

疯狂的实验

天津医科大学
生物医学工程与技术学院

2016-2017 学年下学期（春）
公共选修课

第二章 疯狂的实验——生长发育

伊现富 (Yi Xianfu)

天津医科大学 (TIJMU)
生物医学工程与技术学院

2017 年 3 月



教学提纲

- 1 母爱
- 2 自我意识
- 3 幼儿喂养

- 4 思维发展
- 5 延迟满足
- 6 史海撷华

教学提纲

- 1 母爱
- 2 自我意识
- 3 幼儿喂养

- 4 思维发展
- 5 延迟满足
- 6 史海撷华



当时的观点

乳儿实现最佳成长的首要条件是充足的食物和干净的环境。

偶然发现

将出生不久的小猴与母猴分离：

- 猴子吃住无忧，更壮更重
- 总是蜷坐在笼中吮吸手指、呆望远处
- 全然不知如何与众多小公/母猴相处
- 对铺在笼中的布制衬垫表现出强烈的依恋



当时的观点

乳儿实现最佳成长的首要条件是充足的食物和干净的环境。

偶然发现

将出生不久的小猴与母猴分离：

- 猴子吃住无忧，更壮更重
- 总是蜷坐在笼中吮吸手指、呆望远处
- 全然不知如何与众多小公/母猴相处
- 对铺在笼中的布制衬垫表现出强烈的依恋



“母亲机”

- “绒布妈妈” vs. 挂着奶瓶的“铁丝妈妈”
- 各种“怪物妈妈”

结果

- 小猴子们每天紧紧拥抱“绒布妈妈”超过 12 小时，只有当它们感到饥渴时，才会爬到“铁丝妈妈”身上一会儿
- 只要“怪物妈妈”刚一恢复平静，它们就重新跑回紧紧依偎在妈妈身边



“母亲机”

- “绒布妈妈” vs. 挂着奶瓶的“铁丝妈妈”
- 各种“怪物妈妈”

结果

- 小猴子们每天紧紧拥抱“绒布妈妈”超过 12 小时，只有当它们感到饥渴时，才会爬到“铁丝妈妈”身上一会儿
- 只要“怪物妈妈”刚一恢复平静，它们就重新跑回紧紧依偎在妈妈身边



结论

- 乳儿对母亲依恋的首要原因是母亲躯体的柔软温暖，与该躯体是否同时作为食物来源并无关系
- 身体上的亲近对于孩子的成长非常重要
- 幼童追寻母亲并且完全依赖母亲

启示

- 多陪陪孩子（但不要溺爱孩子）
- 老人如小孩——多陪陪父母



结论

- 乳儿对母亲依恋的首要原因是母亲躯体的柔软温暖，与该躯体是否同时作为食物来源并无关系
- 身体上的亲近对于孩子的成长非常重要
- 幼童追寻母亲并且完全依赖母亲

启示

- 多陪陪孩子（但不要溺爱孩子）
- 老人如小孩——多陪陪父母



当时的观点

- 人的智商主要取决于遗传，一生之中基本不变。
- 只要满足基本的生理需求，儿童就可以健康成长。
- 幼年时期获得过多的温情和关爱是有害的。

“大胆试验”

- 心理学家哈罗德·斯基尔斯
- 13 名 3 岁以下的儿童：和智障女性（“妈妈”）待在一起
- 12 名儿童（比对样本）：留在福利院

结果

- 儿童期的智商测试：平均提高 28 分（进步最大的往往有一个固定的“妈妈”） vs. 下降 26 分
- 成年后的生活状态：11 人结婚、完整的人生 vs. 9 人未婚、1 人离异、生活在社会边缘

当时的观点

- 人的智商主要取决于遗传，一生之中基本不变。
- 只要满足基本的生理需求，儿童就可以健康成长。
- 幼年时期获得过多的温情和关爱是有害的。

“大胆试验”

- 心理学家哈罗德·斯基尔斯
- 13 名 3 岁以下的儿童：和智障女性（“妈妈”）待在一起
- 12 名儿童（比对样本）：留在福利院

结果

- 儿童期的智商测试：平均提高 28 分（进步最大的往往有一个固定的“妈妈”） vs. 下降 26 分
- 成年后的生活状态：11 人结婚、完整的人生 vs. 9 人未婚、1 人离异、生活在社会边缘

