



普通高等教育农业部“十二五”规划教材  
全国高等农林院校“十二五”规划教材

# 水产动物行为与 行为生态学

龚世园 主编


 中国农业出版社

普通高等教育农业部“十二五”规划教材  
全国高等农林院校“十二五”规划教材

# 水产动物行为 与行为生态学

龚世园 主编

水产养殖、水族科学与技术、  
渔业科学与技术等专业用

A stylized illustration of an underwater scene. In the foreground, a crab is shown on the sandy seabed. In the background, several fish are swimming in the water. The overall style is light and artistic, with soft shading and a monochromatic color palette.

中国农业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

水产动物行为与行为生态学/龚世园主编. —北京:  
中国农业出版社, 2014. 9

普通高等教育农业部“十二五”规划教材 全国高等  
农林院校“十二五”规划教材

ISBN 978-7-109-19199-0

I. ①水… II. ①龚… III. ①水产动物—动物行为—  
高等学校—教材②水产动物—行为生态学—高等学校—教  
材 IV. ①S96

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 203730 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

策划编辑 曾丹霞

文字编辑 张彦光

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行  
2014 年 10 月第 1 版 2014 年 10 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 12.5

字数: 310 千字

定价: 25.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

## ◆ 内容简介 ◆

本书为普通高等教育农业部“十二五”规划教材、全国高等农林院校“十二五”规划教材。

本书共分为 10 章，内容涉及水产动物感觉器官的感受与反应，水产动物的行为与行为生态学的形成类型，水产动物的遗传性行为，水产动物对环境刺激的反应行为，水产动物摄食、生殖、领域行为与行为生态学，水产动物的时空行为，水产动物行为与渔具渔法，水产动物行为与行为生态学和增养殖技术，经济水产动物行为与行为生态学及其渔业利用。

本书可作为高等院校水产养殖、水族科学与技术、渔业科学与技术等专业的教材，也可作为淡水渔业工作者和有关科技工作者的参考书。

## 编审人员名单

主 编 龚世园 华中农业大学

副主编 何绪刚 华中农业大学

参 编 (以姓名笔画为序)

王 俊 内蒙古农业大学

甘 炼 华南农业大学

杨 广 天津农学院

杨严鸥 安徽农业大学

肖调义 湖南农业大学

郑永华 西南大学

周秋白 江西农业大学

周 鑫 南京农业大学

袁汉文 广西民族大学

黄 权 吉林农业大学

储张杰 浙江海洋学院

审 稿 曹文宣

# 前 言

水产动物行为与行为生态学是动物行为与行为生态学的一个分支学科，动物行为与行为生态学又是生物学的一个分支学科，它们皆是新兴学科。行为学科发展的里程碑是1973年，这一年，K. Lorenz, N. Tinbergen及K. von Frisch因对动物行为的卓越研究共同获得了诺贝尔奖。在此后的40多年间，行为学科得到了长足的进步。与此同时，行为生态学科也得到了迅速的发展。

水产动物行为学是一门探索和研究鱼类和其他水产动物对外界刺激（包括自然环境刺激和人工条件刺激）所产生的反应行为、行为规律和行为变化规律的应用基础科学。水产动物行为生态学是一门研究水产动物在生态学中的行为机制、行为的生态学意义和进化意义的应用基础学科。行为学和行为生态学两者互相联系、互相交叉和互相渗透。

水产动物行为与行为生态学与生物学、动物学、鱼类学、生态学、生理学、心理学、数学、物理学、遗传学、进化学、社会学、经济学和分子生物学等基础学科和应用基础学科相互关联和渗透，与水产养殖学、水产增殖学、水产疾病学、海淡水捕捞学和渔业工程学等专业学科密切相关。

全书共分为10章，由华中农业大学、南京农业大学、华南农业大学、西南大学、湖南农业大学、江西农业大学、安徽农业大学、内蒙古农业大学、吉林农业大学、天津农学院、浙江海洋学院和广西民族大学的13位老师合作编写而成，这些老师均具有丰富的理论教学、科研、实践生产和生产第一线的经验。本书初稿完成后承蒙中国科学院院士、中国科学院水生生物研究所曹文宣研究员在百忙中进行了仔细的评审，并提出了宝贵的修改意见。

