Munich Personal RePEc Archive

# Critical Mass in Collective Action

Ginzburg, Boris and Guerra, José-Alberto and Lekfuangfu, Warn N.

Universidad Carlos III de Madrid, Universidad de los Andes, Universidad Carlos III de Madrid

20 April 2023

Online at https://mpra.ub.uni-muenchen.de/117139/
MPRA Paper No. 117139, posted 25 Apr 2023 09:21 UTC

# Critical Mass in Collective Action

Boris Ginzburg*, José-Alberto Guerra, Warn N. Lekfuangfu†

April 20, 2023

**Abstract**

Using a laboratory experiment, we study the incentives of individuals to contribute to a public good that is provided if and only if the fraction of contributors reaches a certain threshold. We jointly vary the size of the group, the cost of contributing, the required threshold, and the framing of contributions (giving to the common pool, or not taking from the common pool). We find that a higher threshold makes individuals more likely to contribute. The effect is strong enough that in a small group, making the required threshold higher increases the probability that the public good is provided. In larger groups, however, the effect disappears. At the same time, we do not find a consistent effect of framing on the probability of contributing or on the likelihood of success.

JEL codes: C92, D71, D91, H41

Keywords: threshold public goods, critical mass, framing effect, laboratory experiment

*Corresponding author.

†Ginzburg: Universidad Carlos III de Madrid, bginzbur@eco.uc3m.es. Guerra: Universidad de los Andes, ja.guerra@uniandes.edu.co. Lekfuangfu: Universidad Carlos III de Madrid, nlekfuan@eco.uc3m.es. The project received financial support from Chulalongkorn University, Spanish Ministry of the Economy (grant MDM 2014-0431); Spanish Ministry of Science and Innovation (Project Reference: AEI/10.13039/501100011033), Comunidad de Madrid (grant numbers S2015/HUM-3444; EPUC3M11 (V PRICIT) and H2019/HUM-589). The experimental work of this paper was approved by Universidad de los Andes IRB (Acta 788, October 9, 2017).

# 1 Introduction

This paper experimentally analyses collective action in which each group member makes a binary decision of whether to make a costly contribution to a public good, and a successful outcome emerges if and only if the number of members who contribute reaches a certain threshold or critical mass. Interactions of this kind are common in numerous settings, such as consumer boycotts (Diermeier & Van Mieghem 2008), petition campaigns (Ginzburg 2023), prevention of environmental collapse (Dannenberg et al. 2015), and vaccination (Lim & Zhang 2020). How does the probability of achieving the collective goal depend on the size of the group, the size of the required critical mass, and on the framing of the outcome?

To answer these questions, we conduct a laboratory experiment in which subjects are put in a group and asked to make a binary choice of whether to contribute to a public good at a personal cost. If a certain fraction of group members contribute, the public good is provided and each member earns a positive payoff. We vary the group size, the cost of contributing, as well as the success threshold (either half of group members, or all of them).

Moreover, we vary the framing of the interaction – specifically, which outcome is presented as the status quo. Some of our subjects decide whether to make a costly contribution to the public good (the *give framing*), while others decide whether to take a certain amount from the common pool, which may cause the public good to cease to be provided (the *take framing*).

The experiment produces two main results. First, we find that an individual is more likely to contribute to the public good under a higher success threshold than under a lower one. More interestingly, the effect of the threshold on individual contribution is large enough that the probability that the threshold is reached – that is, the probability that collective action succeeds – is also increasing in the size of the threshold when the group is small. Hence, in small groups, the public good is more likely to be provided when the required amount of contributions is harder to reach. In large groups, individual contributions are also increasing in the threshold size, although we detect no effect of the threshold on the probability of success. At the same time, we show that by holding the threshold fixed, both individual contributions and success probability decline with group size.

This connection between threshold size and success probability has implications for a wide range of settings. Consider, for example, the issue of international environmental agreements. Achieving positive environmental outcomes often requires the cooperation of a certain share of countries. Will cooperation be easier or harder to achieve when the required share is larger? The above result suggests that in the case of local agreements, when the relevant group of countries is small – for example, when the agreement involves maintaining a cross-border natural conservation area shared between several countries – implementing the agreement is easier when it requires the cooperation of everyone. However, this is not necessarily true with global agreements, when the group of countries is large – for example, in the case of global treaties on limiting greenhouse gas emissions.

The second result concerns the effect of framing on contributing to the public good. In individual decision-making, framing is often found to be an important factor. Specifically, many studies find that agents are predisposed to accept the alternative that is presented as the default in a variety of settings.[1] When it comes to contributing to public goods, however, the evidence in the prior research (discussed below) is less clear. In this study, we find no systematic effect of the give/take framing in a threshold public good game.

These results relate to the large literature on threshold public goods with binary contributions. Palfrey & Rosenthal (1984) provide a seminal theoretical analysis, while experimental literature on threshold public good games includes Dawes et al. (1986), Offerman et al. (1996), Marks & Croson (1998), Cadsby & Maynes (1999), Rondeau et al. (2005), Iturbe-Ormaetxe et al. (2011), Corazzini et al. (2015), Palfrey et al. (2017), Brekke et al. (2017), Spiller & Bolle (2017), Cartwright et al. (2019). Our first result contributes to this literature by analysing the effect of jointly varying the threshold and the group size on the probability of success. As our results show, this joint variation is crucial because of the interplay of the effects of group size and threshold: raising the threshold increases the probability of success when the group is small, but not when the group is large.[2]

Several recent theoretical papers have produced predictions related to our experimental

[1] These settings include personal finance (Madrian & Shea 2001, Blumenstock et al. 2018), health insurance (Handel 2013), vaccination (Chapman et al. 2010), and organ donation (Johnson & Goldstein 2003).

[2] Spiller & Bolle (2017) also vary the size of the group and the magnitude of the threshold, but do not focus on the probability of success. Ginzburg et al. (2022) examine the effect of group size and threshold in a setting in which achieving critical mass entails costs rather than benefits.

analysis. Dziuda et al. (2021) show that when the value of the public good is large relative to the cost of contributing, the probability of successfully providing it is greater when the required threshold is higher. In our paper, we show experimentally that for small group sizes, this result holds even when the value of the public good relative to the cost is moderate. Nöldeke & Peña (2020) show that, in the best symmetric equilibrium, the probability of success is decreasing in group size. Our paper provides experimental evidence consistent with this prediction.

Our second result contributes to the literature on the effect of framing in public good games. A number of papers have looked at the effect of framing individual choices in linear public good games. Among these studies, some find no effect of switching between give and take framing in a linear public good game (Cox & Stoddard 2015, Messer et al. 2007, Fosgaard et al. 2014). Others find that contributions are higher under give framing (Khadjavi & Lange 2015, Cox 2015, Gächter et al. 2022).[3] However, the prior literature on the effect of give/take framing has focused on public good games in which the value of the public good is strictly monotone (typically linear) in the sum of contributions, and the contribution choices are continuous. In contrast, our study looks at framing in a threshold public good game, in which the value of the public good is constant in the sum of contributions except at the threshold; furthermore, contribution choices are binary in our setting.

## 2 Experimental Design

The laboratory experiment was conducted at the CBEE Lab at Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, and was programmed in z-Tree (Fischbacher 2007). 297 subjects were recruited from an undergraduate subject pool.[4]

All individuals were put into groups and decided simultaneously whether to contribute

[3] In addition, a number of authors have looked at the framing of collective outcomes rather than of individual actions, comparing contributing to producing a public good and contributing to preventing a public bad (Sonnemans et al. 1998, Andreoni 1995, Park 2000). See Cartwright (2016) and Cartwright & Ramalingam (2019) for a discussion of the difference between these types of framing.

[4] A sample of instructions translated into English is found in Appendix B.2. CBEE used its Facebook page to advertise the initial enrolment into the general subject pool. They were informed that they were guaranteed a show-up fee of 150 Thai Baht (THB) (approximately 4 USD) and could earn in total up to 500 THB (15 USD) for an hour-long experiment. In actuality, a session lasted for 45 minutes, including reading instructions, taking decisions, filling out an exit questionnaire (15 minutes) and the payment stage.

anonymously to a threshold public good. Contributing to a public good was costly, and the public good was provided only if the number of participants in the group reached a certain success threshold. Our focus is on analysing how individual decisions to contribute, as well as the outcome of the collective action (that is, whether the threshold is reached), are affected by the following three factors: (i) the group size; (ii) the success threshold; and (iii) the personal cost of contributing.

Furthermore, we set up additional sessions (*between-subjects*) to address potential effect of framing of our design. Specifically, we investigate whether individual decisions and collective outcomes differ between the *give framing* (individuals begin with all their endowment in their private account and decide whether to contribute to the public pool) and the *take framing* (the public pool starts with a non-zero contribution and individuals decide whether to take the contribution back to their private account). In both cases, if the threshold is reached, all group members enjoy additional gains from the public good. Otherwise, if the public good is not provided, there is no further cost to anyone else. We explain the variation of these designs in detail below.

## 2.1 Baseline Design: Give Framing

In each round, subjects were endowed with 10 experimental tokens (ET) and were randomly assigned to a group with size $n \in \{3, 5, 9, 11\}$ (a *within-subjects* Group Size Treatment). Group members had to decide simultaneously without deliberation whether to contribute to a public good. They were aware that, independent of the group outcome, contributing entailed individual cost, $c \in \{4, 6\}$, which was exogenously determined and common to all subjects in a given round (a *within-subjects* Cost Treatment).

The collective action was successful (i.e., the public good was provided) if and only if the fraction of members contributing reached a given threshold $q$ (*between-subjects* Threshold Treatment). Each subject faced only one threshold throughout the entire session among the following two possibilities: (i) half of the group members had to contribute ($q = 1/2$), and (ii) all group members had to contribute ($q = 1$). If the collective action was successful, each group member earned a payoff of 12 ET regardless of her decision to contribute. Only those who contributed paid the cost of $c$. The combination of these variations gives us a $4 \times 2 \times 2$

design: Group size × Cost × Threshold treatments. Table 1 shows the individual payoffs conditional on individual actions and on the outcome of the collective action.

