

Experimenten voor in de klas

Veertig basisexperimenten voor het economie-onderwijs op havo en vwo

Prof. dr. J. Hinloopen
Dr. A. R. Soetevent

December 2006

U I T T R E K S E L

De nu volgende tekst is een uittreksel uit het boek "Experimenten voor in de klas" dat in de zomer van 2007 zal verschijnen.

© 2006 Hinloopen en Soetevent. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier zonder voorafgaande toestemming van de auteurs.

Inhoud

Ten geleide

1. Opzet, uitvoering en beschrijving van een klaslokaalexperiment
2. Experimenten A: Schaarste
 - a. *Inleiding*
 - b. *Experiment A1:*
 - c. *Experiment A2:*
 - d. *Experiment A3:*
 - e. *Experiment A4*:*
 - f. *Experiment A5*:*
3. Experimenten B: Ruil
 - a. *Inleiding*
 - b. *Experiment B1:*
 - c. *Experiment B2: Volledige Vrije Mededinging*
 - d. *Experiment B3:*
 - e. *Experiment B4*:*
 - f. *Experiment B5*:*
4. Experimenten C: Markt
 - a. *Inleiding*
 - b. *Experiment C1: Cournot: een oligopolie met hoeveelheidsconcurrentie*
 - c. *Experiment C2:*
 - d. *Experiment C3:*
 - e. *Experiment C4*:*
 - f. *Experiment C5*:*
5. Experimenten D: Ruilen over de tijd
 - a. *Inleiding*
 - b. *Experiment D1:*
 - c. *Experiment D2:*
 - d. *Experiment D3:*
 - e. *Experiment D4*: Uitsluiting*
 - f. *Experiment D5*:*
6. Experimenten E: Samenwerken en onderhandelen
 - a. *Inleiding*
 - b. *Experiment E1: Het gevangeneprobleem*
 - c. *Experiment E2:*
 - d. *Experiment E3:*
 - e. *Experiment E4*:*
 - f. *Experiment E5*:*
7. Experimenten F: Risico en informatie
 - a. *Inleiding*
 - b. *Experiment F1:*
 - c. *Experiment F2:*
 - d. *Experiment F3:*
 - e. *Experiment F4*:*

f. Experiment F5:*

8. Experimenten G: Welvaart en groei

a. Inleiding

b. Experiment G1:

c. Experiment G2:

d. Experiment G3:

e. Experiment G4:*

f. Experiment G5:*

9. Experimenten H: Goede tijden, slechte tijden

a. Inleiding

b. Experiment H1:

c. Experiment H2:

d. Experiment H3:

e. Experiment H4:*

f. Experiment H5:*

10. Het gebruik van enkele statistische toetsen

a. Inleiding

b. De chi-kwadraat test

c. De t-test

d. De F-test

e. De MWW test

f. De rangorde correlatie test

11. Literatuur

Over de auteurs

Ten geleide

Het is Edward Chamberlain (1866-1967) geweest die het uitvoeren van experimenten de economische wetenschap heeft binnengeloofd. Tijdens zijn colleges in de jaren 40 van de vorige eeuw voerde hij een inmiddels beroemd experiment uit. Voor dit experiment werd de helft van de leerlingen de rol van koper toebedeeld en de andere helft die van verkoper. Kopers kregen een budget toegekend. Ze mochten maximaal dit budget uitgeven aan een niet nader omschreven product. Verkopers kregen een kostenniveau toegekend waarvoor ze het product minimaal moesten verkopen. Het budget (kostenniveau) was voor iedere koper (verkoper) verschillend en deze informatie was geheim; deelnemers kenden alleen hun eigen kosten of budget. Vervolgens moesten alle leerlingen rondlopen door de klas en proberen om tot een deal te komen. Iedereen kon maar één deal sluiten en de opbrengst van een deal voor kopers (verkopers) was het verschil tussen de overeengekomen prijs en hun budget (kosten). Als een leerling niet tot een deal kwam dan had hij of zij ook geen opbrengst.

Het experiment had tot doel te registreren welke prijzen tot stand zouden komen en hoeveel eenheden zouden worden verhandeld. Deze uitkomsten werden vervolgens gelegd naast de voorspellingen uit de economische theorie. Chamberlain gebruikte dit experiment om zijn theorie van monopolistische concurrentie te toetsen. Ondanks de "competitieve" opzet waarbij iedere leerling vrij mocht rondlopen en zelf iemand kon kiezen met wie hij of zij tot een overeenkomst kwam, bleek uit Chamberlains resultaten dat meer handel plaatsvond dan op theoretische gronden verwacht mocht worden. Hierin zag hij een bewijs tegen de theorie van volledige concurrentie en voor zijn theorie van monopolistische concurrentie.

Vernon Smith (1927), volgde in 1952 de cursus van Chamberlain en voerde vier jaar later een eigen versie van het experiment uit waarbij hij, in plaats van bilaterale onderhandelingen tussen leerlingen, alle vraag- en biedprijzen centraal op het bord schreef. Deze subtiele verandering in opzet zorgde ervoor dat de marktprijs snel convergeerde naar de waarde die door de theorie van volledige concurrentie wordt voorspeld. Het paradoxale resultaat was dat dit experiment liet zien dat deze prijs al tot stand komt met een betrekkelijk klein aantal van 22 kopers en verkopers.

Vernon Smith heeft de rest van zijn loopbaan geweid aan economie-experimenten. Hij is met name verantwoordelijk geweest voor het gebruiken van experimenten om economische theorieën op een wetenschappelijk verantwoorde manier te toetsen. Voor dat werk kreeg hij samen met Daniel Kahneman in 2002 de Nobelprijs voor de Economie.¹ Tegenwoordig worden wetenschappelijke experimenten uitgevoerd in economielaboratoria. Dit zijn ruimten met een aantal computerschermen die gekoppeld zijn aan één systeem. Deelnemers kunnen reageren op wat ze op het computerscherm zien door gegevens in te voeren via een toetsenbord of met de muis. Onderling contact tussen de deelnemers is niet mogelijk. Zodoende ontstaat een situatie waarin alle omgevingsfactoren in de hand kunnen worden gehouden, de beroemde *ceteris paribus* veronderstelling in de economie. De resultaten aldus verkregen worden dan ook toepasselijk laboratoriumresultaten genoemd.

Het uitvoeren van experimenten is echter niet alleen tot het laboratorium beperkt gebleven. De laatste jaren is er een grote literatuur ontstaan, met name in de Verenigde Staten, die zich bezighoudt met het uitvoeren van experimenten in de klas. Het doel van deze *klaslokaalexperimenten* is drieledig. Vooraleerst dienen ze ter ondersteuning van de economische theorie die tijdens de les is behandeld. Voor leerlingen die aan een experiment hebben meegedaan is het gemakkelijker om in de huid te kruipen van de abstracte

¹ zie http://nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/2002/smith-autobio.html voor een korte en levendige autobiografie over het leven van Vernon Smith.

economische actoren over wie het in de theorieles steeds gaat. De overwegingen die verschillende actoren hebben en het daaruit voortvloeiende gedrag komen zo tot leven. Het blijkt keer op keer dat deelnemers aan klaslokaalexperimenten de onderliggende theorie door het experiment veel beter begrijpen.

Daarnaast kunnen experimentresultaten de opmaat zijn voor een diepere discussie: In hoeverre komt gedrag in de praktijk overeen met het door de theorie voorspelde gedrag? En wanneer de theoretisch voorspelde uitkomst en de empirisch geobserveerde uitkomst uit elkaar lopen, wat is daarvan dan de oorzaak? Komt het doordat de experimentopzet niet overeenkomt met de theoretische aannames en/of zijn de theoretische aannames zelf niet realistisch? Ook deze confrontatie van theorie met de praktijk blijkt zeer leerzaam te zijn voor leerlingen. Het benadrukt bovendien dat het vakgebied economie gaat over menselijk gedrag, en dat de in de economische wetenschap gebruikte modellen een abstracte weergave zijn van dit gedrag.

Het derde doel van het uitvoeren van experimenten is van praktische aard. Leerlingen zijn reeds als consument op vele markten actief en zullen gaandeweg als speler tot steeds meer markten toetreden. Leerlingen gaan uit, kopen kleding en sluiten overeenkomsten met telecommataatschappijen. Later volgen beslissingen over het wel of niet aangaan van bepaalde verzekeringen, het afsluiten van een hypotheek en het onderhandelen over de prijs van een auto. Onderzoek laat zien dat mensen vaak moeite hebben om in een markt de voor hen optimale beslissing te nemen, vooral wanneer het keuzes betreft die zich niet regelmatig voordoen, die consequenties tot in de verre toekomst hebben en waarbij veel informatie over het product moet worden doorgenomen. Een voorbeeld hiervan is de keuze voor een ziektekostenverzekering. De negatieve gevolgen van het maken van verkeerde keuzes kunnen ertoe leiden dat consumenten een vorm van "marktvrees" ontwikkelen. Dat wil zeggen dat mensen huiverig worden om in markten te participeren. Door het meedoen met klaslokaalexperimenten doen leerlingen praktijkervaring op in het deelnemen aan markten. Ze leren hoe markten functioneren, hoe risico's moeten worden ingeschat en hoe strategisch gedrag van marktdeelnemers zich vertaalt in de allocatie van producten en surplus. Deze ervaring helpt hen om in de praktijk van alledag weloverwogen keuzes te maken.

Het voorliggende boek bevat een groot aantal experimenten die telkens een economische praktijksituatie nabootsen in de klas. De experimenten zijn geordend volgens de acht concepten die worden onderscheiden in Teulings (2005) in even zovele hoofdstukken. Experimenten uit de verschillende hoofdstukken illustreren een aantal economische begrippen behorende bij het betreffende concept. Verschillende experimenten binnen hetzelfde hoofdstuk illustreren een aantal, vaak verschillende economische begrippen van hetzelfde concept. Ondanks de verschillen in onderwerp hebben alle experimenten een uniforme indeling en dezelfde lay-out. In het eerste hoofdstuk, voorafgaand aan de experimentbeschrijvingen, wordt deze algemene opzet van de experimenten in detail uiteengezet. Omdat goed uitgevoerde experimenten resultaten opleveren die gebruikt kunnen worden om bepaalde hypothesen te toetsen, is er ook een afsluitend hoofdstuk opgenomen met daarin een beschrijving van de diverse statistische methoden die gebruikt kunnen worden om deze toetsen uit te voeren. De uitkomsten van deze toetsen kunnen vervolgens weer gebruikt worden bij de discussie in de klas na afloop van het experiment.

De experimenten die in dit boek zijn opgenomen kunnen zowel op de havo als op het vwo worden uitgevoerd. Het verschil tussen havo en vwo is gelegen in de diepgang van de achterliggende analyse. Bij alle experimenten is aangegeven welke onderdelen van de onderliggende stof geschikt is voor havo en vwo, en welke onderdelen alleen bedoeld zijn voor het vwo-onderwijs. Tegelijkertijd illustreren een aantal experimenten specifieke

economische begrippen die uitsluitend tot het vwo-onderwijsprogramma behoren. Deze experimenten zijn met een * aangeduid. Hoewel deze experimenten wel op de havo kunnen worden uitgevoerd, voert de behandeling van de achterliggende economische begrippen te ver. Indien deze experimenten worden uitgevoerd op de havo dan kan verdient het aanbeveling om voorbij te gaan aan de technische details van het experiment.

Tot slot twee waarschuwingen. De opzet van experimenten luistert over het algemeen zeer nauw. De gekozen waarden voor de verschillende variabelen in de verschillende experimenten zijn tot stand gekomen na langdurig en zorgvuldig experimenteren met het betreffende experiment. Alle experimenten die in dit boek beschreven staan zijn zorgvuldig geselecteerd en komen sowieso uit de internationale wetenschappelijke literatuur. Het is dan ook niet zinvol om vrij te gaan variëren met de experimentopzet. Dit kan gemakkelijk leiden tot experimentuitkomsten die niets zinvols zeggen en vooral verklaard moeten worden uit een verkeerde experimentopzet of verkeerd gekozen waarden voor bepaalde variabelen. Om toch variatie mogelijk te maken worden bij ieder experiment een aantal verantwoorde mogelijkheden daartoe beschreven.

De tweede waarschuwing betreft de feitelijke uitvoering van een klaslokaalexperiment. Ook dit moet erg zorgvuldig gebeuren. Experimenten mogen niet onderbroken worden en onderling overleg tussen deelnemers is bijna nooit toegestaan. Dit betekent dat iedereen voor aanvang van een experiment precies moet weten wat van hem of haar verwacht wordt. Om dat te realiseren zijn voor ieder experiment de compleet uitgeschreven instructies opgenomen. Deze instructies moeten voorafgaand aan de uitvoering van het experiment aan alle deelnemers worden uitgedeeld en worden daarnaast klassikaal opgelezen door de docent.

Amsterdam, december 2006
Jeroen Hinloopen
Adriaan Soetevent

Hoofdstuk 1 Opzet, uitvoering en beschrijving van een klaslokaalexperiment

1.1 Voor aanvang

Voordat een experiment kan worden uitgevoerd moet de docent een aantal voorbereidingen treffen. Afhankelijk van het experiment dat wordt uitgevoerd is dat snel klaar (bijvoorbeeld: kopiëren van de experimentopzet en verzorgen van een spel kaarten) of vergt dat wat meer tijd (bijvoorbeeld: kopiëren van de experimentopzet, kopiëren van registratieformulieren, uitdelen identificatienummers, printen koppelblad, overnemen registratietabel op het schoolbord, en klaarleggen van een tienzijdige dobbelsteen).

1.2 Uitvoering

Het is van belang dat de docent goed weet hoe het experiment verloopt (het is bijvoorbeeld verstandig dat het experiment eerst geoefend is voordat het in de klas uitgevoerd gaat worden; ook docenten met ervaring in de uitvoering van klaslokaalexperimenten zal het meestal niet lukken om een nieuw experiment meteen vlekkeloos te laten verlopen). Hierdoor kan gereageerd worden op onvoorziene situaties die optreden tijdens de uitvoering van het experiment. Bovendien is het dan duidelijk welke afwijkingen wel van grote invloed zijn op de experimentuitkomsten en welke afwijkingen onbelangrijk zijn. In het algemeen geldt dat het uitvoeren van een experiment lijkt op een militaristische operatie: er is geen ruimte voor overleg, deelnemers mogen niets meer doen dan wat het experiment voorschrijft, en er is één persoon die bepaalt wat er op welk moment gebeurt: de experimentleider (d.w.z. de docent). Alleen als een experiment op deze manier wordt uitgevoerd levert dat resultaten op die vervolgens een zinvolle discussie op gang brengen.

