

对 Yoon, Y. R., & Woolley, K. (2024)研究结果的

计算可重复性检验

小组成员分工

组长	唐坤东		
组员	杨童舒、赵梦娜、江芳、何芮潼		
分工			
数据分析	杨童舒、赵梦娜、江芳	PPT 制作	何芮潼
文字报告制作	杨童舒、赵梦娜、江芳、何芮潼、唐坤东	PPT 展示	唐坤东

* 同一名同学可负责多个部分;如同一内容由多位同学负责,可按百分比注明贡献占比。

摘要: 200 ~ 400 字, 包括背景、方法、结果与讨论/结论几个关键部分。

慈善机构经常使用激励手段来增加亲社会行为。然而,他们有时会在信息传递中淡化这些激励,以避免让捐赠者失去动力 (**背景**)。本研究旨在考察增加亲社会行为激励显著性是否真的能激发慈善行为,因此采用了三个实验 (N=2203) 和一项校友捐赠活动的实地研究 (N=22468)。实验一采用 2 (激励显著性: 低、高)×2 (亲社会动机: 低、高)的被试间设计,探讨激励显著性和亲社会动机的高低对亲社会行为的影响。研究 2 和 3 采用控制范式操纵激励显著性,研究 2 采用捐款类型的按键评定亲社会努力,并操纵亲社会动机。研究 3 保持慈善恒定,在捐款点击马拉松之前,测量个体对特定慈善机构的同情差异 (**方法**)。结果发现,当亲社会动机较低时,更多的显著性激励对增加亲社会行为更有效。这是因为更多的显著性激励增加了对自身利益的相对考虑,这在低水平下是行为的更强驱力 (**结果与讨论**)。在合适情况下,目前淡化激励的慈善机构可增加激励显著性来提高难以激励捐赠者参与度 (**结论**)。

关键词: 外部激励, 亲社会动机, 慈善捐赠, 计算可重复性

1 引言

1.1 所选文献

文献: Yoon, Y. R., & Woolley, K. (2024). The Interactive Effect of Incentive Salience and Prosocial Motivation on Prosocial Behavior. *Psychological science*, 35(4), 390–404. <https://doi.org/10.1177/09567976241234560>

数据及代码: <https://osf.io/63zjt/>

1.2 文献介绍

简要介绍所选文献的研究背景、主要研究问题及假设、研究结果和结论

(1)研究背景

在现代社会，慈善机构和 nonprofit 组织在促进亲社会行为方面扮演着至关重要的角色。这些组织通常通过提供激励措施，如税收优惠、奖赏或者社会认可，来鼓励个体进行捐赠或其他形式的慈善活动。尽管这种激励策略广泛应用，但实践中存在一种顾虑，即过度强调激励可能会削弱捐赠者的内在动机，导致他们的亲社会行为变得功利化。因此，一些慈善机构选择不突出这些激励措施，以免影响捐赠者的公益热情。

然而，这种策略假设捐赠者完全出于利他动机进行慈善捐赠，而没有考虑到不同个体在动机上的差异性。实际上，对于某些慈善领域或捐助对象，可能存在较难激发同情或共鸣的情况，这使得慈善机构在筹款时面临更大的挑战。针对这一现状，慈善机构需要更为精细化的策略来激发潜在的慈善行为，尤其是对于那些亲社会动机较弱的个体。

为了应对这些挑战，本研究旨在探讨亲社会动机作为激励显著性的调节变量对慈善行为的影响。通过分析激励显著性的程度如何与个体的亲社会动机相互作用，以促进捐赠者的参与度。

(2)主要研究问题及其研究假设

本研究将亲社会动机作为激励显著性对慈善行为影响的调节变量来推进，目的是了解提高激励显著性的潜在优势，以及这些优势可能产生的原因。其实主要想考察激励显著性和亲社会动机对亲社会行为的影响。采用了 3 个实验研究和 1 个校友捐赠活动的实地研究，每个研究的具体研究问题如下：

实验一：探究激励显著性和亲社会动机对亲社会行为的影响；

研究一假设：激励显著性对捐赠意愿的影响会随着慈善机构唤起更少的亲社会动机而更强。

实验二：把投入努力作为激励显著性和亲社会动机的函数，关注个体在受到不同程度激励时，其投入的努力水平如何受到亲社会动机的影响。具体来说，考察当激励措施更加显著时（比如，通过提供奖励或增加奖励的吸引力），个体的亲社会动机如何影响他们投入的努力；个体的亲社会动机如何调节激励显著性对努力投入水平的影响；