Table 1: Payoffs conditional on individual action and the collective outcome.

| | Threshold not reached | Threshold reached |
|---|---|---|
| Contribute | $10 - c$ | $10 + 12 - c$ |
| Not contribute | 10 | $10 + 12$ |

Note that, by default, the public good was not provided: the common pool was initially empty, and subjects had to decide whether to contribute part of their endowment to it. We refer to this setup as *give framing*.

Each session consisted of 33 subjects, and we implemented two laboratory sessions for each threshold treatment. For each $(n, c)$ pair, we let subjects take decisions for a minimum of 10 rounds. In each round, a computer randomly assigned each subject to a group different from her group in the previous round in a given $(n, c)$ pair. We did not provide feedback across rounds to mitigate the issue of learning or of subjects following history-dependent strategies. In total, each subject took 86 participation decisions per session. Final payoffs were determined by randomly choosing one round.

## 2.2 Framing Effect: Take Framing

The baseline experimental design described above reflects a standard setting in experiments on threshold public goods whereby, at the start, there is no public good before group members' contributions. We also ran an alternative design, which we call *take framing*. Under it, subjects had to decide whether to take their private contribution back from the non-empty common pool and thus enrich their private account. Thus, a decision to not take the money back from the common pool corresponded to making a contribution. On the other hand, choosing to take it meant not contributing, and hence increasing their payoff by $c$. In all other respects, the design, the payoff structure, and the treatment variations are unchanged compared to the *give framing*.

# 3 Main Empirical Results

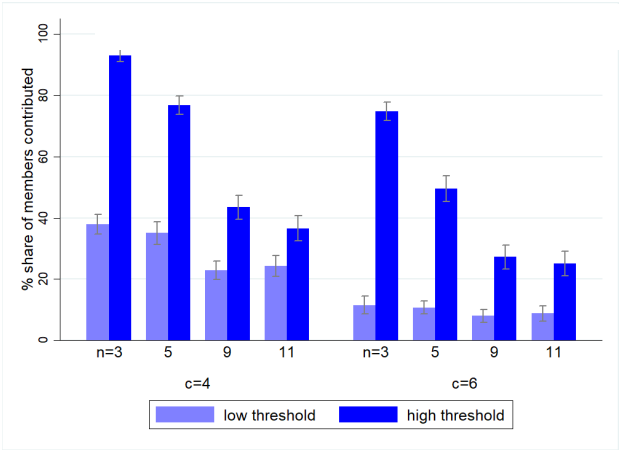
## 3.1 Summary statistics

**Give framing.** First, under the *give framing* setting, we check the share of group members contributing to the public good across thresholds, group sizes, and contribution costs (Panel (a) of Figure 1). In this top left panel, we plot the set of results from the design with low cost on the left ($c = 4$) and with high cost on the right ($c = 6$). Within each cost of participation, we plot the corresponding share across group sizes ($n = \{3, 5, 9, 11\}$).

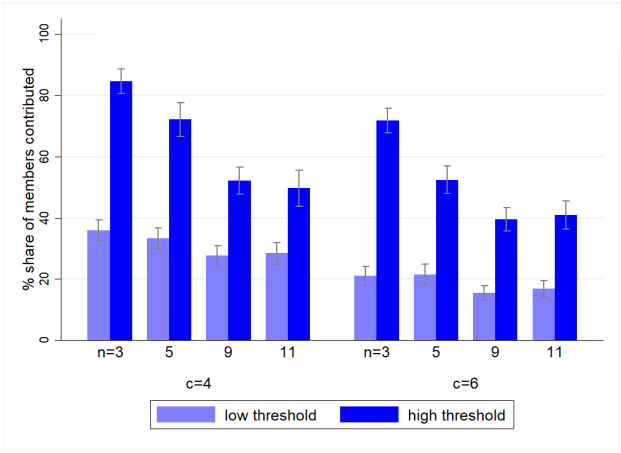
We observe that significantly more members contribute to the public good under the high threshold ($q = 1$, in dark blue) than in the low threshold ($q = 1/2$, in light blue), no matter the group size or the contribution cost. However, we note that the effect of a higher threshold on the likelihood of individual contribution is stronger for smaller groups ($n \in \{3, 5\}$) than for larger groups ($n \in \{9, 11\}$). As expected, a higher contribution cost reduces the likelihood of contributing towards a public good: it does so by more than half in the low threshold treatment and by a lower magnitude in the high threshold treatment.

Next, we explore the patterns of the success probability of the collective action under the *give framing*. Panel (c) of Figure 1 plots the share of groups that successfully realise the public good. Again, we distinguish between costs of contribution, group sizes, and success thresholds. Unsurprisingly, higher contribution costs reduce the likelihood of the public good being realised when the group size is large. More interestingly, there is a greater probability of reaching a threshold under a higher threshold (dark red bars) than under a lower threshold (light red) if the group size is small (i.e., $n \in \{3, 5\}$). In large groups, however, we do not detect an effect of the threshold on the probability of success.

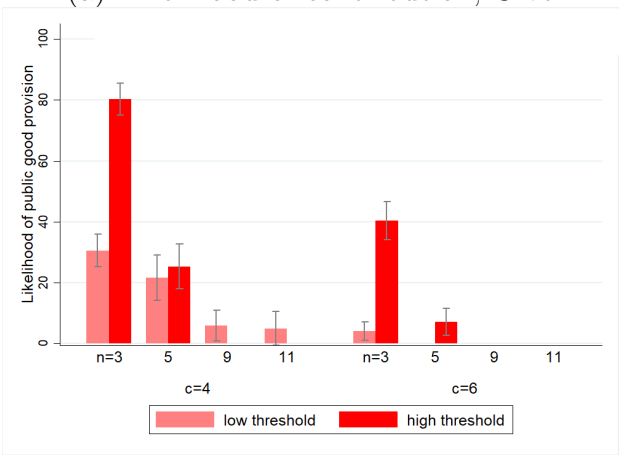
**Take framing.** In Figure 1, we also depict the fraction of instances in which group members contribute to the public good under the *take framing* in the top right panel (b) and in the bottom right panel (d) the probability of success of the collective action. As before, we distinguish the results across contribution cost, group size, and threshold treatments. Broadly, we find the results in the *take framing* to have similar patterns to those of the *give framing*. That is, the probability of individual contribution is larger under a higher threshold,



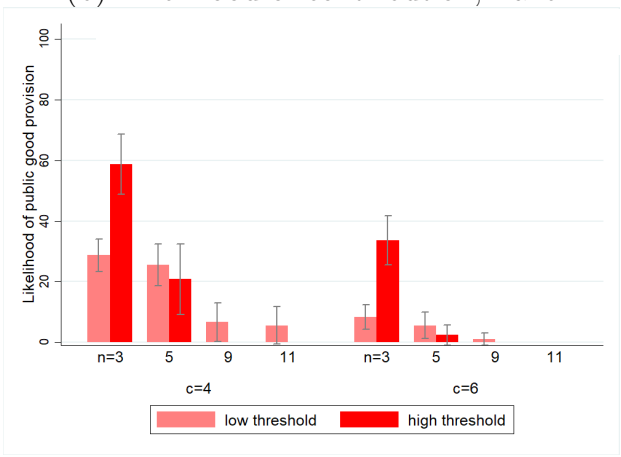

(a) Likelihood of contribution, Give




(b) Likelihood of contribution, Take




(c) Likelihood of success, Give




(d) Likelihood of success, Take

Figure 1: Likelihood that a member contributes to the public good under the (a) Give framing or (b) Take framing. Likelihood that a group successfully provides the public good under the (c) Give framing or (d) Take framing.

especially when the group size is small. It decreases with group size and contribution cost.

Furthermore, when comparing the *give* and the *take* framing, we fail to observe a consistent pattern.

## 3.2 Estimation results

We now turn to estimating the effect of group size, threshold, and framing on individual behaviour and collective outcomes. To this end, we first estimate the following linear probability model:

$$P_{ir} = \beta_0 + \beta_1\ Take_{ir} + \beta_2\ N5_{ir} + \beta_3\ N9_{ir} + \beta_4\ N11_{ir} + \beta_5\ C6_{ir} + \beta_6\ High_{ir} + \epsilon_{ir} \quad (1)$$

where $P_{ir}$ is a dummy that equals one if and only if individual $i$ contributes to the public good in round $r$; $Take_{ir}$ is a dummy indicating that individual $i$ is facing *take framing* in round $r$; $N5_{ir}$, $N9_{ir}$, $N11_{ir}$ are dummies indicating that the group size is, respectively, $n = 5$, $n = 9$, and $n = 11$; $C6_{ir}$ is a dummy indicating that the cost equals 6; and $High_{ir}$ is a dummy indicating that the threshold $q$ equals one. We cluster the standard errors at the individual level.

After that, to determine the effect of the aforementioned factors on the probability of the group successfully producing the public good, we estimate a model that is identical to Equation (1), except that $i$ indicates a group, and $P_{ir}$ equals one if and only if the threshold share of contributions is reached – that is, if and only if the group successfully produces the public good.

### 3.2.1 Individual level

Table 2 shows the estimations in which the likelihood of an individual contributing towards the provision of the public good is the outcome of interest. The first columns present the regressions where we include, one by one, each indicator variable of our treatment variations: the *take framing* (column 1), group size (column 2), contribution cost (column 3), success threshold (column 4), and all the previous variables without interacting them (column 5). The last two columns report a fully saturated model for decisions under low contribution cost ($c = 4$, column 6) and high contribution cost ($c = 6$, column 7). In these columns, we keep the cost of contribution fixed and add the double interactions of each pair of the other treatment variations (framing, threshold, and group size) as well as their triple interaction.

