

● 大学英语拓展课程系列

拓展课程



Advanced Human Biology through Diagrams

牛津人体生物学英语图示教程

W R Pickering



● 大学英语拓展课程系列

作者: 王维荣 (W. W. Pickering) 夏冠军 (英)

ISBN 7-309-03825-0

上海外语教育出版社

(国家图书馆馆藏)

0-1825-2442-7-850 10021

Advanced Human Biology through Diagrams

牛津人体生物学英语图示教程

W R Pickering

王维荣 李宁军 夏冠军 注释

图书在版编目(CIP)数据

牛津人体生物学英语图示教程 / (英) 皮克林 (Pickering, W. R.) 编; 王维荣等注释.

—上海: 上海外语教育出版社, 2014

(大学英语拓展课程系列)

ISBN 978-7-5446-3582-0

I. ①牛… II. ①皮… ②王… III. ①人体生物学—英语—高等学校—教材

IV. ①H31

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第313434号

图字: 09-1999-312号

出版发行: 上海外语教育出版社

(上海外国语大学内) 邮编: 200083

电 话: 021-65425300 (总机)

电子邮箱: bookinfo@slep.com.cn

网 址: <http://www.slep.com.cn> <http://www.slep.com>

责任编辑: 李法敏

印 刷: 上海市崇明县裕安印刷厂

开 本: 890×1240 1/16 印张 12.25 字数 351千字

版 次: 2014年4月第1版 2014年4月第1次印刷

印 数: 3100册

书 号: ISBN 978-7-5446-3582-0 / Q · 0003

定 价: 27.00元

本版图书如有印装质量问题,可向本社调换

上海外语教育出版社
SHANGHAI FOREIGN LANGUAGE EDUCATION PUBLISHING HOUSE

A Level

Advanced

HUMAN BIOLOGY

through diagrams

W R Pickering

* EAP (English for Academic Purposes)

学术英语类，侧重提高水平英语听、说、读、写、译等技能的基础，为大学阶段的学习、或读研究生、进行科研等学术活动打下更扎实的英语基础。此类课程适合英语专业、商务英语、汉语言文学、文学赏析、学术英语写作等，适合英语专业或学术上深造的大学生学习。

* ESP (English for Specific Purposes)

专业英语类，侧重提升专业英语能力。在培养学生听、说、读、写、译等基本语言技能的基础上，教授与特定专业相关的英语词汇和表达，并尽可能教授专业知识，以便大学生能快速获取和理解该专业领域的专业知识和信息。此类课程适合相关专业学生学习和针对性。

* BOP (English for Occupational Purposes)

职场英语类，侧重提升职场英语能力。使大学生将来在英语环境中工作打下扎实的职场交际基本功。此类课程多数适合英语专业大学生使用，有部分课程与专业结合，适合相应专业学生使用。

除了重新修订已出版教材外，我们还通过引进国外优质教材、与国外出版商合作出版等方式，扩大本系列教材的出版范围，以满足不同层次和不同专业需求。本系列教材具有时代感强、实用性强、课堂可操作性强等特点，欢迎广大师生使用。

图书在版编目(CIP)

OXFORD REVISION GUIDES

牛津人体生物学英语图表教程 / (英) 皮克林 (Pickering, W. R.) 编; 王端荣等注释.

—上海: 上海外语教育出版社, 1998

(大学英语拓展课程) Oxford University Press, Great Clarendon Street, Oxford OX2 6DP

ISBN 978-7-5446-

Oxford New York

Athens Auckland Bangkok Bogota

Buenos Aires Calcutta Cape Town Chennai Dar es Salaam

Delhi Florence Hong Kong Istanbul Karachi

Kuala Lumpur Madrid Melbourne Mexico City

Mumbai Nairobi Paris São Paulo Singapore

Taipei Tokyo Toronto Warsaw

and associated companies in

Berlin Ibadan

Oxford is a trade mark of Oxford University Press

© W. R. Pickering

All rights reserved. This publication may not be reproduced, stored or transmitted, in any forms or by any means, except in accordance with the terms of licences issued by the Copyright Licensing Agency, or except for fair dealing for the purposes of research or private study, or criticism or review, as permitted under the Copyright, Designs and Patents Act 1988. Enquiries concerning reproduction outside those terms should be addressed to the Permissions Department, Oxford University Press.

First published 1996

Reprinted 1998

ISBN 0 19 914192 4

出版发行: 上海外语教育出版社

(上海外语教育出版社)

地址: 上海外国语大学内

电话: 021-65555555 (总机)

电子邮箱: shanghai@shanghai.cn

网址: <http://www.shanghai.cn>

责任编辑: 李德敏

印 刷: 上海

开 本: 889mm × 1194mm

版 次: 1998年4月第1版

印 数: 1,000册

—

书 号: ISBN 978-7-5446-

定 价: 75.00元

This edition of *Advanced Human Biology Through Diagrams* is published by arrangement with Oxford University Press.

