabic, English, French	1986
25 Ocean engineering teaching at the university level Recommended guidelines from the Unesco/IOC/ECOR workshop on advanced university curricula in ocean engineering and related fields, Paris, October 1982 Available in English, French, Spanish, Russian, Arabic and Chinese	1983	40 Human induced damage to coral reefs Results of a regional Unesco (COMAR) workshop with advanced training Diponegoro University, Jepara and National Institute of Oceanology Jakarta, Indonesia May 1985 English only	1986
		41 Caribbean coastal marine productivity Results of a Planning Workshop at Discovery Bay Marine Laboratory, University of the West Indies Jamaica, November, 1985 English only	1986

Cont'd on inside of back cover

教科文组织海洋科学报告

编 号	年	编 号	年
42 The application of digital remote sensing techniques in coral reef, oceanographic and estuarine studies. Report on a regional Unesco/COMAR/GBRMPA Workshop, Townsville, Australia, August 1985 English only	1986	47 Temperate coastal systems of Latin America. Report on meeting on COSALC Pilot Project No. VII, November 1986 Spanish only	1987
43 Quaternary coastal geology of West Africa and South America. Papers prepared for the INQUA-ASEQUA Symposium in Dakar, April 1986 Available in English only	1987	48 Coastal marine ecosystems of Africa. Objectives and strategy of the COMARAF Regional Project. English only	1988
44 Physical oceanography of the Eastern Mediterranean (POEM): Initial Results Unesco/IOC First POEM Scientific Workshop, Erdemli, Turkey, 16-20 June 1986 English only	1987	49 Eutrophication in the Mediterranean sea: receiving capacity and monitoring of long term effects. Report and proceedings of a Scientific Workshop, Bologna, Italy, 2 to 6 March 1987. Sponsored by: Unesco, FAO, UNEP, Regione Emilia Romagna and University of Bologna. English only.	1988
45 Marine science teaching and training at first degree (undergraduate) level. Recommended guidelines from a Unesco workshop on university curricula Paris, November 1986 Available in Arabic, Chinese, English, French, Russian and Spanish	1987	50 Marine Geology of the West African shelf zone. Available in English and Russian	1988
46 Comparison between Atlantic and Pacific tropical marine coastal ecosystems: community structure, ecological processes, and productivity. Results and scientific papers of a Unesco/COMAR workshop. University of the South Pacific. Suva, Fiji, 24-29 March 1986 English only	1987	51 Physical oceanography of the Eastern Mediterranean (POEM): Programme for 1988/89 English only	1988
		52 Year 2000 challenges for marine science training and education worldwide. Available in Arabic, Chinese, English, French, Russian and Spanish	1988
		53 Physical oceanography of the Eastern Mediterranean (POEM): The intercalibrated POEM data set and the emerging picture of the circulation. POEM Scientific Workshop, Trieste, Italy, 31 May - 4 June 1988. English only	1988
			1990

Cont'd on inside of back cover

教科文组织海洋科学报告

库存无货书刊目录

编 号	年	编 号	年
1 Marine ecosystem modelling in the Eastern Mediterranean Report of a Unesco workshop held in Alexandria, Egypt, December 1974 English only	1977	12 Geologia y geoquímica del margen continental del Atlantico Sudoccidental Informe final del Taller de Trabajo organizado por la Unesco en Montevideo Uruguay, 2-4 de diciembre de 1980	1981
2 Marine ecosystem modelling in the Mediterranean Report of the Second Unesco Workshop on Marine Ecosystem Modelling English only	1977	13 Seminario Latinoamericano sobre Enseñanza de la Oceanografía Informe final del Seminario organizado por la Unesco en São Paulo, Brasil, 17-20 de noviembre de 1978	1981
3 Benthic ecology and sedimentation of the south Atlantic continental platform Report of the seminar organized by Unesco in Montevideo, Uruguay, 9-12 May 1978	1979	16 Marine and coastal processes in the Pacific: ecological aspects of coastal zone management Report of a Unesco seminar held at Motupore Island Research Centre, University of Papua New Guinea, 14-17 July 1980	1981
7 Coastal ecosystems of the Southern Mediterranean; lagoons, deltas and salt marshes. Report of a meeting of experts, Tunis, 25-27 September 1978	1979	17 The coastal ecosystems of West Africa: coastal lagoons, estuaries and mangroves. A workshop report, Dakar, 11-15 June 1979	1981
11 Programa de Plancton para el Pacifico Oriental Informe final del Seminario-Taller realizado en el Instituto del Mar del Perú,		18 Coral reef management in Asia and the Pacific: some research and training priorities. Report of a Unesco workshop held in Manila, Philippines, 21-22 May 1981 English only El Callao, Perú, 8-11 de septiembre de 1980	1982 1981