当时的观点

- 人的智商主要取决于遗传，一生之中基本不变。
- 只要满足基本的生理需求，儿童就可以健康成长。
- 幼年时期获得过多的温情和关爱是有害的。

“大胆试验”

- 心理学家哈罗德·斯基尔斯
- 13 名 3 岁以下的儿童：和智障女性（“妈妈”）待在一起
- 12 名儿童（比对样本）：留在福利院

结果

- 儿童期的智商测试：平均提高 28 分（进步最大的往往有一个固定的“妈妈”）vs. 下降 26 分
- 成年后的生活状态：11 人结婚、完整的人生 vs. 9 人未婚、1 人离异、生活在社会边缘

福利院

- 福利院里有很多看起来发育迟缓、精神涣散的孩子，其实他们并没有先天缺陷，只是他们得到的刺激和关注太少了。
- 孤儿福利院原来是滋生智力障碍的温床！

智商

- 关爱和温情让她们走出了迟钝和麻木的世界。
- 智力高低并非生来注定，还会受到环境影响，幼年环境尤为重要。
- 在智商问题大论战中，“遗传说”和“教育说”仍在激烈交锋。



福利院

- 福利院里有很多看起来发育迟缓、精神涣散的孩子，其实他们并没有先天缺陷，只是他们得到的刺激和关注太少了。
- 孤儿福利院原来是滋生智力障碍的温床！

智商

- 关爱和温情让她们走出了迟钝和麻木的世界。
- 智力高低并非生来注定，还会受到环境影响，幼年环境尤为重要。
- 在智商问题大论战中，“遗传说”和“教育说”仍在激烈交锋。



教学提纲

- 1 母爱
- 2 自我意识
- 3 幼儿喂养

- 4 思维发展
- 5 延迟满足
- 6 史海撷华



问题

动物是否具有自我意识？

实验

- 实验组：照镜子——涂红点——照镜子
- 对照组：涂红点——照镜子

引申

许多动物行为学家在自己孩子身上做的第一项科学实验



问题

动物是否具有自我意识？

实验

- 实验组：照镜子——涂红点——照镜子
- 对照组：涂红点——照镜子

引申

许多动物行为学家在自己孩子身上做的第一项科学实验



问题

动物是否具有自我意识？

实验

- 实验组：照镜子——涂红点——照镜子
- 对照组：涂红点——照镜子

引申

许多动物行为学家在自己孩子身上做的第一项科学实验



本质

- 动物拥有辨认镜中自我的能力，到底意味着什么？
- 是否意味着它已经可以明确认识到那是自己？
- 是否意味着它也能同样辨别出同类？
- 是否意味着它也会像人类那般做出计划或者撒谎？

启示

- 在科学史上偶然间冒出绝妙灵感的事例层出不穷
- 许多科学实验能够带给人有趣的答案，然而却未必真正触及了问题的本质



本质

- 动物拥有辨认镜中自我的能力，到底意味着什么？
- 是否意味着它已经可以明确认识到那是自己？
- 是否意味着它也能同样辨别出同类？
- 是否意味着它也会像人类那般做出计划或者撒谎？

启示

- 在科学史上偶然间冒出绝妙灵感的事例层出不穷
- 许多科学实验能够带给人有趣的答案，然而却未必真正触及了问题的本质



教学提纲

- 1 母爱
- 2 自我意识
- 3 幼儿喂养

- 4 思维发展
- 5 延迟满足
- 6 史海撷华



旧式的育儿观念

从母乳改为成人食品的调整过程需要持续 3-4 年。

营养学

动物（包括人）能够在丰富的食物供应中凭借直觉选择出最适合自身成长发展的食物，还是必须总从生物化学家制定的食谱，先由他们分析每种食物的营养成分，让后再做选择？



旧式的育儿观念

从母乳改为成人食品的调整过程需要持续 3-4 年。

营养学

动物（包括人）能够在丰富的食物供应中凭借直觉选择出最适合自身成长发展的食物，还是必须总从生物化学家制定的食谱，先由他们分析每种食物的营养成分，让后再做选择？



实验

- 实验对象：15 名 6 个月到 4 岁半不等的婴幼儿
- 实验食品：苹果、菠萝泥、西红柿、煎土豆、煮熟的小麦、玉米、燕麦和黑麦、做好并剁碎的牛肉、骨髓、动物的脑、肝、肾、剁碎的鱼肉、鸡蛋、食盐、水、不同种类的牛奶和橙汁，……
- 实验控制：不接受父母的干预和儿科医生的指令
- 实验测量：称量吃掉的分量，检查生长发育状况