Licensed for sale in the People's Republic of China only.

本书由牛津大学出版社授权上海外语教育出版社出版。

仅供在中华人民共和国境内销售。

出版说明

教育部最新颁布的《大学英语课程教学要求》将大学英语的教学目标确定为“培养学生的英语综合应用能力，特别是听说能力，使他们在今后学习、工作和社会交往中能用英语有效地进行交际，同时增强其自主学习能力，提高综合文化素养，以适应我国社会发展和国际交流的需要”，并提出：

“将综合英语类、语言技能类、语言应用类、语言文化类和专业英语类等必修课程和选修课程有机结合，确保不同层次的学生在英语应用能力方面得到充分的训练和提高。”《大学英语课程教学要求》明确要求大学英语教学中开设选修课，以满足大学生的实际需求。

依据《大学英语课程教学要求》，上海外语教育出版社邀请国内外英语教学专家开发编写了选修教材，通过教材的出版引领、促进了大学英语选修课程设置的发展，丰富了我国大学英语教学。这些教材品种丰富，涵盖面广，包括以下多个系列：大学英语应用提高阶段专业英语系列教材、大学英语综合应用能力选修课系列教材、职场英语选修教程系列、大学目标英语、牛津专业英语基础丛书等。这些年来，全国数百所高校使用了这些教材，部分老师对教材的内容和编写形式提出了宝贵的建议，为我们进一步完善教材提供了实践依据。

虽然很多高校多年来一直尝试开设选修课，专家学者也进行了理论研究，但目前此类课程在大学英语教学中所占比重并不大，仍处于探索阶段。多数教学专家对大学英语选修课程的具体教学目标和教学内容范围未形成统一认识，教育主管部门亦未出台具体的选修课教学要求。为了进一步推动大学英语选修课教学的发展，外教社在多年选修课教材使用情况调研的基础上，结合专家学者的最新研究成果和建议，充分考虑我国目前的大学英语教学现状、师资条件、实际需求等因素，重新策划编写了“大学英语拓展课程系列”，该系列教材包括EAP、ESP和EOP三个子系列。

- EAP (English for Academic Purposes)

学术英语类，侧重高级水平英语听、说、读、写、译等技能的培养，为大学生出国留学、攻读研究生、进行科研等学术活动打下更扎实的英语基础。此类课程包括：演讲听说、跨文化交际、文学赏析、学术英语写作等。适合需要继续在学术上深造的大学生使用。

- ESP (English for Specific Purposes)

专业英语类，侧重提升专业英语能力，在培养学生听、说、读、写、译等基本语言技能的基础上，教授与该专业相关的英语词汇和表达，并尽可能传授专业知识，以使大学生轻松通过英语媒介获取本专业知识和信息。此类课程适合相关专业学生学习，针对性强。

- EOP (English for Occupational Purposes)

职场英语类，侧重提升职场英语能力，为大学生将来在英语环境中工作打下扎实的职场交际基本功。此类课程多数适合所有大学生使用，有部分教程与专业结合，适合相应专业学生使用。

除了重新修订已出版的教材外，我们还通过邀请更多海内外英语教学专家参与编写、和国外出版社合作出版等方式，扩大本系列教材的选题规模，以满足各专业大学生的学习需求。本系列教材具有时代感强、实用性强、课堂可操作性强等特点，相信会给我国大学英语教学带来新风向。

上海外语教育出版社

2013年2月

“大学英语拓展课程系列” 精选

EAP – 学术英语类

演讲听说	大学英语演讲基础教程
	影视听说教程（上、下）
读写	人文英语阅读教程
	英语段落写作教程
文学文化	英美文化基础教程
	跨文化交际技巧（第二版）
	中国文化英语阅读教程
	二十世纪美国小说赏析

ESP – 专业英语类

商务经贸	流畅商务英语听说教程——决战危机
	流畅商务英语听说教程——破解迷局
	流畅商务英语听说教程——成功运营
	商务英语口语教程
	跨文化商务沟通教程：阅读与案例
	国际经贸组织
	金融英语综合阅读
	牛津商务英语图示教程
	牛津经济学英语图示教程
	财经英语趣文阅读
	经贸英语趣文阅读
医学	医学英语教程——社会医学
	医学英语教程——生物医学
	新世纪中医英语教程（上、下）
	医学英语趣文阅读
文科	新世纪文科英语教程（1、2）
农科	农科英语趣文阅读
理工	理工英语口语教程
	工程英语
	计算机英语
	科技英语
	空乘英语
	新世纪理工科英语教程（共 8 种）
美术	美术英语教程（上、下）
其他	牛津专业英语图示教程（共 8 种）