目 录

执行纲要	
I. 一般决议	1
II. 培训和教育决议	2
A. 海洋科学专家培训	
B. 普通海洋科学教育	
C. 教育方法	
D. 合作援助	
引言	
I. 背景	4
II. 目标	4
III. 议题	5
IV. 组织和机构	5
对于主要问题答复意见的概要综述	
I. 总的特点	8
II. 职业领域	8
III. 基本知识和技能	10
IV. 教学方法	11
V. 适用于研究生学习的技术	12
VI. 远距离学习	13
VII. 计算机辅助学习	14
VIII. 处理信息	15
IX. 阻碍改进的障碍	16
X. 不同的需要	18
XI. 有效的海洋环境和资源管理	20
工作组结果	
I. 关于研究的工作组	22
A. 引言	
B. 所关心的主要问题	
II. 关于发展中的沿岸国(特指小岛国家)的工作组	28
A. 引言	
B. 所关心的主要问题	
C. 建议	
III. 关于经济和社会潜力的工作组	31
A. 引言	
B. 总的框架	

C.所需要的教育和培训	
D.建议	
IV.关于持续开发与管理的工作组.....	39
A.引言	
B.所关心的主要问题	
C.建议	
V.关于资料管理和情报获取的工作组.....	42
A.引言	
B.所关心的主要问题	
VI.关于继续教育和再培训的工作组.....	47
A.引言	
B.所关心的主要问题	
C.建议	
特殊问题领域和建议	
I.横向的考虑.....	50
II.研讨会特殊问题领域.....	50
A.海岸带管理的基础知识	
B.初等和中等教育	
C.国家的、地区的和国际的信息网络	
III.针对这些问题领域的建议.....	51
IV.将来需采取的行动.....	51
关于研讨会后续工作的建议	
I.建议的依据.....	53
II.教科文组织的责任.....	53
III.与会代表的责任.....	53
附件	
1.中心发言(J.Baker)	54
2.有关若干领域进展状况的介绍性说明	59
a.海洋和气候(R.Stewart)	
b.沿岸工程(A.Watanabe)	
c.第三世界的渔业(D.Pauly)	
d.海洋生物技术(M.Walch)	
e.遥感(I.Robinson)	
3.有关几个地区性展望的介绍性说明	66
a.亚洲(汪品先)	
b.非洲(S.Diop)	
c.小岛屿(W.Hunte)	
4.典型材料的说明和论证	73

a.遥感(I.Robinson)	
b.计算机辅助学习(A.Edwards)	
c.世界海事大学的教学(A.Couper)	
d.北海污染模型(J.Backhaus)	
5.海洋科学的培训与教育:国际水产生物资源中心(ICLARM)热带渔业科学家联络网	
103个成员的观点(A.Cruz 和 D.Pauly)	76
6.参考文献和选择的书目	87
7.代表名单	90
8.缩略语	95

执行纲要

I.一般决议

活动的目的是为解决一系列关键领域中海洋科学和技术问题而研究未来的教育和培训有关事项。来自 17 个国家和 3 个组织的海洋科学和海洋工程方面的 25 名特邀者准备并制定了研讨会的准则和建议。《报告》中的准则和建议成为指导制定为满足未来需要而进行的某一部門或国际教育与培训计划的基础。

“导言”一章概述了会议的由来、组织和筹备的详细情况。预期的参加者早在会议筹备初期就参与了筹备工作。他们寻求并通过他们获得对 6 个主要问题的反应。根据收到的反应摘要，进行了综合分析(在下一章中介绍)。所有反应的一个最显著的特点是强调以多学科的方法进行海洋科学的教学、培训和研究的必要性。对反映全世界近 400 名人士观点的 28 份反应摘要的分析后发现：绝大多数明确(几乎是重复地)提到这一必要性，其余的反应也往往是不言而喻的。反应的另一个相同点是，就海洋科学的基本教育讲，完整的基础广泛的教育更受欢迎。有相当数量的回答者表示也需要对教师进行培训。

在概述部分，考虑发展中国家需要的一些回答者，强调了教育和培训所使用的语言必须适应当地的文化环境。回答者对于海洋科学研究的经费短缺深为忧虑，对于普通民众尤其政策制定者对海洋科学的了解普遍欠缺这一点也感到不安。这些问题，主要是由于海洋科学界难以与这部分人进行联系和交流造成的。