全书各章的编写人员及其分工：龚世园编写第一章第三、四节，第二章，第三章，第四章第三节，第五章第一、三、四节，第八章第七节，第十章第一、二节；何绪刚编写第一章第一、二、五节，合作编写第四章第一、二节，第五章第二、五节，第六章第一节，第七章第一节，第八章第一、二、三、四、六节，第九章第一、二节，第十章第四节；周鑫编写第十章第三、六节，合作编写第四章；肖调义编写第七章第三节，合作编写第一节，编写第十章第十二、十三节；郑永华编写第八章第五、八节，合作编写第一节和第六节；甘炼编写第四章第

四、五节，第五章第十节，第七章第二节，第九章第四节；周秋白合作编写第五章第五节，第六章第一节，第九章第一节；杨严鸥编写第六章第三节，合作编写第四章第一节和第五章第二节；王俊编写第八章第九节，合作编写第二、三、四节；黄权编写第五章第七节，第十章第十、十一节，合作编写第四章第二节；杨广编写第五章第六、八、九节，第九章第三节；储张杰编写第十章第七、八、九节；袁汉文编写第六章第二节，第十章第五节，合作编写第九章第二节。全书由龚世园统稿。

本教材的编写得到了中国农业出版社和华中农业大学各级领导和工作人员的大力支持、关照、指导和帮助，借本书出版之际向他们表示诚挚的谢意！

由于作者知识水平和能力有限，不当或错漏之处，恳请广大师生、各位同行专家和读者批评指正！

编者

2014年4月

# 目 录

前言

第一章 绪论 .....	1
第一节 动物行为与行为生态学概述 .....	1
一、动物的本能行为 .....	1
二、动物的学习行为 .....	1
三、本能行为与学习行为的关系 .....	3
第二节 水产动物行为与行为生态学概述 .....	3
一、水产动物行为学概述 .....	3
二、水产动物行为生态学概述 .....	4
第三节 水产动物行为与行为生态学的基本内容 .....	4
一、水产动物行为学的基本内容 .....	4
二、水产动物行为生态学的基本内容 .....	4
第四节 水产动物行为与行为生态学的地位和作用 .....	5
一、水产动物行为与行为生态学的研究目的和任务 .....	5
二、水产动物行为与行为生态学的地位和作用 .....	5
第五节 水产动物行为与行为生态学的发展简史 .....	5
一、动物行为学的发展简史 .....	6
二、水产动物行为学的发展简史 .....	7
三、行为生态学发展概况 .....	9
复习思考题 .....	11
第二章 水产动物感觉器官的感受与反应 .....	12
第一节 视觉的感受与反应 .....	12
一、鱼类眼睛的种类 .....	12
二、视觉的形成及其反应行为 .....	12
三、视距 .....	13
四、对光的感受能力 .....	15
第二节 听觉的感受与反应 .....	15
一、听觉的形成及其反应行为 .....	15
二、听觉感受声音的种类 .....	15
三、听觉频率范围 .....	16
四、区别音调 .....	16