结果

- 孩子们的生长发育完全正常，没有任何营养缺乏的迹象。
- 每个儿童的首选“菜单”不仅差异明显，还会固定偏爱某种食品。
- 孩子们吃水果、肉类、蛋类、脂肪类食物的数量远远超过了当时儿科医生的建议量，吃粮食和蔬菜的数量则少于建议量。
- 菠菜几乎遭到所有孩子的厌弃，圆白菜和生菜也不太受欢迎。
- 乍一看来，孩子们的营养搭配乱七八糟；仔细观察，他们都做出了明知合理的营养选择：蛋白质、脂肪和碳水化合物的数量都在标准范围之内。

结论

- 所有人都遵循的标准食谱未必就是最优的膳食搭配。
- 儿童可以毫无障碍地消化成人食品并正常地长大。

结果

- 孩子们的生长发育完全正常，没有任何营养缺乏的迹象。
- 每个儿童的首选“菜单”不仅差异明显，还会固定偏爱某种食品。
- 孩子们吃水果、肉类、蛋类、脂肪类食物的数量远远超过了当时儿科医生的建议量，吃粮食和蔬菜的数量则少于建议量。
- 菠菜几乎遭到所有孩子的厌弃，圆白菜和生菜也不太受欢迎。
- 乍一看来，孩子们的营养搭配乱七八糟；仔细观察，他们都做出了明知合理的营养选择：蛋白质、脂肪和碳水化合物的数量都在标准范围之内。

结论

- 所有人都遵循的标准食谱未必就是最优的膳食搭配。
- 儿童可以毫无障碍地消化成人食品并正常地长大。

教学提纲

- 1 母爱
- 2 自我意识
- 3 幼儿喂养

- 4 思维发展
- 5 延迟满足
- 6 史海撷华



现象

- 数量守恒——某个东西被分成若干部分或者改变了形状，其总量并不会突然增多或者减少
- 客体永恒性——事物具有恒定不变的特征
- 空间参考体系——反映出空间观念的发展和对空间能力的运用

实验

- 让·皮亚杰，不同年龄段的儿童
- 数量守恒实验
- 水平面任务



现象

- 数量守恒——某个东西被分成若干部分或者改变了形状，其总量并不会突然增多或者减少
- 客体永恒性——事物具有恒定不变的特征
- 空间参考体系——反映出空间观念的发展和对空间能力的运用

实验

- 让·皮亚杰，不同年龄段的儿童
- 数量守恒实验
- 水平面任务



儿童思维发展理论

- 儿童要在特定的年龄才能到到某个阶段，从儿童所犯的典型错误能够识别出他们正处于什么阶段。
- 在前运算阶段（2-7 岁），儿童的判断主要由感知决定。
- 在具体运算阶段（7-12）岁，儿童开始按照逻辑规则去思考。

启示

- 儿童的思维错误就是宝贵的知识源泉。
- 皮亚杰的实验绝对堪称心理学界最重要和最富创造力的实验。
- 皮亚杰虽然是极为杰出的思想者，却不是特别严谨的实验员。
- 皮亚杰通过水平面任务测试说明了儿童空间想象力的发展。



儿童思维发展理论

- 儿童要在特定的年龄才能到到某个阶段，从儿童所犯的典型错误能够识别出他们正处于什么阶段。
- 在前运算阶段（2-7 岁），儿童的判断主要由感知决定。
- 在具体运算阶段（7-12）岁，儿童开始按照逻辑规则去思考。

启示

- 儿童的思维错误就是宝贵的知识源泉。
- 皮亚杰的实验绝对堪称心理学界最重要和最富创造力的实验。
- 皮亚杰虽然是极为杰出的思想者，却不是特别严谨的实验员。
- 皮亚杰通过水平面任务测试说明了儿童空间想象力的发展。



儿童

- 5 岁儿童画出的水平面总是与杯壁垂直。
- 6 或 7 岁的儿童发现，垂直是不对的，但水平面还是被画成了倾斜状。
- 大约 9 岁的儿童才能发现正确的答案：水平面总是呈现水平状态，也就是与桌面平行。