EOP – 职场英语类

成功职场英语
成功商务职场英语
成功理工职场英语
成功人文职场英语

目 录

THE ORGANISATION OF LIVING ORGANISMS

生物体的组织

Plant and animal cells

植物和动物细胞 5

Transmission electron microscope

透射电子显微镜 6

Scanning electron microscope

扫描电子显微镜 7

Animal cell ultrastructure

动物细胞的超微结构 8

A prokaryotic cell

原核细胞 9

Differential centrifugation

差速离心 10

Structural components of membranes

膜的结构组成 11

Diffusion, osmosis and active transport

扩散、渗透和主动运输 12

Water potential

水势 13

Biological molecules

生物分子 14

Polysaccharides

多糖 15

Functions of soluble carbohydrates

可溶性碳水化合物的功能 16

Testing for biochemicals

生物化学物质的检测 17

Levels of protein structure

蛋白质结构层次 18

Lipid structure and function

脂的结构和功能 19

Catalysis by enzymes

酶的催化作用 20

Naming and classifying enzymes

酶的命名与分类 21

Factors affecting enzyme activity

影响酶活性的因素 22

Commercial applications of enzymes

酶的商业应用 23

Respirometers and the measurement of
respiratory quotient

呼吸计及呼吸商的测定 24

Glycolysis

糖酵解 25

TCA cycle

三羧酸循环 26

Cellular respiration

细胞的呼吸作用 27

ATP: the energy currency of the cell

ATP: 细胞的能量货币 28

Chloroplasts

叶绿体 29

Light reaction: non-cyclic photophosphorylation

光反应: 非循环式光合磷酸化作用 30

Dark reaction: Calvin cycle

暗反应: 卡尔文循环 31

VARIATION AND THE MECHANISMS OF INHERITANCE AND EVOLUTION

变异及遗传和进化的机制

Nucleic acids I : DNA

核酸 I : DNA (脱氧核糖核酸) 32

Nucleic acids II : RNA

核酸 II : RNA (核糖核酸) 33

DNA, genes and proteins

DNA、基因和蛋白质 34

Translation of messenger RNA

信使 RNA 的翻译 35

Genes control cell characteristics

基因控制细胞的特征 36

Genetic engineering

遗传工程 37

Genetic profiling: minisatellites and probes

基因图谱: 微卫星与探针 38

Cystic fibrosis		人口数量的增长	59
囊性纤维化	39	Energy flow through an ecosystem	
The nucleus is the control centre of the cell		生态系统的能量流动	60
细胞核是细胞的控制中心	40	Ecological pyramids	
DNA replication and chromosomes		生态学金字塔	61
DNA 复制和染色体	41	The carbon cycle	
Mitosis and growth		碳素循环	62
有丝分裂和生长	42	The nitrogen cycle	
Meiosis and variation		氮素循环	63
减数分裂与变异	43	The greenhouse effect	
Monohybrid inheritance		温室效应	64
单基因杂种遗传	44	Deforestation	
Dihybrid inheritance		滥伐森林	65
双基因杂种遗传	45		
Sex linkage and the inheritance of sex		LIFE PROCESSES	
性连锁及性别遗传	46	生命过程	
Artificial selection		Human digestive system: I	
人工选择	47	人的消化系统 I	66
Variation		Human digestive system: II	
变异	48	人的消化系统 II	67
Natural selection		Transverse section of generalised gut	
自然选择	49	普通肠的横切面	68
Reproductive isolation and speciation		Absorption of the products of digestion	
生殖隔离及物种形成	50	消化产物的吸收	69
Naming and classifying organisms		Production of saliva	
生物的命名和分类	51	唾液的形成	70
Keys and classification		An ideal human diet	
检索与分类	52	理想的人类饮食	71
The chi-squared (χ^2) test/Hardy-Weinberg equation		Dietary vitamin D	
卡方检验/哈迪-温伯格方程	53	食物维生素 D	72
		Vegetarians	
THE BIOLOGY OF ECOSYSTEMS		素食主义者	73
生态系统的生物学		Diets and dieting	
Estimating populations		食物与饮食	74
种群(数目)的估算	54	Metabolism and metabolic rate	
Sampling motile species		代谢和代谢速率	75
运动型物种的取样	55	Diet and development	
Ecology		饮食与发育	76
生态学	56	Lung: structure and function	
Law of limiting factors		肺: 结构和功能	77
限速因子原则	57	Pulmonary ventilation	
Factors affecting population growth		肺通气	78
影响种群生长的因素	58	Fine structure of the lung	
Human population growth		肺的精细结构	79
		The spirometer and the measurement of respiratory activity	