五、辨别声源的方向 .....	16
第三节 侧线觉的感受与反应 .....	17
一、侧线觉的形成及其反应行为 .....	17
二、对水流的感受与反应 .....	17
三、对表面波的感受与反应 .....	17
四、对近场声波的感受与反应 .....	17
五、辨别波源和声源的方向 .....	18
第四节 嗅觉的感受与反应 .....	18
一、嗅觉的形成及其反应行为 .....	18
二、嗅觉敏感度 .....	18
三、嗅觉与觅食 .....	18
四、嗅觉与洄游 .....	18
五、嗅觉与辨别种类和性别 .....	19
六、嗅觉与生殖 .....	19
七、嗅觉与警戒 .....	19
八、嗅觉与拒阻 .....	19
第五节 味觉的感受与反应 .....	20
一、味觉的形成及其反应行为 .....	20
二、味觉能力 .....	20
第六节 触觉的感受与反应 .....	21
一、触觉的形成及其反应行为 .....	21
二、触觉能力 .....	21
第七节 电觉的感受与反应 .....	21
一、电觉的形成及其反应行为 .....	21
二、电觉鱼类的种类 .....	21
三、鱼类的电觉器官 .....	22
四、电觉鱼类对电流的反应行为 .....	22
第八节 感觉器官的综合感受与反应 .....	23
复习思考题 .....	24
<b>第三章 水产动物的行为与行为生态学的形成类型 .....</b>	<b>25</b>
第一节 反应行为的形成 .....	25
第二节 反应行为的类型 .....	25
一、正趋向行为 .....	26
二、负趋向行为 .....	27
第三节 游泳行为与行为生态学 .....	29
一、水平游泳行为与行为生态学 .....	30
二、垂直游泳行为与行为生态学 .....	36
第四节 集结行为与行为生态学 .....	38

一、经常性集结行为 .....	39
二、临时性集结与混合性集结行为 .....	42
三、集结行为的渔业意义 .....	42
第五节 行为与行为生态学的研究方法与仪器设备 .....	42
一、游泳能力的研究方法 .....	43
二、集结行为的研究方法 .....	44
三、研究与观测行为与行为生态学的仪器设备 .....	47
复习思考题 .....	47
<b>第四章 水产动物的遗传性行为 .....</b>	<b>48</b>
第一节 生物声行为 .....	48
一、生物声 .....	48
二、生物声行为 .....	49
三、生物声行为在渔业上的应用 .....	50
第二节 生物光行为 .....	50
一、生物光 .....	50
二、生物光行为 .....	51
三、生物光行为在渔业上的应用 .....	51
第三节 生物电行为 .....	51
一、生物电 .....	51
二、对自身生物电的反应行为 .....	52
第四节 变色行为 .....	53
一、变色行为 .....	53
二、变色行为与环境适应性 .....	54
三、变色行为在渔业上的应用 .....	56
第五节 视觉运动反应行为 .....	57
一、视觉运动反应行为机制 .....	57
二、视觉运动反应行为的类型 .....	58
三、视觉运动反应行为在渔业上的应用 .....	60
复习思考题 .....	61
<b>第五章 水产动物对环境刺激的反应行为 .....</b>	<b>62</b>
第一节 对人工声音的反应行为 .....	62
一、对人工声音的反应行为 .....	62
二、人工声音的种类 .....	62
三、对人工声音的反应行为在渔业上的应用 .....	62
第二节 对人工光源的反应行为 .....	63
一、趋光反应行为的理论 .....	64
二、对人工光源的反应行为 .....	67

三、趋光反应行为的适宜照度 .....	67
四、对人工光线光谱的反应行为 .....	68
五、趋光行为特点与人工光源选择 .....	68
六、对人工光源的反应行为在渔业上的应用 .....	69
第三节 对人工电流的反应行为 .....	69
一、在实验条件下鱼类对电的反应行为 .....	69
二、在自然条件下鱼类对电的反应行为 .....	72
三、对人工电流的反应行为在渔业上的应用 .....	72
第四节 对人工气幕屏障的反应行为 .....	74
一、远距离正趋向行为 .....	74
二、近距离负趋向行为 .....	74
三、对人工气幕屏障的反应行为在渔业上的应用 .....	74
第五节 对人工食物与诱饵的反应行为 .....	74
一、大小 .....	75
二、形状 .....	76
三、颜色 .....	76
四、活动性和运动速度 .....	77
五、味道 .....	77
第六节 对温度的反应行为 .....	78
一、对温度的反应行为 .....	78
二、对温度的反应行为在渔业上的应用 .....	79
三、人工控温的行为变化 .....	80
第七节 对盐度的反应行为 .....	80
一、对盐度的反应行为 .....	80
二、对盐度的反应行为在渔业上的应用 .....	80
三、人工控盐的行为变化 .....	82
第八节 对溶解气体的反应行为 .....	82
一、对溶解气体的反应行为 .....	83
二、对溶解气体的反应行为在渔业上的应用 .....	83
三、人工控制溶解气体的行为变化 .....	83
第九节 对气象因素的反应行为 .....	83
一、对气象因素的反应行为 .....	83
二、对气象因素的反应行为在渔业上的应用 .....	85
三、人工控制气象因素的行为变化 .....	85
第十节 对饵料生物与敌害生物的反应行为 .....	85
一、对饵料生物与敌害生物的反应行为 .....	87
二、对饵料生物与敌害生物的反应行为在渔业上的应用 .....	87
三、人工控制饵料生物与敌害生物的行为变化 .....	88
复习思考题 .....	88