成人

- 女性在水平面任务中的表现明显比男性差。
- 错误率随着经验的增加而提高？（经验诱导人们将玻璃杯作为参照系）
- 会写中文的人在水平面任务中得分更高。

儿童

- 5 岁儿童画出的水平面总是与杯壁垂直。
- 6 或 7 岁的儿童发现，垂直是不对的，但水平面还是被画成了倾斜状。
- 大约 9 岁的儿童才能发现正确的答案：水平面总是呈现水平状态，也就是与桌面平行。

成人

- 女性在水平面任务中的表现明显比男性差。
- 错误率随着经验的增加而提高？（经验诱导人们将玻璃杯作为参照系）
- 会写中文的人在水平面任务中得分更高。

问题

人类的哪些技能是生来具备的，哪些技能是后天习得的，先天基础和外部环境，哪个起着决定作用？

当时的观点

新生儿就像一张干净的白纸，世界在他们眼中只是一些或明或暗的色块，随着“观看”经验与日俱增，他们才逐渐学会分辨不同的事物。

实验

罗伯特·法恩茨，22 个婴儿（1-15 周不等），观看各种形状，观察条纹板和纯色板，观察加法题



问题

人类的哪些技能是生来具备的，哪些技能是后天习得的，先天基础和外部环境，哪个起着决定作用？

当时的观点

新生儿就像一张干净的白纸，世界在他们眼中只是一些或明或暗的色块，随着“观看”经验与日俱增，他们才逐渐学会分辨不同的事物。

实验

罗伯特·法恩茨，22 个婴儿（1-15 周不等），观看各种形状，观察条纹板和纯色板，观察加法题



问题

人类的哪些技能是生来具备的，哪些技能是后天习得的，先天基础和外部环境，哪个起着决定作用？

当时的观点

新生儿就像一张干净的白纸，世界在他们眼中只是一些或明或暗的色块，随着“观看”经验与日俱增，他们才逐渐学会分辨不同的事物。

实验

罗伯特·法恩茨，22 个婴儿（1-15 周不等），观看各种形状，观察条纹板和纯色板，观察加法题



结果

- 都喜欢观察比较复杂的图形——婴儿天生就具备区分这些图形的能力。
- 一个月大的婴儿能够识别 3mm 宽的条纹，半岁大的可以识别再细 10 倍的条纹。
- 看球体的时间比看圆环的时间更长。
- 人脸更受欢迎。
- 婴儿能够运算。



教学提纲

- 1 母爱
- 2 自我意识
- 3 幼儿喂养

- 4 思维发展
- 5 延迟满足
- 6 史海撷华



预测

如何预测一名 4 岁儿童的未来——他能否成为一个健全而知足的人（优异成绩、很多朋友、吸毒、和谐伴侣……）？

棉花糖测试

让他选择是现在吃到 1 块棉花糖，还是以后吃到 2 块。——孩子愿意为 2 块棉花糖等待的时间越长，他在以后的人生中就表现得越好。



预测

如何预测一名 4 岁儿童的未来——他能否成为一个健全而知足的人（优异成绩、很多朋友、吸毒、和谐伴侣……）？

棉花糖测试

让他选择是现在吃到 1 块棉花糖，还是以后吃到 2 块。——孩子愿意为 2 块棉花糖等待的时间越长，他在以后的人生中就表现得越好。



延迟满足

应该马上服从自己的需求，还是为了一个更高的目标推迟这些需求呢？

结果

- 成长过程中没有父亲陪伴的儿童往往不想等待更大的奖励。
- 在棉花糖测试里显示出耐心的儿童，在学校的表现明显好于其他人，也较少出现各种问题。
- 4-6 岁完成的棉花糖测试以出人意料的准确度预测了被试儿童 10 年后的许多特征。

启示

- 自发地延迟满足是迈向成熟的重要一步。
- “为长期目标放弃短期诱惑” 是人生中最应该掌握的重要能力之一。
- 实验结果深受实验组织方式和奖励类型的影响，而且归根结底也只反映出一种统计学上的倾向，就个体案例来说指导作用有限。