肺活量计及呼吸活性的测定	80	Penicillin is an antibiotic	
Homeostatic control of breathing		青霉素是一种抗生素	101
呼吸的稳态控制	81	Temperature control in endothe-	
Mammalian double circulation		rmic organisms	
哺乳动物的双循环	82	热血生物的温度控制	102
Blood cells		Control of body temperature in	
血细胞	83	mammals	
Haemoglobin-oxygen association curve		哺乳动物的体温控制	103
血红蛋白-氧结合曲线	84	Blood glucose concentration	
Myoglobin and foetal haemoglobin		血糖浓度	104
肌红蛋白与胎儿血红蛋白	85	The liver is the largest gland	
Carbon dioxide transport		肝脏是最大的腺体	105
二氧化碳的运输	86	Liver: structure and function	
Tissue fluid (interstitial or intercellular		肝脏: 结构和功能	106
fluid)		The urinary system	
组织液(组织或胞内液)	87	泌尿系统	107
Mammalian heart: structure and		Kidney homeostasis	
function		肾的稳衡作用	108
哺乳动物心脏: 结构和功能	88	Motor (efferent) neurone	
Blood flow through the heart		运动(传出)神经元	109
通过心脏的血流	89	Action potential	
Heart disease		动作电位	110
心脏疾病	90	Synapse structure and function	
Disorders of the circulation		突触的结构和功能	111
循环紊乱	91	Propagation of action potentials	
The circulatory system in action		动作电位的传递	112
运动中的循环系统	92	Alteration of synaptic transmission	
Natural defence systems of the body		突触传递的变化	113
人体的自然防御系统	93	The eye as a sense organ	
Inflammation and phagocytosis		作为感觉器官的眼睛	114
炎症与吞噬作用	94	Retina: structure and function	
Immune response I: cells		视网膜: 结构和功能	115
免疫反应 I: 细胞(免疫)	95	Structure and function in rod cells	
Immune response II: antibodies,		视杆细胞的结构和功能	116
immunity and vaccination		Cones and colour vision	
免疫反应 II: 抗体、免疫和疫苗接种	96	视锥细胞和色彩感觉	117
Problems associated with the immune		Endocrine control	
response		内分泌控制	118
免疫反应伴随的问题	97	Cyclic AMP as a hormone second	
Monoclonal antibodies: production		messenger	
and applications		cAMP(环腺苷酸)作为激素作用的	
单克隆抗体: 制备和应用	98	第二信使	119
Disease may have a number of causes		Spinal cord and reflex action	
疾病可能有一系列的病因	99	脊髓和反射作用	120
Human Immunodeficiency Virus (HIV)		The human nervous system	
人体免疫缺损病毒(HIV)	100	人的神经系统	121

Striated muscle		The foetus	
横纹肌	122	胎儿	132
Muscles: effects of exercise		Measurements of growth	
肌肉: 运动效能	123	生长的测量	133
Section of seminiferous tubule		Growth patterns in humans	
精细管切片	124	人类的生长模式	134
Structure of the ovary		Ageing	
卵巢的结构	125	衰老	135
Human spermatozoon and oocyte		Synovial joints	
人的精子和卵母细胞	126	滑膜关节	136
Events of the menstrual cycle		Humans are highly evolved primates	
月经周期的事件	127	人类是高度进化的灵长类动物	137
Cell division, migration, and		Human evolution	
differentiation		人类的进化	138
细胞的分裂、迁移和分化	128	Notes	
Functions of the placenta		注释	139
胎盘的功能	129	Index	
Hormones and parturition		索引	177
激素和分娩	130		
Control of lactation			
泌乳作用的控制	131		