<b>第六章 水产动物摄食、生殖、领域行为与行为生态学</b> .....	89
<b>第一节 摄食行为与行为生态学</b> .....	89
一、摄食行为 .....	89
二、摄食行为生态学 .....	93
<b>第二节 生殖行为与行为生态学</b> .....	99
一、生殖行为 .....	99
二、生殖行为生态学 .....	101
<b>第三节 领域行为与行为生态学</b> .....	113
一、领域行为 .....	113
二、领域行为生态学 .....	114
<b>复习思考题</b> .....	114
<b>第七章 水产动物的时空行为</b> .....	115
<b>第一节 生物节律及其调控</b> .....	115
一、生物节律的类型 .....	115
二、生物节律的特性 .....	117
三、生物节律的调控 .....	117
<b>第二节 迁移与洄游行为</b> .....	117
一、迁移行为 .....	117
二、洄游行为 .....	118
三、迁移与洄游行为的渔业意义 .....	121
<b>第三节 水产动物的定向与导航</b> .....	122
一、嗅觉定向与导航 .....	122
二、电和电场定向与导航 .....	123
三、声音定向与导航 .....	123
<b>复习思考题</b> .....	123
<b>第八章 水产动物行为与渔具渔法</b> .....	124
<b>第一节 水产动物行为与渔具渔法的分类</b> .....	124
一、强制性捕捞的方法 .....	124
二、诱导性捕捞的方法 .....	124
三、强制性渔具的种类 .....	125
四、诱导性渔具的种类 .....	125
<b>第二节 水产动物行为与刺网捕捞</b> .....	125
一、水产动物在刺网捕捞中的反应行为 .....	125
二、水产动物在刺网捕捞中反应行为的渔业意义 .....	126
三、如何利用相关行为提高刺网渔获率 .....	127
<b>第三节 水产动物行为与围网捕捞</b> .....	127