研究二假设：在互动中，激励显著性会增加与慈善机构的参与，这种慈善机构诱发了更少的亲社会动机。

实验三：激励显著性如何影响对特定慈善机构的同情差异，以及这对亲社会行为有何影响？

研究三假设：激励显著性会再次增加对自我利益（相对于他人利益）的相对考虑，这反过来会在较低（相对于较高）的亲社会动机水平上驱动更大的亲社会参与。

实地研究：亲社会动机与激励显著性（例如感谢语的使用）如何共同影响校友捐赠率？

实地研究假设：当亲社会动机为低（献血次数较少）相较于较高的参与者（更频繁的捐赠

者)，更多的显著性激励会增加捐款率。

(3)研究结果

研究一：捐赠意图对激励显著性、亲社会动机及其交互作用的影响发现，当亲社会动机较低时，更显著的激励增加了捐赠意愿；当亲社会动机较高时，没有显著影响。因此，研究1支持了我们的预测，即当亲社会动机较低时，激励显著性增加了对某一原因的投入。

研究二：亲社会动机较低时，更多的突显性激励增加了亲社会行为；当亲社会动机较高时，突显性激励减弱了亲社会行为。此外，还将对于自我利益的考虑作为一个调节变量，对自利利益的考虑调节了亲社会动机时奖励显著性对按键反应的影响。

研究三：在高激励显著性条件中，对自利利益的相对考虑更大。当亲社会动机较低时，自利利益的相对考量起到了中介激励显著性的作用。

实地研究：在低亲社会动机水平下，高激励凸显条件下，校友捐赠的可能性更高。但在高亲社会动机水平下，激励显著性对捐赠可能性的影响不显著。

(4)研究结论

证明了增加激励显著性可以正向影响亲社会行为，尤其是在缺乏亲社会动机的情况下。在合适的情况下，目前淡化激励的慈善机构和非营利组织可能会通过增加激励显著性来增加那些难以激励的捐赠者的参与。通过更好地理解在亲社会领域中利用激励显著性的优势和局限性，慈善机构可以充分利用他们的激励来提高捐赠者的参与度。

本研究将提供慈善机构在制定激励策略时的理论依据和实践指导。进一步地，研究将识别那些能够有效提升慈善行为的激励因素，并评估在不同情境下如何优化激励措施的显著性，从而为慈善机构吸引更多捐助者，并鼓励更广泛的社会参与提供策略支持。

2 方法

2.1 原研究方法简介

介绍研究设计、数据分析的工具以及分析思路。

本小组所选取复现的哪些部分，并对选用的数据和代码做简单说明。

(1) 介绍研究设计、数据分析的工具以及分析思路。

研究设计：

实验一：采用 2(激励显著性:低、高)×2(亲社会动机:低、高)的被试间设计，探讨激励显著性和亲社会动机的高低对亲社会行为的影响。自变量一为激励显著性，分为高和低两个水平，自变量二为亲社会动机，分为高和低两个水平，因变量为捐赠的意愿。

为了操纵亲社会动机，我们指定参与者观看两个慈善机构之一的网站：在高亲社会动机条件下，参与者观看联合国难民署的网站，以募集捐款，为逃离乌克兰战争的家庭提供救济。在低亲社会动机条件下，参与者观看了肯塔基剧院募捐的网站，以保持电影在当地社区中播放。在高激励显著性条件下，我们在弹出的信息中以及在慈善组织的主页和捐赠页面上视觉

凸显有关激励的信息；在低刺激显著性条件下，我们显示了相同的图片和信息，但使用了更少的炫耀性字体和颜色。

实验二：采用 2（激励显著性:低、高）× 2（亲社会动机:低、高）被试间设计，将被试随机分配到 4 种条件中的一种。此外，把投入的努力作为激励显著性和亲社会动机的函数。因变量有亲社会行为即参与者按键盘的总次数、对自身利益的考虑、对他人利益的考虑、以及对二者的相对考虑。