1.3 Experimentbeschrijvingen

Ieder volgend hoofdstuk begint met een korte inleiding waarin de relatie tussen wordt toegelicht tussen de in dat hoofdstuk beschreven experimenten en het concept dat in dat hoofdstuk centraal staat. Daarna volgt een uitgebreide beschrijving van de verschillende klaslokaalexperimenten. Om de docent maximale bewegingsvrijheid te bieden in de keuze van de experimenten staan deze beschrijvingen volledig op zichzelf. Alle beschrijvingen hebben dezelfde opzet die bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Leerdoelen
2. Achtergronden
 - a. Contexten
 - b. Bronnen
3. Voorbereiding
 - a. Benodigdheden
 - b. Aandachtspunten
 - c. Gewenst aantal ronden
 - d. Tabel tijdsduur
 - e. Beloning
4. Verwachte uitkomst
5. Vragen na afloop
6. Variaties
7. Leerlingnummers en koppelbladen
8. Registratieformulier

9. Instructies

Leerdoelen

Een korte opsomming geeft aan wat de leerdoelen zijn van het betreffende experiment. Voor alle experimenten geldt een aantal globale leerdoelen (zoals reeds vermeld in de inleiding). Deze worden hier niet meer herhaald. Het gaat hier om de leerdoelen die specifiek te maken hebben met het experiment. Het experiment dat gaat over het gevangeneprobleem heeft bijvoorbeeld in het bijzonder tot doel om leerlingen vertrouwd te maken met het volgen van een dominante strategie. Het begrijpen wat een dominante strategie is, is dan ook een leerdoel bij dit experiment.

Achtergronden

De bredere omkadering van een experiment staat vermeld bij de achtergronden. Die bredere omkadering is tweeledig: specifieke contexten waarin de situatie die overeenkomt met het experiment een rol spelen, en de (wetenschappelijke) bronnen waar het experiment op terug te voeren is. De contexten die worden aangereikt kunnen worden gebruikt om de inzichten die het experiment oplevert te illustreren met praktijkvoorbeelden. Dit maakt het vervolgens mogelijk om een brug te slaan vanuit de specifieke context naar het onderliggende economische concept. Overigens zijn er genoeg experimenten die terug te voeren zijn op meerdere economische concepten. Het concept waaronder een experiment in dit boek is opgenomen geeft aan welk economisch concept het meest naar voren komt in het betreffende experiment. Bij de bronnen worden verwijzingen gegeven naar aanvullende literatuur over het experiment. Het raadplegen van de bronnen is voor de uitvoering van het experiment geenszins noodzakelijk. Het doel van de verwijzingen is om docenten een handreiking te geven die bijvoorbeeld meer willen weten over de (wetenschappelijke) achtergrond van het besproken experiment, of die op zoek zijn naar basismateriaal voor het vervaardigen van opdrachten.

Vorbereiding

Een goed experiment wordt gedisciplineerd uitgevoerd. Hiervoor is het noodzakelijk dat de docent goed is voorbereid; alleen dan zal hij in staat zijn om de regie in handen te houden en de experiment/*leider* te zijn. Een goede voorbereiding bestaat eruit dat een docent vooraf op een rijtje zet wat de *volgorde van handeling* in het experiment is; wat de mogelijke *probleempunten* zullen zijn; welke verschillende *uitkomsten* te verwachten zijn en hoe dit de daaropvolgende discussie zal beïnvloeden. Verder moet worden gecontroleerd of alle *benodigdheden* voor het experiment aanwezig zijn (waaronder voldoende kopieën van de instructies). Lees ook de instructies vooraf hardop door om zo te controleren of sommige punten *onduidelijkheden* bij de leerlingen kunnen veroorzaken.

Vorbereiding - Benodigdheden

Voor ieder experiment zijn weer andere attributen vereist. De experimenten in dit boek zijn echter zodanig van opzet dat voor uitvoering van elk experiment niet meer nodig is dan één of enkele van de volgende elementaire zaken:²

- de handelsinstructies

² Er wordt in dit boek steeds uitgegaan van de situatie waarin geen computer voorhanden is waarmee willekeurige getallen kunnen worden getrokken en waarmee de experimentresultaten direct kunnen worden ingevoerd.

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

Vorbereitung - Aandachtspunten

Zoals eerder opgemerkt is voor het slagen van ieder klaslokaalexperiment een nauwgezette uitvoering een noodzakelijke voorwaarde. Behalve de algemene aandachtspunten kent elk experiment zijn eigen specifieke aandachtspunten. Naarmate men meer ervaring heeft met het doen van klaslokaalexperimenten wordt het gemakkelijker om op bepaalde situaties te anticiperen maar vooral wanneer men het experiment voor het eerst uitvoert is het soms verrassend hoe kleine veranderingen in het ontwerp kunnen leiden tot totaal andere uitkomsten. Bij ieder experiment worden de belangrijkste specifieke knelpunten aangegeven.

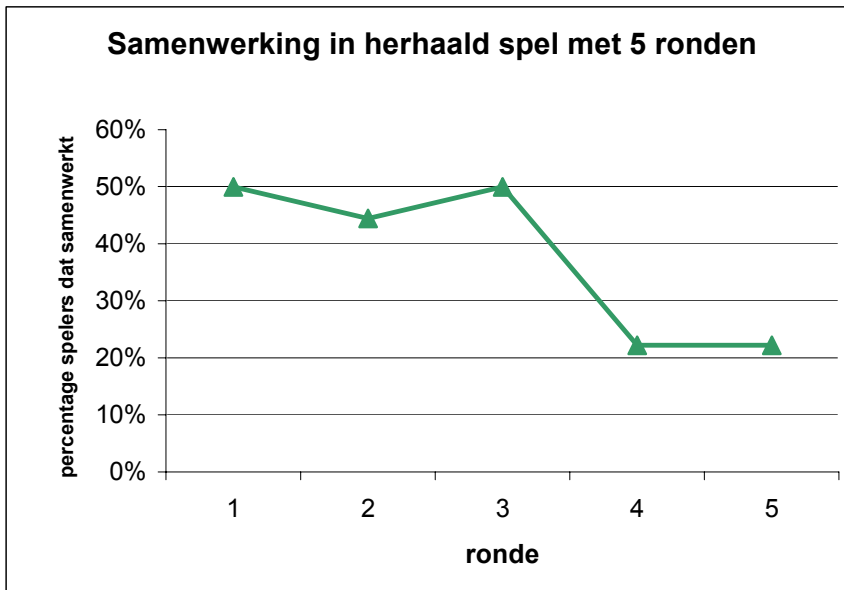
Vorbereitung - Gewenst aantal ronden

Het gewenste aantal ronden heeft betrekking op het aantal keer dat een opzet achter elkaar uitgevoerd moet worden. Het bij ieder experiment aangegeven gewenst aantal ronden heeft ook betrekking op de eventuele variaties van het experiment die zijn opgenomen (tenzij anders is aangegeven). Na het spelen van het aangegeven gewenste aantal ronden zal in de meeste experimenten een soort evenwichtstoestand zijn ingetreden: leerlingen hebben het spel goed begrepen en zullen waarschijnlijk hun gedrag niet wezenlijk veranderen indien nog meer ronden van het spel zullen worden gespeeld. Wanneer minder dan het aangegeven aantal ronden wordt gespeeld bestaat er het risico dat óf te weinig gegevens zijn gegenereerd voor een zinvolle discussie óf dat sommige leerlingen nog bezig zijn de basisprincipes van het spel te doorgronden. Anderzijds, wanneer meer dan het aangegeven aantal ronden wordt gespeeld, bestaat de kans dat leerlingen verveeld raken en geen interesse meer hebben in het spel, waardoor ze "maar wat doen".

Vorbereitung - Continueringskans

Wanneer in experimenten waarin leerlingen een aantal ronden achtereen met dezelfde tegenspeler spelen (zogenaamde *herhaalde spellen*) vooraf bekend is hoeveel ronden zullen worden gespeeld, leidt dit tot anticipatie. In de laatste ronde zullen leerlingen redeneren: "Dit is de laatste ronde, dus wanneer ik mij nu niet langer coöperatief opstel maar voor mezelf de volle winst binnenhaal, heeft dat niet langer negatieve gevolgen voor onze samenwerking in de toekomst, want dit is toch de laatste ronde." In veel experimenten wordt dit "laatste-ronde-effect" waargenomen: prijzen in de laatste ronden liggen lager dan in voorgaande ronden (zie ter illustratie van dit fenomeen figuur 1.1; dit betreft een herhaald uitgevoerd gevangenedilema waarbij samenwerking betrekking heeft op het beiden niet aangeven van de ander).

Het optreden van het laatste-ronde-effect is gewenst wanneer het doel van het experiment juist is om dit effect aan de leerlingen te demonstreren. In alle andere, dat wil zeggen: de meeste, gevallen is het optreden van dit effect ongewenst; het is niets anders dan een storende factor die de resultaten van het experiment beïnvloedt.



Figuur 1.1: Het laatste-ronde-effect in een herhaald spel met 5 rondes.

Er bestaan twee oplossingen voor dit probleem. De eerste is dat de laatste ronde(n) in de discussie buiten beschouwing worden gelaten: wanneer 12 rondes worden gespeeld, wordt alleen gekeken naar het gedrag in de eerste 10 rondes. De tweede oplossing is om te werken met een *continueringskans* in plaats van met een vooraf vastgesteld aantal rondes. Een continueringskans van 80% houdt bijvoorbeeld in dat aan het eind van elke ronde de kans op een volgende ronde gelijk is aan 80%; met een kans van 20% eindigt het spel. Zo weet niemand met zekerheid wanneer de laatste ronde wordt gespeeld. Het idee is dan dat iedereen tijdens iedere ronde speelt alsof dit niet de laatste ronde is. De kracht van de introductie van een continueringskans is ook haar nadeel: vooraf is niet duidelijk hoeveel rondes er gespeeld gaan worden. Om te voorkomen dat een experiment slechts één of enkele rondes duurt (waarbij te weinig gegevens worden gegenereerd voor de discussie) kan worden besloten om de continueringskans pas na een vooraf bepaald aantal rondes in te laten gaan. Een mogelijkheid is bijvoorbeeld om te besluiten dat in ieder geval 5 rondes zullen worden gespeeld en dat met ingang van ronde 5, de kans op een volgende ronde gelijk is aan 80%. Een worp met de 10-zijdige dobbelsteen aan het einde van een ronde kan dan bepalen of er daadwerkelijk een volgende ronde plaatsvindt (bv. 0 of 1: einde spel; 2-9: volgende ronde). Het is wel belangrijk is dat het percentage van de continueringskans vooraf duidelijk aan de leerlingen wordt meegedeeld.

Vorbereitung - Tabel tijdsduur

Het gewenste aantal rondes heeft direct invloed op de tijd die het experiment in beslag zal nemen. Bij ieder experiment staat daarom de verwachte tijdsduur aangegeven. Deze tijdsduur is gebaseerd op de grote ervaring van de auteurs van dit boek met de uitvoering van het experiment. Daarbij is steeds uitgegaan van een klas met **24** leerlingen die allen deelnemen aan het experiment. De praktijk leert dat met dit aantal deelnemers goed te werken is: de groep is groot genoeg om zoveel markten op te kunnen zetten dat voldoende uitkomsten worden gegenereerd op basis waarvan een discussie kan worden begonnen of een analyse kan worden gemaakt. Anderzijds is de groep voldoende klein om het proces voor de docent beheersbaar te houden.

Voor afwijkende groepsgroottes geldt een andere tijdsduur. Dit geldt niet zozeer voor de voorbereidings- en instructietijd maar met name voor de uitvoeringstijd per ronde. Wanneer de groep kleiner is zal het experiment korter duren, waarbij ervoor gekozen kan worden om meer dan het aantal aangegeven rondes te spelen. Wanneer de groep groter is, duurt het experiment langer, tenzij ervoor gekozen wordt het experiment bijvoorbeeld in tweetallen te laten spelen. Bij experimenten die niet geschikt zijn om dit te doen wordt dit expliciet aangegeven.

De aangegeven tijdsindicatie is exclusief de discussie van de experimentresultaten. Verder is de totale uitvoeringsduur bepaald aan de hand van het gewenste aantal rondes en het spelen van alleen de basisvariant. Indien bij de uitvoering sterk wordt afgeweken van de aangegeven tijdsduur dan moet de docent nagaan of de uitvoering wel conform de instructies is verlopen.

Vorbereitung - Beloning

Voor ieder experiment is het belangrijk dat het voor de deelnemers ook echt ergens om gaat: het behalen van de meeste of een hoog aantal punten tijdens het experiment moet ook daadwerkelijk iets opleveren. In laboratoriumexperimenten worden de punten altijd vertaald in harde euro's, in klaslokaalexperimenten is dit niet haalbaar en ook niet wenselijk. Het is aan te bevelen om bij ieder experiment een winnaar te bepalen en deze te belonen met bijvoorbeeld een chocoladereep. Dit geeft leerlingen, behalve de "eer", een extra stimulans om hun best te doen en te proberen de spelkenmerken en de rol van strategie te doorgronden. Voor ieder experiment is aangegeven hoe de chocoladereep het beste kan worden toegekend. Dit is niet helemaal triviaal, aangezien leerlingen gedemotiveerd kunnen raken wanneer we weten dat ze in punten al hopeloos achter staan, maar toch nog een aantal rondes moeten spelen.³ Een goede beloningsvorm geeft een prijs aan de deelnemer met de meeste punten maar houdt tegelijkertijd de competitie tot het eind toe spannend.

Verwachte uitkomst

Puttend uit de literatuur en uit onze eigen ervaringen met de experimenten geven we aan wat het scala aan uitkomsten is dat voor het voorliggende experiment kan worden verwacht. Ook wordt aangegeven hoe bepaalde soorten gedrag te herleiden zijn tot kenmerken van het ontwerp van het experiment.

Vragen na afloop

Voor de vormgeving van zowel klassikale discussie na afloop van het experiment als de opzet van mogelijke huiswerkopdrachten voor de leerlingen worden een aantal mogelijke vragen weergegeven.

Variaties

Een natuurlijke vraag die zich bij de uitvoering van een experiment voordoet, is: "Wat gebeurt er als ik dit-en-dit in het ontwerp verander?" Wanneer ervaring is opgedaan met het basisexperiment zal als vanzelf de behoefte ontstaan om te variëren met het ontwerp. Behalve dat het uitvoeren van varianten het vak voor de docent uitdagend houdt, heeft het als bijkomend voordeel dat het de docent meer vrijheidsgraden geeft in het maken van opdrachten. Tegelijkertijd luistert de opzet van een experiment erg nauw, zoals eerder

³ Een van de auteurs heeft soortgelijke ervaringen opgedaan tijdens het spelen van *Monopoly*.

uiteen is gezet. Daarom zijn bij de meeste experimenten een aantal mogelijke variaties aangegeven die de stof kunnen verlevendigen en die tegelijkertijd verantwoord zijn om uit te voeren.