“工作小组决议”这一章，记述了在会议期间成立的 6 个工作小组所作出的决议和提案。这 6 个工作小组分别是：1.研究小组；2.发展中的沿海国和小岛小组；3.经济和社会潜力小组；4.持续开发和管理小组；5.资料管理和情报获取小组；6.继续教育和再培训小组。每个小组确定了各自的具体问题及其所关心领域的需求并相应地提出了所要采取的行动的建议和提案。将那些直接涉及教育和培训问题的建议和提案概括分为三类：1.海洋科学专家培训；2.普通海洋科学教育；3.教育方法。其余的重要建议和提案可分为普通类，即 4.海洋科学能力有限的国家所需要的合作援助问题。上述 4 个方面的内容将在后面的第 II 节中予以概述。

研究工作小组的工作重点是放在研究进行全面海洋科学教育和培训所适用的方法上面。该组提出一种学科不断增加的多学科教育法，目的是使学员能更多地接触计算机，进行模型、遥感、数学、统计学和英语培训；利用电子邮政建立通讯网和情报网；培训合格的技术支持人员；为所有初级学员开设海洋科学入门课；利用海洋公园和保护区作为教学实验室；注意气候变化情况、分类传统和海洋食物链中超微浮游生物与含凝胶有机体的作用等方法。

第二工作小组承认大陆沿海发展中国家的需求一般和小岛国家相似，然而相对于其陆地和人口而言，小岛国家面临着巨大的海洋经济区这一特殊问题。这就需要对教育、培训和研究资源及基础设施进行区域性共享，以便解决像沿岸污染、海岸侵蚀、生物资源的管理和非生物资源的开发等一些急迫的问题。这样一方面要加强各岛之间的通讯联络和情报交换，另一方面还要加强各岛与世界各地的联系和情报交换。研究了特别切合岛国居民具

体情况的长远教育问题,并强调了有关的传统知识教育和管理实践。

经济和社会潜力工作小组考虑了资源的利用、效果评估、支持性技术和海洋区域性计划等方面的问题。相信绝大部分潜在资源都已经以这种或那种方式存在,而且由于对海洋生物、非生物资源及旅游业资源的利用不断增加,对这些潜在资源的利用将会不断增强。考虑到对海洋潜在利用的多样性和管理的复杂性,可以预见,不管是一般人员还是专家,都需要接受以海洋科学为基础的各种层次(初级、中级、高级)的教育。

其余3个工作小组的意见和建议请参见下面的第II节。

关于“特殊问题领域”这一章,介绍了3个横向问题的范围,它们在全局或绝大多数工作小组的审议中都涉及到,研讨会建议对这类问题予以特别关注。这3个问题是:1.海岸带管理及其资源管理的基本知识;2.初级和中级教育;3.国家、地区和国际情报网。

最后一章给出了研讨会就会议提出的问题而采取的全面的后续行动的提案。

II. 培训和教育决议

A. 海洋科学专家培训

许多新的学科方面需要增加科学课程,与此同时,对有的学科海洋科学则需要大力加强,目的在于使海洋科学能够更好地适应未来与海洋有关的问题。这些新学科方面包括:模型理论和方法,遥感,气候变化的影响,传统海洋知识和管理实践,海洋资源,资料管理和情报获取。其中有一个小组对资料管理和情报获取问题作了详细的研究。该工作小组作出的提案涉及到这些方面的内容有:鼓励树立使用现有交换系统和历史数据文件的意识;资料库的建立和检索;需要一本介绍现有服务系统、信息网和数据库的参考书目;图书馆管理员在此项工作中的作用;由于种类鉴定将逐渐减少专家评估,从而存在建立分类学专家系统的可能性等。

需要重视的比较普通的课程首先涉及到海洋科学的多学科性,同时也认识到下列问题的重要性:数学和统计学,流利的英语,合格的技术支持人员,海洋科学家之间的对话,计划者和决策者,现场和随船及相应的工作经验,熟练的通讯技术,外部(如工业界)的指导者,继续教育和再培训。研究教育和再培训问题小组既关心那些已经受过海洋科学培训的专业人员的需要,也关心那些从事海洋事业但从未作为海洋科学家或工程师进行培训的人员的需要。老师和培训教员本身需要继续教育这一问题应给予特别注意。

与会者同意教育和培训活动需致力于提高基本知识,以便为沿海地区及其资源进行有效的管理打下一个基础。现在致力于解决上述管理问题的项目数量在稳步地增加,但与此同时,教育、教学和培训又存在明显的不足,持续开发和管理工作小组对这一问题特别关注。该小组确定需要在下列几个方面进行培训:海岸变化过程,海岸平衡的破坏,陆地—海洋和海洋—大气的相互作用,水污染和管理。该小组还特别建议在大学课程中开设海岸带管理和规划的课程。