Cystic fibrosis		人口数量的增长	59
囊性纤维化	39	Energy flow through an ecosystem	
The nucleus is the control centre of the cell		生态系统的能量流动	60
细胞核是细胞的控制中心	40	Ecological pyramids	
DNA replication and chromosomes		生态学金字塔	61
DNA 复制和染色体	41	The carbon cycle	
Mitosis and growth		碳素循环	62
有丝分裂和生长	42	The nitrogen cycle	
Meiosis and variation		氮素循环	63
减数分裂与变异	43	The greenhouse effect	
Monohybrid inheritance		温室效应	64
单基因杂种遗传	44	Deforestation	
Dihybrid inheritance		滥伐森林	65
双基因杂种遗传	45		
Sex linkage and the inheritance of sex		LIFE PROCESSES	
性连锁及性别遗传	46	生命过程	
Artificial selection		Human digestive system: I	
人工选择	47	人的消化系统 I	66
Variation		Human digestive system: II	
变异	48	人的消化系统 II	67
Natural selection		Transverse section of generalised gut	
自然选择	49	普通肠的横切面	68
Reproductive isolation and speciation		Absorption of the products of digestion	
生殖隔离及物种形成	50	消化产物的吸收	69
Naming and classifying organisms		Production of saliva	
生物的命名和分类	51	唾液的形成	70
Keys and classification		An ideal human diet	
检索与分类	52	理想的人类饮食	71
The chi-squared (χ^2) test/Hardy-Weinberg equation		Dietary vitamin D	
卡方检验/哈迪-温伯格方程	53	食物维生素 D	72
		Vegetarians	
THE BIOLOGY OF ECOSYSTEMS		素食主义者	73
生态系统的生物学		Diets and dieting	
Estimating populations		食物与饮食	74
种群(数目)的估算	54	Metabolism and metabolic rate	
Sampling motile species		代谢和代谢速率	75
运动型物种的取样	55	Diet and development	
Ecology		饮食与发育	76
生态学	56	Lung: structure and function	
Law of limiting factors		肺: 结构和功能	77
限速因子原则	57	Pulmonary ventilation	
Factors affecting population growth		肺通气	78
影响种群生长的因素	58	Fine structure of the lung	
Human population growth		肺的精细结构	79
		The spirometer and the measurement of respiratory activity	

肺活量计及呼吸活性的测定	80	Penicillin is an antibiotic	
Homeostatic control of breathing		青霉素是一种抗生素	101
呼吸的稳态控制	81	Temperature control in endothe-	
Mammalian double circulation		rmic organisms	
哺乳动物的双循环	82	热血生物的温度控制	102
Blood cells		Control of body temperature in	
血细胞	83	mammals	
Haemoglobin-oxygen association curve		哺乳动物的体温控制	103
血红蛋白-氧结合曲线	84	Blood glucose concentration	
Myoglobin and foetal haemoglobin		血糖浓度	104
肌红蛋白与胎儿血红蛋白	85	The liver is the largest gland	
Carbon dioxide transport		肝脏是最大的腺体	105
二氧化碳的运输	86	Liver: structure and function	
Tissue fluid (interstitial or intercellular		肝脏: 结构和功能	106
fluid)		The urinary system	
组织液(组织或胞内液)	87	泌尿系统	107
Mammalian heart: structure and		Kidney homeostasis	
function		肾的稳衡作用	108
哺乳动物心脏: 结构和功能	88	Motor (efferent) neurone	
Blood flow through the heart		运动(传出)神经元	109
通过心脏的血流	89	Action potential	
Heart disease		动作电位	110
心脏疾病	90	Synapse structure and function	
Disorders of the circulation		突触的结构和功能	111
循环紊乱	91	Propagation of action potentials	
The circulatory system in action		动作电位的传递	112
运动中的循环系统	92	Alteration of synaptic transmission	
Natural defence systems of the body		突触传递的变化	113
人体的自然防御系统	93	The eye as a sense organ	
Inflammation and phagocytosis		作为感觉器官的眼睛	114
炎症与吞噬作用	94	Retina: structure and function	
Immune response I: cells		视网膜: 结构和功能	115
免疫反应 I: 细胞(免疫)	95	Structure and function in rod cells	
Immune response II: antibodies,		视杆细胞的结构和功能	116
immunity and vaccination		Cones and colour vision	
免疫反应 II: 抗体、免疫和疫苗接种	96	视锥细胞和色彩感觉	117
Problems associated with the immune		Endocrine control	
response		内分泌控制	118
免疫反应伴随的问题	97	Cyclic AMP as a hormone second	
Monoclonal antibodies: production		messenger	
and applications		cAMP(环腺苷酸)作为激素作用的	
单克隆抗体: 制备和应用	98	第二信使	119
Disease may have a number of causes		Spinal cord and reflex action	
疾病可能有一系列的病因	99	脊髓和反射作用	120
Human Immunodeficiency Virus (HIV)		The human nervous system	
人体免疫缺损病毒(HIV)	100	人的神经系统	121

Striated muscle		The foetus	
横纹肌	122	胎儿	132
Muscles: effects of exercise		Measurements of growth	
肌肉: 运动效能	123	生长的测量	133
Section of seminiferous tubule		Growth patterns in humans	
精细管切片	124	人类的生长模式	134
Structure of the ovary		Ageing	
卵巢的结构	125	衰老	135
Human spermatozoon and oocyte		Synovial joints	
人的精子和卵母细胞	126	滑膜关节	136
Events of the menstrual cycle		Humans are highly evolved primates	
月经周期的事件	127	人类是高度进化的灵长类动物	137
Cell division, migration, and		Human evolution	
differentiation		人类的进化	138
细胞的分裂、迁移和分化	128	Notes	
Functions of the placenta		注释	139
胎盘的功能	129	Index	
Hormones and parturition		索引	177
激素和分娩	130		
Control of lactation			
泌乳作用的控制	131		

Plant and animal cells

ANIMAL CELL FEATURES

often relate to heterotrophic nutrition and high rates of metabolic activity.