延迟满足

应该马上服从自己的需求，还是为了一个更高的目标推迟这些需求呢？

结果

- 成长过程中没有父亲陪伴的儿童往往不想等待更大的奖励。
- 在棉花糖测试里显示出耐心的儿童，在学校的表现明显好于其他人，也较少出现各种问题。
- 4-6 岁完成的棉花糖测试以出人意料的准确度预测了被试儿童 10 年后的许多特征。

启示

- 自发地延迟满足是迈向成熟的重要一步。
- “为长期目标放弃短期诱惑” 是人生中最应该掌握的重要能力之一。
- 实验结果深受实验组织方式和奖励类型的影响，而且归根结底也只反映出一种统计学上的倾向，就个体案例来说指导作用有限。

延迟满足

应该马上服从自己的需求，还是为了一个更高的目标推迟这些需求呢？

结果

- 成长过程中没有父亲陪伴的儿童往往不想等待更大的奖励。
- 在棉花糖测试里显示出耐心的儿童，在学校的表现明显好于其他人，也较少出现各种问题。
- 4-6 岁完成的棉花糖测试以出人意料的准确度预测了被试儿童 10 年后的许多特征。

启示

- 自发地延迟满足是迈向成熟的重要一步。
- “为长期目标放弃短期诱惑” 是人生中最应该掌握的重要能力之一。
- 实验结果深受实验组织方式和奖励类型的影响，而且归根结底也只反映出一种统计学上的倾向，就个体案例来说指导作用有限。

教学提纲

- 1 母爱
- 2 自我意识
- 3 幼儿喂养

- 4 思维发展
- 5 延迟满足
- 6 史海撷华



人

“把第二个建筑材料放到第一个上只是对把第一个建筑材料放到地上这一行为的重复”。

黑猩猩

黑猩猩需要解决的问题“分为两个截然不同的部分：一部分它可以轻易解决，而另一部分解决时却遇到了相当大的困难”。容易解决的部分是把一只箱子推到香蕉下面，困难的部分是把第二只箱子叠垛到先前的那只上面。

启示

人和黑猩猩相似的行为并不能证明它们相似的思维方式。



人

“把第二个建筑材料放到第一个上只是对把第一个建筑材料放到地上这一行为的重复”。

黑猩猩

黑猩猩需要解决的问题“分为两个截然不同的部分：一部分它可以轻易解决，而另一部分解决时却遇到了相当大的困难”。容易解决的部分是把一只箱子推到香蕉下面，困难的部分是把第二只箱子叠垛到先前的那只上面。

启示

人和黑猩猩相似的行为并不能证明它们相似的思维方式。



人

“把第二个建筑材料放到第一个上只是对把第一个建筑材料放到地上这一行为的重复”。

黑猩猩

黑猩猩需要解决的问题“分为两个截然不同的部分：一部分它可以轻易解决，而另一部分解决时却遇到了相当大的困难”。容易解决的部分是把一只箱子推到香蕉下面，困难的部分是把第二只箱子叠垛到先前的那只上面。

启示

人和黑猩猩相似的行为并不能证明它们相似的思维方式。



经验/现象

- 从小看大，三岁看老
- 三岁定八十
- 狼/熊/虎/猴孩

假说/猜想

- 想要把生命早期已形成的习性再次革除并非易事？
- 在成长过程中，是本性还是文化，是环境还是遗传，起了决定性作用？



经验/现象

- 从小看大，三岁看老
- 三岁定八十
- 狼/熊/虎/猴孩

假说/猜想

- 想要把生命早期已形成的习性再次革除并非易事？
- 在成长过程中，是本性还是文化，是环境还是遗传，起了决定性作用？



实验

- 10 个月大的唐纳德，7 个月大的古亚
- 猴子和人类的孩子被用完全相同的方式对待 9 个月

结果/后果

- 古亚表现出对人类环境惊人的适应性；唐纳德是一个更优秀的模仿者。
- 本想把一只猴子教育成人，却把一个人教成了猴子。
- 唐纳德，一名精神病医生，（45 年）自杀



实验

- 10 个月大的唐纳德，7 个月大的古亚
- 猴子和人类的孩子被用完全相同的方式对待 9 个月

结果/后果

- 古亚表现出对人类环境惊人的适应性；唐纳德是一个更优秀的模仿者。
- 本想把一只猴子教育成人，却把一个人教成了猴子。
- 唐纳德，一名精神病医生，（45 年）自杀