Column 1 shows that framing the action as either taking or giving does not significantly affect the probability of individuals contributing to the public good. In Table 4 in the Appendix, we investigate the potential effect of framing in further detail. Specifically, we report a set of hypothesis testing results where we compare the effect of facing *take framing*

Table 2: Linear probability model that individual contributes to the public good

| Dependent variable: Whether an individual contributes | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pooled sample | | | | | Cost= 4 | Cost= 6 |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| Take Framing | -0.039 | | | | 0.024 | -0.028 | 0.078 |
| | (0.038) | | | | (0.033) | (0.059) | (0.050) |
| Size= 5 | | -0.103*** | | | -0.096*** | -0.028 | -0.012 |
| | | (0.016) | | | (0.016) | (0.030) | (0.013) |
| Size= 9 | | -0.242*** | | | -0.235*** | -0.151*** | -0.038* |
| | | (0.023) | | | (0.024) | (0.039) | (0.021) |
| Size= 11 | | -0.254*** | | | -0.241*** | -0.138*** | -0.028 |
| | | (0.025) | | | (0.026) | (0.041) | (0.029) |
| Cost= 6 | | | -0.157*** | | -0.158*** | | |
| | | | (0.017) | | (0.017) | | |
| High threshold | | | | 0.319*** | 0.329*** | 0.569*** | 0.625*** |
| | | | | (0.033) | (0.034) | (0.048) | (0.052) |
| High x Take | | | | | | -0.102 | -0.134 |
| | | | | | | (0.093) | (0.096) |
| Take x Size= 5 | | | | | | 0.006 | 0.014 |
| | | | | | | (0.040) | (0.035) |
| Take x Size= 9 | | | | | | 0.065 | -0.019 |
| | | | | | | (0.052) | (0.041) |
| Take x Size= 11 | | | | | | 0.073 | -0.025 |
| | | | | | | (0.060) | (0.049) |
| High x Size= 5 | | | | | | -0.133*** | -0.234*** |
| | | | | | | (0.047) | (0.050) |
| High x Size= 9 | | | | | | -0.341*** | -0.434*** |
| | | | | | | (0.066) | (0.062) |
| High x Size= 11 | | | | | | -0.419*** | -0.471*** |
| | | | | | | (0.068) | (0.067) |
| High x Take x Size= 5 | | | | | | 0.024 | 0.037 |
| | | | | | | (0.081) | (0.083) |
| High x Take x Size= 9 | | | | | | 0.098 | 0.166 |
| | | | | | | (0.109) | (0.102) |
| High x Take x Size= 11 | | | | | | 0.132 | 0.214** |
| | | | | | | (0.112) | (0.102) |
| Constant | 0.263*** | 0.397*** | 0.325*** | 0.110* | 0.317*** | 0.239*** | 0.037 |
| | (0.070) | (0.074) | (0.073) | (0.059) | (0.062) | (0.082) | (0.068) |
| Observations (individual round) | 18,942 | 18,942 | 18,942 | 18,942 | 18,942 | 9,537 | 9,405 |
| Adj R-squared | 0.038 | 0.084 | 0.063 | 0.134 | 0.209 | 0.202 | 0.245 |

Notes: Standard errors in parentheses are robust and clustered at the individual level. Other control variables are gender, college years, age, the log of hypothetical donation, previous university grade point average, dummies for the experimental session, and whether the mother has a college degree.

rather than *give framing* on the contribution probability under different values of group size, success threshold, and contribution cost. We find that *take framing* induces a lower probability of contributing to the public good when the group is small ($n = 3$), the success threshold is high ($q = 1$), and the cost is low ($c = 4$). On the other hand, *take framing*

results in a higher probability of contributing when $n = 5$, $q = 0.5$, and $c = 6$. For other combinations of group size, threshold, and cost, we do not detect a statistically significant effect of framing on contribution probability. Overall, we do not find a consistent effect of give/take framing on the probability that an individual contributes to the public good.

At the same time, individuals are more likely to contribute to the public good in smaller groups, for any cost or threshold size (columns 2, 6, and 7) or when the contribution cost is negligible (column 3). Furthermore, higher cost of contributing, unsurprisingly, makes individuals less likely to contribute (column 3).

The magnitude of the threshold also affects individual contribution probability. When the threshold is high, individuals are on average 31.9 percentage points (pp) more likely to contribute from their private account to the common pool (column 4). Furthermore, this effect is stronger for smaller groups (columns 6 and 7). Depending on the contribution cost, when an individual belongs to the smallest group and decides under the *give framing*, she is more likely to contribute to the public good if she faces a higher threshold (between 56.9 pp and 62.5 pp). However, if she belongs to the largest group, the effect of the high threshold is only around 15 pp.

### 3.2.2 Group level

In Table 3, we investigate via a linear probability model whether the effects we find so far translate into changes at the group level. Based on the specification in Equation (1), the dependent variable is now a dummy indicating whether the threshold is reached. We again control for the framing used (column 1), the group size (column 2), the contribution cost (column 3), the size of the success threshold (column 4), and all indicator variables without their interaction terms (column 5). The last two columns report the coefficients from a fully saturated model for the low contribution cost (column 6) and high contribution cost (column 7).

At first, the coefficient associated with the *take framing* in column 1 indicates a negative effect of *take framing* on the probability of successfully providing the public good. That is, groups facing the *take framing* are 6.7 pp less likely to produce the public good than groups facing the *give framing*. Nonetheless, a closer look at the magnitude of this effect for different

Table 3: Linear probability model that the group successfully realised the public good

| Dependent variable: Whether public good is realised | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pooled sample | | | | | Cost= 4 | Cost= 6 |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| Take Framing | -0.067*** | | | | -0.037*** | -0.046 | 0.01 |
| | (0.014) | | | | (0.012) | (0.039) | (0.027) |
| Size= 5 | | -0.212*** | | | -0.203*** | -0.089* | -0.040*** |
| | | (0.016) | | | (0.016) | (0.046) | (0.015) |
| Size= 9 | | -0.332*** | | | -0.324*** | -0.248*** | -0.041*** |
| | | (0.013) | | | (0.013) | (0.037) | (0.015) |
| Size= 11 | | -0.336*** | | | -0.321*** | -0.257*** | -0.041*** |
| | | (0.013) | | | (0.014) | (0.038) | (0.015) |
| Cost= 6 | | | -0.183*** | | -0.178*** | | |
| | | | (0.013) | | (0.012) | | |
| High threshold | | | | 0.167*** | 0.173*** | 0.511*** | 0.351*** |
| | | | | (0.015) | (0.013) | (0.038) | (0.036) |
| Take x Size= 5 | | | | | | 0.065 | 0.014 |
| | | | | | | (0.064) | (0.034) |
| Take x Size= 9 | | | | | | 0.033 | -0.032 |
| | | | | | | (0.056) | (0.028) |
| Take x Size= 11 | | | | | | 0.032 | -0.036 |
| | | | | | | (0.056) | (0.026) |
| High x Take | | | | | | -0.174** | -0.062 |
| | | | | | | (0.070) | (0.059) |
| High x Size= 5 | | | | | | -0.454*** | -0.288*** |
| | | | | | | (0.066) | (0.042) |
| High x Size= 9 | | | | | | -0.549*** | -0.362*** |
| | | | | | | (0.046) | (0.035) |
| High x Size= 11 | | | | | | -0.543*** | -0.359*** |
| | | | | | | (0.047) | (0.035) |
| High x Take x Size= 5 | | | | | | 0.094 | 0.002 |
| | | | | | | (0.111) | (0.068) |
| High x Take x Size= 9 | | | | | | 0.170** | 0.096 |
| | | | | | | (0.080) | (0.059) |
| High x Take x Size= 11 | | | | | | 0.176** | 0.100* |
| | | | | | | (0.080) | (0.058) |
| Constant | 0.022 | 0.177*** | 0.115** | -0.091* | 0.150*** | 0.039 | -0.073 |
| | (0.047) | (0.047) | (0.046) | (0.047) | (0.044) | (0.067) | (0.049) |
| Observations (group round) | 3,486 | 3,486 | 3,486 | 3,486 | 3,486 | 1,805 | 1,681 |
| Psuedo R-squared | 0.016 | 0.138 | 0.062 | 0.048 | 0.228 | 0.286 | 0.244 |

Notes: Standard errors in parentheses are robust and clustered at the group level. Other control variables are the average at the group level regarding their gender, college years, age, the log of hypothetical donation, previous university grade point average, dummies for the experimental session, and whether the mother has a college degree.

levels of contribution cost, threshold, and group size shows that the effect of framing is less clear (see coefficients in columns 6 and 7 and Table 5 in the Appendix). Specifically, we find that groups are less likely to reach the threshold under the *take framing* when (i) the group size is the smallest ($n = 3$), the threshold is high ($q = 1$), and the contribution cost is

low ($c = 4$); as well as when (ii) the group size is the largest ($n = 11$), the threshold is low ($q = 0.5$), and the contribution cost is high ($c = 6$). In the other cases, we do not detect a statistically significant effect of framing on the likelihood of providing the public good. We conclude that there is no consistent effect of framing on the ability of the groups to provide the public good.

At the same time, the probability that the public good is provided declines with group size (column 2) and contribution cost (column 3). More interestingly, column 4 shows that a higher success threshold has a positive effect on the probability that the threshold is reached. Thus, somewhat counter-intuitively, the public good is more likely to be provided when the required contribution threshold is harder to reach. A closer look at this result (see columns 6 and 7) shows that this effect emerges in small groups ($n \in \{3, 5\}$) for both high and low contribution cost. However, in large groups (that is, $n \in \{9, 11\}$ ), the probability of reaching the threshold is close to zero, and so we do not detect any effect of threshold size.

# 4 Conclusions

Threshold public good games have received much attention in recent literature, as these games relate to a large number of real-world interactions. One of the key questions is the effect of the threshold on the probability that the public good is provided. Prior theoretical work (Dziuda et al. 2021) suggests that success is more likely when the threshold is higher. But empirical support for this prediction remains scarce.

Our paper helps fill this gap. Unlike much of the prior experimental research, our analysis jointly varies the size of the group and the magnitude of the threshold. We find that varying both parameters is crucial for answering the question of the effect of threshold on success probability. Specifically, we find that a larger threshold increases the probability of success when the group size is small. However, we do not find a similar effect in larger groups.