实验三：采用单因素被试间设计，自变量为(激励显著性:低、高)。将被试随机分配到一个激励条件。高奖励突显条件下的参与者观看点击跟踪器，实时显示他们为自己赚取的奖金。在"点击追踪器"下，一条消息写道："这就是你将获得的奖金。"低激励显著性条件下的被试观看了一个点击跟踪器，该跟踪器实时显示了被试点击的总次数。因变量为亲社会行为、对自身利益的相对考虑。

实地研究：采用单因素被试间设计，参与者被随机分配到两种条件(激励显著性:低 vs . 高)中的一种。作为捐赠活动的一部分，所有参与者都获得了奖励：一张卡片。低激励显著性条件下的被试收到一张没有附件的感谢卡，而高激励显著性条件下的被试收到一张有附件种子包的感谢。因变量为捐赠的可能性。

数据分析的工具：

数据分析工具是用于处理和研究数据的软件或方法。在这篇研究当中，研究者采用了 R 语言这个软件对于数据进行了相应的处理于分析。并且根据相应的实验设计采用了一般线性模型对数据进行分析。在实验一中，采用 2(激励显著性:低、高)×2(亲社会动机:低、高)的被试间设计，对其进行一般线性模型的拟合；此外，在研究二中，投入的努力作为激励显著性和亲社会动机的函数这一研究中，还采用了一个有调节的中介分析 PROCESS 模型，分析自我利益是否在亲社会动机与按键激励显著性之间起到一个调节作用；在实验三中，除了采用一般线性模型的拟合，还原了原始点击数对激励显著性、标准化亲社会动机以及它们之间的交互作用的影响。在实地研究中，还采用了 logistic 回归分析，考察捐助决策对于激励显著性、标准化亲社会动机以及相互作用的影响。采用以上工具，帮助研究者进行相应的描述性统计、推断性统计、回归分析。

分析思路：

分析思路是指研究者在进行数据分析时所遵循的逻辑和方法。在这篇文章中，作者按照以下思路进行分析数据：

- （1）数据清洗：对收集到的数据进行初步处理，包括删除无效数据、处理缺失值等。
- （2）数据探索：通过图表、统计量等方法对数据进行初步分析，了解数据的分布、趋势、关系等。
- （3）假设检验：根据研究设计和研究问题，选择合适的统计方法进行假设检验，以验证研究假设。

(4) 结果解释：对分析结果进行解释，探讨研究结果与研究假设之间的关系，以及可能的实际意义。

(5) 讨论与结论：在结果解释的基础上，进行讨论，总结研究发现，提出研究结论，并对研究的局限性和未来研究方向进行展望。

(2) 本小组选择复现实验一的研究，因为实验二三和实验一的研究思路以及代码思一致，只有实验设计的细节以及数据部分不同。

2.2 复现思路与 R 包

介绍对哪些分析进行复现，以及使用哪些 R 包。

以下是部分代码（一般线性模型、方差分析）

```
# Donation Likelihood DV
##{r}
m1 = glm(DV_likely ~ IS*Charity, data=BR)# 拟合一般线性模型，包含 IS 和 Charity 交互项的线性模型。
summ(m1, digit=4)# 模型摘要
sim_slopes(m1, pred=IS, modx = Charity, digits = 5)# 简单斜率分析，探讨在不同 Charity 水平下 IS 的效应。

anova_low_prosocial <- aov(DV_likely ~ IS, data = low_prosocial)#方差分析
summary(anova_low_prosocial)

# 进行简单效应分析
# 低亲社会动机下的激励显著性效应
low_prosocial <- subset(BR, Charity == "low")
anova_low_prosocial <- aov(DV_likely ~ IS, data = low_prosocial)
summary(anova_low_prosocial)

# 高亲社会动机下的激励显著性效应
high_prosocial <- subset(BR, Charity == "high")
anova_high_prosocial <- aov(DV_likely ~ IS, data = high_prosocial)
summary(anova_high_prosocial)

# 低激励显著性下的亲社会动机效应
low_incentive <- subset(BR, IS == "low")
anova_low_incentive <- aov(DV_likely ~ Charity, data = low_incentive)
summary(anova_low_incentive)

# 高激励显著性下的亲社会动机效应
high_incentive <- subset(BR, IS == "high")
anova_high_incentive <- aov(DV_likely ~ Charity, data = high_incentive)
summary(anova_high_incentive)
```