B. 普通海洋科学教育

全世界海洋科学教学和培训基本是从大学这一级才开始的。即使不是在绝大多数国

家，也是在许多国家，人们很少或几乎不承认海洋对全人类——不管他们生活在那里——的影响问题。现在迫切要求普通民众了解海洋研究工作和对海洋生物及非生物资源的保护和管理的必要性。因此在初级和中级教育中就开始引入并加强海洋科学的教育，对不是学习海洋科学的学生在中级教育以后进行海洋科学的教育，并进行非正规的公共教育，这样做也许是使未来海洋环境能健康地发展并能持久地开发其资源的一个关键性因素。在这一方面，训练有素的海洋科学家和工程师将发挥重要的作用。

C. 教育方法

介绍了不少新近发展起来的教育方法，这对于未来海洋科学的培训和教育无疑是重要的，特别是鉴于要向学海洋科学的学生传授日益增多的综合性知识及如上所述的要教育众多的不同层次的人们，这些方法就显得更加重要了。这些教育方法包括计算机辅助学习和专家系统，遥感图象，远距离教学和多种媒介的学习软件包，这些方法的引进，可视为对比较传统的教学方法的补充。与会者强调要在海上、实验室和图书馆中的实际培训(即通过调查研究加以培训)是任何一种海洋科学课程非常重要的一部分。海洋公园、水族馆和博物馆在培训专家和教育普通民众的活动中将起着有益的作用。计算机联网可以共享培训和教育经验，以及设备。

D. 合作援助

研讨会的与会者重申了在“概述”一章中提到的、在几份调查表的回答中所表达的大家共同关心的问题，即那些海洋能力有限的国家和地区与那些具有先进的海洋技术的国家和地区在获取海洋科学资料和情报方面存在的差距问题。这种差距由于海洋科学技术的迅速发展，特别是计算机和情报技术的发展，又在日益扩大。因此，国际组织及自愿做贡献的政府和科学团体应考虑一系列的方法和措施，以加快帮助海洋能力有限的机构和国家首先建立并加强海洋科学研究的基础结构，然后再专门建立起国家、地区和国际间海洋情报交换系统。

在机构间和科学家之间为便于合作和情报交换建立起国家和地区信息网，对促进海洋科学的发展将特别有用。

其他方式的支持，包括帮助建设研究机构，例如将这些研究机构附属于那些具有不同海洋科学研究进展水平的各个国家的研究机构，并且提供设备，确定了需要进行培训的范围，它们包括资料处理，专属经济区有关的问题，海水养殖技术，海洋区域性计划的制定，设备的使用与维修。

导 言

I. 背景

培训和教育是发展和应用海洋环境及其资源知识的关键。海洋研究之所以得以开展,并应用研究成果增进人们正确理解、制定利用海洋和海岸环境及其资源的政策所必需的知识,其先决前提就是对科学家和技术支持人员进行培训和教育。

就海洋重大研究领域、新技术和新方法及海洋科学人才而言,在过去的几十年里海洋科学及其应用得到迅速的发展。据估计,现在海洋科学人员数量是 15 年前的 10 倍。随着知识的增长和研究技术的发展,深海研究、海岸过程研究和与气候有关现象的研究(仅举几个实例)步伐已经在加快。近代技术的进展,特别在电子学、遥感和计算机技术方面的进展,正改变着海洋研究的方式。当前大量的海洋资源开发和管理活动,如海水养殖、海洋工程、海洋渔业和污染控制等有力地说明了上述科学的发展,从而对实际应用的贡献。

因此,海洋科学方面的教育,以及与海洋有关的科学和海洋工程方面的教育和培训计划,需要不断改进和不断更新,其目的是,一方面为了使新知识与新技术相结合,另一方面为了使其不断适应海洋资源开发和人类活动对海洋环境的影响两方面的潜在变化。在新的海洋制度下沿海国家将要承担更多的责任,因此不断改进和更新上述教育和培训计划就更为重要。

在教育和培训方面 Unesco 采取两种办法:通过正规的教育和研究直接培训专家;增加培训手段和加强基础设施。就第一种办法而言,自 Unesco 40 年前成立以来在海洋科学领域里已向几百名人员提供国际奖学金和培训补助金。对 1950~1975 年和 1976~1985 年期间实行的海洋科学奖学金和补助金计划进行了评价,其结果证明这项计划对世界许多地方海洋科学的发展作出了实质性的贡献。