Leerlingnummers en koppelbladen

Voor sommige experimenten is het nodig dat leerlingen in een groep spelen, bijvoorbeeld in het geval dat vier leerlingen samen een markt vormen. Daarbij is het belangrijk dat leerlingen willekeurig in groepen worden ingedeeld. Voor de experimenten waarvoor dit van toepassing is zijn koppelbladen toegevoegd. Samen met de leerlingnummers zorgen ze als volgt voor een willekeurige indeling in groepen:

Vooraf legt de docent op de tafel van iedere leerling duidelijk zichtbaar een leerlingnummer neer. Dit leerlingnummer blijft hier gedurende het hele experiment liggen. Het verdient aanbeveling om deze leerlingnummers gewoon op volgorde (1,2,3, etc.) uit te delen. Het leerlingnummer koppelt de leerling met een nummer op het koppelblad.

Het koppelblad geeft nu aan welke leerlingen in een ronde samen in een groep zitten.


Voor experimenten waarbij koppelbladen dienen te worden gebruikt, zijn deze toegevoegd voor de klasgroottes: 16, 20, 24 en 30 leerlingen. Gebruik het koppelblad dat overeenkomt met de grootte van de klas. Indien dit koppelblad niet aanwezig is, kan het koppelblad gebruikt worden met de kleinste klasgrootte boven het aantal leerlingen in de klas. Bijvoorbeeld: In de klas zijn 26 leerlingen aanwezig en een experiment gaat uitgevoerd worden dat in groepen van twee wordt gespeeld. Dan moet het koppelblad voor 30 leerlingen worden gebruikt. De nummers 27 tot en met 30 worden daaruit weggestreept en de leerlingen die als gevolg hiervan zonder groep zitten worden gekoppeld:

| paar | |
|---------------|---------------|
| 13 | 24 |
| 28 | 2 |
| 16 | 14 |
| 30 | 3 |
| 6 | 1 |
| 7 | 29 |
| 27 | 12 |
| 5 | 11 |
| 15 | 22 |
| 9 | 8 |
| 25 | 23 |
| 21 | 26 |
| 4 | 18 |
| 10 | 17 |
| 20 | 19 |

In experimenten waarin de klas wordt onderverdeeld in groepen kan het gebeuren dat het aantal leerlingen zodanig is dat dit aantal niet exact kan worden opgedeeld in een aantal groepen van de gewenste omvang. Wanneer de groepen in iedere ronde opnieuw worden samengesteld (het experiment bestaat uit een opeenvolging van *eenmalige spellen*) kan dit opgelost worden door in iedere ronde een willekeurig bepaalde leerling niet mee te laten doen. Deel altijd voor het begin van het experiment mee dat in elke periode een of enkele

leerlingen niet naar hun beslissing wordt gevraagd en dat willekeurig wordt bepaald wie dat zal zijn. Bijvoorbeeld, in de klas zijn 22 leerlingen aanwezig en voor het experiment moeten groepen van vier leerlingen elk worden gevormd. Het koppelblad van 24 leerlingen schrijft voor een bepaalde periode de volgende groepsindeling voor:

| | | | | |
|---------|----|----|----|----|
| Groep 1 | 1 | 14 | 6 | 18 |
| Groep 2 | 21 | 8 | 23 | 7 |
| Groep 3 | 20 | 5 | 2 | 11 |
| Groep 4 | 4 | 24 | 10 | 17 |
| Groep 5 | 15 | 13 | 3 | 22 |
| Groep 6 | 19 | 9 | 16 | 12 |



| | | | | |
|---------|----|-----------|-----------|----|
| Groep 1 | 1 | 14 | 6 | 18 |
| Groep 2 | 21 | 8 | 16 | 7 |
| Groep 3 | 20 | 5 | 2 | 11 |
| Groep 4 | 4 | 12 | 10 | 17 |
| Groep 5 | 15 | 13 | 3 | 22 |
| Groep 6 | 19 | 9 | | |

Aangezien de leerlingnummers 23 en 24 niet zijn uitgegeven worden deze weggestreept en vervangen door de nummers 16 en 12 van de onderste rij. Zij zijn in deze ronde dus respectievelijk ingedeeld in groep 2 en groep 4. De leerlingen 19 en 9 zijn in deze ronde niet in een groep ingedeeld en spelen daarom deze ronde niet mee. In de volgende ronde kunnen twee andere nummers de plaats innemen van de weggestreept nummers 23 en 24, etc.

Het niet ingedeeld zijn heeft vanzelfsprekend gevolgen voor het totaal aantal punten dat leerlingen 9 en 19 in het experiment kunnen behalen. Echter, omdat willekeurig is bepaald welke leerlingen in een bepaalde periode niet meedoen, is de kans hierop voor iedere leerling gelijk en is deze kans als zodanig onderdeel van het spel.

Wanneer het experiment niet een opeenvolging is van eenmalige spellen maar een *herhaald spel* waarbij de groepsamenstelling niet per ronde wijzigt, is bovenstaande methode niet geschikt; deze zou er immers toe leiden dat twee leerlingen het gehele experiment buitenspel staan. Bij deze experimenten is het beter één of enkele leerlingen samen één beslissing te laten nemen om zo tot het gewenste aantal deelnemers te komen. Bijvoorbeeld, in de klas zijn 22 leerlingen aanwezig en voor het experiment dat zal worden gespeeld moeten groepen van ieder vier leerlingen worden gevormd. Deze groepen zijn in iedere ronde van het experiment hetzelfde, het is een herhaald spel. Aan het begin van het experiment worden dan 20 leerlingnummers uitgedeeld waarbij twee keer twee leerlingen samen één leerlingnummer ontvangen. Deze twee groepjes van twee moeten dan één beslissing nemen, alsof het één deelnemer is. Vervolgens moet het koppelblad van 20 leerlingen worden gebruikt bij de uitvoering van het experiment.

Registratieformulier

Tijdens het experiment worden de beslissingen van de leerlingen bijgehouden op het registratieformulier. Dit is een formulier waarop leerlingen per ronde hun beslissingen aangeven, zoals de gekozen prijs of de aangeboden hoeveelheid. De ingevulde registratieformulieren kunnen dan na afloop gebruikt worden om de resultaten van het experiment te bespreken; hoe is er gespeeld, en hoe veranderde dit per periode, etc. Bij sommige experimenten is het aan te bevelen de resultaten uit te werken in een inzichtelijke tabel. Het maken hiervan kost tijd en daarom is het in deze gevallen wenselijk om de discussie van de resultaten plaats te laten vinden in de volgende les, nadat alle resultaten door de docent zijn verwerkt. Het registreren en ordenen van de beslissingen die tijdens het experiment worden genomen gaat overigens sneller als alles direct in een excelsheet wordt ingevoerd.

Instructies

Iedere leerling ontvangt een exemplaar van de instructies zodat hij of zij in alle gevallen kan nakijken wat de regels van het experiment zijn en wat de volgorde van handeling zijn. De docent leest aan het begin van het experiment deze instructies klassikaal voor. Na dit voorlezen stelt hij de vraag of leerlingen nog vragen hebben over de opzet van het experiment. Leerlingen kunnen dit kenbaar maken door hun vinger op te steken waarna de docent de vraag individueel beantwoordt. Het is belangrijk dat de leerling de vraag niet klassikaal stelt, omdat het gevaar bestaat dat hij of zij (bewust of onbewust) een signaal kan afgeven aan zijn of haar klasgenoten. Bijvoorbeeld: "Dus het is de bedoeling dat we allemaal een hoge prijs vragen?" Dit zal de uitkomsten van het experiment beïnvloeden. Het experiment start wanneer niemand vragen meer heeft over de opzet van het experiment.

Bij een aantal experimenten bestaan de instructies voor de leerling, naast een algemeen klassikaal voor te lezen deel, uit een deel dat persoonlijke informatie voor de leerling bevat (bijvoorbeeld ten aanzien van het aantal eenheden dat hij of zij mag aanbieden op de markt). Wanneer er sprake is van dit soort persoonlijke informatie is dit in de instructies altijd duidelijk aangegeven. Het is belangrijk dat leerlingen deze informatie voor zichzelf houden en hierover niet met andere leerlingen communiceren.


Hoofdstuk 2 Experimenten A: Schaarste

- 2.1 Inleiding**
- 2.2 Experiment A1:**
- 2.3 Experiment A2:**
- 2.4 Experiment A3:**
- 2.5 Experiment A4*:**
- 2.6 Experiment A5*:**

Hoofdstuk 3 Experimenten B: Ruil

- 3.1 Inleiding**
- 3.2 Experiment B1:**

3.3 Experiment B2: Volledige vrije mededinging

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| © 2006 Hinloopen en Soetevent | |
| B. 2 | Volledige vrije mededinging |
| Ruil 10 20 30 40 50 60  HAVO VWO | <p><i>Dit experiment behelst een kaartspel om het prijs-hoeveelheidsevenwicht te illustreren dat wordt gegeven door het snijpunt van de collectieve vraag- en aanbodcurves. Deelnemers krijgen aan het begin van iedere speelronde een kaart uitgedeeld. De kaartsoort is niet van belang; alleen de kleur en het nummer telt; rode kaarten geven de betalingsbereidheid aan, zwarte kaarten staan voor de kosten.</i></p> <p><i>Gedurende een korte periode mogen de deelnemers door de klas lopen om tot een deal te komen. Dat is een prijs die hoger is dan de waarde op de zwarte kaart en lager dan de waarde op de rode kaart. Iedere deal wordt gemeld aan de docent die de kaarten inneemt en de tot stand gekomen prijs op het bord noteert. Deelnemers die tot een deal zijn gekomen gaan weer zitten op hun plaats, registreren de deal op hun registratieformulier, en wachten tot de speelronde is afgelopen. Als de tijd is verstreken gaat iedereen zitten, worden alle kaarten ingeleverd, en worden de kaarten opnieuw uitgedeeld voor de volgende speelronde.</i></p> |

Experiment B.2

Leerdoelen

- Illustratie van het evenwicht dat wordt gegeven door het snijpunt van de collectieve vraag- en aanbodcurves;
- illustratie van het prijsmechanisme;
- illustratie van de begrippen consumenten- en producentensurplus;
- illustratie van het begrip Pareto-efficiëntie;
- het maken van de vertaalslag van het theoretische begrip Volledige Vrije Mededinging naar praktijksituaties.

Achtergrond

Contexten

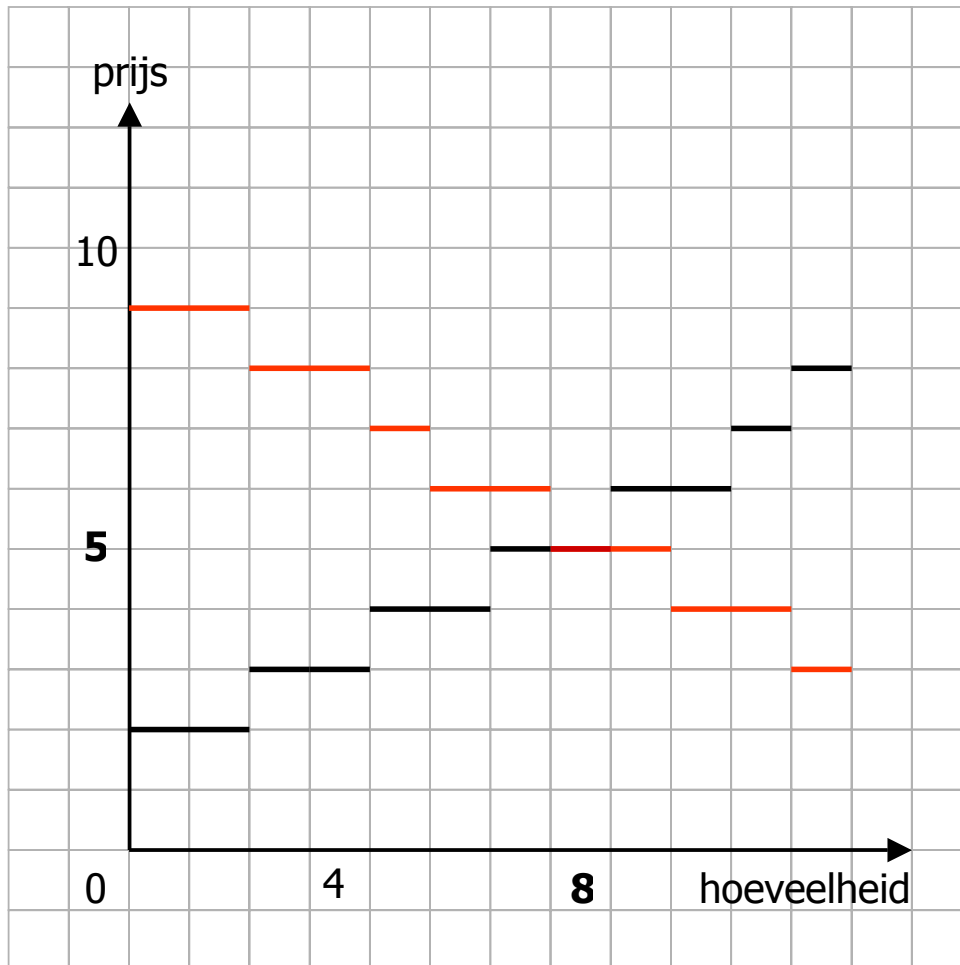
- Markten met kenmerken van de VVM-markt, zoals die van pizzacouriers
- De welvaartseffecten van belastingheffing
- Oneigenlijke (inefficiënte) toetreding vanwege te hoge prijzen, zoals de bouwmarkt

Bronnen

- Holt, Charles A. (1996), "Trading in a pit market", *Journal of Economic Perspectives*, 10(1): 193 – 203.
- Ruffle, B. J. (2003), "Competitive equilibrium and classroom pit markets", *Journal of Economic Education*, 34(2): 123 – 137.

Vorbereiding

De collectieve vraag- en aanbodcurves moeten van tevoren worden bepaald. Deze curves bepalen het te verwachten evenwicht en de kaarten die in het spel moeten worden gebruikt. In Figuur 3.2 zijn een collectieve aanbod- en vraagcurve afgebeeld voor het geval er 24 deelnemers zijn: 12 vragers (rode kaart) en 12 aanbieders (zwarte kaart). De waarden van de kaarten die bij deze curves horen zijn: 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 8, 8, 9, 9 (rood) en 2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 8. Het voorspelde evenwicht is $(p^*, Q^*) = (5, 8)$.



Figuur 3.2 Discrete collectieve vraag- en aanbodcurve.

Benodigheden

- instructies
- een kaartspel
- een 10-zijdige dobbelsteen (wanneer een continueringskans wordt gebruikt)
- registratieformulieren
- een instrument om de speelronde mee te beginnen en te eindigen, zoals een bel of fluitje

Aandachtspunten

- Er moet een open ruimte worden gecreëerd die voldoende groot is voor alle deelnemers om rond te lopen zodat er een kans bestaat dat iedereen alle anderen uit de klas tegen het kan lijf lopen;

- Zorg dat na afloop van iedere speelronde alle kaarten weer zijn ingeleverd.

