

优达学城数据分析师纳米学位 P7

试验设计

针对优达学城的学生用户，系统采用建设性提问即“有多少时间投入到课程学习中”从而对学生群体进行分组归类：对照组，学生表示每周 5 小时或更多，按常规进行登录；实验组，一周不到五小时，建议学生可免费访问课程资料。设计目的是，探测实验组采用的方式能否减少受挫学生数量，从而整体改进学生体验。

度量选择

选择的不变度量：

1.Cookie 的数量：即查看课程概述页面的唯一 cookie 的数量。

选择理由：不受实验设计的“多少时间投入”的分类问题影响，学生在实验进行前就以产生 cookie 数据，故实验前即为不变度量。

2.点击次数：即点击“开始免费试用”按钮（在免费试用屏幕触犯前发生）的唯一 cookie 的数量。

选择理由：同上，不受实验设计的“多少时间投入”的分类问题影响。

3.点进概率：即点击“开始免费试用”按钮的唯一 cookie 除以查看课程概述页面的唯一 cookie 的数量所得的结果。

选择理由：Cookie 的数量与点击次数均为不变度量，故二者比值即点进概率也应为不变度量。

评估度量：

1.总转化率：即完成登录并报名参加免费试用的用户 id 的数量除以点击“开始免费试用”按钮的唯一 cookie 的数量所得的结果。

选择理由：实验开始后，实验组受试验设计影响完成登录并报名的用户 id 的数量与对照组的数量可能会产生变化，故该数量是本实验影响下的可变度量，该比率适于评估实验设计结果。

2.净转化率：即在 14 天期限结束后仍然参加（并至少进行了一次支付）的用户 id 的数量除以点击“开始免费试用”按钮的唯一 cookie 的数量所得的结果。

选择理由：点击的 cookie 数量为不变度量，而支付了的用户 ID 数量受实验影响是可变度量，受实验影响支付了的用户 id 数量会受登录并报名的用户 id 的数量的直接转化影响，即运营漏斗的下一阶段，同样也可试用与评估实验设计结果。

未选择的度量：

user id 的数量：原因是该指标是受实验因素影响下报名参加免费试用的用户 id 的数量，不适用于不变度量，此外该指标非比率数值即无法测量漏斗模型下的实验影响故不适用于评估度量。

留存率 retention：原因是，在 14 天期限结束后仍然参加（并至少进行了一次支付）的用户 id 的数量和完成登录并报名参加免费试用的用户 id 的数量均受实验设计因素影响不适合用作不变度量；经计算若采用于评估度量则页面浏览量的测试指标选取将会取较大样本从而

影响实验时间，提高实验成本，所以不适用于评估度量。

期望的试验结果：“对于一周不到五小时学习时间的学生，建议可免费访问课程资料”该行为，对于减少一部分由于学习时间不足却参加免费试用的同学，总转化率的预期是会显著降低，从而有助于减少受挫学生数量；对于净转化率，并不希望其降低，即对课程学习支付费用的学生群体造成影响。

测量标准偏差

标准偏差：

总转化率：0.0202

该评估变量，分析单元（cookie 数量）与分组单元（完成登录并参加免费试学的用户 id 的数量）不同，会导致分析估计的方差估计不足，所以分析估计与经验变异不是类似的。

净转化率：0.0156

该评估变量，分析单元（cookie 数量）与分组单元（在 14 天的期限后仍参与课程的用户 id 的数量（因此至少进行了一次付费））不同，所以分析估计与经验变异不是类似的。

规模

样本数量和支持

分析阶段不使用 Bonferroni 校正，因为各评估度量间非独立。

开展试验所需网页访问数，685325.

持续时间和风险暴露

选择将所有流量转入此实验，原因包括：该实验没有针对特定语言、特定地区或访问某一浏览器界面的用户选择，并且暂无其它实验影响，实验也不会引起广泛关注还影响实验效果，所以采用全部流量进行此实验的风险较低。鉴于此需要 18 天来运行试验

合理性检查

| 不变度量 | upper bound | lower bound | observed | 通过与否 |
|-------------------|-------------|--------------|----------|------|
| Cookie 的数量 | 0.501179608 | 0.498820392 | 0.50064 | 通过 |
| “开始免费试用” 的点入数量 | 0.504115504 | 0.495884496 | 0.500467 | 通过 |
| “开始免费试用” 的点入概率 | 0.001352306 | -0.001239052 | 0 | 通过 |

结果分析效应大小检验

效应量检验

| | UPPER bound | LOWER bound | 统计显著性 | 实际显著性 |
|------|--------------|--------------|-------|-------|
| 总转化率 | -0.011986391 | -0.029123358 | 有 | 有 |
| 净转化率 | 0.001857179 | -0.011604624 | 无 | 无 |

总转化率大于 $d_{\min}=0.01$ ，且不含 0；净转化率内含 $d_{\min}=0.0075$ ，且含 0。

符号检验

| | p | 统计显著性 |
|------|--------|-------|
| 总转化率 | 0.0026 | 有 |
| 净转化率 | 0.6776 | 无 |

汇总

未使用 Bonferroni 校正，因为评估度量间非独立，存在相关性。
效应大小假设检验和符号检验结果之间无差异。

建议

建议不启动这个实验，净转化率的结果没有统计显著性和实际显著性，因此不会有良好的实验效果，深入后续研究将可能增加实验时间和实验成本。所以建议更改实验方式，见如下后续试验。

后续试验

后续试验针对已登记并申请试用的学生，可提供选项，是否分享课程链接至社交网络从而获得课程学习费用减免 100 元。目的是鼓励学生成为产品传播的重要核心源，从而在社交网络上起到病毒式传播的效应。

假设：通过该分享方式，学生将自动获得课程学习费用减免，从而有助于吸引提高最终付费用户数量。

测量的度量：

不变度量：

登记用户数：完成登录并开始参加免费试学（未支付）的用户 id 的数量。

理由：已登记的用户 ID 数量不受后续试验的影响。

评估度量：

留存率：14 天的期限过后仍参加课程（并至少进行了一次付费）的用户 ID 数量除以完成登录的用户 id 数量。

理由：直接受实验结果影响。

转移单位：

用户 ID 的数量：包括测量实验发生前登记的用户 ID 数量，和实验发生后实验组的用户 ID 数量（分享课程下 14 天的期限过后仍参加课程）和对照组的用户 ID 数量（不分享课程 14 天的期限过后仍参加课程）

理由：用户 ID 数量的变化直接影响结果的分析与检验。