Another relevant question is the effect of framing of contributions on the probability that an individual contributes. Prior experiments on linear public goods have found contradictory effects of framing. Unlike these studies, we look at a threshold public good game. We find no systematic relationship between framing and the contributions of individual group members.

The probability that the threshold is reached is lower under the *take framing*, but only in a few specific settings – in general, we do not see a consistent effect of framing on the collective outcome.

One feature of this paper is that it looks at relatively small groups of contributors, whose number ranges from 3 to 11. This framework is relevant for many of the applications, such as environmental agreements between G7 countries, or between countries within a specific region. In other settings, such as public protests, the size of the group can be much larger. Our study suggests that a higher threshold increases contributions in small groups but not in larger groups; it is possible that in very large groups, a higher threshold leads to lower contributions. Future research can look at the role of threshold and of framing in large group settings.

# References


Andreoni, J. (1995), 'Warm-glow versus cold-prickle: the effects of positive and negative framing on cooperation in experiments', *The Quarterly Journal of Economics* **110**(1), 1–21.

Blumenstock, J., Callen, M. & Ghani, T. (2018), 'Why do defaults affect behavior? experimental evidence from afghanistan', *American Economic Review* **108**(10), 2868–2901.

Brekke, K. A., Konow, J. & Nyborg, K. (2017), 'Framing in a threshold public goods experiment with heterogeneous endowments', *Journal of Economic Behavior & Organization* **138**, 99–110.

Cadsby, C. B. & Maynes, E. (1999), 'Voluntary provision of threshold public goods with continuous contributions: experimental evidence', *Journal of Public Economics* **71**(1), 53–73.

Cartwright, E. (2016), 'A comment on framing effects in linear public good games', *Journal of the Economic Science Association* **2**(1), 73–84.

Cartwright, E. & Ramalingam, A. (2019), 'Framing effects in public good games: Choices or externalities?', *Economics Letters* **179**, 42–45.

Cartwright, E., Stepanova, A. & Xue, L. (2019), 'Impulse balance and framing effects in threshold public good games', *Journal of Public Economic Theory* **21**(5), 903–922.

Chapman, G. B., Li, M., Colby, H. & Yoon, H. (2010), 'Opting in vs opting out of influenza vaccination', *Journal of the American Medical Association* **304**(1), 43–44.

Corazzini, L., Cotton, C. & Valbonesi, P. (2015), 'Donor coordination in project funding: Evidence from a threshold public goods experiment', *Journal of Public Economics* **128**, 16–29.

Cox, C. A. (2015), 'Decomposing the effects of negative framing in linear public goods games', *Economics Letters* **126**, 63–65.

Cox, C. A. & Stoddard, B. (2015), 'Framing and feedback in social dilemmas with partners and strangers', *Games* **6**(4), 394–412.

Dannenberg, A., Löschel, A., Paolacci, G., Reif, C. & Tavoni, A. (2015), 'On the provision of public goods with probabilistic and ambiguous thresholds', *Environmental and Resource Economics* **61**(3), 365–383.

Dawes, R. M., Orbell, J. M., Simmons, R. T. & Van De Kragt, A. J. (1986), 'Organizing groups for collective action', *American Political Science Review* **80**(4), 1171–1185.

Diermeier, D. & Van Mieghem, J. A. (2008), 'Voting with your pocketbook - a stochastic model of consumer boycotts', *Mathematical and Computer Modelling* **48**(9-10), 1497–1509.

Dziuda, W., Gitmez, A. A. & Shadmehr, M. (2021), 'The difficulty of easy projects', *American Economic Review: Insights* .

Fischbacher, U. (2007), 'z-tree: Zurich toolbox for ready-made economic experiments', *Experimental Economics* **10**(2), 171–178.

Fosgaard, T. R., Hansen, L. G. & Wengström, E. (2014), 'Understanding the nature of cooperation variability', *Journal of Public Economics* **120**, 134–143.

Gächter, S., Kölle, F. & Quercia, S. (2022), 'Preferences and perceptions in provision and maintenance public goods', *Games and Economic Behavior* **135**, 338–355.

Ginzburg, B. (2023), 'Slacktivism', *Journal of Theoretical Politics* **35**(2), 126–143.

Ginzburg, B., Guerra, J.-A. & Lekfuangfu, W. N. (2022), 'Counting on my vote not counting: Expressive voting in committees', *Journal of Public Economics* **205**(104555).

Handel, B. R. (2013), 'Adverse selection and inertia in health insurance markets: When nudging hurts', *American Economic Review* **103**(7), 2643–2682.

Iturbe-Ormaetxe, I., Ponti, G., Tomás, J. & Ubeda, L. (2011), 'Framing effects in public goods: Prospect theory and experimental evidence', *Games and Economic Behavior* **72**(2), 439–447.

Johnson, E. J. & Goldstein, D. (2003), 'Do defaults save lives?', *Science* **302**(5649), 1338–1339.

Khadjavi, M. & Lange, A. (2015), 'Doing good or doing harm: experimental evidence on giving and taking in public good games', *Experimental Economics* **18**(3), 432–441.

Lim, W. & Zhang, P. (2020), 'Herd immunity and a vaccination game: An experimental study', *PLOS ONE* **15**(5).

Madrian, B. C. & Shea, D. F. (2001), 'The power of suggestion: Inertia in 401 (k) participation and savings behavior', *The Quarterly Journal of Economics* **116**(4), 1149–1187.

Marks, M. & Croson, R. (1998), 'Alternative rebate rules in the provision of a threshold public good: An experimental investigation', *Journal of Public Economics* **67**(2), 195–220.

Messer, K. D., Zarghamee, H., Kaiser, H. M. & Schulze, W. D. (2007), 'New hope for the voluntary contributions mechanism: The effects of context', *Journal of Public Economics* **91**(9), 1783–1799.

Nöldeke, G. & Peña, J. (2020), 'Group size and collective action in a binary contribution game', *Journal of Mathematical Economics* **88**, 42 – 51.

Offerman, T., Sonnemans, J. & Schram, A. (1996), 'Value orientations, expectations and voluntary contributions in public goods', *Economic Journal* **106**(437), 817–845.

Palfrey, T. R. & Rosenthal, H. (1984), 'Participation and the provision of discrete public goods: a strategic analysis', *Journal of Public Economics* **24**(2), 171–193.

Palfrey, T., Rosenthal, H. & Roy, N. (2017), 'How cheap talk enhances efficiency in threshold public goods games', *Games and Economic Behavior* **101**, 234–259.

Park, E.-S. (2000), 'Warm-glow versus cold-prickle: a further experimental study of framing effects on free-riding', *Journal of Economic Behavior & Organization* **43**(4), 405–421.

Rondeau, D., Poe, G. L. & Schulze, W. D. (2005), 'Vcm or ppm? a comparison of the performance of two voluntary public goods mechanisms', *Journal of Public Economics* **89**(8), 1581–1592.

Sonnemans, J., Schram, A. & Offerman, T. (1998), 'Public good provision and public bad prevention: The effect of framing', *Journal of Economic Behavior & Organization* **34**(1), 143–161.

Spiller, J. & Bolle, F. (2017), 'Experimental investigations of binary threshold public good games'.

# A Appendix

Table 4: Hypothesis testing of probability that an individual contributes to the public good, by contribution cost $c \in \{4, 6\}$, between framing types (Give, Take) and threshold levels $q \in \left\{\frac{1}{2}, 1\right\}$.

Panel A: $c = 4$

| | Give & $q = \frac{1}{2}$ | Give & $q = 1$ | Take & $q = \frac{1}{2}$ | Take & $q = 1$ | $H_0$ :Differences | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $q = \frac{1}{2}$: Take - Give | $q = 1$: Take - Give |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) = (3)-(1) | (6) = (4)-(2) |
| Size=3 | 0.239 | 0.808 | 0.211 | 0.678 | -0.028 | -0.130 |
| p-value | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.64 | 0.06 |
| Size=5 | 0.211 | 0.646 | 0.189 | 0.547 | -0.022 | -0.100 |
| p-value | 0.01 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.73 | 0.21 |
| Size=9 | 0.088 | 0.315 | 0.126 | 0.348 | 0.037 | 0.033 |
| p-value | 0.27 | 0.00 | 0.11 | 0.00 | 0.49 | 0.71 |
| Size=11 | 0.101 | 0.251 | 0.146 | 0.326 | 0.045 | 0.074 |
| p-value | 0.20 | 0.01 | 0.08 | 0.00 | 0.40 | 0.41 |

Panel B: $c = 6$

| | Give & $q = \frac{1}{2}$ | Give & $q = 1$ | Take & $q = \frac{1}{2}$ | Take & $q = 1$ | $H_0$ :Differences | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $q = \frac{1}{2}$: Take - Give | $q = 1$: Take - Give |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) = (3)-(1) | (6) = (4)-(2) |
| Size=3 | 0.037 | 0.663 | 0.115 | 0.606 | 0.078 | -0.056 |
| p-value | 0.59 | 0.00 | 0.15 | 0.00 | 0.12 | 0.50 |
| Size=5 | 0.026 | 0.417 | 0.117 | 0.411 | 0.091 | -0.005 |
| p-value | 0.71 | 0.00 | 0.11 | 0.00 | 0.04 | 0.95 |
| Size=9 | -0.001 | 0.190 | 0.058 | 0.281 | 0.059 | 0.091 |
| p-value | 0.99 | 0.01 | 0.43 | 0.01 | 0.12 | 0.31 |
| Size=11 | 0.009 | 0.163 | 0.062 | 0.297 | 0.053 | 0.134 |
| p-value | 0.89 | 0.02 | 0.35 | 0.00 | 0.14 | 0.13 |

Notes: Columns 1-4 show the probability that an individual contributes to the public good according to each treatment combination (of cost, framing and threshold). The size corresponds to the linear combination of the related coefficients from the regression specifications in Table 2, with its associated p-value. Columns 5 and 6 present the results of a set of hypothesis testings that there is no statistically difference in the individual probability between both styles of framing, given a specific treatment combination.