Gewenst aantal ronden

8

Tabel tijdsduur

| Activiteit | Tijdsduur (in minuten) |
|----------------------|------------------------|
| Vorbereiding | 2 |
| Instructie | 2 |
| Uitvoering per ronde | 4 |
| Totaal | 36 |

Beloning

De speler die na 8 ronden de meeste punten heeft behaald is de winnaar en ontvangt de vastgestelde beloning (bijvoorbeeld een chocoladereep). Wanneer leerlingen *ex aequo* op de eerste plaats eindigen wordt de winnaar van de reep bepaald door een gooi met de 10-zijdige dobbelsteen.

Verwachte uitkomst

In de eerste paar ronden zullen er prijzen tot stand komen die behoorlijk afwijken van de evenwichtsprijs, ergens tussen de drie en de zeven. Het aantal transacties dat gerealiseerd wordt ligt al snel rond de acht. Dit komt vanwege de vorm van de vraag- en aanbodcurves; die zijn betrekkelijk prijsinelastisch. Na verloop van een aantal ronden neemt de variantie in de prijzen af, zeker als de prijzen van de vorige ronden op het bord genoteerd blijven staan. Hoewel hoge zwarte kaarten en lage rode kaarten altijd verhandeld kunnen worden is de kans op een deal met deze kaarten wel klein; deelnemers met deze kaarten zijn geneigd om snel de handdoek in de ring te gooien; ze staan niet eens meer op van hun stoel als de kaarten worden uitgedeeld. Dit moet voorkomen worden, en de manier om dat te doen is om aan te geven dat iedereen altijd tot een transactie kan komen.

Vragen na afloop

- Geef een verklaring van de tot stand gekomen prijs en hoeveelheid (pas nadat er verschillende verklaringen gegeven zijn moet de diagram van de vraag- en aanbodcurve getekend worden).
- Wat is de waarde van het consumentensurplus in het evenwicht (in het voorbeeld in figuur 3.2 is dit gelijk aan: $4 + 4 + 3 + 3 + 2 + 1 + 1 + 0 = 18$)?
- Wat is de waarde van het producentensurplus in het evenwicht (in het voorbeeld in figuur 3.2 is dit gelijk aan: $3 + 3 + 2 + 2 + 1 + 1 + 0 = 12$)?
- Welke kaarten zijn het eerst verhandeld (de kaarten waarop het meeste surplus te behalen valt; dat zijn de lage zwarte kaarten en de hoge rode kaarten)?

Variaties

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

Variant 1 – Belastingen

Een inzichtelijke variant betreft de illustratie van belastingen. Schrijf op het bord de mededeling dat de waarde van alle zwarte kaarten met 2 wordt opgehoogd. Dit komt overeen met de invoeringen van een producentenbelasting en verschuift de collectieve aanbodcurve met een waarde twee verticaal omhoog.

Verwachte uitkomst

Het spel wordt weer gespeeld zoals op de oorspronkelijke manier maar het voorspelde evenwicht is nu anders. In het voorbeeld van Figuur 3.2. zou dat uitkomen op evenwicht is $(p^*, Q^*) = (6, 6)$. Het consumentensurplus is gedaald tot 11 en het producentensurplus is nog steeds gelijk aan 6. Dit illustreert dat (i) belastingen deels kunnen worden afgewenteld (in dit geval doet de markt dat doordat consumenten nu een hogere prijs betalen voor hetzelfde product), en (ii) dat ingrijpen in de vrije prijsvorming de welvaart altijd negatief beïnvloedt als dat gebeurt op een markt die gekenmerkt kan worden door VVM (in dit geval is de som van de daling van het consumentensurplus en producentensurplus, $7 + 6 = 13$, groter dan de belastingopbrengst van $6 \times 2 = 12$).

Variant 2 – Maximum of minimumprijs

Een andere variant betreft de invoering van een maximum- of minimumprijs die anders is dan de evenwichtsprijs. Dit kan een illustratie zijn van bijvoorbeeld nationaal en Europees landbouwbeleid. Hierbij kunnen twee subvarianten worden onderscheiden. In de ene subvariant legt de marktmeester op dat bv. geen prijzen onder de 6 worden geaccepteerd maar laat het tot stand komen van transacties verder over aan de markt. De beïnvloeding van de vrije prijsvorming zal tot een vermindering van het aantal transacties leiden (en daarmee tot een daling van de som van het consumenten- en producentensurplus). In de andere variant wordt er altijd gekocht (verkocht) tegen de minimumprijs (maximumprijs) door de marktmeester (docent). In dat laatste geval ontstaat er een aanbodoverschot (vraagoverschot) die door het beleid in stand wordt gehouden.

Verwachte uitkomst

Het spel wordt weer gespeeld zoals voorheen waarbij, als voorbeeld, een maximumprijs wordt ingevoerd die altijd wordt betaald door de marktmeester. Als in het voorbeeld van figuur 3.2 een minimumprijs van 7 wordt gehanteerd dan zullen er vijf kopers zijn die willen handelen, waarbij één daarvan geen winst realiseert. Er zijn echter 11 verkopers die tot een deal willen kopen, waarvan er één indifferent is. De minimumprijs creëert zodoende een aanbodoverschot van 4 eenheden en illustreert hiermee het bestaan van landbouwoverschotten, zoals de melkplas en de boterberg.

Instructies

We zetten een markt op waarin deelnemers koper of verkoper zijn. Of je een verkoper of koper bent wordt iedere handelsronde opnieuw, willekeurig bepaald. Iedereen krijgt een genummerde speelkaart. De kopers ontvangen een rode kaart (harten of ruiten) en de verkopers ontvangen een zwarte kaart (schoppen en klaveren). Elke kaart staat voor een eenheid van een niet nader gespecificeerd product. Heb je een rode kaart, dan probeer je een eenheid te kopen; heb je een zwarte kaart dan probeer je een eenheid te verkopen.

Handelen: Kopers en verkopers komen elkaar tegen in het midden van de zaal en onderhandelen gedurende vier minuten over de prijs. De prijzen voor kopen en verkopen moeten een veelvoud zijn van 50 eurocent. Als een koper en een verkoper een prijs overeen gekomen zijn, dan komen ze naar voren om de prijs vast te leggen. De overeengekomen prijs wordt doorgegeven aan de marktmeester, vervolgens wordt de prijs de marktmeester klassikaal omgeroepen en op het bord genoteerd. De koper en verkoper leveren dan hun kaarten in en wachten op hun stoel tot de handelsperiode is afgelopen. Er zijn meerdere handelsperiodes.

Verkopers (zwarte kaart): Tijdens iedere handelsperiode mag je éénmaal je product verkopen. Het nummer op je speelkaart zijn jouw kosten en is dus de minimale prijs (in euro's) waartegen je je handelswaar moet slijten. Je mag het product niet verkopen tegen een lagere prijs dan op je speelkaart staat. Jouw opbrengst van de transactie bestaat uit het verschil tussen je kostprijs (het getal op de kaart) en de prijs waartegen je je product hebt verkocht.

Voorbeeld: op je kaart staat '4'. Je mag je product niet voor minder dan € 4,- verkopen. Maar als je het verkoopt voor € 6,50, dan verdien je € 2,50.

Als je onderhandelingen niet slagen, dan verdien je niets gedurende deze periode.

Kopers (rode kaart): Tijdens elke handelsperiode mag je éénmaal een product kopen. Het nummer op je speelkaart is de prijs (in euro's) die je maximaal aan het product wilt uitgeven. Je mag niet inkopen tegen een hogere prijs dan op je speelkaart staat. Jouw opbrengst van de koop bestaat uit het verschil tussen je waardering (het getal op de kaart) en de prijs die je uiteindelijk hebt bedongen.

Voorbeeld: op je kaart staat een '9'. Je mag niet meer dan € 9,- bieden. Maar als je bij iemand voor € 4,- kunt inkopen, dan verdien je € 5,-.

Als je onderhandelingen niet slagen, dan verdien je niets gedurende deze periode.

Opbrengst: Sommige verkopers met hoge kosten en sommige kopers met lage waarderingen zullen misschien niet tot een transactie komen. Maar bij elke nieuwe onderhandelingsperiode worden weer nieuwe kaarten verstrekt. Na elke periode worden ook de niet-verhandelde kaarten ingezameld en worden alle kaarten opnieuw, willekeurig, uitgedeeld, terwijl jullie je opbrengsten noteren. Het totaal van je verdiensten bestaat uit de som van de verdiensten per handelsperiode. Hiervoor kun je het opbrengstenformulier gebruiken (verkopers vullen de linkerkant in, kopers de rechterkant). Alle opbrengsten zijn geheim; het is dus niet de bedoeling om er met elkaar over te spreken.

Opbrengstenformulier

Naam: _____

Opbrengsten Verkoop

(verkopers vullen deze kolom in)

$$\frac{\quad}{\text{(prijs)}} - \frac{\quad}{\text{(kostprijs)}} = \frac{\quad}{\text{(opbrengst)}}$$

$$\frac{\quad}{\text{(prijs)}} - \frac{\quad}{\text{(kostprijs)}} = \frac{\quad}{\text{(opbrengst)}}$$

$$\frac{\quad}{\text{(prijs)}} - \frac{\quad}{\text{(kostprijs)}} = \frac{\quad}{\text{(opbrengst)}}$$

$$\frac{\quad}{\text{(prijs)}} - \frac{\quad}{\text{(kostprijs)}} = \frac{\quad}{\text{(opbrengst)}}$$

$$\frac{\quad}{\text{(prijs)}} - \frac{\quad}{\text{(kostprijs)}} = \frac{\quad}{\text{(opbrengst)}}$$

$$\frac{\quad}{\text{(prijs)}} - \frac{\quad}{\text{(kostprijs)}} = \frac{\quad}{\text{(opbrengst)}}$$

$$\frac{\quad}{\text{(prijs)}} - \frac{\quad}{\text{(kostprijs)}} = \frac{\quad}{\text{(opbrengst)}}$$

Totale opbrengst: € _____

Opbrengsten Koop

(kopers vullen deze kolom in)

$$\frac{\quad}{\text{(waardering)}} - \frac{\quad}{\text{(prijs)}} = \frac{\quad}{\text{(opbrengst)}}$$

$$\frac{\quad}{\text{(waardering)}} - \frac{\quad}{\text{(prijs)}} = \frac{\quad}{\text{(opbrengst)}}$$

$$\frac{\quad}{\text{(waardering)}} - \frac{\quad}{\text{(prijs)}} = \frac{\quad}{\text{(opbrengst)}}$$

$$\frac{\quad}{\text{(waardering)}} - \frac{\quad}{\text{(prijs)}} = \frac{\quad}{\text{(opbrengst)}}$$

$$\frac{\quad}{\text{(waardering)}} - \frac{\quad}{\text{(prijs)}} = \frac{\quad}{\text{(opbrengst)}}$$

$$\frac{\quad}{\text{(waardering)}} - \frac{\quad}{\text{(prijs)}} = \frac{\quad}{\text{(opbrengst)}}$$

$$\frac{\quad}{\text{(waardering)}} - \frac{\quad}{\text{(prijs)}} = \frac{\quad}{\text{(opbrengst)}}$$

Totale opbrengst: € _____

- 3.4 Experiment B3:**
- 3.5 Experiment B4*:**
- 3.6 Experiment B5*:**

Hoofdstuk 4 Experimenten C: Markt

4.1 Inleiding

4.2 Experiment C1: Cournot: een oligopolie met hoeveelheidsconcurrentie

| | |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| © 2006 Hinloopen en Soetevent | |
| C. 1 | Cournot: een oligopolie met hoeveelheidsconcurrentie |
| Markt | <p><i>Dit experiment illustreert de wederzijdse interactie tussen bedrijven in een homogeen oligopolie. Alle leerlingen hebben de rol van verkoper in een markt. De vraag is gegeven en is voor iedere markt hetzelfde: $Q^v = 120 - P$. Op iedere markt zijn slechts vijf verkopers actief, die elke ronde aangeven welke hoeveelheid ze die ronde willen aanbieden. De som van de individuele hoeveelheden is de aangeboden hoeveelheid Q^a. De evenwichtsprijs in een ronde is de prijs P waarvoor de gevraagde en de aangeboden hoeveelheid aan elkaar gelijk zijn ($Q^a = Q^v$), dus $P = 120 - Q^a$. De winst van een individuele verkoper in een ronde is dan gelijk aan het verschil tussen de prijs en zijn marginale kosten vermenigvuldigd met het aantal eenheden dat hij heeft aangeboden.</i></p> |
| 10 20 30 40 50 60 | |
| HAVO VWO | |
| | |

Experiment C.1

Leerdoelen

- Het aan de lijve ondervinden van hoe de acties van andere verkopers jouw winst beïnvloeden;
- het begrijpen van concurrentie op een oligopolie waarin bedrijven concurreren in hoeveelheden;
- het leggen van een verband tussen deze markt en het gevangenenvraagstuk en begrijpen hoe ook hier sprake is van een spanning tussen individuele en collectieve rationaliteit;
- het kunnen analyseren en grafisch weergeven van de effecten van de individuele hoeveelheidsbeslissingen op consumenten- en producentensurplus;
- de coördinerende rol van het marktmechanisme in het bereiken van doelmatigheid opmerken: na een aantal rondes bieden de verkopers met de laagste marginale kosten het grootste aantal eenheden aan;
- het begrijpen van de rol die *reputatie* speelt in de beslissingen van verkopers;
- het toepassen van de resultaten van dit experiment op andere markten die worden gekenmerkt door een oligopolistische vorm en hoeveelheidsconcurrentie.

Achtergrond

Contexten

- Kartels
- OPEC
- Cournot-concurrentie

Bronnen

Carlton, D. W. and J. M. Perloff (2000), *Modern Industrial Organization*, Addison-Wesley (Instructor's Manual).
 Cabral, L. M. B. (2000), *Introduction to Industrial Organization*, MIT Press.

Vorbereiding

Voor dit experiment is het belangrijk dat leerlingen die in dezelfde markt actief zijn niet met elkaar kunnen communiceren. Verder is het belangrijk dat leerlingen niet weten dat andere spelers andere marginale kosten hebben. Daarom is het aan te bevelen om de instructies op volgorde van marginale kosten uit te delen, zodat verkoper 1 op markt B tussen verkoper 1 op markt A en verkoper 1 op markt C zit. Wanneer zij elkaars persoonlijke informatie zien is dit minder erg. Wanneer u meer stoelen dan leerlingen heeft, kunt u eventueel de leerlingen zo over de beschikbare stoelen verspreiden dat de mogelijkheden voor onderlinge communicatie tijdens het experiment zo klein mogelijk zijn.