一、水产动物在围网捕捞中的反应行为 .....	127
二、水产动物在围网捕捞中反应行为的渔业意义 .....	128
三、如何利用相关行为提高围网渔获率 .....	129
<b>第四节 水产动物行为与拖网捕捞</b> .....	129
一、水产动物在拖网捕捞中的反应行为 .....	129
二、水产动物在拖网捕捞中反应行为的渔业意义 .....	130
三、如何利用相关行为提高拖网渔获率 .....	131
<b>第五节 水产动物行为与陷阱类渔具的捕捞</b> .....	131
一、水产动物在陷阱类渔具捕捞中的反应行为 .....	132
二、水产动物在定置性渔具捕捞中反应行为的渔业意义 .....	132
三、如何利用相关行为提高陷阱类渔具的渔获率 .....	133
<b>第六节 水产动物行为与联合渔具的捕捞</b> .....	133
一、水产动物在联合渔具渔法中的反应行为 .....	133
二、水产动物在联合渔具渔法中反应行为的渔业意义 .....	134
三、如何利用相关行为提高联合渔具捕捞的渔获率 .....	134
<b>第七节 水产动物行为与塘堰轮捕轮放渔业</b> .....	134
一、水产动物在轮捕轮放网具中的反应行为 .....	135
二、水产动物在轮捕轮放网具中反应行为的渔业意义 .....	135
三、如何利用相关行为提高轮捕轮放渔具的渔获率 .....	135
<b>第八节 水产动物行为与地拉网捕捞</b> .....	136
一、水产动物在地拉网捕捞中的反应行为 .....	136
二、水产动物在地拉网捕捞中反应行为的渔业意义 .....	136
三、如何利用相关行为提高地拉网的渔获率 .....	136
<b>第九节 水产动物行为与钓渔具捕捞</b> .....	137
一、水产动物在钓渔具捕捞中的反应行为 .....	137
二、水产动物在钓渔具捕捞中反应行为的渔业意义 .....	137
三、如何利用相关行为提高钓渔具的渔获率 .....	137
<b>复习思考题</b> .....	138
<b>第九章 水产动物行为与行为生态学和增养殖技术</b> .....	139
<b>第一节 摄食行为与行为生态学和增养殖技术</b> .....	139
一、摄食行为与行为生态学在增殖上的应用 .....	139
二、摄食行为与行为生态学在养殖上的应用 .....	140
<b>第二节 生殖行为与行为生态学和增养殖技术</b> .....	141
一、溯流生殖行为与行为生态学和增养殖技术 .....	141
二、溯河和降河生殖行为与行为生态学和增养殖技术 .....	142
三、静水集群生殖行为与行为生态学和增养殖技术 .....	144
四、依附产卵基质的集群生殖行为与行为生态学和增养殖技术 .....	144
<b>第三节 水产动物行为与行为生态学和疾病控制技术</b> .....	144

一、疾病行为与行为变化特征	144
二、疾病行为与行为生态学在防治上的应用	146
第四节 洄游行为与增养殖技术	147
一、生殖洄游行为与增养殖技术	147
二、摄食洄游行为与增养殖技术	148
三、越冬洄游行为与增养殖技术	148
复习思考题	148
<b>第十章 经济水产动物行为与行为生态学及其渔业利用</b>	<b>149</b>
第一节 银鱼的行为与行为生态学及其渔业利用	149
一、银鱼的行为与行为生态学	149
二、银鱼的行为与行为生态学在渔业上的应用	150
第二节 鳊的行为与行为生态学及其渔业利用	151
一、鳊的行为与行为生态学	151
二、鳊的行为与行为生态学在渔业上的应用	152
第三节 中华绒螯蟹的行为与行为生态学及其渔业利用	153
一、中华绒螯蟹的行为与行为生态学	154
二、中华绒螯蟹的行为与行为生态学在渔业上的应用	157
第四节 日本沼虾的行为与行为生态学及其渔业利用	158
一、日本沼虾的行为与行为生态学	159
二、日本沼虾的行为与行为生态学在渔业上的应用	161
第五节 黄鳝的行为与行为生态学及其渔业利用	162
一、黄鳝的行为与行为生态学	162
二、黄鳝的行为与行为生态学在渔业上的应用	165
第六节 克氏原螯虾的行为与行为生态学及其渔业利用	165
一、克氏原螯虾的行为与行为生态学	165
二、克氏原螯虾的行为与行为生态学在渔业上的应用	167
第七节 泥鳅的行为与行为生态学及其渔业利用	168
一、泥鳅的行为与行为生态学	168
二、泥鳅的行为与行为生态学在渔业上的应用	169
第八节 匙吻鲟的行为与行为生态学及其渔业利用	170
一、匙吻鲟的行为与行为生态学	170
二、匙吻鲟的行为与行为生态学在渔业上的应用	171
第九节 亚洲公鱼的行为与行为生态学及其渔业利用	171
一、亚洲公鱼的行为与行为生态学	172
二、亚洲公鱼的行为与行为生态学在渔业上的应用	173
第十节 细鳞鱼的行为与行为生态学及其渔业利用	173
一、细鳞鱼的行为与行为生态学	174
二、细鳞鱼的行为与行为生态学在渔业上的应用	174