Table 5: Hypothesis testing of probability that the threshold is reached and the public good is provided, between framing types (Give, Take) and threshold levels $q \in \left\{\frac{1}{2}, 1\right\}$.

Panel A: $c = 4$

| | Give & $q = \frac{1}{2}$ | Give & $q = 1$ | Take & $q = \frac{1}{2}$ | Take & $q = 1$ | $H_0$ :Differences | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $q = \frac{1}{2}$: Take - Give | $q = 1$: Take - Give |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) = (3)-(1) | (6) = (4)-(2) |
| Size= 3 | 0.039 | 0.550 | -0.007 | 0.330 | -0.046 | -0.220 |
| p-value | 0.56 | 0.00 | 0.92 | 0.00 | 0.24 | 0.00 |
| Size= 5 | -0.050 | 0.006 | -0.032 | -0.055 | 0.019 | -0.062 |
| p-value | 0.50 | 0.93 | 0.67 | 0.53 | 0.72 | 0.39 |
| Size= 9 | -0.209 | -0.247 | -0.222 | -0.264 | -0.013 | -0.017 |
| p-value | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.75 | 0.17 |
| Size= 11 | -0.218 | -0.250 | -0.232 | -0.262 | -0.014 | -0.012 |
| p-value | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.74 | 0.39 |

Panel B: $c = 6$

| | Give & $q = \frac{1}{2}$ | Give & $q = 1$ | Take & $q = \frac{1}{2}$ | Take & $q = 1$ | $H_0$ :Differences | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $q = \frac{1}{2}$: Take - Give | $q = 1$: Take - Give |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) = (3)-(1) | (6) = (4)-(2) |
| Size= 3 | -0.073 | 0.278 | -0.063 | 0.225 | 0.010 | -0.053 |
| p-value | 0.14 | 0.00 | 0.29 | 0.00 | 0.72 | 0.31 |
| Size= 5 | -0.113 | -0.050 | -0.089 | -0.087 | 0.024 | -0.037 |
| p-value | 0.02 | 0.33 | 0.13 | 0.09 | 0.29 | 0.20 |
| Size= 9 | -0.113 | -0.125 | -0.136 | -0.114 | -0.022 | 0.011 |
| p-value | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.10 | 0.28 |
| Size= 11 | -0.114 | -0.123 | -0.140 | -0.111 | -0.026 | 0.011 |
| p-value | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.20 |

Notes: Columns 1-4 show the probability that the public good is realised according to each treatment combination (of cost, framing and threshold). The size corresponds to the linear combination of the related coefficients from the regression specifications in Table 3, with its associated p-value. Columns 5 and 6 present the results of a set of hypothesis testings that there is no statistically difference in the probability of success between both styles of framing given a specific treatment combination.

# B Online Appendix

## B.1 Experimental instructions (original language)

VERSION TH-GIVE

**[คำอธิบายสำหรับผู้เข้าเล่นใน "Give Framing"]**

- คุณได้เข้าร่วมเกม ซึ่งเป็นเกมที่ต้องเล่นทั้งหมด 82 รอบ
- ในแต่ละรอบ คุณจะถูกสุ่มจับกลุ่มกับผู้เล่นคนอื่นๆ ในห้อง เรียกว่า **"ขั้นตอนการจับกลุ่ม"**
- สมาชิกทุกคนจะได้รับเงินตั้งต้น จำนวน 10 หน่วย โดยที่คุณจะต้องตัดสินใจว่า แบ่งเงินจำนวนหนึ่งจากเงินตั้งต้นของตนเองเข้ากองกลาง (เรียกว่า **"มูลค่าการลงขัน"**) เพื่อนำไปสร้างเงินกองกลางของกลุ่ม
- โดยการตัดสินใจเป็นความลับส่วนตัว และสมาชิกทุกคนตัดสินใจพร้อมกัน
- [***สำหรับผู้เล่นในเกมที่นับมติเอกฉันท์***] อย่างไรก็ตาม เงินกองกลางจะเกิดขึ้นหรือไม่ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจยืนยันของสมาชิกทุกคนในกลุ่มว่าเป็นไปตามกฎมติเอกฉันท์หรือไม่ เรียกว่า **"ขั้นตอนการนับมติยืนยัน"** ซึ่งถ้ามติการลงขันผ่าน คุณก็จะได้รับผลตอบแทนสุทธิแบบหนึ่ง แต่ถ้ามติไม่ผ่าน คุณก็จะได้รับผลตอบแทนสุทธิอีกแบบหนึ่ง ซึ่งจะอธิบายในลำดับถัดไป
- [***สำหรับผู้เล่นในเกมที่นับมติเสียงข้างมาก]*** อย่างไรก็ตาม เงินกองกลางจะเกิดขึ้นหรือไม่ ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจยืนยันของสมาชิกทุกคนในกลุ่มว่าเป็นไปตามกฎเสียงข้างมากหรือไม่ เรียกว่า **"ขั้นตอนการนับมติยืนยัน"** ซึ่งถ้ามติการลงขันผ่าน คุณก็จะได้รับผลตอบแทนสุทธิแบบหนึ่ง แต่ถ้ามติไม่ผ่าน คุณก็จะได้รับผลตอบแทนสุทธิอีกแบบหนึ่ง ซึ่งจะอธิบายในลำดับถัดไป

**ขั้นตอนที่ 1: การจับกลุ่ม**

- เริ่มต้น ในทุกรอบคุณจะถูกสุ่มจับกลุ่มกับผู้เล่นคนอื่นๆ โดยที่จำนวนสมาชิกในแต่ละกลุ่มอาจจะแตกต่างกัน ได้แก่ 3, 5, 9 หรือ 11 คน โดยที่ตลอดทั้งกิจกรรมนี้ ตัวตน และการตัดสินใจของผู้เล่นทุกคนเป็นความลับ คุณจะเห็นบนหน้าจอของคุณว่า (i) จำนวนสมาชิกในกลุ่มของคุณ และ (ii) เลขประจำตัวของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม
- จากนั้น ผู้เล่นแต่ละคนจะได้รับ**เงินตั้งต้น** จำนวน 10 หน่วย
- **มูลค่าการลงขัน** คือ **ส่วนของเงินตั้งต้น**ที่ผู้เล่นได้ต้องใช้ในการลงขัน ซึ่งจะแตกต่างกันในแต่ละรอบ ขึ้นอยู่กับการสุ่ม อาจจะเป็น 4 หรือ 6 หน่วยก็ได้ (แต่มูลค่าที่ลงขันของสมาชิกกลุ่มจะต้องเท่ากันเสมอ โดยเราจะแจ้งมูลค่าดังกล่าวบนหน้าจอก่อนทุกครั้ง)
- โดยที่ **เงินกองกลาง จะมีค่าเท่ากับ 12 หน่วยเสมอ** หากถูกสร้างขึ้น

**ขั้นตอนที่ 2: การออกเสียงส่วนตัว**

- ผู้เล่นแต่ละคนต้องยืนยันว่าจะ ลงขัน (ซึ่งคือ จากการแบ่งเงินตั้งต้นของตนเองเข้าสู่กองกลาง) หรือจะไม่ลงขัน
- ในขั้นตอนนี้ การตัดสินใจ “ลงขัน” หรือ “ไม่ลงขัน” เป็นการตัดสินใจส่วนตัวของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม และทุกคนจะตัดสินใจพร้อมๆ กัน
    i. หากคุณ “ลงขัน” แสดงว่าคุณยินดีลงขันเข้ากองกลาง และจ่ายเงินลงขันตามกำหนด
    ii. หากคุณ “ไม่ลงขัน” แสดงว่าคุณไม่ยินดีจ่ายเงินเข้ากองกลาง

**ขั้นตอนที่ 3.1 : การนับมติ สำหรับผู้เล่นในเกมที่นับมติเอกฉันท์ *(q = 1)***

- เมื่อสมาชิกทุกคนตัดสินใจแล้ว จะเข้าสู่ขั้นตอนการนับคะแนนจากการตัดสินใจของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ว่าจะ “ลงขัน” หรือ “ไม่ลงขัน” เข้าเงินกองกลาง ซึ่งการนับจะเป็นไปตาม**มติเอกฉันท์ของกลุ่ม**
- หากสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีมติ “ลงขัน” แสดงว่ามติเป็นเอกฉันท์ว่าต้องการให้มีการลงขัน ดังนั้นจะทำให้เกิดการสร้างเงินกองกลาง
- แต่หากสมาชิกเพียงคนใดคนหนึ่งในกลุ่มมีมติ “ไม่ลงขัน” แสดงว่ามติไม่เป็นเอกฉันท์ ดังนั้น จะทำให้ไม่มีการสร้างเงินกองกลาง

**ขั้นตอนที่ 3.2 : การนับมติ สำหรับผู้เล่นในเกมที่นับเสียงข้างมาก *(q = 0.5)***

- เมื่อสมาชิกทุกคนตัดสินใจแล้ว จะเข้าสู่ขั้นตอนการนับคะแนนจากการตัดสินใจของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ว่าจะ “ลงขัน” หรือ “ไม่ลงขัน” เข้าเงินกองกลาง ซึ่งเป็นไปตาม**มติเสียงข้างมาก**
- หากคะแนนเสียงมากกว่าครึ่งหนึ่งของสมาชิกในกลุ่มมีมติ “ลงขัน” แสดงว่า ขจะเกิดการสร้างเงินกองกลางขึ้น
- หากคะแนนเสียงมากกว่าครึ่งหนึ่งของสมาชิกในกลุ่มมีมติ “ไม่ลงขัน” แสดงว่าจะไม่เกิดการสร้างเงินกองกลางขึ้น