Tijdens het experiment haalt u in iedere ronde van iedere deelnemer het verkoopformulier op en geeft haar dit aan het begin van de daaropvolgende ronde weer terug. Het is belangrijk dat iedere deelnemer zijn eigen verkoopformulier terugontvangt. Hanteer dus steeds dezelfde volgorde in het ophalen en terugbrengen van de formulieren. Ter ondersteuning kunt u voor iedere leerling een vel papier neerleggen met daarop de markt en het verkoopnummer van de leerling (bv. **B-3**).

Benodigdheden

- leerlingnummers
- een 10-zijdige dobbelsteen
- een registratieformulier
- instructies en verkoopformulieren voor leerlingen

Aandachtspunten

- Deelnemers moeten begrijpen dat het een herhaald spel is waarbij ze gedurende een aantal ronden met dezelfde tegenspelers op dezelfde markt spelen;
- Het is belangrijk dat deelnemers zich realiseren dat hun opbrengst niet alleen van hun eigen spel afhangt maar ook van het spel van hun tegenspelers;
- Benadruk dat de prijs in iedere markt direct (negatief) afhangt van de totaal aangeboden hoeveelheid door spelers in die markt;
- Deelnemers moeten beseffen dat alleen het gedrag en de uitkomsten van hun eigen markt hun opbrengsten bepaalt. De markten staan volledig los van elkaar;
- Deelnemers zien wel de prijzen die in de andere markten tot stand komen en daarom is het goed dat ze weten dat de structuur van alle markten dezelfde is (dezelfde vraag, aantal verkopers en verkoperskenmerken).

Gewenst aantal ronden

10

Tabel tijdsduur

| Activiteit | Tijdsduur (in minuten) |
|----------------------|------------------------|
| Vorbereiding | 5 |
| Instructie | 5 |
| Uitvoering per ronde | 4 |
| Totaal | 50 |

Beloning

Alle deelnemers tellen na afloop hun totale winst over alle 10 rondes. Natuurlijk zijn de deelnemers met de hogere marginale kosten in het nadeel en daarom mogen deze hun totaalwinst nog vermenigvuldigen met het volgende getal:

- deelnemers met marginale kosten **14** vermenigvuldigen hun totaalwinst met **1.4**.
- deelnemers met marginale kosten **18** vermenigvuldigen hun totaalwinst met **2.1**
- deelnemers met marginale kosten **24** vermenigvuldigen hun totaalwinst met **4.7**.
- deelnemers met marginale kosten **30** vermenigvuldigen hun totaalwinst met **18.8**.⁴

Voor iedere markt afzonderlijk wordt nu vastgesteld wie nu de hoogste score heeft. Een worp met de 10-zijdige dobbelsteen bepaalt vervolgens wie van de "marktwinnaars" met de vastgestelde beloning (bijvoorbeeld een chocoladereep) naar huis gaat.

Verwachte uitkomst

Het theoretische oligopolie-model doet een nauwkeurige voorspelling aangaande de hoeveelheid die door elk van de verkopers in het evenwicht zal worden aangeboden: 26 eenheden door de verkoper met $MK=10$, 22 door de verkoper met $MK=14$, 18 door de verkoper met $MK=18$, 12 door de verkoper met $MK=24$ en 6 door de verkoper met $MK=30$.⁵ De totaal aangeboden hoeveelheid is dus 84 ($=26+22+18+12+6$) en de voorspelde marktprijs is 36 ($=120-36$).

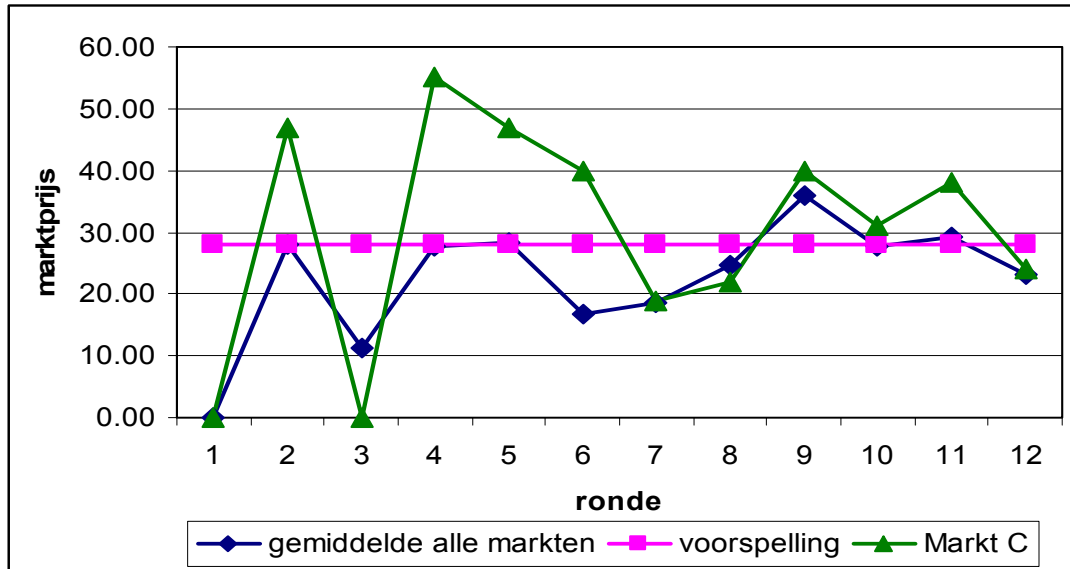
☞ Met het oog op de discussie na afloop kunt u dit getal ergens opschrijven en de leerlingen vooraf meedelen dat u een voorspelling hebt gedaan over de gemiddelde marktprijs die tijdens het experiment tot stand komt. Ook kunt u in de week voorafgaande aan het experiment de vraagfunctie laten zien en hen vertellen dat er vijf verkopers met verschillende marginale kosten actief zijn. De leerlingen mogen dan zelf een voorspelling doen over de marktprijs.

Onze ervaringen zijn dat deelnemers aan experimenten gemiddeld iets meer aanbieden dan de hierboven weergegeven hoeveelheden, de evenwichtsprijs ligt dus ook iets lager. In de eerste perioden wordt de markt afgetast en experimenteren de meeste deelnemers met verschillende hoeveelheden. De prijs schommelt sterk is niet zelden gelijk aan 0. Na verloop van tijd kristalliseert een en ander zich echter uit en convergeert de prijs naar een waarde rond of iets onder de theoretisch voorspelde waarde. Tussen deelnemers verschilt de aangeboden hoeveelheid sterk. In de eerste rondes komt het regelmatig voor dat deelnemers met hoge marginale kosten meer eenheden aanbieden dan deelnemers met lage marginale kosten, maar op het eind is het bijna altijd zo dat de spelers met de laagste kosten de meeste eenheden aanbieden.

Ter illustratie zijn in figuur 3.1 de prijsontwikkelingen van een klasexperiment weergegeven waarbij de theoretische evenwichtsprijs 28 bedraagt. De groene lijn geeft de prijsontwikkeling in een individuele markt weer. De grote schommelingen maken de interpretatie hiervan enigszins lastig. Daarom verdient het aanbeveling om in de analyse ook te kijken naar de ontwikkeling van het gemiddelde van de prijzen in alle markten (blauwe lijn). Deze lijn laat zien dat na een periode van grote schommelingen de prijs dicht in de buurt blijft van 28.

⁴ Deze vermenigvuldigingsfactoren zijn afgeleid van het theoretische evenwicht van het spel: dit evenwicht voorspelt dat de speler met marginale kosten 10 in het algemeen een 18.8 keer zo grote winst zal behalen als de speler met marginale kosten 30. Deze vermenigvuldigingsfactoren zijn alleen bedoeld om iedereen een gelijke kans op de beloning te geven en moeten in de analyse van de resultaten worden genegeerd.

⁵ Berekening van de theoretische evenwichtswaarden valt buiten het examenprogramma; voor meer hierover verwijzen we naar Cabral (2000).



Figuur 3.1 Marktprijs in een experimentele oligopolmarkt met hoeveelheidkeuze. De theoretische evenwichtsprijs (roze lijn) is 28; na verloop van een aantal ronden convergeert de gemiddelde prijs in de experimentele markten min of meer naar deze waarde.

In de discussie dient ook aandacht te worden besteed aan de verschillende strategieën van individuele deelnemers. Sommige deelnemers proberen zich in de markt in te vechten, marktaandeel te verwerven, door in iedere ronde een groot aantal eenheden aan te bieden. Andere deelnemers houden de prijsontwikkeling nauwlettend in de gaten en reageren hierop: wanneer de prijs omhoog gaat bieden ze in de volgende ronde meer aan; gaat de prijs omlaag, dan reageren ze met een verlaging van het aantal aangeboden eenheden. Een derde categorie deelnemers biedt ronde na ronde dezelfde hoeveelheid aan, zij reageren in het geheel niet op veranderingen in de marktprijs. Een mogelijke groeps- of huiswerkopdracht is om de beslissingen in de markten te analyseren en van verklaringen te voorzien.

Vragen na afloop

- Geef aan hoe de prijs in de loop van het experiment verandert en leg een verband met veranderingen in de aangeboden hoeveelheden.
- Hoe denk je dat een hogere prijs deze ronde de totaal aangeboden hoeveelheid (en daarmee de prijs) in een volgende ronde beïnvloedt?
- Hoe bepaalde je hoeveel je in iedere ronde aanbod? Was je beslissing afhankelijk van de prijs in jouw markt? Zo ja hoe?
- Verschillende verkopers in deze markt hadden verschillende marginale kosten. Zie je de verschillen in marginale kosten terugkomen in verschillen in aangeboden hoeveelheden? Waarom zijn verkopers met hoge marginale kosten in het nadeel?
- In de beginronden is er sprake van hevige schommelingen in de prijs; wat zijn hiervan de oorzaken?
- In de laatste ronden is de prijs redelijk stabiel. Hoe denk je dat de prijs zou veranderen wanneer:
 - de marginale kosten van alle spelers met 3 omhoog gaan?
 - het aantal verkopers per markt omhoog gaat?
 - de spelers eerst mogen overleggen voordat ze beslissen hoeveel ze aanbieden?

- In de laatste ronden bieden de verkopers met de laagste marginale kosten in het algemeen de meeste eenheden aan. Wat betekent dit voor het producentensurplus en de maatschappelijke welvaart?
- Ken je praktijksituaties die overeenkomen met het spel?

Variaties

Variant 1

Een direct gevolg van een fusie tussen twee bedrijven in een markt is dat het totale aantal actieve bedrijven in een markt met een afneemt. De effecten hiervan kunnen worden geïllustreerd door een variant te spelen met 4 bedrijven per markt in plaats van 5. Speel het spel bijvoorbeeld met vier verkopers met marginale kosten, 14, 18, 19 en 24. De interpretatie is dat verkoper 1 is gefuseerd met verkoper 5 en dat het fusiebedrijf marginale kosten van 19 heeft.

Verwachte uitkomst

De theoretische evenwichtsprijs is nu 39 en zowel het aantal door verkopers 2, 3 en 4 aangeboden eenheden als hun winst stijgt. Met andere woorden: de verkopers die niet fuseren profiteren van de fusie!

Variant 2

Wanneer alle verkopers weinig eenheden aanbieden leidt dit tot een hoge prijs. Echter, gegeven dat andere verkopers weinig aanbieden en de prijs dus hoog is, is het voor iedere individuele verkoper rationeel om juist veel eenheden aan te bieden – een situatie als in het gevangenprobleem. Zonder communicatie zullen dus meer eenheden worden aangeboden dan het aantal dat de gezamenlijke winst van de verkopers maximaliseert.

In deze variant wordt verkopers de gelegenheid gegeven om voorafgaande aan hun individuele beslissing te overleggen over het aantal eenheden dat ze aanbieden.

Verwachte uitkomst

Communicatie maakt kartelovereenkomsten mogelijk waarbij de aangeboden hoeveelheid kunstmatig wordt beperkt. Echter, aangezien de marginale kosten van de verkopers sterk uiteenlopen zal het voor hen moeilijk worden om overeenstemming te bereiken over het aantal eenheden dat door iedere individuele verkoper moet worden aangeboden. De verkoper met de hoge marginale kosten verdient immers per aangeboden eenheid veel minder en zal daarom een groter marktaandeel (meer eenheden) opeisen. Indien dit gehoor vindt leidt dit tot een verlies aan producentensurplus.

Instructie

In dit experiment worden een aantal identieke markten opgezet. De markten worden aangeduid met de letters A, B, C, etc. Per markt zijn vijf verkopers actief die hetzelfde product aanbieden. Verkopers kunnen hun producten alleen op hun eigen markt verkopen. De opbrengstentabel op de achterkant van deze instructies bevat strikt persoonlijke informatie die niet bekend mag worden gemaakt aan andere spelers.

Verdeling van kopers en verkopers Iedereen in de klas heeft de rol van verkoper. Je bent verkoper op een van de markten A, B, C, etc. De letter van de markt waarop jij je goed verkoopt is vermeld in het kader aan de bovenzijde van de achterkant van deze instructies. Linksboven staat een nummer. Dit nummer (1,2,... 5) geeft aan of je verkoper 1, 2, 3, 4 of 5 in deze markt bent. Het nummer is alleen bedoeld voor identificatie; het maakt niet uit of je verkoper 1 of verkoper 5 bent. De markten A, B, etc. staan helemaal los van elkaar: jouw opbrengst wordt op geen enkele manier beïnvloedt door wat er op andere markten gebeurt.

De opbrengstentabel bevat ook strikt persoonlijke informatie over je eigen constante marginale kosten. Dit zijn de kosten die je moet maken voor elke extra eenheid die je in de markt aanbiedt. De winst die je maakt op elke eenheid die je aanbiedt is dus het verschil tussen de marktprijs en je marginale kosten: $P - mk$. De marginale kosten kunnen voor iedere verkoper anders zijn.

Voor iedere markt is de vraag gelijk aan (zie ook de figuur op de achterkant)

$$Q = 120 - P \quad (\text{en: } P = 120 - Q)$$

De marktprijs is dus in elke ronde gelijk aan 120 minus de som van de totale aangeboden hoeveelheid door de vijf verkopers op deze markt. Als het aantal aangeboden eenheden (Q) in een ronde groter is dan 120, dan is de marktprijs in die ronde gelijk aan nul. De prijs is dus nooit negatief.