虽然在国外接受教育是重要的,但国内最新的教育和培训却是根本的,当然这就需要本地区的有关的基础设施。作为第二种办法的一部分,从 1973 年开始举行了一系列大学课程研讨会,如:研究生海洋科研培训(1973 年),水产科学(1980 年),海洋工程(1982 年)和初级海洋科学培训(1986 年)。为了适应当地优先项目和需求,已将研讨会的决议出版,作为考虑这些问题的建议准则。为了促进地区性的教育和培训方面的合作,在一些特殊地区的大学中也举办了一系列的海洋科学研讨会。多年来,缅甸、伊拉克、墨西哥、卡塔尔、泰国、土耳其和乌拉圭等国家按照它们教育标准,实施了一系列预算外教育项目,以加强国家教育机构这一级的大学中的海洋科学教育。

II. 目标

1988 年 6 月 6~10 日在 Unesco 总部举办的这次研讨会计划是:1.为大学、教育当局和制定为满足未来需要的教学和培训计划的决策者提供原则和建议;2.为 Unesco 长期的海洋科学培训和教育计划以及其它组织的有关培训和教育计划提供一个共同的基础。

与会者同意海洋科学培训和教育要达到以下 3 个目标:

1.培养一支训练有素的既有知识又有经验的专业人员和技术支持人员的核心队伍,他们将:(1)从事海洋环境方面的基础和应用研究;(2)为学员提供高质量的培训和教育;(3)监督海洋保护区,保护海洋环境和管理海洋资源;(4)首先发起和促进海洋科学、技术和其他有关科学的研究;(5)规划、计划和实施海洋资源的开采和开发项目。

2.为专业人员和技术支持人员安排继续教育和培训,以便保持和提高他们专门知识水平,并满足他们个人的愿望。

3.提高海洋知识的利用性,促进海洋知识在全人类中的传播,使决策者、教员和其他人员都能充分理解和懂得海洋环境及其资源对于国家目标和国际事务的重要价值,从而使他们认识到需要他们对海洋资源明智的利用和有计划的管理。

最初考虑的到2000年为止的教育和培训阶段相对来说比较短,下一世纪初期的科学家和决策者将是这些现在正在受训和在今后几年中将要受训的科学家和决策者。因此研讨会应该考虑包括21世纪初期海洋科学培训和教育的内容。

III.议题

在研讨会之前向参加者提出下列6个议题,意在开拓他们关于未来海洋科学教育主要领域的思路。他们对这些议题的想法和评论的概要将在下一章中论述。这6个议题是:

1.在向2000年发展的过程中,可以预见哪些新的专业领域完全或部分需要海洋科学方面的专门知识?哪些领域将会明显萎缩?

2.那时需要什么关键知识和技能,它们与今天的知识和技能有何差别?

3.用以传授知识和技能的大学教学方法将会变化吗?如果会,怎样变化?技术方面的发展怎样提高那些已经完成他们的正规教育以后获取知识和技能的方法?远距离教学和以计算机为基础的教育将会发挥什么作用?教学方法怎样适应于信息和专业知识的巨大发展?

4.应用这种教学方法,特别是在那些正在发展自己海洋科学能力的国家中现在面临的和将来会遇到的主要障碍是什么,需要如何克服?

5.地区之间和国家之间在海洋科学教育要求上将会有和应该有哪些主要的异同点?这对于国家的教育和培训计划具有什么意义?考虑到70年代和80年代国际发展战略的某些消极影响,具有悠久的海洋科学教育和培训传统的国家它们有什么样的经验适用于正在发展自己国家海洋科学能力的那些国家?反之,后者又有哪些经验适用于前者?

6.怎样使海洋科学教育和培训对2000年乃至以后在环境和海洋资源方面所要达到的显而易见的目标起更大的作用?

IV.组织和机构

在研讨会之前11个月向被邀请的大多数与会者发出上述几个主要议题的意见征求表,并要求在8个月内予以答复。诚恳建议被征询意见的人就上述6个议题和就此将要作出的回答同国内外同行及有关合适人士进行商讨。因此,回答荟萃了世界各地近400名活跃在学术界、政府部门和工业界海洋各学科和各技术部门的专家的意见。在会前收到了对

上述 6 个主要议题的回答并将回答的概要分发给研讨会的参加者。

在研讨会开始时,将上述问题的回答概要(在下一章中叙述)和从回答概要中选取的一份主要讨论项目一览表,分发给研讨会的参加者,以便于他们,特别是几个专家组的讨论。

在研讨会期间设立以下 6 个工作小组:1.研究小组; 2.发展中的沿海(特别是小岛)国家小组; 3.经济和社会潜力小组; 4.持续开发和管理小组; 5.资料管理和情报获取小组; 6.继续教育和再培训小组。要求这些小组分别解决以下几个方面的问题:

1.在基础研究中,海洋科学正面临着哪些主要问题?为解决这些问题需要什么样的教育、培训和技术?又由谁来实施教育和培训?通过什么新的途径?