**ขั้นตอนที่ 4: การคำนวณผลตอบแทนของสมาชิกในรอบนี้**

- ผลตอบแทนของสมาชิกแต่ละคนขึ้นอยู่กับมติของสมาชิกในกลุ่ม
    i. ถ้ามติกลุ่มคือ การสร้างเงินกองกลาง โดยเงินของคนที่ลงขันไปจะถือว่าสูญเปล่า แต่คนที่ไม่ลงขันจะไม่เสียเงินส่วนตัว ดังนั้น เงินที่ผู้เล่นแต่ละคนจะได้รับคำนวณได้ ดังนี้

เงินของผู้เล่นที่ลงขัน = เงินตั้งต้น – จำนวนเงินลงขัน
เงินของผู้เล่นที่ถอนออก = เงินตั้งต้น

ii. <u>ถ้ามติกลุ่มคือ</u> การสร้างเงินกองกลาง โดยเงินของคนที่ลงขันไปจะเสียค่าลงขัน แต่คนที่ไม่ลงขันจะไม่เสียเงินส่วนตัว และสมาชิกทุกคนจะได้รับเงินกองกลางที่สร้างขึ้น โดยเงินที่ผู้เล่นแต่ละคนจะได้รับคำนวณได้ ดังนี้

เงินของผู้เล่นที่ลงขัน = เงินตั้งต้น – จำนวนเงินลงขัน + เงินกองกลาง
เงินของผู้เล่นที่ไม่ลงขัน = เงินตั้งต้น + เงินกองกลาง

**<u>ขั้นตอนที่ 5: ท้ายเกมในแต่ละรอบ และการคำนวณผลตอบแทน</u>**

- เมื่อผู้เล่นทุกคนตัดสินใจแล้ว ถือเป็นอันสิ้นสุดเกม **1** รอบ โดยที่คุณจะไม่ทราบผลของการตัดสินใจในรอบนั้นๆ
- เมื่อเริ่มต้นรอบการทดลองใหม่ คุณจะได้จับกลุ่มใหม่ทุกครั้ง โดยสมาชิกในกลุ่มจะเปลี่ยนไปเรื่อยๆ และจะไม่ซ้ำกับรอบก่อนหน้า
- คุณจะต้องเล่นเกมนี้ทั้งหมด **82** รอบ จึงเป็นอันสิ้นสุดเกม
- เมื่อสิ้นสุดการทดลอง 82 รอบ ระบบจะทำการสุ่มรอบการทดลองขึ้นมา 1 รอบเพื่อคิดค่าตอบแทน

  **ค่าตอบแทน = เงินจากการร่วมเล่นเกม 150 บาท**
  **+ (10 บาท x ผลตอบแทนจากรอบการทดลองที่ถูกสุ่มขึ้นมา (หน่วย))**

- เมื่อจบการทดลอง คุณจะต้องตอบแบบสอบถามหลังการทดลอง

**หากมีข้อสงสัย หรือต้องการความช่วยเหลือใดๆ ขอให้ยกมือขึ้น ผู้คุมการทดลองจะไปตอบคำถามของคุณ**

**<u>ตัวอย่างที่ 1.</u> [สำหรับผู้เล่นในเกมที่นับมติเอกฉันท์]**

ตัวอย่าง กรณีสมาชิกในกลุ่มมีจำนวน 3 คน ได้แก่ ก. ข. และ ค. โดยกำหนดให้มูลค่าที่ผู้เล่นแต่ละคนจะลงขันได้ในรอบนี้ เท่ากับ 4 หน่วย

หาก ก. และ ข. ตัดสินใจลงขันเข้ากองกลางของกลุ่ม แต่ ค. ตัดสินใจไม่ลงขัน แสดงว่ามติกลุ่มคือ ไม่สร้างเงินกองกลางที่ให้ผลตอบแทนคงที่ ดังนั้น สมาชิกแต่ละคนจะได้รับผลตอบแทน ดังนี้

เงินที่ ก. และ ข. จะได้รับ = (10 – 4) = 6 หน่วย/คน

เงินที่ ค. จะได้รับ = 10 หน่วย

แต่ถ้า ก. ข. และ ค. ตัดสินใจลงขันเข้ากองกลาง แสดงว่ามติกลุ่มคือ สร้างเงินกองกลางที่ให้ผลตอบแทนคงที่ ดังนั้น สมาชิกแต่ละคนจะได้รับผลตอบแทน ดังนี้

เงินของ ก. ข. และ ค. = 10 – 4 +12 = 20 หน่วย

**<u>ตัวอย่างที่ 2.</u> [สำหรับผู้เล่นในเกมที่นับเสียงข้างมาก]**

ตัวอย่าง กรณีสมาชิกในกลุ่มมีจำนวน 3 คน ได้แก่ ก. ข. และ ค. โดยกำหนดให้มูลค่าที่ผู้เล่นแต่ละคนจะลงขันได้ในรอบนี้ เท่ากับ 4 หน่วย

หาก ก. และ ข. ตัดสินใจลงขันเข้ากองกลางของกลุ่ม แต่ ค. ตัดสินใจไม่ลงขัน แสดงว่าเสียงส่วนใหญ่มีมติต้องการลงขันและสร้างเงินกองกลางที่ให้ผลตอบแทนคงที่ ดังนั้น สมาชิกแต่ละคนจะได้รับผลตอบแทน ดังนี้

เงินที่ ก. และ ข. จะได้รับ = (10 – 4) + [12]

= 6 + [12] = 18 หน่วย/คน

เงินที่ ค. จะได้รับ = 10 + [12]

= 10 + [12] = 22 หน่วย

แต่ถ้า ก. ตัดสินใจลงขันเข้ากองกลาง แต่ ข. และ ค. ตัดสินใจไม่ลงขัน แสดงว่าเสียงส่วนใหญ่มีมติไม่ต้องการลงขันและไม่ต้องการสร้างเงินกองกลาง มตินี้จะตกไป ดังนั้น ผลตอบแทนที่สมาชิกแต่ละคนจะได้รับจะเป็นดังนี้

เงินของ ก. = 10 – 4 = 6 หน่วย

เงินของ ข. และ ค. = 10 หน่วย/คน

เมื่อผู้เล่นทุกคนตัดสินใจแล้ว ถือเป็นอันสิ้นสุดเกม 1 รอบ โดยที่คุณจะไม่ทราบผลของการตัดสินใจในรอบนั้น ๆ เมื่อเริ่มต้นรอบการทดลองใหม่ คุณจะได้จับกลุ่มใหม่ทุกครั้ง โดยสมาชิกในกลุ่มจะเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ และจะไม่ซ้ำกับรอบก่อนหน้า

คุณจะต้องเล่นเกมนี้ทั้งหมด 82 รอบ จึงเป็นอันสิ้นสุดเกม

VERSION TH-TAKE

**[คำอธิบายสำหรับผู้เข้าเล่นใน "Take Framing"]**

- คุณได้เข้าร่วมเกม ซึ่งเป็นเกมที่ต้องเล่นทั้งหมด 82 รอบ
- ในแต่ละรอบ คุณจะถูกสุ่มจับกลุ่มกับผู้เล่นคนอื่นๆ ในห้อง เรียกว่า **"ขั้นตอนการจับกลุ่ม"**
- สมาชิกทุกคนจะได้รับเงินตั้งต้น จำนวน 10 หน่วย โดยที่คุณจะต้องแบ่งเงินจำนวนหนึ่งจากเงินตั้งต้นทั้งหมดของตนเองเข้ากองกลางตั้งแต่ต้น (เรียกว่า **"มูลค่าการลงขัน"**) เพื่อนำไปสร้างเงินกองกลางของกลุ่ม ขั้นตอนดังกล่าวจะคำนวณให้เห็นว่า เงินตอบแทนส่วนตัวสำหรับผู้เล่นทุกคน หากเกิดการสร้างเงินกองกลาง (เรียกว่า **"ผลตอบแทนตามตกลง"**) จะมีค่าเท่าใด
- หลังจากนั้น สมาชิกแต่ละคนสามารถเลือกว่าจะ **"ถอนการลงขัน"** ออกจากการสร้าง**เงินกองกลางตามที่กำหนดไว้**หรือไม่ ซึ่งสมาชิกแต่ละคนสามารถเลือกที่จะ ถอน หรือ ไม่ถอน ก็ได้ โดยการตัดสินใจเป็นความลับส่วนตัว และสมาชิกทุกคนตัดสินใจพร้อมกัน
- [***สำหรับผู้เล่นในเกมที่นับมติเอกฉันท์***] อย่างไรก็ตาม เงินกองกลางจะเกิดขึ้นหรือไม่ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจยืนยันของสมาชิกทุกคนในกลุ่มว่าเป็นไปตามกฎมติเอกฉันท์หรือไม่ เรียกว่า **"ขั้นตอนการนับมติยืนยัน"** ซึ่งถ้ามติการลงขันผ่าน คุณก็จะได้รับผลตอบแทนสุทธิแบบหนึ่ง แต่ถ้ามติไม่ผ่าน คุณก็จะได้รับผลตอบแทนสุทธิอีกแบบหนึ่ง ซึ่งจะอธิบายในลำดับถัดไป
- [***สำหรับผู้เล่นในเกมที่นับมติเสียงข้างมาก]*** อย่างไรก็ตาม เงินกองกลางจะเกิดขึ้นหรือไม่ ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจยืนยันของสมาชิกทุกคนในกลุ่มว่าเป็นไปตามกฎเสียงข้างมากหรือไม่ เรียกว่า **"ขั้นตอนการนับมติยืนยัน"** ซึ่งถ้ามติการลงขันผ่าน คุณก็จะได้รับผลตอบแทนสุทธิแบบหนึ่ง แต่ถ้ามติไม่ผ่าน คุณก็จะได้รับผลตอบแทนสุทธิอีกแบบหนึ่ง ซึ่งจะอธิบายในลำดับถัดไป