第十一节 黄颡鱼的行为与行为生态学及其渔业利用 .....	175
一、黄颡鱼的行为与行为生态学 .....	175
二、黄颡鱼的行为与行为生态学在渔业上的应用 .....	175
第十二节 中华鲟的行为与行为生态学及其渔业利用 .....	176
一、中华鲟的行为与行为生态学 .....	177
二、中华鲟的行为与行为生态学在渔业上的应用 .....	178
第十三节 大鲵的行为与行为生态学及其渔业利用 .....	178
一、大鲵的行为与行为生态学 .....	179
二、大鲵的行为与行为生态学在渔业上的应用 .....	180
复习思考题 .....	181
主要参考文献 .....	182

# 第一章 绪 论

## 第一节 动物行为与行为生态学概述

动物行为学作为一门研究学科，开始于 20 世纪 30 年代，形成于 60 年代。1973 年，康纳德·劳伦兹 (K. Lorenz)、尼可·廷伯根 (N. Tinbergen)、卡尔·符瑞西 (K. von Frisch) 3 位科学家因动物行为的研究成果共同获得了诺贝尔生理学或医学奖，从而大大推动了动物行为学的发展。

尼可·廷伯根 1963 年提出动物行为学必须回答 4 个问题：研究动物行为学原因、动物行为学的发生或发展、动物行为的适应功能和进化历史。只有回答了这 4 个问题才能被认为是对研究动物的行为做出了完整阐述。以长臂猿的树间跳跃行走为例，长臂猿受到环境的刺激并运用特定的肌肉群而跳跃行走，这是原因；长臂猿经过爬行阶段并依赖树枝学会跳跃行走，这是发展；长臂猿的树间跳跃行走是由于长臂猿在特殊生活环境中产生的行动方式，这是适应功能；长臂猿的树间跳跃行走是经过地面爬行、地面跳跃、树上爬行发展到树间跳跃行走，这是进化历史。

动物的行为就是动物在进化过程中通过自然选择对环境变化的适应性反应，大体上可分为先天性行为和后天获得性行为两大基本类型：①先天性行为，包括趋性、非条件反射、本能 3 种行为方式，这种行为是定型的，主要由神经系统的遗传特性所决定，通常不随经验和学习过程而变化，所以，可以认为是先天性的；②后天获得性行为，包括学习和推理 2 种行为方式，这类行为是在有机体生活过程中形成的，是随经验和学习过程而变化的，所以，可以认为是后天获得的。鱼类作为低等的脊椎动物，在它们的行为中不存在推理行为方式，只有少量的学习行为，主要表现为本能行为，并清楚地显示出趋性行为 and 条件反射行为。

### 一、动物的本能行为

本能行为是一种天赋的遗传行为，本能行为不仅仅是对简单刺激的局部性反应，而是按一定程序进行的行为活动。例如尼可·廷伯根曾研究了繁殖期雄性三刺鱼的攻击行为。为判断这一行为是否为本能行为，他做了以下试验：将未孵化的三刺鱼卵隔离孵化，使孵化出的小鱼见不到别的三刺鱼，等到其长到成熟并准备繁殖时，才见到处于繁殖期的雄三刺鱼。或令其见到雄三刺鱼的红腹模型。结果，这些自幼隔离饲养的雄三刺鱼仍会不断地攻击红腹雄三刺鱼和红色物体，这一试验证明雄三刺鱼的攻击行为是一种本能行为。奥地利动物学家乔伊·亚当森一直在非洲工作，她收养了一只半个月大的小狮子，养大后放归自然。这只小狮子返回自然界后，乔伊一直跟踪观察。令人惊奇的是这只并没有在它妈妈那儿学到任何育儿技巧的小狮子在长大后居然领回一窝小狮子来到乔伊的营地。

### 二、动物的学习行为

与本能行为不同，动物通过后天获得的经验性行为称为学习行为。其类别有习惯性学习



行为、模仿性学习行为、“印痕”学习行为、条件反射和推理学习行为等五种。

**1. 习惯性学习行为** 习惯性学习是一种最简单的学习行为方式。小鸡看到头顶上有物体移动时，不管这个物体是否对自己有害，都会表现出惊恐反应。但是经过多次经验，小鸡会区分出对追忆有害的移动物体，如鹰类，及对追忆无害的移动物体，如落叶。习惯性学习的适应意义在于动物放弃了对于生活没有作用的反应，是一种消极的适应。它可以使动物对无关刺激不予反应，从而节省精力，避免无谓的能量消耗。