2.小岛上的居民面临哪些海洋科学问题?需要什么样的教育、培训、技术和信息(包括传统的知识和管理实践)?由谁对谁实施教育和培训?通过什么新的途径?为了解决上述所面临的问题,培训当地居民与求助于外部的技术知识之间的利弊如何权衡?

3.在海洋科学和海洋工程方面有哪些经济和社会潜力可以利用或者很有前途?例如海洋的新利用或改变海洋的用途,海洋新产品,被遗传改良的海洋生物新品种,分子生物学的应用等等。需要怎么样的教育、培训和信息?由谁对谁实施教育和培训?需要通过哪些新的途径?

4.海洋科学和海洋工程界以及决策者们对于海岸带、海洋及其资源持续的开发和管理方面面临着哪些主要的科学问题?为解决这些问题需要什么样的教育、培训、技术、信息?由谁对谁实施教育和培训?需要通过什么新的途径?海洋政策、海洋管理和类似的有关问题需要考虑的范围多大?

5.海洋科学和海洋工程在资料管理(质量控制、存储、处理、检索)上面临的主要问题是什么?为解决这些问题需要什么样的教育、培训和技术?由谁对谁实施教育和培训?需要通过哪些新的途径?

6.海洋科学和海洋工程界面临什么样长期的继续教育和再培训的需要?怎样才能最佳满足这些需要?什么样的知识和技能可以有效地转换成相互作用的培训软件或其他教学程序包?怎样更好地促进和安排生产和分发这些软件和教学程序包?

前 3 个工作小组在两个半天会议期间同时开会,尽管他们原打算只参加第一个半天会议。后 3 个工作小组以相同的方式相继召开会议。专家们认为小岛国家遇到的海洋科学问题与发展中的沿海国家所遇到的问题相类似。这些沿海国家的问题在第 2 个工作小组的论题和决议中已有反映。同样资料管理工作小组也研究了情报的获得问题,这在议题和报告中也相应得到反映。该工作组讨论的结果在“概述”的下一章中列出。

这些工作小组的研讨结果与征询意见所获得的回答摘要综合一起形成会议的初步成果。虽然对征询意见回答摘要进行了综合整理,但为了保持研讨会的特点,没有对工作组的报告进行综合整理。各工作小组报告中的不同点反映了每个小组考虑的主要问题和方式方法不同。由于各工作小组处理的问题本身就有交叉,因此报告的内容又有所重叠。

上述几个工作小组的讨论都涉及到海洋工程问题(参见 Unesco,1983)。与会者们同意海洋科学 45 号(1987a)登载的 Unesco 报告中的下列论述:“一般说来,工程可以看作是科学的一个分枝。然而,又倾向于把海洋科学和海洋工程看作是各自独立的,但又密切相关互相支持的领域。两个领域各自独立的特征不影响它们之间相互联系的连续性。”同时专家

们认为,尤其是考虑到这次会议所具的向前看的特点,这次研讨会的海洋工程专门知识太有限,以致无法形成海洋工程这一领域。

澳大利亚海洋研究所所长 J.Baker 博士在研讨会上作了中心发言,其内容见附件 1。

会上 5 位与会者就下列几个有关领域最近取得的具体进展,作了介绍性的报告:海洋与气候(R.Stewart 教授),海岸工程(A.Watanabe 教授),第三世界的渔业(D.Pauly 博士),海洋生物技术(M.Walch 博士),遥感(I.Robinson 博士)。这些介绍性报告的摘要见附件 2。

汪品先教授、S.Diop 教授和 W.Hunte 博士就与海洋研究领域有关的地区性经验和存在的问题作了介绍性讲演,这 3 篇讲话内容摘要见附件 3。

附件 4 描述了在研讨会上所作四次示范表演,即:1.海洋遥感方面计算机辅助培训(I.Robinson 博士);2.计算机(带视频盘的)辅助学习(A.Edwards 博士);3.世界海事大学的海洋事务教育(A.Couper 教授);4.进入北海的污染物污染状况的计算机模拟(J.Backhaus 教授)。上述的和其他一些计算机辅助及视频辅助的学习材料,收录在参考文献和选目中(见附件 6)。