具体的分析内容为：实验一的描述性统计、假设检验（t 检验、方差分析）、拟合一般线性模型，对结果部分的可视化；此外，用 SPSS 进行复现：采用一元线性回归，并与一般线性模型的拟合结果进行比较。本研究所使用的 R 包：

R 包	用途
dplyr	用于数据操作和变换。如数据过滤（filter()）、选择（select()）、汇总（summarise()）等。
psych	用于数据分析，包括描述性统计（describe()）、信度分析（cronbach.alpha()）、因子分析（fa()）等。

ggplot2	数据可视化，创建各种图表。
jtools	增强回归模型的解释和可视化。提供回归模型的增强输出（summ()）、简单斜率分析（sim_slopes()）等。
interactions	交互效应的分析和可视化。绘制交互效应图（interact_plot()）等。
ltm	用于潜变量和项目反应理论（IRT）模型。本研究中用于 Logistic 模型的拟合。
car	应用回归模型的诊断和比较。包括共线性诊断（vif()）、假设检验（linearHypothesis()）等。
MBESS	提供各种效果量计算和统计推断。如效果量（ci.smd()）、信度系数的置信区间（ci.reliability()）等。
lme4	用于线性和广义线性混合效应模型。拟合混合效应模型（lmer()、glmer()），包括随机截距和随机斜率模型。

3 结果

3.1 描述性统计

对原文献描述性统计进行重复的结果，并汇总表格：

表 1 复现结果的描述性统计

	ISMC			PMMC		
	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>
原研究						
报告结果	808	5.46	1.80	808	4.36	1.72
本研究	808	5.46	1.80	808	4.36	1.72
δ	0%	0%	0%	0%	0%	0%
评级	完全一致	完全一致	完全一致	完全一致	完全一致	完全一致

3.2 推断性统计

报告对原文献推断性统计进行重复的结果，并汇总表格：

表 2 激励显著性条件下的推断统计结果

		<i>M</i> ± <i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
原报告研究结果	高激励显著性	5.74±0.11	4.38	<.001	0.31
	低激励显著性	5.19±0.11			

本报告研究结果	高激励显著性	4.96±0.08	4.38	<.001	0.31
	低激励显著性	-0.20			
δ		0%	0%	0%	0%
评级		完全一致	完全一致	完全一致	完全一致

表 3 亲社会动机条件下的推断统计结果

		$M\pm SE$	t	p	d
原报告研究结果	高亲社会动机	4.96±0.08	10.63	<.001	0.75
	低亲社会动机	3.76±0.11			
本报告研究结果	高亲社会动机	4.96±0.08	10.63	<.001	0.75
	低亲社会动机	3.76±0.11			
δ		0%	0%	0%	0%
评级		完全一致	完全一致	完全一致	完全一致

表 4 一般线性模型的推断性统计

		B	SE	t	p
原报告研究结果	IS	0.11	0.08	1.34	0.18
	Charity	0.38	0.08	4.66	0.00
	IS: Charity	-0.20	0.08	-2.47	0.01
本报告研究结果	IS	0.11	0.08	1.34	0.18
	Charity	0.38	0.08	4.66	0.00
	IS: Charity	-0.20	0.08	-2.47	0.01
δ		0%	0%	0%	0%
评级		完全一致	完全一致	完全一致	完全一致

表 5 方差分析表

	平方和	自由度	均方	F	P
IS	9	1	9.39	1.763	0.1847
Charity	114	1	114.24	21.453	0.00***
IS×Charity	32	1	32.40	6.084	0.0138*
Error	4281	804	5.32		

此外,本小组还使用了 SPSS 软件对原文献进行复现,原文中以及 r 代码数据结果如下,捐赠意向对激励显著性、亲社会动机及其交互作用的回归显示,亲社会动机的影响显著, $B = 0.38, SE = 0.08, t(804) = 4.66, p < 0.001$;激励显著性的影响不显著, $B = 0.11, SE = 0.08, t(804) = 1.34, p = 0.179$, 符合交互作用的预测。

