

Gevangenenprobleem

Samenwerken en
onderhandelen

10	20	30	40	50	60

HAVO
VWO

Dit experiment illustreert het gevangenenprobleem door middel van een kaartspel in groepjes van twee. In iedere ronde kiezen deelnemers of ze een rode of een zwarte kaart spelen. De opbrengst voor iedere deelnemer hangt af van zowel de kaart die zij zelf speelt als van de kaart die door haar tegenspeler wordt gespeeld.

Tal van variaties op dit experiment zijn mogelijk om verschillende aspecten van het gevangenenprobleem te illustreren, met name het verschil tussen de situatie wanneer het spel slechts eenmaal wordt gespeeld en de situatie waarbij het spel wordt herhaald met dezelfde tegenspeler.

Leerdoelen

- Illustratie van het gevangenenprobleem en het verschil tussen individuele en collectieve rationaliteit;
- Illustratie van de begrippen meeliftgedrag en zelfbinding en geloofwaardigheid;
- Illustratie van het effect op de uitkomsten van het gevangenenprobleem indien het spel meerdere rondes wordt gespeeld;
- Maken van de vertaalslag van het gevangenenprobleem naar praktijksituaties.

Achtergrond

Contexten

- Wapenwedlopen
- Kartels
- Prijzenoorlog
- Maatschappelijk verantwoord ondernemen
- Exportsubsidies/importheffingen

Bronnen

Hinloopen, Jeroen en Adriaan R. Soetevent (2006), "Leniency programs at work: a simple classroom experiment," mimeo, University of Amsterdam.

Holt, Charles A. and Monica Capra (2000), "Classroom games: a prisoner's dilemma," Journal of Economic Education, 31(3): 229 – 236.

Vorbereiding

Leg, wanneer de leerlingen allemaal binnen zijn en zitten, de leerlingnummers op de tafels (1,2,...). Wanneer u meer stoelen dan leerlingen heeft, kunt u eventueel eerst de leerlingen over de beschikbare stoelen verspreiden om de mogelijkheden voor communicatie tijdens het experiment zo klein mogelijk te houden.

Benodigdheden

- instructies
- een kaartspel
- leerlingnummers
- een 10-zijdige dobbelsteen
- een koppelblad
- een registratieformulier

Aandachtspunten

- Het is belangrijk dat deelnemers zich realiseren dat hun opbrengst niet alleen van hun eigen spel afhangt maar ook van het spel van de tegenspeler;
- In de instructies voor de leerling wordt het leerlingnummer aangeduid als identificatienummer.

Gewenst aantal ronden

10

Tabel tijdsduur

Activiteit	Tijdsduur (in minuten)
Vorbereiding	5
Instructie	5
Uitvoering per ronde	1
Totaal	20

Beloning

De speler die na 10 ronden de meeste punten heeft behaald is de winnaar en ontvangt de vastgestelde beloning (bijvoorbeeld een chocoladereep). Wanneer leerlingen ex equo op de eerste plaats eindigen wordt de winnaar van de reep bepaald door een gooi met de 10- zijdige dobbelsteen.

Iedere speler in dit spel heeft dezelfde keuzemogelijkheden (een rode of een zwarte kaart) en door de koppelbladen heeft iedere combinatie van twee leerlingen even waarschijnlijk. Kortom, iedere leerling heeft aan het begin van het experiment een gelijke kans om te winnen.

Verwachte uitkomst

Ongeacht de keuze van de tegenspeler levert het spelen van een zwarte kaart meer op dan het spelen van een rode kaart. Wanneer de ander een rode kaart speelt van worden meegelift en een uitbetaling van 8 worden getouchéerd; wanneer de ander zwart speelt is het beste om zelf ook zwart te spelen.