本报告反映了全体与会者们的积极努力和每日的长时间工作,他们名单在附件 7 中分别列出。主席 A.Richards 博士和副主席 J.Castilla 教授为会议提供了专家指导。报告起草人 T.Hopkins 博士和 G.Baines 博士以及 Unesco 海洋科学处秘书处全体人员保证了总结报告草案的准备和编辑工作。由于研讨会的时间紧迫有些议题未能在会议期间进行讨论,因此与会者授权由 G.Baines,A.Richards 和 D.Troost 博士在这次会议后召开的两天会议上对这些议题的文本进行清稿和初步编辑。J.Castilla 教授本来要参加这个 3 人小组,但后来由于后勤的原因而未能实现。D.Troost 博士在 T.Hopkins,D.Krause 和 A.Richards 博士的协助下完成了对上述几个议题的最后编辑工作。C.Williams 小姐和 M.Kravetz 小姐对工作非常勤奋和认真,在将这些稿件打到文字处理机里的过程中,对文字作了很多改正。

对于主题问题答复意见的概要综述

I. 总的特点

总共收到了 28 份答复意见, 它们来自应邀参加者以及澳大利亚、巴巴多斯、加拿大、智利、中国、埃及、法国、联邦德国、印度、意大利、日本、墨西哥、荷兰、菲律宾、塞内加尔、所罗门群岛、瑞典、英国、苏联和美国的一些其他科学家。他们许多人在作出答复之前都与同事进行过广泛的磋商。世界各地总计有近 400 个人为这一活动作出了贡献。

通过最近成立的热带渔业科学家网(NTFS)对一个特别有意义的集中反映作了详细比较, 它包括 130 多个人的反应意见, 由于热带渔业科学家网的大多数成员是来自海洋科学能力很有限的国家的年轻科学家, 因此这一点特别有关。虽然如此, 必须注意到, 热带渔业科学家网的成员全部是渔业科学家, 因此它代表了海洋科学的一个特别的组成部分。这个集中的反应并没有包括在现在的综述中, 而作为附录 5 列入。

这些答复包含了大量有价值的信息和意见。不过, 由于陈述方式相差很大, 使得不容易把它们全部汇集在一起。六个主题之间不可避免的主题内容的重叠也就意味着许多回答者有时没能严密遵守所要求的格式。

II. 职业领域

所提的第 1 个主题问题是:

到 2000 年, 我们预见有发展前途的、需要全部或部分海洋科学专门知识的新的职业领域有哪些? 哪些职业领域其重要性将会明显下降?

一位回答者对于职业领域进行了概括的分类:

- 基础研究;
- 院校教育;
- 资料贮存与管理;
- 海洋科学应用;
- 海洋科学管理。

回答者以各种方式将这个主题问题解释为专业性职业领域和(或者)研究所涉及的领域。几乎没有指出新的“领域”。其主要答复是列出了回答者估计到 2000 年会变得更加重要的、或者与他们自己特殊的研究和(或者)管理兴趣有关的、他们认为应该加强的现有职业领域。就某些职业领域重要性下降的问题而言, 许多回答者并没有准备取消任一海洋科学领域。

被认为有前途的职业领域有(按任意顺序列出):

- 海岸带管理;
- 海洋公园管理;
- 渔业管理;

- 海洋资源管理和规划；
- 信息管理；
- 大、小生境植物区系和动物区系的海水养殖；
- 环境毒物学；
- 污染监测和控制；
- 海洋污染物的生物学和微生物学控制与处理；
- 旅游——海面和水下；
- 海洋考古学；
- 海岸工程；
- 水下工程；
- 近海工程项目的管理
- 海底地质调查；
- 近海采矿——浅水和深海底；
- 来自海洋的新产品的研制；
- 海洋兽医学；
- 海洋病害学；
- 潜水生理学和潜水技术；
- 遥感资料的判读和应用
- 信息科学和技术
- 海洋电子学应用；
- 气象学和气候学；
- 材料科学；
- 海洋药理学；
- 海洋生物地球化学；
- 海洋物种分类学；
- 海洋法；
- 海洋地理学；
- 海洋调查；
- 倾废管理；
- 环境评价和保护；
- 海岸和海洋管理。