Secretory vesicles

containing cell products such as hormones or enzymes are much more common in animal cells.

Cytoplasm of animal cells

is often denser, with many more organelles and dissolved substances.

Vacuoles

are small and temporary. They can be involved with digestion (e.g. in phagocytes) or with excretion (contractile vacuoles may remove excess water).

Glycogen

is the storage form of carbohydrates.



The absence of the cellulose cell wall means that animal cells may be **very irregular in shape** and the limit to the amount of cytoplasm which can be controlled by the nucleus means that animal cells may be **quite small** - about 25 μm diameter.

PLANT AND ANIMAL CELLS HAVE COMMON FEATURES

which relate to maintaining the characteristics of life.

Cell membrane

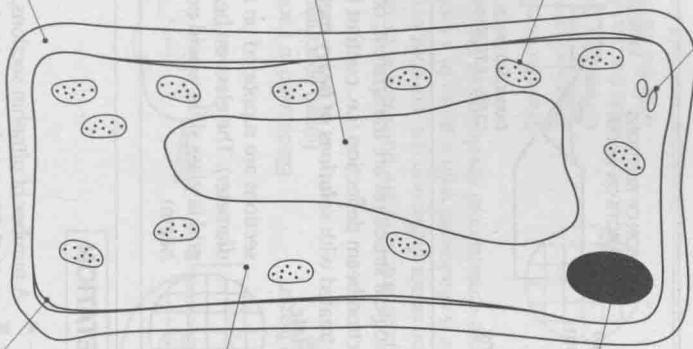
which surrounds the cytoplasm. It controls the **entry and exit** of dissolved substances and is therefore responsible for separating the cells contents from its surroundings.

Cytoplasm

contains water, dissolved substances such as amino acids and sugars, and supports the various organelles (for example, mitochondria, ribosomes). It is within the cytoplasm and organelles that the various metabolic reactions needed to sustain life take place (for example, respiration).

Nucleus

contains the genetic material (**DNA** which makes up **genes** or the **chromosomes**) which carries the coded instructions controlling the activities and characteristics of the cell. The chromosomes only become visible during cell division.



PLANT CELL FEATURES

often relate to autotrophic nutrition.

Cellulose cell wall

provides structural support (pressure of cell contents leads to **turgidity**) and protects against damage caused by osmotic intake of water. It is **freely permeable to water and dissolved substances**.

Large permanent vacuole

contains water necessary to provide turgor pressure and may be store for ions and molecules.