Het individuele belang van iedere speler is dus om altijd de zwarte kaart te spelen. De verwachte uitkomst wanneer iedere speler onafhankelijk een beslissing neemt is daarom zwart-zwart. In dit geval zijn de netto baten voor elke speler 2 punten. Dit is echter niet de situatie die beide spelers samen de maximale opbrengst oplevert. Immers, wanneer beide spelers een rode kaart spelen ontvangen ze samen 16 punten in plaats van 4. Hier is dus sprake van een situatie waarin individuele rationaliteit niet genoeg is om collectieve rationaliteit tot stand te brengen.

De ervaring is leerlingen in ongeveer 75-80% van de gevallen kiezen voor een zwarte kaart. Het aantal zwart-zwart paren is ca. 60% en het aantal rood-rood paren is 10% of minder. Samenwerking komt niet van de grond. Overigens is het aantal leerlingen dat rood speelt in de eerste ronden groter dan in latere ronden van het spel, mogelijk door leereffecten. Vaak zijn het ook dezelfde leerlingen die vasthouden aan een rode kaart, zelfs wanneer hun dat niets oplevert. Een verklaring hiervoor is dat de beslissing van deze leerlingen wordt bepaald door de sociale norm om samen te werken.

Vragen na afloop

- Waarom werd er voor een bepaalde kaartkleur gekozen?
- Is het mogelijk om tot een hogere opbrengst te komen als er mag worden overlegd?
- Is het nodig om bindende afspraken te maken?
- Is het van invloed op je keuze dat je niet vooraf weet wie je tegenspeler is?
- Stel dat je weet tegen wie je deze ronde speelt en dat je tegenspeler vooraf aankondigt dat "hij zeker de rode kaart speelt." Beïnvloedt dit je beslissing?
- Heeft de kaartkeuze van andere spelersparen invloed op jouw kaartkeuze?
- Ken je praktijksituaties die overeenkomen met het spel?

Variaties

Op dit spel zijn vele variaties mogelijk. We bespreken er hier twee.

Variant 1 – Koppeling met dezelfde persoon

De basisvariant van het gevangenenvoedselprobleem, waarbij deelnemers steeds wisselen van tegenspeler, komt overeen met het spelen van een eenmalig spel. De koppeling met steeds andere tegenspelers maakt het spelers onmogelijk reputaties te vestigen en onderling vertrouwen te creëren. Ook is het niet onmogelijk om een tegenspeler te straffen die niet samenwerkt. Het gevolg is dat er vaak zwart-zwart wordt gespeeld (met name de aanwezigheid van een sociale norm kan leiden tot een andere uitkomst). In variant 1 daarentegen wordt in iedere ronde tegen dezelfde tegenspeler gespeeld, hiermee is het een herhaald spel. Doordat steeds met dezelfde paren wordt gespeeld, ontstaan meer mogelijkheden tot coördinatie richting het evenwicht waarbij de gezamenlijke winst maximaal is.

Verwachte uitkomst

De verwachte uitkomst is dat er, in vergelijking met het basisspel, vaker rood-rood combinaties zullen optreden, het percentage leerlingen dat een rode kaart speelt zal ca. 40% bedragen. Wel is er een eindspel-effect: in de laatste ronde weten leerlingen dat het spel daarna afloopt. Het geeft dan niet toegevoegde waarde meer om te investeren in reputatie met als gevolg dat het aantal rood-spelers in de laatste ronden afneemt.

Variant 2 – Introductie van een pakkans

Het spelen van rood-rood heeft een parallel in de economie: het maken van een prijsafpraak. Het is in het belang van beide spelers om deze afspraak te maken, maar gegeven dat de tegenspeler zich aan deze afspraak houdt (dat wil zeggen, hij of zij speelt rood), dan is het nog beter om iets onder de prijs van de concurrent te gaan zitten om zo de hele markt te veroveren (dat wil zeggen, je speelt zelf een zwarte kaart). Omdat prijsafspraken in de praktijk verboden zijn, bestaat altijd de kans dat de deelnemende bedrijven tegen de lamp lopen. Dat nu komt overeen met het gooien van een dobbelsteen in geval rood-rood wordt gespeeld. Als een van tevoren bepaald nummer (of nummers) wordt gegooid, dan wordt de spelers die rood-rood hebben gespeeld een boete opgelegd, waardoor hun opbrengst aanzienlijk lager is. Bijvoorbeeld: u bepaalt vooraf dat wanneer een tweetal spelers beide rood speelt, met de 10-zijdige dobbelsteen wordt geworpen. Is de uitkomst 1, 2, 3 of 4 (een pakkans van 40%), dan volgt een boete van 7 per speler, zodat

hun netto baten in deze ronde verminderen tot 1 eenheid. Net als in variant 1 wordt iedere ronde met dezelfde tegenspeler gespeeld.