Handelen

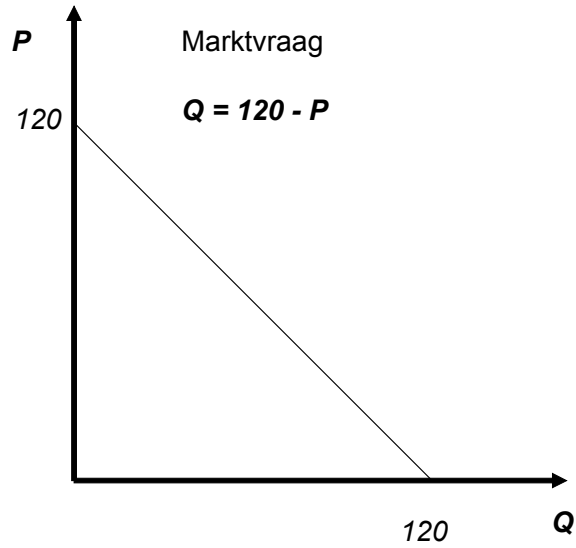
Aan het begin van iedere handelsronde schrijft iedere verkoper op zijn of haar verkoopformulier het aantal productie-eenheden die hij of zij deze ronde wil verkopen. Iedere verkoper mag per ronde maximaal 50 productie-eenheden aanbieden. Nadat iedereen een beslissing heeft genomen verzamelt de marktleider de verkoopformulieren. Voor iedere markt wordt de totale aangeboden hoeveelheid en de bijbehorende evenwichtsprijs berekend en de marktleider schrijft deze voor iedere markt op het bord. Met deze informatie kun je nu in de opbrengstentabel invullen hoeveel je deze ronde hebt verdiend (of verloren wanneer de prijs lager is dan je marginale kosten).

Schrijf in iedere periode de door jou aangeboden hoeveelheid en je winst op in de strikt persoonlijke Opbrengstentabel op de achterzijde van deze handelsinstructies.

Verkoper _____

Markt

Opbrengstentabel

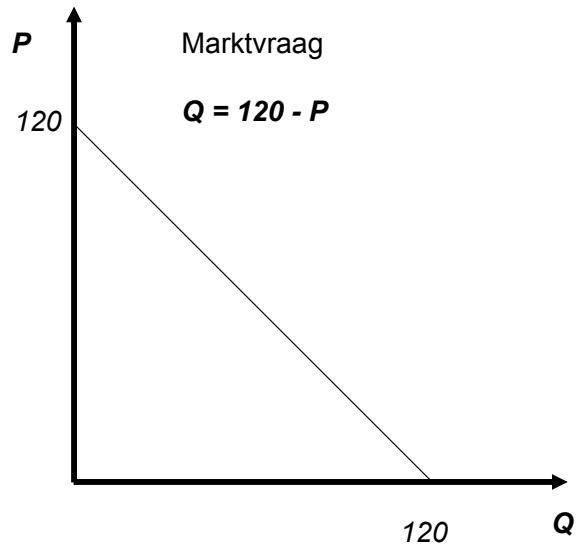


| Ronde | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Hoeveelheid (Q) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prijs (P) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Marginale kosten (MK) | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Winst = ($P - MK$) \times Q | | | | | | | | | | | | | | | |

Verkoper _____

Markt

Opbrengstentabel

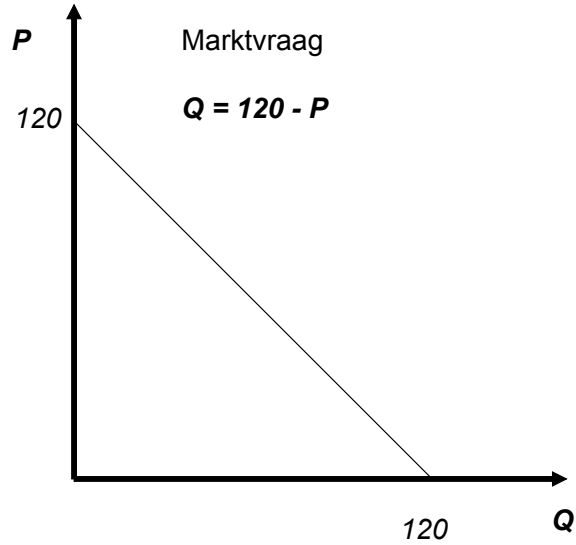


| Ronde | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|--------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Hoeveelheid (Q) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prijs (P) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Marginale kosten (MK) | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Winst = $(P - MK) \times Q$ | | | | | | | | | | | | | | | |

Verkoper _____

Markt

Opbrengstentabel

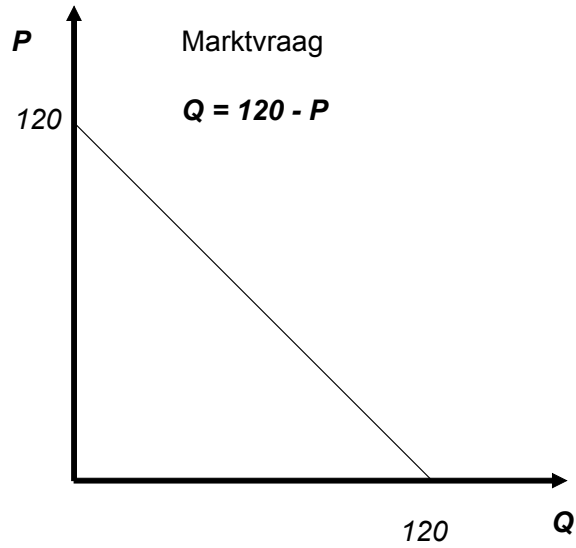


| Ronde | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|--------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Hoeveelheid (Q) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prijs (P) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Marginale kosten (MK) | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Winst = $(P - MK) \times Q$ | | | | | | | | | | | | | | | |

Verkoper _____

Markt

Opbrengstentabel



| Ronde | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Hoeveelheid (Q) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prijs (P) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Marginale kosten (MK) | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Winst = ($P - MK$) \times Q | | | | | | | | | | | | | | | |

| Verkoper # | Markt _____ |
|------------|-------------|
| Ronde | Hoeveelheid |
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | |
| 10 | |
| 11 | |
| 12 | |
| 13 | |
| 14 | |
| 15 | |

| Verkoper # | Markt _____ |
|------------|-------------|
| Ronde | Hoeveelheid |
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | |
| 10 | |
| 11 | |
| 12 | |
| 13 | |
| 14 | |
| 15 | |

| Verkoper # | Markt _____ |
|------------|-------------|
| Ronde | Hoeveelheid |
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | |
| 10 | |
| 11 | |
| 12 | |
| 13 | |
| 14 | |
| 15 | |

| Verkoper # | Markt _____ |
|------------|-------------|
| Ronde | Hoeveelheid |
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | |
| 10 | |
| 11 | |
| 12 | |
| 13 | |
| 14 | |
| 15 | |

- 4.3 Experiment C2:**
- 4.4 Experiment C3:**
- 4.5 Experiment C4*:**
- 4.6 Experiment C5*:**

Hoofdstuk 5 Experimenten D: Ruilen over de tijd

- 5.1 Inleiding**
- 5.2 Experiment D1:**
- 5.3 Experiment D2:**
- 5.4 Experiment D3:**

5.5 Experiment D4*: Uitsluiting

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| © 2006 Hinloopen en Soetevent | | | | | | | | | | | | |
| D. 4 | | Uitsluiting | | | | | | | | | | |
| Ruilen over de tijd | | <p><i>Dit experiment illustreert de werking van het voeren van rooftprijzen. In iedere ronde zijn er twee vaste verkopers actief op twee verschillende markten. Drie andere, mobiele verkopers bepalen eerst op welke markt ze actief willen zijn. Dat kan een van de twee markten zijn van de vaste verkopers, maar ook een derde markt waar in eerste instantie nog geen verkopers aanwezig zijn. Nadat de marktkeuzes bepaald zijn, moeten alle verkopers hun verkoopprijs en aantal aangeboden eenheden bepalen. De vaste kopers kunnen 10 eenheden aanbieden, de mobiele verkopers slechts vier, en de vaste verkopers hebben lagere marginale productiekosten. Dit stelt de vaste kopers in staat rooftprijzen te voeren met de bedoeling dat mobiele verkopers zich niet in hun markt vestigen, maar alledrie verdreven worden naar de derde markt. Zodoende worden beide vaste verkopers op de lange termijn monopolist.</i></p> | | | | | | | | | | |
| 10 20 30 40 50 60 | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 16.6%; background-color: black;"> </td> <td style="width: 16.6%; background-color: black;"> </td> <td style="width: 16.6%; background-color: black;"> </td> <td style="width: 16.6%; background-color: black;"> </td> <td style="width: 16.6%; background-color: #cccccc;"> </td> <td style="width: 16.6%;"> </td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| HAVO VWO | | | | | | | | | | | | |

Experiment D.4

Leerdoelen

- Illustratie van het toetredingsproces op basis van historische prijsvorming;
- illustratie van het fenomeen *rooftprijzen* voorzover het voorkomt;
- illustratie van afwegingen over de tijd: korte termijn verliezen incasseren om op termijn monopoliewinsten te kunnen behalen;
- maken van de vertaalslag van intertemporele substitutie naar de praktijk.

Achtergrond

Contexten

- Prijzenoorlogen, bijvoorbeeld tussen supermarkten
- Geboorte, groei en bestendiging van markten, bijvoorbeeld die van mobiele telefonie
- Toetreding van nieuwkomers, bijvoorbeeld uit nieuwe EU-lidstaten

Bronnen

Capra, M. C., Goeree, J. K., Gomez, R. and Holt, C. A., 2000, "Predation, asymmetric information, and strategic behaviour in the classroom: an experimental approach to the teaching of Industrial Organization", *International Journal of Industrial Organization*, **18**, Issue 1, pp. 205 – 225.

Vorbereiding

Dit experiment spelen de leerlingen niet individueel maar in een groep. Voordat de leerlingen binnenkomen moeten vijf groepen worden samengesteld. Twee van deze vijf groepen betreffen krijgen de rol van vaste verkoper; de drie andere groepen zijn mobiele verkopers. De groepen moeten genummerd worden, waarbij de groepen die overeenkomen met de vaste verkopers de nummers een en twee ontvangen, en de overige drie groepen van de mobiele verkopers de nummers drie, vier en vijf. Het is zaak dat een aantal wat betere leerlingen deel uitmaakt van de vaste groepen. De vaste verkopers krijgen namelijk meer

informatie dan de mobiele verkopers en de vaste verkopers moeten met deze extra informatie slim omgaan om het experiment te laten slagen. Stel de groepen zo op dat ze wel binnen een groep kunnen communiceren maar niet tussen groepen. Een opstelling die goed werkt is er een waarbij de vijf groepen verdeeld zijn aan de buitenzijde van een denkbeeldig hoefijzer waarvan de uiteinden naar de docent wijzen. Op de hoeken van dit denkbeeldige hoefijzer worden dan de vaste verkopers geplaatst, op iedere hoek één. De drie mobiele verkopers worden vervolgens over het resterende deel van het hoefijzer verdeeld.

Op het bord moeten de resultaten van het experiment worden bijgehouden. Teken daartoe op het bord een tabel, met als eerste kolom de verkopers die in markt één actief zijn, in de tweede kolom de prijzen in die markt; in de derde kolom de verkopers die op markt twee actief zijn, in de vierde kolom de prijzen van die markt; in de vijfde kolom de verkopers die op markt drie actief zullen zijn, en in de zesde kolom de prijzen van die markt. Trek vervolgens horizontale lijnen die overeenkomen met een speelperiode. Deze tabel wordt tijdens het experiment ingevuld, maar het staat al vast op welke markten vaste verkopers actief zullen zijn. Noteer daarom een 1 voor iedere periode in de eerste kolom (vaste verkoper 1 speelt altijd op markt één), en een 2 voor iedere periode in de derde kolom (vaste verkoper 2 speelt altijd op markt twee). Zie het voorbeeld hieronder.

Merk op dat de verschillende verkopers in dezelfde markt een andere prijs voor hun producten kunnen ontvangen.

| ronde | Markt I | | Markt II | | Markt III | |
|-------|----------|-------|----------|-------|-----------|-------|
| | Verkoper | Prijs | Verkoper | Prijs | Verkoper | Prijs |
| 1 | 1 | | 2 | | | |
| 2 | 1 | | 2 | | | |
| 3 | 1 | | 2 | | | |

Benodigheden

- instructies – algemeen
- instructies – specifieke informatie voor de vaste verkopers
- instructies – specifieke informatie voor de mobiele verkopers

Aandachtspunten

- Het is van belang dat deelnemers realiseren dat in iedere markt dezelfde vraag is (dit volgt in de beschrijving uit het feit dat producten homogeen zijn);
- de vaste verkopers moeten de opzet doorhebben; neem hier dan ook goede studenten voor;
- vraag steeds een andere groep van de mobiele verkopers om als eerste te kiezen in welke markt ze de betreffende periode actief willen zijn.

Gewenst aantal ronden

9 (met dit aantal ronden kan iedere groep van mobiele verkopers drie keer als eerste zijn markt kiezen, drie keer als tweede, en drie keer als derde).

Tabel tijdsduur

| Activiteit | Tijdsduur (in minuten) |
|----------------------|------------------------|
| Vorbereiding | 7 |
| Instructie | 10 |
| Uitvoering per ronde | 2 |
| Totaal | 35 |

Beloning

De mobiele verkopers verdienen minder dan de vaste verkopers. Twee prijzen, één voor de mobiele verkopers en één voor de vaste verkopers, is dan ook te overwegen. De beste vaste verkoper en de beste mobiele verkoper ontvangt dan de vastgestelde beloning (bijvoorbeeld een chocoladereep).

Verwachte uitkomst

De vaste verkopers hebben meestal na een aantal ronden door wat de monopolieprijs is.

- Zittende partijen (vaste verkopers) hebben ook door dat het voeren van rooftprijzen mogelijk is door een lage prijs te vragen in combinatie met het aanbieden van een grote hoeveelheid;
- om rooftprijsvoering te laten ontstaan is het van belang dat de zittende partijen het een aantal ronden de lage prijs/hoge hoeveelheid-combinatie volhouden;
- uiteindelijk zullen 2 tot 3 van de mobiele verkopers zich vestigen in markt III;
- een mogelijkheid: accommodatie van toetreding in markten I en/of II, in combinatie met een gezamenlijke hoge prijs!

Vragen na afloop

- Wat zijn nu rooftprijzen? Wettelijk gezien is er geen sprake van rooftprijzen indien de prijs boven de eigen marginal kosten ligt maar onder die van een concurrent, zoals mogelijk in dit experiment. In praktische zin is er hier dan wel sprake van rooftprijzen.
- Wat bewoog de zittende bedrijven (d.w.z. de vaste verkopers) om de gekozen prijzen te kiezen? Hebben ze hier meerdere periode nvoor ogen?
- Wat bewoog de mobiele verkopers voor de keuze van een bepaalde markt? Worden markt I en II als meer of minder concurrerend gezien?
- Wat is nu het beste resultaat voor consumenten? Brengt een toename van het aantal spelers in een markt de prijs omlaag?
- Waarom werkte het voeren van rooftprijzen wel/niet?