**2. 模仿性学习行为** 模仿性学习是最为常见的学习行为方式。20世纪60年代，动物学家辛德在大不列颠岛研究了当地山雀的学习行为，并发现了一个有趣的现象。一只山雀偶然撕开了放在订户门前的牛奶瓶盖，从而取食牛奶。之后不久，这一行为传遍了生活在大不列颠岛的所有山雀，以至于送奶工人不得不在每个奶瓶上扣上一个杯子。这便是一种典型的模仿学习行为。同样，生活在日本的日本猴每次从野生动物管理员那里得到的马铃薯块总是带有泥土。一次，一只日本猴的马铃薯块掉进了水里，捞上来后发现大部分泥土洗掉了，吃起来毫不费力。这样这群日本猴都学会了在水中洗去马铃薯块上的泥土。模仿行为在动物对环境的适应上有着重要意义，因为它使动物能从同种其他个体的经验中学习而不必消耗精力与时间从头做起，还可以绕过完全依赖遗传机制的途径来继承传统。

**3. “印痕”学习行为** 奥地利动物行为学家康纳德·劳伦兹提出了著名的“印痕”学习行为。他把灰腿鹅的蛋分为两组孵化，一组由孵化箱孵化，一组由母鹅孵化。结果由孵化箱孵化的小鹅把劳伦兹当成了妈妈，于是，劳伦兹走到哪儿，小鹅跟到哪儿。把两组小鹅扣在一只箱子下面，提起箱子后，小鹅会有两个去向，一组向母鹅跑去，一组向劳伦兹跑去。后来证明，许多动物都能产生这种“印痕”学习行为。“印痕”学习行为是一种毫无特化的，但有局限性的学习行为，它是在动物出生后不久的一段很短时间内把一移动动物记忆为父母的学习行为。有研究人员报道，某些动物的“印痕”学习行为会对它们的成年生活产生一定影响，尤其是繁殖行为。这些动物更愿意与由于“印痕”学习行为所认定的父母同类（如人类）结伴，甚至对其表示求偶行为，这也是一些自幼由饲养员养大的动物园动物成年后难以成功繁殖的原因之一。

**4. 条件反射学习行为** 条件反射也是一种学习行为方式。美国实验心理学家法莱德立克·斯金纳著名的“斯金纳箱”实验，是把一只老鼠放在“斯金纳箱”中，箱内唯一可动的物体就是一个按键。老鼠每按压一次按键，便得到一粒食物。这样老鼠一旦学会按压按键，便会不断地去按，以得到更多的食物，这是一种学习行为。俄国生理学家伊万·巴甫洛夫进行的一系列研究狗产生唾液方式的实验揭示了一些学习行为的本质，即条件反射。

**5. 推理学习行为** 推理学习是动物行为的最高级形式。与以上几种学习行为不同，推理学习行为不是纯粹应用经验来解决问题。绕行试验可以反映一些动物的推理学习能力。把食物放在玻璃板后面，动物要得到食物必须先离开食物才能到达食物处。试验证明，大鼠、犬、猕猴等高级哺乳动物可以很快解决这个问题，鸟类和鱼类要经过一段时间才能成功，而章鱼等低等动物则根本不会绕过玻璃来得到食物。德国科学家沃尔夫冈·科勒对黑猩猩的推理学习行为进行了研究。他把香蕉挂在天花板上，屋内有3只木箱，黑猩猩把3只木箱摞在一起才能吃到食物。开始时黑猩猩到处乱跑，一会儿就安静下来，仿佛在思考问题，最终，黑猩猩把3只木箱摞在一起，吃到了香蕉。推理学习又称为悟性学习，高等动物的推理学习能力明显高于低等动物。