Chloroplasts

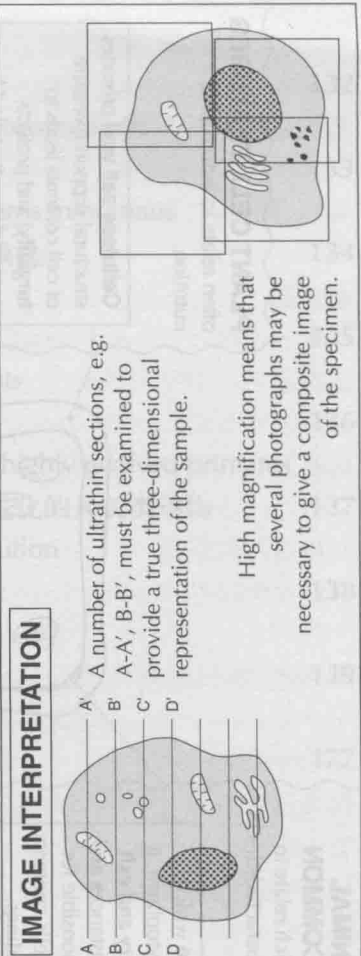
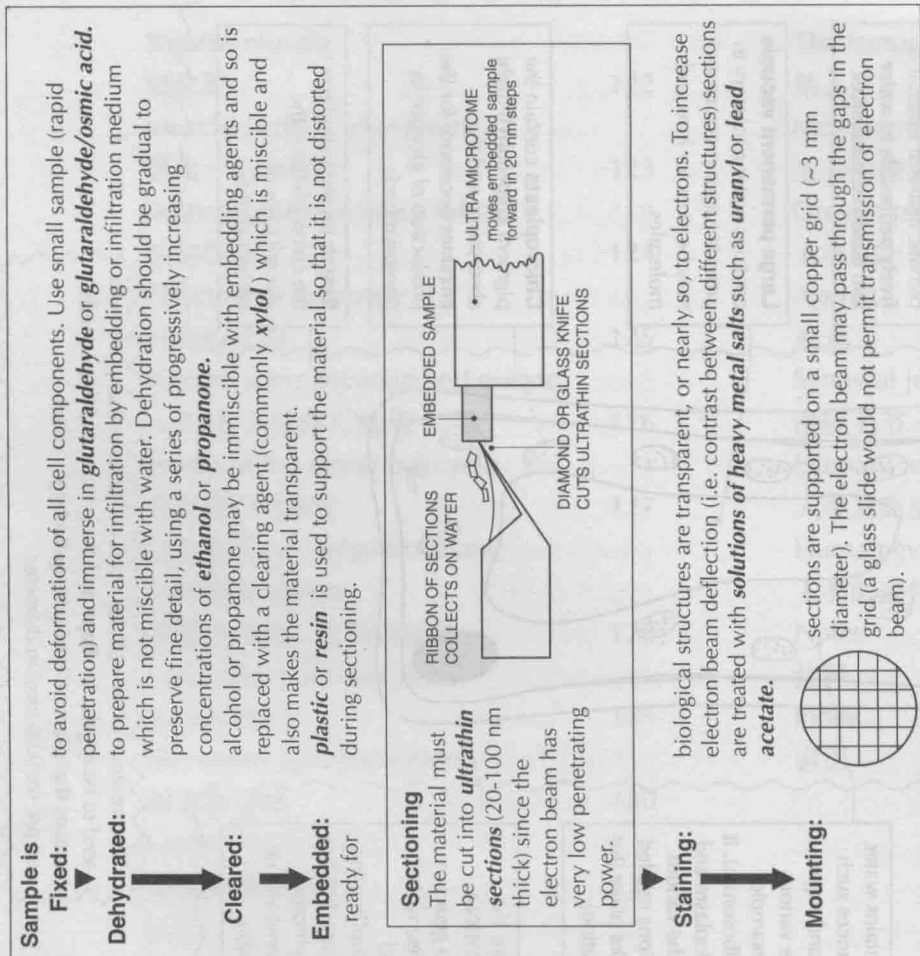
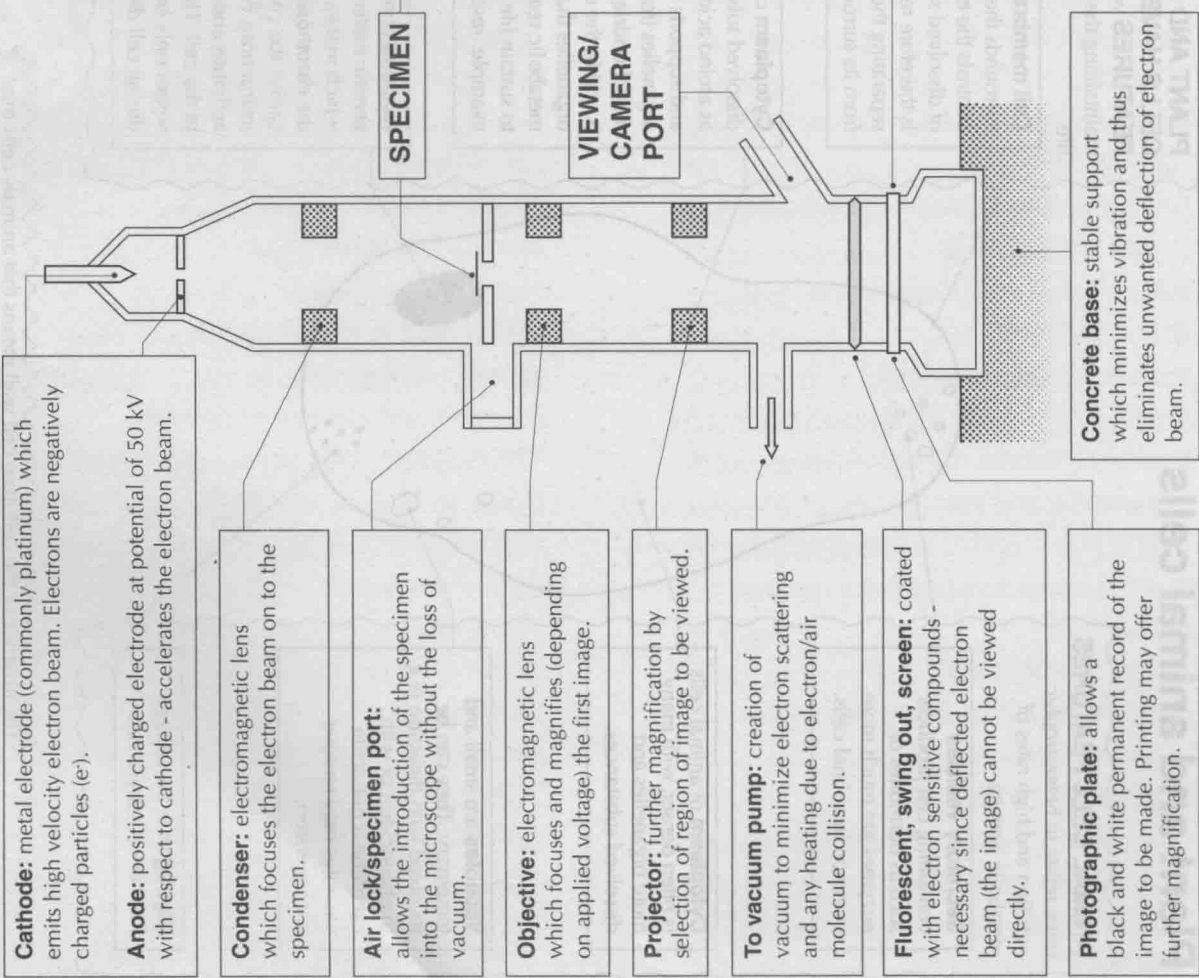
contain the pigment **chlorophyll** (light absorption) and the **enzymes** necessary for the production of glucose by photosynthesis.