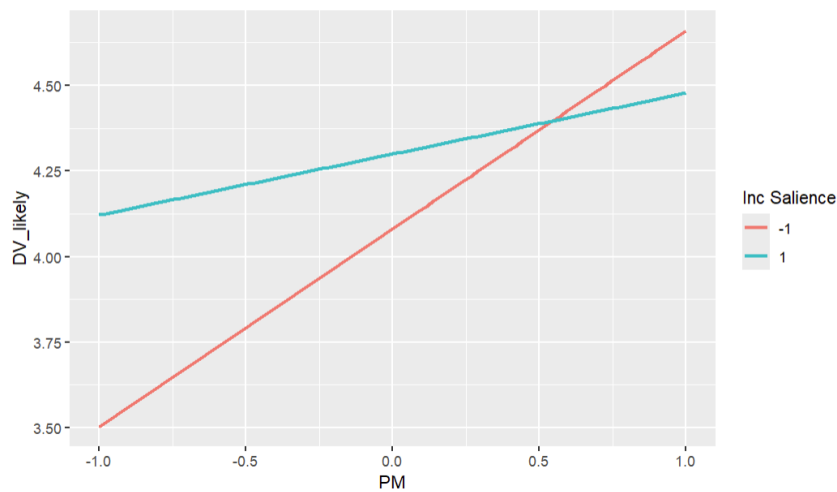
利用 SPSS 对激励显著性与亲社会动机对捐赠意向的影响进行线性回归分析发现,亲社

会动机的影响显著， $B = 0.38, SE = 0.08, t(804) = 4.62, p < 0.001$;激励显著性的影响不显著， $B = 0.11, SE = 0.08, t(804) = 1.35, p = 0.179$ 。进一步的显著性检验表明，自变量可解释的变异与误差变异相比是统计显著的， $F(2,805)=11.535, p = 0.000$,符合交互作用的预测。

综上，对比原文文献结果和 SPSS 数据结果来看，结果相差不大，但是会存在一定的误差。

表 6 捐赠意向对激励显著性、亲社会动机及交互作用的回归								
	亲社会动机				激励显著性			
	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
原文献 报告结果	0.38	0.08	4.66	P<0.001	0.11	0.08	1.34	0.179
SPSS 复现	0.38	0.08	4.62	P<0.001	0.11	0.08	1.35	0.179
δ	0%	0%	0.87%	不确定	0%	0%	0.74%	0%
评级	完全 一致	完全 一致	偏差 较小	偏差 较小	完全 一致	完全 一致	偏差 较小	完全 一致

图 1 交互作用图解



3.3 对原文计算可重复性进行评估

报告对原文献推断性统计进行重复的结果，并汇总表格：

报告原文献的值的评级分布情况，整理成表格，如下表所示：

表 7 计算可重复性的评估表

可重复性情况	数量及占比	
	<i>N</i>	%
完全一致($\delta = 0\%$)	7	100
偏差较小($0\% < \delta < 10\%$)	0	0
偏差较大($\delta > 10\%$)	0	0
因舍入导致的偏差	0	0

* 这里的 *N* 指的是在重复分析中, 对重复分析结果与原结果进行配对比较的次数。例如, 原文仅进行了一个 *t* 检验, 则 *N*=1; 如果原文进行了一个 2*2 的方差分析, 并进行简单效应分析, 则有可能有 7 个统计检验的数值: 两个主效应, 一个交互作用, 四个可能的效应效应分析的 *t* 或者 *F* 值, 因此 *N*=7。

4 讨论

4.1 计算可重复性检验结果分析

结合下表, 对原文献进行分析, 推测可能导致可重复性检验结果差异的原因。对于重要的原因, 逐段进行展开说明。

表 8 计算上(不)可重复的原因分析表

	可能原因	研究一 研究二 研究三		
一般开放获取性问题	几个结果的微小差异, 可能是由于分析中使用了没有设置固定种子的随机数;			
	个别结果的微小差异, 可能是由于印刷或复制粘贴错误;			
	文章文本中程序报告不明确, 包括纳入亚组的标准、缺乏或不正确报告用于回归模型的变量、以及未报告的单侧分析;			
	在文章的开放实践声明中对研究的模糊标记。			
	OSF 中缺乏对数据和/或代码内容进行说明的文档(readme 文档);	√	√	√
OSF 开放获取特定问题	OSF 上的数据与代码文件不一致, 如代码中对部分数据进行了操作, 但这部分数据在数据文件中无对应;			

	OSF 上的数据存储问题, 包括文件损坏或无法下载。			
数据开放获取特定问题	没有提供原始数据;	√	√	√
	没有提供处理后的数据;			
	没有提供数据处理过程的描述或代码。			
代码开放获取特定问题	缺乏共享的分析代码或建模代码;			
	软件包或软件版本的问题。			
其他可能因素	文章出版年代;			
	重复者此前是否有过 R 语言使用经验;			
	重复者对关于 R 的知识或操作上存在漏洞, 较难理解原文章中的部分操作(可做简单说明)。			