**ขั้นตอนที่ 1: การจับกลุ่ม**

- เริ่มต้น ในทุกรอบคุณจะถูกสุ่มจับกลุ่มกับผู้เล่นคนอื่นๆ โดยที่จำนวนสมาชิกในแต่ละกลุ่มอาจจะแตกต่างกัน ได้แก่ 3, 5, 9 หรือ 11 คน โดยที่ตลอดทั้งกิจกรรมนี้ ตัวตน และการตัดสินใจของผู้เล่นทุกคนเป็นความลับ คุณจะเห็นบนหน้าจอของคุณว่า (i) จำนวนสมาชิกในกลุ่มของคุณ และ (ii) เลขประจำตัวของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม
- จากนั้น ผู้เล่นแต่ละคนจะได้รับ**เงินตั้งต้น** จำนวน 10 หน่วย
- **มูลค่าการลงขัน** คือ **ส่วนของเงินตั้งต้น**ที่ผู้เล่นได้ต้องใช้ในการลงขัน ซึ่งจะแตกต่างกันในแต่ละรอบ ขึ้นอยู่กับการสุ่ม อาจจะเป็น 4 หรือ 6 หน่วยก็ได้ (แต่มูลค่าที่ลงขันของสมาชิกกลุ่มจะต้องเท่ากันเสมอ โดยเราจะแจ้งมูลค่าดังกล่าวบนหน้าจอก่อนทุกครั้ง)

- ในทุกรอบ เริ่มจากการกันเงิน **"มูลค่าการลงขัน"** ของผู้เล่นแต่ละคน และคำนวณให้เห็นว่า เงินตอบแทนส่วนตัวสำหรับผู้เล่นทุกคน หากเกิดการสร้าง**เงินกองกลาง** (เรียกว่า "**ผลตอบแทนตามตกลง**") จะมีค่าเท่าไร
- โดยที่ **เงินกองกลาง จะมีค่าเท่ากับ 12 หน่วยเสมอ** หากถูกสร้างขึ้น
- ดังนั้น **ผลตอบแทนตามตกลง** ในแต่ละรอบที่จะคำนวณให้สมาชิกเห็นในขั้นแรก คือ **10 – มูลค่าการลงขัน + เงินกองกลาง**

**ขั้นตอนที่ 2: การออกเสียงส่วนตัว**

- ผู้เล่นแต่ละคนต้องยืนยันว่าจะ "ถอนออก" หรือ "ไม่ถอน" จากการแบ่งเงินตั้งต้นของตนเองที่ตอนนี้อยู่ในกองกลางตามที่กำหนดไว้
- ในขั้นตอนนี้ การตัดสินใจยืนยันการถอนออก เป็นการตัดสินใจส่วนตัวของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม และทุกคนจะตัดสินใจพร้อมๆ กัน
    iii. หากคุณ "ถอนออก" แสดงว่าคุณไม่ยินดีลงขันเข้ากองกลาง และรับเงินลงขันคืนทั้งหมด
    iv. หากคุณ "ไม่ถอนออก" แสดงว่าคุณยินดีลงขันเข้ากองกลาง และจ่ายเงินลงขันตามกำหนด

**ขั้นตอนที่ 3.1 : การนับมติ สำหรับผู้เล่นในเกมที่นับมติเอกฉันท์ *(q = 1)***

- เมื่อสมาชิกทุกคนตัดสินใจแล้ว จะเข้าสู่ขั้นตอนการนับคะแนนจากการตัดสินใจของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ว่าจะ ถอน หรือ ไม่ถอน จากการลงขันเข้าเงินกองกลาง ซึ่งการนับจะเป็นไปตาม**มติเอกฉันท์ของกลุ่ม**
- หากสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีมติ "ไม่ถอนออก" แสดงว่ามติเป็นเอกฉันท์ว่าต้องการให้มีการลงขันต่อ ดังนั้นจะทำให้เกิดการสร้างเงินกองกลาง
- แต่หากสมาชิกเพียงคนใดคนหนึ่งในกลุ่มมีมติ "ถอนออก" แสดงว่ามติไม่เป็นเอกฉันท์ ดังนั้น จะทำให้ไม่มีการสร้างเงินกองกลาง

**ขั้นตอนที่ 3.2 : การนับมติ สำหรับผู้เล่นในเกมที่นับเสียงข้างมาก *(q = 0.5)***

- เมื่อสมาชิกทุกคนตัดสินใจแล้ว จะเข้าสู่ขั้นตอนการนับคะแนนจากการตัดสินใจของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ว่าจะ ถอน หรือ ไม่ถอน จากการลงขันเข้าเงินกองกลาง ซึ่งเป็นไปตาม**มติเสียงข้างมาก**
- หากคะแนนเสียงมากกว่าครึ่งหนึ่งของสมาชิกในกลุ่มมีมติ "ถอนออก" แสดงว่า จะไม่เกิดการสร้างเงินกองกลางขึ้น
- หากคะแนนเสียงมากกว่าครึ่งหนึ่งของสมาชิกในกลุ่มมีมติ "ไม่ถอนออก" แสดงว่า จะเกิดการสร้างเงินกองกลางขึ้น

**ขั้นตอนที่ 4: การคำนวณผลตอบแทนของสมาชิกในรอบนี้**

- ผลตอบแทนของสมาชิกแต่ละคนขึ้นอยู่กับมติของสมาชิกในกลุ่ม

iii. ถ้ามติกลุ่มคือ ไม่ลงขัน การสร้างเงินกองกลางจะไม่เกิดขึ้น โดยเงินของคนที่ไม่ถอนออกจะถือว่าสูญเปล่า แต่คนที่ถอนออกจะได้คืนส่วนของเงินจำนวนเงินลงขัน ดังนั้น เงินที่ผู้เล่นแต่ละคนจะได้รับคำนวณได้ ดังนี้

เงินของผู้เล่นที่ไม่ถอนออก = ผลตอบแทนตามตกลง – ผลตอบแทนจากเงินกองกลาง
เงินของผู้เล่นที่ถอนออก = ผลตอบแทนตามตกลง – ผลตอบแทนจากเงินกองกลาง
+ จำนวนเงินลงขันที่ได้คืน

iv. ถ้ามติกลุ่มคือ ลงขัน ก็จะเกิดการสร้างเงินกองกลาง ซึ่งจะทำให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้รับผลตอบแทนจากเงินกองกลางนี้เท่าๆ กัน โดยคนที่ไม่ถอนออกจะเสียเงินตั้งต้นของตนเองตามมูลค่าที่ได้กำหนด แต่คนที่ถอนออกจะได้คืนส่วนของเงินจำนวนเงินลงขัน ดังนั้น เงินที่ผู้เล่นแต่ละคนจะได้รับคำนวณได้ ดังนี้

เงินของผู้เล่นที่ไม่ถอนออก = ผลตอบแทนตามตกลง
เงินของผู้เล่นที่ถอนออก = ผลตอบแทนตามตกลง + จำนวนเงินลงขันที่ได้คืน

**ขั้นตอนที่ 5: ท้ายเกมในแต่ละรอบ และการคำนวณผลตอบแทน**

- เมื่อผู้เล่นทุกคนตัดสินใจแล้ว ถือเป็นอันสิ้นสุดเกม **1** รอบ โดยที่คุณจะไม่ทราบผลของการตัดสินใจในรอบนั้นๆ
- เมื่อเริ่มต้นรอบการทดลองใหม่ คุณจะได้จับกลุ่มใหม่ทุกครั้ง โดยสมาชิกในกลุ่มจะเปลี่ยนไปเรื่อยๆ และจะไม่ซ้ำกับรอบก่อนหน้า
- คุณจะต้องเล่นเกมนี้ทั้งหมด **82** รอบ จึงเป็นอันสิ้นสุดเกม
- เมื่อสิ้นสุดการทดลอง 82 รอบ ระบบจะทำการสุ่มรอบการทดลองขึ้นมา 1 รอบเพื่อคิดค่าตอบแทน

**ค่าตอบแทน = เงินจากการร่วมเล่นเกม 150 บาท**
**+ (10 บาท x ผลตอบแทนจากรอบการทดลองที่ถูกสุ่มขึ้นมา (หน่วย))**

- เมื่อจบการทดลอง คุณจะต้องตอบแบบสอบถามหลังการทดลอง

**หากมีข้อสงสัย หรือต้องการความช่วยเหลือใดๆ ขอให้ยกมือขึ้น ผู้คุมการทดลองจะไปตอบคำถามของคุณ**

**<u>ตัวอย่างที่ 1</u> [สำหรับผู้เล่นในเกมที่นับมติเอกฉันท์]**

กรณีสมาชิกในกลุ่มมีจำนวน 3 คน ได้แก่ ก. ข. และ ค. ถูกกำหนดให้ลงขันเข้ากองกลางจำนวน 4 หน่วย แสดงว่า **ผลตอบแทนตามตกลง = (10 – 4) + [12] = 18 หน่วย**

i. หาก ก. ข. และ ค. ยืนยัน ไม่ถอนออก และลงขันเข้ากองกลางของกลุ่ม แสดงว่าเป็นเอกฉันท์ว่าต้องการลงขันและสร้างเงินกองกลางขึ้น ดังนั้น สมาชิกแต่ละคนจะได้รับผลตอบแทน ดังนี้

เงินที่แต่ละคนจะได้รับ = 18 หน่วย/คน

ii. หาก ก. ยืนยัน ไม่ถอนออกจากการลงขันเข้ากองกลางของกลุ่ม แต่ ข. และ ค. ถอนออกไม่ลงขัน แสดงว่ามติไม่เป็นเอกฉันท์ที่จะให้มีการลงขันและสร้างเงินกองกลาง ดังนั้น จึงยุติการสร้างเงินกองกลาง ดังนั้น สมาชิกแต่ละคนจะได้รับผลตอบแทน ดังนี้