Starch

(in the cytoplasm or the chloroplasts) is the storage form of carbohydrate.

The presence of the cellulose cell wall means that plant cells tend to be **regular in shape** and the presence of the vacuole means that plant cells may be **quite large** - often 60 μm (or 0.06 mm) in diameter.

Transmission electron microscope



Scanning electron microscope

Cathode: Metal electrode (commonly platinum) which emits high velocity electron beam. Electrons are negatively charged particles (e^-)

Anode: positively charged electrode at potential of 50 kV with respect to cathode – accelerates the electron beam.

Condenser: Electromagnetic lens which focuses the electron beam onto the specimen.

To Vacuum Pump: Creation of vacuum to minimise electron scattering and any heating due to electron/air molecule collision.

Second Condenser: Further focusing of beam onto specimen.

Objective: Electromagnetic lens which focuses and magnifies (depending on applied voltage) the first image.

Air Lock/Specimen Port: Allows the introduction of the specimen into the microscope without the loss of vacuum.

Concrete Base: Stable support which minimises vibration and thus eliminates unwanted deflection of electron beam.

SCANNING COIL: Deflects the electron beam so that it moves over the surface of the specimen.

SPECIMEN

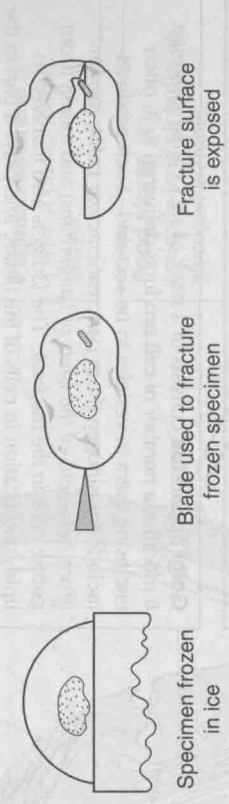
ELECTRON DETECTOR

Sample is Fixed:

Dehydrated:

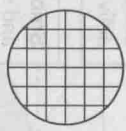
Cleared:

Embedded:

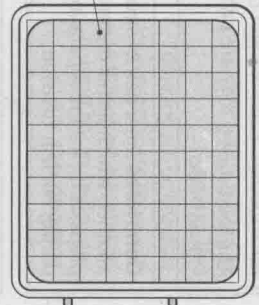


Staining: Biological structures are transparent, or nearly so, to electrons. To increase electron beam deflection (i.e. contrast between different structures) the surface is shadowed with a spray of a metal (commonly gold). This improves the three-dimensional resolution of the surface.

Mounting:



The electron beam does not have to penetrate the specimen, but nonetheless the specimen is commonly mounted on a plastic coated grid so that the non-reflected electrons do not interfere with the electron detector.



Cathode Ray Tube: Presents visual image of scanned surface of specimen by combining input from scanning coil and electron detector.

Amplifier: Boosts signal from electron detector.