Variaties

Dit experiment is op zichzelf redelijk complex. Daarmee laat het wel alle aspecten zien die van belang zijn bij het begrip rooftprijzen. Er zijn tot op heden dan ook nog geen verantwoorde variaties op het experiment ontwikkeld.

Instructies

Er zijn drie onafhankelijke markten aangeduidt met I, II en III. Op elk van deze drie markten wordt hetzelfde product verhandeld. Ieder van jullie is een verkoper op één van de drie markten gedurende een niet nader bepaald aantal speelrondes.

Marktverdeling: Iedereen krijgt een nummer. Verkopers met nummer 1 en 2 zijn elke ronde op respectievelijk markt I en II actief. De rest van jullie kiest aan het begin van iedere periode een markt uit waarop je actief wilt zijn. Deze informatie wordt op het bord geschreven.

Aanbod: Elk van jullie heeft een aantal eenheden van het te verhandelen homogene product te verkopen. Als je een eenheid verkoopt, wordt hiervoor een bedrag in rekening gebracht (de productiekosten), zoals op de achterzijde staat toegelicht. Nadat de keuzes van de mobiele verkopers bekend zijn betreffende de markt waarop ze in de huidige speelronde hun product willen verkopen, moet iedereen een aanbodprijs vaststellen en het maximaal aantal producteenheden dat je voor deze prijs wilt verkopen. Al je aangeboden eenheden moet je tegen dezelfde prijs verkopen. De enige beperking die je hebt is dat het aantal eenheden dat je aanbiedt positief moet zijn en afgerond op hele aantallen. Het is overigens niet gezegd dat je altijd al je aangeboden eenheden zult verkopen.

Handel: De prijs en de hoeveelheid die je hebt gekozen noteer je op je 'verkoopbesluitenformulier'. Als alle verkopers hun prijzen en hoeveelheden hebben vastgelegd worden de verkoopbesluitenformulieren ingezameld en worden de uitkomsten op het bord geschreven. Jullie nummers als verkopers worden gebruikt om de prijzen te labelen. Daarna wordt de verkoop in gang gezet op de volgende manier: op elke markt zijn 12 (fictieve) kopers actief. Elk van deze kopers is bereid om tenminste één eenheid van het product te kopen, maar alleen tegen een prijs die lager of gelijk is dan hun waardering voor het product. De kopers zijn geordend naar hun waarde, dus de koper met de hoogste waarde (het hoogste bod) koopt het eerst. Daarna koopt de koper met de één-na hoogste waarde, etcetera. De kopers nemen hun producteenheden af van de verkopers die de laagste prijs aanbiedt. Als twee of meer verkopers in één markt dezelfde lage prijs gekozen hebben en als er niet genoeg verkopers zijn om alle eenheden af te nemen, dan wordt er geloot welke verkoper als eerste mag verkopen.

Opbrengst: Je opbrengst komt op de volgende manier tot stand:

opbrengst = aangeboden prijs × verkochte hoeveelheid – kosten verkochte hoeveelheden

Opmerking: kopers kunnen minder eenheden kopen dan het aantal eenheden dat wordt aangeboden als de prijs te hoog is of als er niet genoeg kopers actief zijn op de markt. Als dit gebeurt, dan verdien je alleen aan de eenheden die daadwerkelijk zijn verkocht.

Voorbeeld:

Stel dat je 4 eenheden te verkopen hebt en dat je productiekosten als volgt zijn:

| Hoeveelheid | Marginale kosten |
|-------------|------------------|
| 1 | € 3,30 |
| 2 | € 3,10 |
| 3 | € 2,90 |
| 4 | € 2,70 |

Als je een aanbodprijs van € 5,75 hebt gekozen, je hebt 4 eenheden aangeboden, en je verkoopt 4 eenheden, dan is je opbrengst:

$$€ 5,75 \times 4 - € 3,30 - € 3,10 - € 2,90 - € 2,70 = € 11,00.$$

Als je een aanbodprijs van € 2,85 hebt gekozen, je hebt 4 eenheden aangeboden, maar je verkoopt er maar 3, dan is je 'opbrengst':

$$€ 2,85 \times 3 - € 3,30 - € 3,10 - € 2,90 = - € 0,75.$$

De handelsperiode eindigt als de laatste koper de kans heeft gehad iets te kopen, of wanneer alle aangeboden eenheden verkocht zijn. Aan het eind van iedere handelsperiode wordt op jullie verkoopbesluitenformulier aangegeven hoeveel je verkocht hebt en de formulieren worden weer uitgedeeld zodat iedereen zijn/haar opbrengsten van de periode kan berekenen.

Formulier met specifieke informatie: Bekijk het formulier met specifieke informatie. Dit formulier bevat specifieke informatie over je productiekosten en je markt; dit is geheime informatie, laat het anderen niet zien. Anderen kunnen dezelfde productiekosten hebben of niet.

Verkoopbesluitenformulier: Gaande van links naar rechts tref je achtereenvolgens aan: "verkoopronde", "markt", "gevraagde prijs", "aangeboden hoeveelheid", "verkochte hoeveelheid", en "opbrengst". Aan het begin van iedere periode kies je de markt uit waarin je actief wilt zijn gedurende die periode. De mobiele verkopers geven dit aan nadat de marktmeester daarom vraagt. De volgorde waarin de mobiele verkopers hun marktkeuze kenbaar maken, wordt door het lot bepaald. Alle marktkeuzes worden op het bord geschreven. Nadat iedereen een marktkeuze gemaakt heeft moet iedereen een prijs kiezen en een maximaal aan te bieden aantal eenheden; deze keuzes schrijf je op het verkoopbesluitenformulier. Daarna worden alle formulieren opgehaald en wordt per markt op het bord geschreven wat de respectievelijke prijzen zijn. Daarna wordt de vraag vastgesteld en berekend welke verkoper wat heeft verkocht. Dit wordt voor iedereen op het verkoopbesluitenformulier opgeschreven. Daarna worden deze formulieren teruggegeven zodat je je winst voor die periode kunt berekenen. Dit proces wordt een aantal perioden herhaald.

Specifieke informatie voor de ‘mobiele’ verkopers

Naam: _____

Aan het begin van elke periode selecteer je de markt waarop je actief wilt worden (markt I, II of III). Dit doe je nadat de marktmeester je vraagt om je keuze.

Hieronder staan je **productiekosten**.

| Hoeveelheid | Marginale kosten |
|-------------|------------------|
| 1 | € 2.80 |
| 2 | € 2.80 |
| 3 | € 2.80 |
| 4 | € 3.30 |

- Merk op dat je eerste de eerste eenheid moet verkopen (en de productiekosten moet dragen) voordat je de tweede eenheid kunt aanbieden, etc.
- Elke handelsperiode mag je maximaal vier eenheden aanbieden. *Je mag er ook minder aanbieden.*
- Je hoeft geen kosten te betalen voor onverkochte eenheden.

Specifieke informatie voor de ‘vaste’ verkopers

Naam: _____

Je bent geselecteerd voor markt _____. Je blijft alle verkoopronde actief op deze markt.

Je hebt een beginkapitaal van € 4,-. Dit moet je van je uiteindelijke opbrengsten aftrekken.

Hieronder staan je **productiekosten**:

| Hoeveelheid | Marginale kosten |
|-------------|------------------|
| 1 | € 2.60 |
| 2 | € 2.60 |
| 3 | € 2.60 |
| 4 | € 2.60 |
| 5 | € 2.60 |
| 6 | € 2.60 |
| 7 | € 2.60 |
| 8 | € 3.00 |
| 9 | € 3.00 |
| 10 | € 3.00 |

- Merk op dat je eerste de eerste eenheid moet verkopen (en de productiekosten moet dragen) voordat je de tweede eenheid kunt aanbieden, etc.
- Elke handelsperiode mag je maximaal tien eenheden aanbieden. Je mag er ook minder aanbieden.
- Je hoeft geen kosten te betalen voor onverkochte eenheden.

Op jouw markt kunnen ook ‘mobiele verkopers’ actief worden. Hieronder staan de **productiekosten** voor de mobiele verkopers:

| Hoeveelheid | Marginale kosten |
|-------------|------------------|
| 1 | € 2.80 |
| 2 | € 2.80 |
| 3 | € 2.80 |
| 4 | € 3.30 |

- Mobiele verkopers mogen maximaal vier eenheden verkopen.

De (fictieve) **kopers** op jouw markt oefenen als volgt hun vraag uit:

- 6 kopers willen maximaal € 3.55 betalen voor een aangeboden producteenheid;
- 4 kopers willen maximaal € 2.85 betalen voor een aangeboden producteenheid;
- 2 kopers willen maximaal € 2.60 betalen voor een aangeboden producteenheid.

verkoopbesluitenformulier

| verkoopronde | markt | gevraagde prijs | aangeboden hoeveelheid | verkochte hoeveelheid | opbrengst |
|--------------|-------|-----------------|------------------------|-----------------------|-----------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

5.6 Experiment D5*:

Hoofdstuk 6 Experimenten E: Samenwerken en onderhandelen

6.1 Inleiding

6.2 Experiment E1: Het gevangeneprobleem

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| © 2006 Hinlopen en Soetevent | |
| E. 1 | Gevangenenprobleem |
| Samenwerken en onderhandelen 10 20 30 40 50 60 ■■■■■ HAVO VWO | <p><i>Dit experiment illustreert het gevangeneprobleem 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.</i></p> <p><i>Tal van variaties op dit experiment zijn mogelijk om verschillende aspecten van het gevangeneprobleem 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.</i></p> |

Experiment E:1

Leerdoelen

- Illustratie van het gevangeneprobleem 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 gevangeneprobleem indien het spel meerdere rondes wordt gespeeld;
- Maken van de vertaalslag van het gevangeneprobleem naar praktijksituaties.

Achtergrond

Contexten

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

Bronnen

Hinlopen, 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 getoucheerd; 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 gevangenenprobleem, 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 prijsafsprak. 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).

Koppelblad (16 leerlingen – 10 rondes)

Toelichting: Voor de situaties met 16, 20, 24 en 30 leerlingen zijn telkens voor 10 rondes willekeurige koppelingen tussen twee leerlingen weergegeven. In de rij van elke matrix is aangezien wie met wie is gekoppeld. In de eerste ronde wordt bijvoorbeeld de leerling met identificatienummer 8 gekoppeld aan de leerling met identificatienummer 11; leerling 9 is gekoppeld aan 7 etc. In de derde tot en met de vijfde kolom kunt u noteren wat de leerlingen hebben gespeeld; wanneer leerling 8 en 11 bijvoorbeeld beide een zwarte kaart spelen, zet u een kruisje achter hun nummers in het vakje **Z-Z**.

| Ronde 1 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 8 | 11 | | | |
| 9 | 7 | | | |
| 10 | 14 | | | |
| 13 | 12 | | | |
| 2 | 1 | | | |
| 4 | 3 | | | |
| 6 | 16 | | | |
| 5 | 15 | | | |

| Ronde 2 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 11 | 5 | | | |
| 4 | 14 | | | |
| 15 | 7 | | | |
| 9 | 16 | | | |
| 12 | 2 | | | |
| 13 | 1 | | | |
| 6 | 10 | | | |
| 8 | 3 | | | |

| Ronde 3 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 7 | 13 | | | |
| 5 | 3 | | | |
| 11 | 16 | | | |
| 12 | 6 | | | |
| 14 | 2 | | | |
| 9 | 10 | | | |
| 4 | 15 | | | |
| 8 | 1 | | | |

| Ronde 4 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 1 | 8 | | | |
| 12 | 4 | | | |
| 7 | 9 | | | |
| 2 | 16 | | | |
| 6 | 10 | | | |
| 11 | 13 | | | |
| 5 | 15 | | | |
| 3 | 14 | | | |

| Ronde 5 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 8 | 7 | | | |
| 16 | 10 | | | |
| 5 | 6 | | | |
| 4 | 12 | | | |
| 2 | 3 | | | |
| 11 | 15 | | | |
| 14 | 1 | | | |
| 9 | 13 | | | |

| Ronde 6 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|----------------|----|--------------|----------------------|--------------|
| 10 | 8 | | | |
| 14 | 7 | | | |
| 1 | 13 | | | |
| 5 | 2 | | | |
| 16 | 11 | | | |
| 15 | 12 | | | |
| 6 | 3 | | | |
| 4 | 9 | | | |

| Ronde 7 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|----------------|----|--------------|----------------------|--------------|
| 6 | 16 | | | |
| 10 | 3 | | | |
| 12 | 2 | | | |
| 9 | 5 | | | |
| 13 | 7 | | | |
| 4 | 1 | | | |
| 14 | 11 | | | |
| 15 | 8 | | | |

| Ronde 8 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|----------------|----|--------------|----------------------|--------------|
| 11 | 8 | | | |
| 7 | 6 | | | |
| 10 | 4 | | | |
| 3 | 16 | | | |
| 2 | 1 | | | |
| 13 | 15 | | | |
| 5 | 12 | | | |
| 14 | 9 | | | |

| Ronde 9 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|----------------|----|--------------|----------------------|--------------|
| 13 | 10 | | | |
| 3 | 12 | | | |
| 6 | 15 | | | |
| 4 | 14 | | | |
| 5 | 2 | | | |
| 7 | 8 | | | |
| 9 | 11 | | | |
| 1 | 16 | | | |

| Ronde 10 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|-----------------|----|--------------|----------------------|--------------|
| 16 | 15 | | | |
| 7 | 10 | | | |
| 8 | 4 | | | |
| 12 | 1 | | | |
| 11 | 6 | | | |
| 3 | 9 | | | |
| 14 | 5 | | | |
| 2 | 13 | | | |