实验人员

- 实验者：莫特爾·麥格勞（发现“潜游反射”）
- 实验对象：约翰尼、吉米（同卵双胞胎？异卵双胞胎！）

问题

- “促进措施”对儿童运动技能发展的影响
- 先天因素和教育因素哪个作用更大

成果：约翰尼

- 13 个月，会溜旱冰
- 15 个月，完成从 1.5 米高的跳板上俯身跃下的动作
- 17 个月，在水下潜游 4 米
- 21 个月，能从 1.6 米高的台子上爬下来
- 22 个月，毫不费力地攀爬上 70 度的陡峭斜坡

实验人员

- 实验者：莫特爾·麥格勞（发现“潜游反射”）
- 实验对象：约翰尼、吉米（同卵双胞胎？异卵双胞胎！）

问题

- “促进措施”对儿童运动技能发展的影响
- 先天因素和教育因素哪个作用更大

成果：约翰尼

- 13 个月，会溜旱冰
- 15 个月，完成从 1.5 米高的跳板上俯身跃下的动作
- 17 个月，在水下潜游 4 米
- 21 个月，能从 1.6 米高的台子上爬下来
- 22 个月，毫不费力地攀爬上 70 度的陡峭斜坡

实验人员

- 实验者：莫特爾·麥格勞（发现“潜游反射”）
- 实验对象：约翰尼、吉米（同卵双胞胎？异卵双胞胎！）

问题

- “促进措施”对儿童运动技能发展的影响
- 先天因素和教育因素哪个作用更大

成果：约翰尼

- 13 个月，会溜旱冰
- 15 个月，完成从 1.5 米高的跳板上俯身跃下的动作
- 17 个月，在水下潜游 4 米
- 21 个月，能从 1.6 米高的台子上爬下来
- 22 个月，毫不费力地攀爬上 70 度的陡峭斜坡

现象

儿童做事通常只有 3 分钟热度，可是，不同性别的儿童对特定玩具的偏好却稳定而持久。

实验

- 88 只绿长尾猴——44 只雌性和 44 只雄性
- 6 中玩具：2 种典型的男性玩具（球和警车），2 种典型的女性玩具（布娃娃和厨房用锅），2 种中性玩具（图画书和毛绒玩具狗）
- 结果：雄性猴子玩球和警车的时间是雌性的 2 倍；雌性猴子玩布娃娃和厨房用锅的时间是雄性的 2 倍；图画书和毛绒玩具狗在雌性和雄性猴子中的受欢迎程度基本相当。

结论

不同性别的个体对不同玩具的偏好并不仅仅由家长和电视广告决定，生物学也在发挥作用。

现象

儿童做事通常只有 3 分钟热度，可是，不同性别的儿童对特定玩具的偏好却稳定而持久。

实验

- 88 只绿长尾猴——44 只雌性和 44 只雄性
- 6 中玩具：2 种典型的男性玩具（球和警车），2 种典型的女性玩具（布娃娃和厨房用锅），2 种中性玩具（图画书和毛绒玩具狗）
- 结果：雄性猴子玩球和警车的时间是雌性的 2 倍；雌性猴子玩布娃娃和厨房用锅的时间是雄性的 2 倍；图画书和毛绒玩具狗在雌性和雄性猴子中的受欢迎程度基本相当。

结论

不同性别的个体对不同玩具的偏好并不仅仅由家长和电视广告决定，生物学也在发挥作用。

现象

儿童做事通常只有 3 分钟热度，可是，不同性别的儿童对特定玩具的偏好却稳定而持久。

实验

- 88 只绿长尾猴——44 只雌性和 44 只雄性
- 6 中玩具：2 种典型的男性玩具（球和警车），2 种典型的女性玩具（布娃娃和厨房用锅），2 种中性玩具（图画书和毛绒玩具狗）
- 结果：雄性猴子玩球和警车的时间是雌性的 2 倍；雌性猴子玩布娃娃和厨房用锅的时间是雄性的 2 倍；图画书和毛绒玩具狗在雌性和雄性猴子中的受欢迎程度基本相当。

结论

不同性别的个体对不同玩具的偏好并不仅仅由家长和电视广告决定，生物学也在发挥作用。



TEX

LATEX

X_YTEX

Beamer