本研究进行完全一致的复现有如下原因:

首先, 原文献公开数据为数据清洗以及整理后的数据, 没有提供最原始的数据, 因此本研究所使用的数据与原文献数据一致, 因此结果完整复现。其次, 原文献的数据分析方法较为简单, R 代码也并不复杂, 进行复现所使用的包以及代码都与原文献并无差异, 并且我们发现, 本研究的实验设计无法使用线性混合效应模型等方法进行数据分析, 这就大大减少了模型选择的范围。因此我们小组除此之外, 根据文章的实验设计, 又进行了额外的方差分析, 以及使用其他软件, 比如 SPSS 进行复现, 发现有细微的差异。

4.2 其他思考

可自由总结数据分析过程中除计算可重复性问题外的其他思考, 也可以包括对本课的建议。

(1) 课程学习方面:

数据清理是数据分析中最重要的一步之一。包括处理缺失值、检测和处理异常值、数据转换和标准化等。确保数据的完整性和一致性是数据分析的重要部分, 包括数据验证和数据一致性检查。选择合适的模型, 并使用交叉验证等方法评估模型性能。对研究结果的复现会受不同数据分析方法的影响, 也会受到不同软件、环境的影响。还要确保分析过程的重现性, 包括记录和共享代码、数据和环境设置。

(2) 科学研究方面:

心理学研究中, 研究方法的选择对于研究结果的准确性至关重要。科学研究中对研究方法的思考涉及多个方面, 从方法的选择和应用到结果的解释, 因此应根据研究目标和问题性质选择最合适的方法。这包括实验设计、观测方法、数据分析技术等。选择不当的方法可能会引入偏差, 导致错误的结论。

研究方法应当是可靠的，能够在不同条件下得到一致的结果。同时，方法应该是有效的，能够准确地测量或估计研究变量。在研究过程中，研究者可能需要建立数学或统计模型来描述现象。这要求模型能够准确地捕捉数据的本质特征，并且具有良好的预测能力。

科学研究中，研究者应充分考虑可能影响结果的外部因素，如环境变化、样本差异等，并采取措施减少这些因素带来的偏差。研究方法的应用应遵循科学伦理和道德原则，保护研究参与者的权益，确保研究的合法性和道德性。

(3) 小组合作方面：

合作方式：在完成 R 语言课程小组合作大作业中，我们首先进行了任务合理分配，组员根据自己的优势和希望得到锻炼的差异选择了不同任务并达成共识。这样的合作方式是高效的，组员之间利用线上线下方式进行了有效的沟通和协作，以便更好地分工合作、共享资源和进行团队交流，团队效率和凝聚力也在沟通中提升。

协作能力：在合作过程中，我们的协作能力，尤其对团队目标的共识、团队中的角色分工和责任分配，以及面对挑战时的合作态度和解决问题的能力得到了提升。我们尽可能地发挥团队成员的长处，提高团队的整体效能和成功完成项目的的能力。同时，也在数据分析、PPT 制作全过程中及时相互反馈问题和意见，提升自己的协作能力，以确保团队的信息传递和理解更加顺畅，同时也可以提升团队的协作效率和质量，这样的锻炼也会帮助我们在未来的合作中更好地发挥作用。

协调能力：在作业完成过程中，我们遇见了不少困难，例如最开始选择的文章不符合要求、数据复现思路出现错误等，但是在面对这些问题和挑战时，团队成员之间的冲突处理、问题解决和资源协调等能力得到锻炼。最后，我们在这次团队合作过程中仍然存在不足和改进空间，例如任务进度同步、时间管理协调等方面存在进步空间。

(4) 课程作业方面：

收获

1.编程思维与技能的提升

在 Github 使用的小作业中，我学习了如何使用版本控制工具管理代码，协作开发，并逐渐形成了良好的代码习惯。这对于未来的研究和项目管理至关重要。通过数据预处理的作业，我掌握了数据预处理的相关技能。这些技能在心理学研究中是必不可少的，因为数据质量直接影响研究结果的可靠性。画图作业让我能够高效地进行数据可视化，帮助更直观地展示研究结果。具体来说，Github 的使用让我明白了如何进行版本控制和多人协作，避免了代码混乱和版本冲突。数据预处理作业中，我学会了处理各种数据问题，例如异常值检测和数据标准化，这些都是进行高质量数据分析的基础。画图作业则让我能够通过 R 语言创建各种类型的图表，从简单图到复杂的图，增强了我对数据的理解和展示能力。