Verwachte uitkomst

Door de pakkans daalt de verwachte opbrengst van het spelen van een rode kaart, met een bepaalde waarschijnlijkheid volgt immers een boete. De ervaring leert dat een pakkans van 40% tot een aanzienlijke vermindering van het aantal spelers leidt dat samenwerkt (d.w.z. rood-rood speelt).

Instructie

We spelen een aantal ronden achter elkaar een kaartspel waarin je in iedere ronde wordt gekoppeld aan een willekeurig ander persoon in de klas. Vantevoren weet je nooit wie dit zal zijn. In iedere ronde vindt een nieuwe koppeling plaats en speel je dus weer met iemand anders. Deze koppeling gebeurt via je identificatienummer. Dit nummer ligt voor je op tafel en zal tijdens het experiment niet veranderen. Schrijf dit nummer nu op in de linker bovenhoek van de opbrengstentabel. Deze tabel staat afgedrukt op de achterkant van deze instructie.

Iedereen krijgt nu twee speelkaarten uitgedeeld, een rode kaart (harten of ruiten) en een zwarte kaart (schoppen of klaveren). Het cijfer of de kaartsoort maakt niet uit; alleen de kleur telt.

Ik ga je nu vragen om in iedere speelronde één van deze kaarten 'te spelen' door hem tegen je borst te houden met de neutrale kant boven. Zo kan iedereen zien dat je hebt besloten welke kaart je zult spelen, maar nog niet welke van de twee.

In iedere speelronde ga ik telkens achter elkaar twee identificatienummers opnoemen. Als je je nummer hoort, moet je je kaart meteen omdraaien. Iedereen kan dan zien welke kleur je hebt gekozen.

Opbrengsten. Jouw opbrengst in een speelronde wordt bepaald door de kaart die je hebt gekozen (Z of R) en door de kaart die je tegenspeler heeft gekozen. De opbrengst die je krijgt per speelronde is als volgt:

- Als je allebei de zwarte kaart speelt, dan verdien je allebei **2** punten.
- Als je allebei de rode kaart speelt, dan verdien je allebei **8** punten.
- Als jij je rode kaart speelt en de ander speelt de zwarte kaart, dan verdient de ander 10 punten en verdien jij **niets**.
- Als jij je zwarte kaart speelt en de ander speelt de rode kaart, dan verdient de ander niets en verdien jij **10** punten.

Hieronder zijn je eigen opbrengsten nog eens schematisch weergegeven:

		JII	
		Rood	Zwart
TEGENSPELER	Rood	jij verdient 8 punten	jij verdient 10 punten
	Zwart	jij verdient 0 punten	jij verdient 2 punten

Je houdt je eigen verdiensten bij in de tabel op de achterkant van deze handelsinstructie. Gedurende het experiment mag er niet worden gepraat. Als je nog een vraag hebt dan moet je me die nu stellen. Als er geen vragen zijn dan begin ik met de eerste ronde door het noemen van de eerste twee identificatienummers.

Identificatienummer: _____

Opbrengstentabel

ronde	Jouw kaart (Z of R)	Tegenspeler (Z of R)	Opbrengst	ronde	Jouw kaart (Z of R)	Tegenspeler (Z of R)	Opbrengst
1				1			
2				2			
3				3			
4				4			
5				5			
6				6			
7				7			
8				8			
9				9			
10				10			
11				11			
12				12			
13				13			
14				14			
15				15			
Totaal				Totaal			