大胆提出重要性可能会下降的领域的那些人包括下列各类：

- 渔民和航海者；
- 传统渔业；
- 描述性海洋生态学、海洋生物学、海洋学；
- 处理海洋学资料的传统方法；
- 捕鲸。

关于迄今为止基本上被忽视的海岸和海洋管理领域，有人曾作过这样的论证：

“很少有政府在满足这一需要方面取得过长足的进步。如果不是自觉地而且坚决地去

发展有效的管理系统以及培训和教育掌管这些系统的人才，那么到 2000 年左右，将会由于资源的浪费、环境的破坏和政治争端而付出可观的代价”。

“由于管理责任的分散和重叠，以致于使得海岸带的管理特别困难。另外由于沿海岸线的工程建设增多，人口压力加剧——发展中国家人口数量增加所造成的压力，或者富足的发达国家由于更多的人企图在海岸方面花费更多的时间和资金而对海岸带所造成的压力，所以海岸带自然的和环境的问题在迅速增加。由于海平面的升高开始使这些问题加剧，因而必须提高广大公众和政府对于更合理地管理海岸带之必要性的认识，从而产生了这个关键的新的职业领域——海岸带和海洋管理，这需要有支持性的海洋科学方面的培训”。

有一些回答者提出需要具有多技能的人员，谈到管理方面，有人这样写：

“可能将更加强调多技能的人员，例如，与工程相结合的航海术……”

看来这关系到未来海上和岸上工作之间的职员定期调动，例如，从海上监视、测绘到海岸管理和交通管理。

这同一个回答者还说：

“……除了专业化领域，比如说，生物学、测量学、工程学、航海学、经济学等，还需要将使海岸活动和近海活动所涉及的海洋和人类生态学相结合的其他学科。”

III. 基本知识和技能

所提的主题问题是：

到 2000 年，将需要什么基本知识和技能？这些基本知识和技能与今天的会有什么不同？回答者普遍认为：和当前的一样，未来的海洋科学工作将需要一个坚实的传统科学学科的基本基础，这些学科包括：动物学、植物化学、物理学、地质学和数学。有些人认为，到那时，分子生物学会成为这些基础学科之一。另外，人们广泛地认识到，对这些基础学科的教育采取跨学科的做法是必要的。

关于对 2000 年认为是重要的知识和技能，回答者的选择包括：

- 人工智能；
- 通讯技术；
- 数值模拟技术；
- 计算机扫盲；
- 信息管理和传递；
- 遥感资料的判读和应用；
- 要求掌握跨学科技术的分类学；
- 海水养殖；
- 海洋微生物学；
- 遗传工程 / 生物技术；
- 生态过程；
- 环境变化的性质与结果；
- 复原 / 恢复生态学；

- 海气相互作用;
- 海洋表层的作用;
- 预测/预报技术;
- 近海和深海工程;
- 水下技术;
- 海洋工程材料;
- 气候和海平面后报;
- 污染物的毒性影响;
- 沿海群落的传统知识;
- 海洋资源和环境经济;
- 地理学;

在考虑 2000 年所需的知识和技能与今天所应用的知识和技能主要有何不同时, 回答者谈到:

- 可预料的资料的大量增加;
- 改进数据存储与存取技术和方法的迫切性;
- 海洋科学家需要掌握更大量的计算机技术;
- 更好地模拟;
- 更好地了解遥感资料处理技术以及它与传统类型资料相结合的技术。

回答者指出了—个不寻常的知识源:

“由于缺乏认识而被大大忽视的海洋科学知识的一个领域是传统的社会知识。这是通过科学观察的方法和反复试验的方法发展起来的知识(尽管它基本上是经验的), 而现在包含于科学和非科学紧密交织在一起的综合的文化知识中。从这一知识源可以得到大量的知识。例如, 关于鱼类习性生态学, 鱼类的结群行为, 物种分类学, 次表层波浪运动, 以及天气变化征兆等知识。不过, 要得到对海洋科学有价值的那方面的传统知识, 也不是很容易的事情。

关于改进交流技术的需要, 一位回答者写道: “成功的管理需要跨越学科和专家界限的有效的交流。海洋科学课程需要包括交流技术。交流不仅应该在正常情况——忍让和交流的环境——中进行, 而且需要谅解和合作。过去的经验表明, 这不会是很容易做到的”。

回答者特别提到了与提供情报者的交流: “如果要从传统社会中获得有用的海洋知识, 那么, 就需要关于与提供情报者交流方面的特殊技术, 而其方法必须是科学家和信息提供者之间合作的方法。这种传统知识的最好的应用, 是与从现代海洋科学得到的知识的结合——应用通过几个世纪的经验发展起来的环境和资源管理知识, 并利用现代科学的精心改进和洞察力来加强这种知识”。

IV. 教学方法

所提出的第 3 个主题问题的第一部分为:

大学过去惯用的传授知识和技术的教学方法会发生变化吗?

虽然大多数回答者都特别提到了“大学”教育, 但是, 他们多少是在更广泛的意义上进