2.实践应用能力的提升

在大作业中复现顶刊上的分析并进行评估不仅巩固了我们对 R 语言的应用能力，还提升了团队合作和项目管理能力。通过与组员的协作，我们学会了如何分工、沟通和整合各自

的工作成果。具体而言，我们选择了一篇顶刊文章作为复现对象，从数据获取、预处理、分析到结果展示，完整地再现了文章的研究过程。在此过程中，我学会了如何分配任务和时间，如何在遇到问题时通过讨论和协作找到解决方案。

3.批判性思维与问题解决能力

完成这些作业的过程中，我们遇到了很多实际问题，例如数据集不完整、代码运行错误等。通过不断查找文献、讨论和尝试，我们学会了如何系统地解决这些问题，提高了批判性思维和解决问题的能力。具体来说，在数据预处理时，我们学习了多种处理方法并进行比较，选择了最适合的方法进行处理。在代码运行过程中，遇到错误时，我们通过查找错误信息、阅读文档和求助助教、同学，逐步找到了问题的根源并加以解决。这些经历不仅提高了我们的技术能力，也培养了我们在面对复杂问题时的耐心和坚持。

建议

1.增强基础教学

建议课程开始时增加更多的基础编程教学，使所有学生都能跟上课程进度。可以通过预先提供编程基础的视频教程或在线资源，帮助学生在正式课程开始前打好基础。此外，开设一些基础编程的辅导课，专门针对没有编程经验的学生进行指导，以确保他们能够顺利进行后续的课程学习。

2.增加实践机会

增加课下实践和互动环节，如工作坊或讨论班，帮助学生更好地理解和应用课堂内容。例如，可以组织定期的编程实践工作坊，邀请有经验的同学或助教进行指导，让学生在实际操作中解决问题，巩固所学知识。同时，通过讨论班，学生可以分享各自的学习经验和技巧，互相启发，共同进步。

参考文献 (APA 格式)

- American Red Cross. (2022). *The Matrix Resurrections* + Red Cross. <https://www.redcrossblood.org/local-homepage/events/matrix-promotion>
- Costello, J. P., & Malkoc, S. A. (2022). Why are donors more generous with time than money? The role of perceived control over donations on charitable giving. *Journal of Consumer Research*, 49(4), 678–696.
- Goette, L., & Stutzer, A. (2020). Blood donations and incentives: Evidence from a field experiment. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 170, 52–74.
- Kambouris, S., Wilkinson, D. P., Smith, E. T., & Fidler, F. (2024). Computationally reproducible results from meta-analyses in ecology and evolutionary biology using shared code and data. *PLOS ONE*, 19(3), e0300333. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0300333>
- Karathanasis, N., Hwang, D., Heng, V., Abhimannyu, R., Slogoff-Sevilla, P., Buchel, G., Frisbie, V., Li, P., Kryoneriti, D., & Rigoutsos, I. (2022). Reproducibility efforts as a teaching tool: A pilot study. *PLOS Computational Biology*, 18(11), e1010615.
- Kitzes, J., Turek, D., & Deniz, F. (2017). *The practice of reproducible research: Case studies and lessons from the dataintensive sciences*. Oakland: University of California Press.
- Sirota, M., Juanchich, M., & Holford, D. L. (2023). Rationally irrational: When people do not correct their reasoning errors even if they could. *Journal of Experimental Psychology: General*, 152(7), 2052–2073.
- Van Doesum, N. J., Murphy, R. O., Gallucci, M., AharonovMajar, E., Athenstaedt, U., Au, W. T., Bai, L., Böhm, R., Bovina, I., Buchan, N. R., Chen, X.-P., Dumont, K. B., Engelmann, J. B., Eriksson, K., Euh, H., Fiedler, S., Friesen, J., Gächter, S., Garcia, C., . . . Van Lange, P. A. (2021). Social mindfulness and prosociality vary across the globe. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 118(35), Article e2023846118.