เงินที่ ก. จะได้รับ = 18 - 12 = 6 หน่วย

เงินที่ ข. และ ค. จะได้รับ = 18 + 4 -12 = 10 หน่วย/คน

**<u>ตัวอย่างที่2.</u> [สำหรับผู้เล่นในเกมที่นับเสียงข้างมาก]**

กรณีสมาชิกในกลุ่มมีจำนวน 3 คน ได้แก่ ก. ข. และ ค. ถูกกำหนดให้ลงขันเข้ากองกลางจำนวน 4 หน่วย แสดงว่า **ผลตอบแทนตามตกลง = (10 – 4) + [12] = 18 หน่วย**

iii. หาก ก. ไม่ถอนออกจากการลงขันเข้ากองกลาง แต่ ข. และ ค. ถอนออกไม่ลงขัน แสดงว่าเสียงส่วนใหญ่มีมติไม่ต้องการลงขันและไม่ต้องการสร้างเงินกองกลางขึ้น ดังนั้น ผลตอบแทนที่สมาชิกแต่ละคนจะได้รับจะเป็นดังนี้

เงินที่ ก. จะได้รับ = 18 – [12] = 6 หน่วย

เงินที่ ข. และ ค. จะได้รับ = 18 – [12] + 4 = 10 หน่วย/คน

iv. หาก ก. และ ข. ไม่ถอนออกจากการลงขันเข้ากองกลางของกลุ่ม แต่ ค. ถอนออกไม่ลงขัน แสดงว่าเสียงส่วนน้อยมีมติต้องการถอนออกจากการลงขันและสร้างเงินกองกลาง จะทำให้เกิดเงินกองกลางตามเดิม ดังนั้น สมาชิกแต่ละคนจะได้รับผลตอบแทน ดังนี้

เงินที่ ก. และ ข. จะได้รับ = 18 หน่วย/คน

เงินที่ ค. จะได้รับ= 18 + 4 = 22 หน่วย

## B.2 Experimental instructions (English translation)

VERSION ENG-GIVE

Instruction "Give Framing"

Summary of the game:

This is an experiment in decision-making, in which you can earn money. The amount you earn will depend on your decisions and the decisions of others.

Round and Group: The experiment will consist of 82 rounds. In this experiment, you will be randomly assigned to a group of different sizes (3, 5, 9, 11). You will not know who is in your group, nor will the other members of the group know who you are. Each participant will be known only by their experimental identification in each round.

Endowment: Each member receives an initial endowment of 10 experimental tokens.

Main steps of the game: At the first step of each round, you will decide whether to allocate a part of your endowment ("cost of contribution (c)") to the "common pool" as a fixed amount.

That is, each group member will decide whether to "contribute" their personal cost of contribution from the common pool, or "not contribute" to the common pool. This decision is private and unknown to other group members. All members make a simultaneous decision at this step of the game.

To eventually decide whether the common pool is built or not depends on the assigned threshold.

*[For Unanimity Threshold]*: According to this threshold, the common pool is built only if all members decide to contribute the private contribution stay in the common pool. Your final payoff will depend on whether the common pool is built and your private decision (take or leave) regarding the personal contribution.

*[For Simply Majority Threshold]*: According to this threshold, the common pool is built only if at least a half of the members decide to contribute to the common pool. That means, if a half or more members decide not to make their private contribution, the common pool is not built. Your final payoff will depend on whether the common pool is built and your private decision (take or leave) regarding the personal contribution.

Step 1: Grouping

- You will be randomly assigned to a group of different sizes (3, 5, 9, 11). You will not know who is in your group, nor will the other members of the group know who you are. Each participant will be known only by their experimental identification in each round.
- In each round, each participant receives the endowment, e, of 10 experimental tokens (ET).
- The personal cost of contribution, $c$, is round-dependent but the same for all members in the same group. It is either 4 or 6 ET, taken from your endowment. You will see the value of cost of contribution on your screen.
- Note that the value of the common pool, if it is built, is 12 ET for each member, regardless of their personal decision.

Step 2: Decision

- Each member will decide, privately and simultaneously, whether to 'contribute' or 'not contribute' their personal, costly contribution to the common pool.
    - If the decision is 'to contribute': the member will want to contribute to the common pool with their personal contribution.
    - If the decision is 'not to contribute': the member will not want to contribute to the common pool and they keep their personal contribution in their private endowment.

Step 3: Group decision [across-subject design]

To finally decide whether the common pool will be built at the group level, it depends on the threshold used in this decision. There are two thresholds: the stringent (q=1), and the low (q=0.5) threshold.

3.1. Group decision under the stringent threshold (q=1)

- The common pool gets built when all members decide to contribute their personal contribution.
- The common pool does not get built when at least one member decides not to contribute.

3.2. Group decision under the low threshold (q=0.5)

- The common pool gets built when at least half of the members decide to contribute.
- The common pool does not get built when at least half of the members decide not to contribute.

Step 4: Personal payoff in each round

Case 1. When the group's decision is to build the common pool

i. If you decide to 'contribute', you get:

= *Endowment (10) - Contribution (4,6) + Common Pool (12)*

ii. If you decide 'not to contribute', you get:

= *Endowment (10) + Common Pool (12)*

Case 2. If the group's decision is <u>not</u> to build the common pool

i. If you decide to 'contribute', you get:

= *Endowment (10) - Contribution (4,6)*

iii. If you decide 'not to contribute', you get:

= *Endowment (10)*

Step 5: The end of each round and the final payment

- The game in each round ends when all members complete their private decision and the computer calculate, based on the threshold rule, whether or not the common pool is built in that round. At this stage, the computer will notify to all members that the game ends but it will not tell the final outcome (group outcome and personal decision of each member) of that round.
- The next round will begin and you will be assigned to a new group of a random group size. The game ends after the 82th round.
- At the end of the 82th round, the computer will randomly choose a round that you play and its associated outcome to calculate your final payment.
- The final payment is: show-up fee + the returns of your randomly chosen round.
- You will also be asked to answer the post-game questionnaire before you can leave the session.

VERSION ENG-TAKE

Instruction "Take Framing"

Summary of the game:

This is an experiment in decision-making, in which you can earn money. The amount you earn will depend on your decisions and the decisions of others.

Round and Group: The experiment will consist of 82 rounds. In this experiment, you will be randomly assigned to a group of different sizes (3, 5, 9, 11). You will not know who is in your group, nor will the other members of the group know who you are. Each participant will be known only by their experimental identification in each round.

Endowment: Each member receives an initial endowment of 10 experimental tokens.

Main steps of the game: At the first step of each round, a part of your endowment ("cost of contribution (c)") will be initially allocated to the "common pool" as a fixed amount. The computer screen will also show you how much each group member would achieve if the common pool was created with your contribution. We refer to this now as the "prior return".

Then, each group member will decide whether to "take back" their personal cost of contribution from the common pool, or "leave it" stay in the common pool. This decision is private and unknown to other group members. All members make a simultaneous decision at this step of the game.

To eventually decide whether the common pool is built or not depends on the assigned threshold.

*[For Unanimity Threshold]*: According to this threshold, the common pool is built only if all members decide to leave the private contribution stay in the common pool. Your final payoff will depend on whether the common pool is built and your private decision (take or leave) regarding the personal contribution.

*[For Simply Majority Threshold]*: According to this threshold, the common pool is built only if at least a half of the members decide to leave the private contribution stay in the common pool. That means, if a half or more members decide to take back their private contribution, the common pool is not built. Your final payoff will depend on whether the common pool is built and your private decision (take or leave) regarding the personal contribution.

Step 1: Grouping

- You will be randomly assigned to a group of different sizes (3, 5, 9, 11). You will not know who is in your group, nor will the other members of the group know who you are. Each participant will be known only by their experimental identification in each round.
- In each round, each participant receives the endowment, e, of 10 experimental tokens (ET).
- The personal cost of contribution, $c$, is round-dependent but the same for all members in the same group. It is either 4 or 6 ET, taken from your endowment. You will see the value of cost of contribution on your screen.
- In each round, the computer will pre-allocate this personal contribution into the common pool and calculate the 'prior return', which is the personal return when the common pool is built with your contribution. It will be displayed on your screen.

- Note that the value of the common pool, if it is built, is 12 ET for each member, regardless of their personal decision. Therefore, the prior return is 10 – c+ 12.

Step 2: Decision

- Each member will decide, privately and simultaneously, whether to 'take-back' or 'leave-it' their personal, costly contribution to the common pool.
    - If the decision is 'take-back': the member will not want to contribute to the common pool, and their personal contribution is returned to their private endowment.
    - If the decision is 'leave-it': the member will want to contribute to the common pool with their personal contribution.

Step 3: Group decision [across-subject design]

To finally decide whether the common pool will be built at the group level, it depends on the threshold used in this decision. There are two thresholds: the stringent (q=1), and the low (q=0.5) threshold.

3.1. Group decision under the stringent threshold (q=1)

- The common pool gets built when all members decide to leave their personal contribution.
- The common pool does not get built when at least one member decides to take-back their personal contribution.

3.2. Group decision under the low threshold (q=0.5)

- The common pool gets built when at least half of the members decide to leave their personal contribution.
- The common pool does not get built when at least half of the members decide to take back their personal contribution.

Step 4: Personal payoff in each round

Case 1. When the group's decision is to build the common pool

iv. If you decide to 'leave' your contribution with the common pool, you get:

= *Prior return*

v. If you decide to 'take back' your contribution with the common pool, you get:

= *Prior return + Contribution (4,6)*

Case 2. If the group's decision is <u>not</u> to build the common pool

i. If you decide to 'leave' your contribution with the common pool, you get:

*Prior return - Common Pool (12)*

ii. If you decide to 'take back' your contribution with the common pool, you get:

*Prior return - Common Pool (12) + Contribution (4,6)*

Step 5: The end of each round and the final payment

- The game in each round ends when all members complete their private decision and the computer calculate, based on the threshold rule, whether or not the common pool is built in that round. At this stage, the computer will notify to all members that the game ends but it will not tell the final outcome (group outcome and personal decision of each member) of that round.
- The next round will begin and you will be assigned to a new group of a random group size. The game ends after the 82th round.
- At the end of the 82th round, the computer will randomly choose a round that you play and its associated outcome to calculate your final payment.
- The final payment is: show-up fee + the returns of your randomly chosen round.
- You will also be asked to answer the post-game questionnaire before you can leave the session.