Koppelblad (20 leerlingen – 10 rondes)

| Ronde 1 | | Z – Z | R – Z (Z – R) | R – R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 7 | 6 | | | |
| 19 | 13 | | | |
| 10 | 1 | | | |
| 18 | 9 | | | |
| 3 | 16 | | | |
| 12 | 2 | | | |
| 17 | 4 | | | |
| 15 | 11 | | | |
| 5 | 8 | | | |
| 14 | 20 | | | |

| Ronde 2 | | Z – Z | R – Z (Z – R) | R – R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 3 | 4 | | | |
| 1 | 9 | | | |
| 10 | 19 | | | |
| 18 | 6 | | | |
| 11 | 15 | | | |
| 5 | 12 | | | |
| 16 | 14 | | | |
| 7 | 8 | | | |
| 20 | 17 | | | |
| 2 | 13 | | | |

| Ronde 3 | | Z – Z | R – Z (Z – R) | R – R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 8 | 13 | | | |
| 10 | 4 | | | |
| 17 | 6 | | | |
| 9 | 12 | | | |
| 2 | 15 | | | |
| 11 | 1 | | | |
| 5 | 20 | | | |
| 18 | 3 | | | |
| 19 | 7 | | | |
| 16 | 14 | | | |

| Ronde 4 | | Z – Z | R – Z (Z – R) | R – R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 12 | 17 | | | |
| 10 | 14 | | | |
| 15 | 11 | | | |
| 19 | 9 | | | |
| 5 | 4 | | | |
| 7 | 18 | | | |
| 16 | 13 | | | |
| 1 | 2 | | | |
| 8 | 20 | | | |
| 6 | 3 | | | |

| Ronde 5 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 7 | 16 | | | |
| 8 | 3 | | | |
| 10 | 14 | | | |
| 11 | 12 | | | |
| 17 | 6 | | | |
| 5 | 15 | | | |
| 18 | 9 | | | |
| 20 | 13 | | | |
| 2 | 4 | | | |
| 19 | 1 | | | |

| Ronde 6 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 7 | 18 | | | |
| 9 | 20 | | | |
| 2 | 16 | | | |
| 14 | 11 | | | |
| 8 | 19 | | | |
| 12 | 4 | | | |
| 3 | 15 | | | |
| 13 | 5 | | | |
| 1 | 10 | | | |
| 6 | 17 | | | |

| Ronde 7 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 1 | 16 | | | |
| 17 | 15 | | | |
| 18 | 6 | | | |
| 9 | 2 | | | |
| 13 | 14 | | | |
| 3 | 7 | | | |
| 4 | 20 | | | |
| 8 | 11 | | | |
| 10 | 12 | | | |
| 19 | 5 | | | |

| Ronde 8 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 10 | 18 | | | |
| 8 | 6 | | | |
| 16 | 15 | | | |
| 20 | 19 | | | |
| 11 | 12 | | | |
| 9 | 2 | | | |
| 4 | 3 | | | |
| 5 | 1 | | | |
| 17 | 7 | | | |
| 14 | 13 | | | |

| Ronde 9 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|----------------|----|--------------|----------------------|--------------|
| 15 | 10 | | | |
| 7 | 16 | | | |
| 6 | 9 | | | |
| 20 | 13 | | | |
| 3 | 14 | | | |
| 5 | 2 | | | |
| 11 | 12 | | | |
| 4 | 17 | | | |
| 8 | 19 | | | |
| 1 | 18 | | | |

| Ronde 10 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|-----------------|----|--------------|----------------------|--------------|
| 15 | 16 | | | |
| 7 | 1 | | | |
| 20 | 17 | | | |
| 13 | 19 | | | |
| 10 | 2 | | | |
| 4 | 5 | | | |
| 18 | 8 | | | |
| 9 | 12 | | | |
| 14 | 3 | | | |
| 11 | 6 | | | |

Koppelblad (24 leerlingen – 10 rondes)

| Ronde 1 | | Z – Z | R – Z (Z – R) | R – R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 24 | 9 | | | |
| 4 | 23 | | | |
| 7 | 15 | | | |
| 14 | 2 | | | |
| 3 | 20 | | | |
| 11 | 6 | | | |
| 5 | 8 | | | |
| 19 | 22 | | | |
| 18 | 1 | | | |
| 17 | 16 | | | |
| 12 | 13 | | | |
| 21 | 10 | | | |

| Ronde 2 | | Z – Z | R – Z (Z – R) | R – R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 16 | 7 | | | |
| 4 | 13 | | | |
| 8 | 14 | | | |
| 15 | 11 | | | |
| 1 | 18 | | | |
| 10 | 9 | | | |
| 19 | 22 | | | |
| 17 | 23 | | | |
| 12 | 6 | | | |
| 5 | 24 | | | |
| 2 | 20 | | | |
| 21 | 3 | | | |

| Ronde 3 | | Z – Z | R – Z (Z – R) | R – R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 18 | 3 | | | |
| 16 | 2 | | | |
| 9 | 15 | | | |
| 24 | 20 | | | |
| 12 | 21 | | | |
| 13 | 1 | | | |
| 17 | 5 | | | |
| 10 | 4 | | | |
| 19 | 22 | | | |
| 8 | 14 | | | |
| 23 | 7 | | | |
| 11 | 6 | | | |

| Ronde 4 | | Z – Z | R – Z (Z – R) | R – R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 13 | 10 | | | |
| 16 | 21 | | | |
| 1 | 11 | | | |
| 24 | 22 | | | |
| 19 | 20 | | | |
| 12 | 2 | | | |
| 8 | 18 | | | |
| 4 | 3 | | | |
| 14 | 9 | | | |
| 5 | 7 | | | |
| 6 | 17 | | | |
| 23 | 15 | | | |

| Ronde 5 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 9 | 17 | | | |
| 5 | 8 | | | |
| 16 | 23 | | | |
| 20 | 24 | | | |
| 12 | 11 | | | |
| 13 | 1 | | | |
| 22 | 15 | | | |
| 10 | 3 | | | |
| 2 | 21 | | | |
| 6 | 4 | | | |
| 7 | 19 | | | |
| 18 | 14 | | | |

| Ronde 6 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 13 | 10 | | | |
| 4 | 12 | | | |
| 7 | 15 | | | |
| 2 | 6 | | | |
| 16 | 22 | | | |
| 19 | 24 | | | |
| 21 | 23 | | | |
| 5 | 14 | | | |
| 20 | 18 | | | |
| 3 | 9 | | | |
| 11 | 1 | | | |
| 17 | 8 | | | |

| Ronde 7 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 22 | 12 | | | |
| 23 | 10 | | | |
| 15 | 5 | | | |
| 2 | 11 | | | |
| 24 | 16 | | | |
| 9 | 20 | | | |
| 3 | 18 | | | |
| 14 | 1 | | | |
| 19 | 17 | | | |
| 4 | 7 | | | |
| 13 | 21 | | | |
| 6 | 8 | | | |

| Ronde 8 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 7 | 3 | | | |
| 12 | 18 | | | |
| 10 | 11 | | | |
| 8 | 15 | | | |
| 16 | 2 | | | |
| 1 | 14 | | | |
| 13 | 24 | | | |
| 22 | 17 | | | |
| 19 | 21 | | | |
| 20 | 6 | | | |
| 5 | 23 | | | |
| 4 | 9 | | | |

| Ronde 9 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|----------------|----|--------------|----------------------|--------------|
| 3 | 2 | | | |
| 6 | 11 | | | |
| 19 | 16 | | | |
| 14 | 4 | | | |
| 15 | 12 | | | |
| 22 | 17 | | | |
| 13 | 24 | | | |
| 10 | 21 | | | |
| 9 | 1 | | | |
| 23 | 20 | | | |
| 5 | 18 | | | |
| 8 | 7 | | | |

| Ronde 10 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|-----------------|----|--------------|----------------------|--------------|
| 21 | 11 | | | |
| 20 | 15 | | | |
| 5 | 2 | | | |
| 13 | 9 | | | |
| 19 | 1 | | | |
| 3 | 17 | | | |
| 7 | 22 | | | |
| 4 | 8 | | | |
| 18 | 14 | | | |
| 16 | 12 | | | |
| 10 | 23 | | | |
| 24 | 6 | | | |

Koppelblad (30 leerlingen – 10 rondes)

| Ronde 1 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 7 | 20 | | | |
| 4 | 1 | | | |
| 21 | 6 | | | |
| 14 | 22 | | | |
| 24 | 12 | | | |
| 15 | 17 | | | |
| 28 | 13 | | | |
| 23 | 2 | | | |
| 30 | 5 | | | |
| 3 | 11 | | | |
| 9 | 18 | | | |
| 10 | 25 | | | |
| 27 | 16 | | | |
| 8 | 29 | | | |
| 26 | 19 | | | |

| Ronde 2 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 11 | 10 | | | |
| 13 | 28 | | | |
| 20 | 29 | | | |
| 17 | 27 | | | |
| 12 | 5 | | | |
| 14 | 30 | | | |
| 8 | 25 | | | |
| 3 | 18 | | | |
| 22 | 15 | | | |
| 2 | 24 | | | |
| 4 | 16 | | | |
| 1 | 23 | | | |
| 19 | 21 | | | |
| 26 | 7 | | | |
| 6 | 9 | | | |

| Ronde 3 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 18 | 8 | | | |
| 9 | 28 | | | |
| 11 | 5 | | | |
| 22 | 19 | | | |
| 13 | 14 | | | |
| 6 | 25 | | | |
| 17 | 20 | | | |
| 1 | 7 | | | |
| 26 | 30 | | | |
| 2 | 16 | | | |
| 24 | 15 | | | |
| 4 | 12 | | | |
| 29 | 21 | | | |
| 10 | 27 | | | |
| 3 | 23 | | | |

| Ronde 4 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 11 | 28 | | | |
| 22 | 30 | | | |
| 16 | 25 | | | |
| 26 | 8 | | | |

| | | | | |
|----|----|--|--|--|
| 14 | 27 | | | |
| 15 | 12 | | | |
| 13 | 4 | | | |
| 18 | 5 | | | |
| 19 | 17 | | | |
| 20 | 23 | | | |
| 1 | 6 | | | |
| 9 | 10 | | | |
| 21 | 24 | | | |
| 2 | 7 | | | |
| 29 | 3 | | | |

| Ronde 5 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 21 | 9 | | | |
| 15 | 5 | | | |
| 6 | 30 | | | |
| 11 | 2 | | | |
| 26 | 12 | | | |
| 23 | 28 | | | |
| 16 | 27 | | | |
| 29 | 18 | | | |
| 1 | 25 | | | |
| 13 | 22 | | | |
| 14 | 4 | | | |
| 24 | 17 | | | |
| 3 | 8 | | | |
| 20 | 19 | | | |
| 10 | 7 | | | |

| Ronde 6 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 23 | 9 | | | |
| 11 | 1 | | | |
| 14 | 22 | | | |
| 26 | 6 | | | |
| 3 | 7 | | | |
| 4 | 12 | | | |
| 18 | 21 | | | |
| 10 | 15 | | | |
| 5 | 28 | | | |
| 27 | 29 | | | |
| 19 | 25 | | | |
| 17 | 13 | | | |
| 20 | 30 | | | |
| 16 | 8 | | | |
| 24 | 2 | | | |

| Ronde 7 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 23 | 3 | | | |
| 30 | 27 | | | |
| 8 | 29 | | | |
| 2 | 26 | | | |
| 19 | 12 | | | |
| 20 | 5 | | | |
| 10 | 25 | | | |
| 6 | 22 | | | |
| 17 | 15 | | | |
| 16 | 14 | | | |
| 24 | 13 | | | |

| | | | |
|----|----|--|--|
| 11 | 1 | | |
| 9 | 28 | | |
| 18 | 4 | | |
| 7 | 21 | | |

| Ronde 8 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 19 | 5 | | | |
| 23 | 30 | | | |
| 25 | 26 | | | |
| 1 | 24 | | | |
| 3 | 28 | | | |
| 2 | 9 | | | |
| 14 | 29 | | | |
| 18 | 27 | | | |
| 12 | 4 | | | |
| 17 | 20 | | | |
| 22 | 8 | | | |
| 10 | 7 | | | |
| 6 | 15 | | | |
| 13 | 11 | | | |
| 21 | 16 | | | |

| Ronde 9 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|---------|----|-------|---------------|-------|
| 4 | 30 | | | |
| 21 | 27 | | | |
| 28 | 10 | | | |
| 8 | 9 | | | |
| 3 | 15 | | | |
| 29 | 1 | | | |
| 20 | 24 | | | |
| 7 | 17 | | | |
| 25 | 12 | | | |
| 2 | 6 | | | |
| 11 | 5 | | | |
| 22 | 26 | | | |
| 16 | 19 | | | |
| 13 | 18 | | | |
| 23 | 14 | | | |

| Ronde 10 | | Z - Z | R - Z (Z - R) | R - R |
|----------|----|-------|---------------|-------|
| 4 | 3 | | | |
| 13 | 19 | | | |
| 7 | 2 | | | |
| 23 | 15 | | | |
| 12 | 16 | | | |
| 8 | 24 | | | |
| 11 | 28 | | | |
| 10 | 20 | | | |
| 21 | 22 | | | |
| 30 | 18 | | | |
| 17 | 27 | | | |
| 25 | 6 | | | |
| 1 | 9 | | | |
| 29 | 14 | | | |
| 26 | 5 | | | |

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:

| | | JIJ | |
|-------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
| | | 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 | | | |

- 6.3 Experiment E2:**
- 6.4 Experiment E3:**
- 6.5 Experiment E4*:**
- 6.6 Experiment E5*:**

Hoofdstuk 7 Experimenten F: Risico en informatie

- 7.1 Inleiding**
- 7.2 Experiment F1:**
- 7.3 Experiment F2:**
- 7.4 Experiment F3:**
- 7.5 Experiment F4*:**
- 7.6 Experiment F5*:**

Hoofdstuk 8 Experimenten G: Welvaart en groei

- 8.1 Inleiding**
- 8.2 Experiment G1:**
- 8.3 Experiment G2:**
- 8.4 Experiment G3:**
- 8.5 Experiment G4*:**
- 8.6 Experiment G5*:**

Hoofdstuk 9 Experimenten H: Goede tijden, slechte tijden

- 9.1 Inleiding**
- 9.2 Experiment H1:**
- 9.3 Experiment H2:**
- 9.4 Experiment H3:**
- 9.5 Experiment H4*:**
- 9.6 Experiment H5*:**

Hoofdstuk 10 Het gebruik van enkele statistische toetsen

- 10.1 Inleiding**
- 10.2 De Chi-kwadraat test**
- 10.3 De t-test**
- 10.4 De F-test**
- 10.5 De MWW-test**
- 10.6 De rangorde correlatie test**

Hoofdstuk 11 Literatuur

Over de auteurs

Jeroen Hinloopen (Grijpskerk, 1968) is Hoogleraar industriële organisatie aan de Katholieke Universiteit Leuven, Universitair Hoofddocent industriële organisatie aan de Universiteit van Amsterdam, en fellow van het Tinbergen Instituut. Hij is in 1993 afgestudeerd aan de Erasmus Universiteit Rotterdam in de algemene econometrie en promoveerde in 1997 aan het Europees Universitair Instituut in Florence op zijn proefschrift getiteld "Research and development, product differentiation, and robust estimation". Zijn onderzoek beweegt zich op het terrein van de industriële organisatie en de empirische internationale handel. Jeroen Hinloopen was medeoprichter van het Economics Network for Competition and Regulation (ENCORE) en vanaf 2002 tot 2006 haar eerste wetenschappelijke directeur.

Adriaan Soetevent (Emmen, 1976) studeerde econometrie aan de Rijksuniversiteit Groningen. Aan dezelfde universiteit promoveerde hij in 2004 *cum laude* op een proefschrift over de invloed van onderlinge sociale verbanden tussen mensen op hun consumptieve bestedingen. Vanaf 2004 is hij als universitair docent verbonden aan de Universiteit van Amsterdam waar hij zich bezighoudt met vraagstukken op het gebied van marktwerking en mededinging. Adriaan Soetevent heeft diverse internationale publicaties op zijn naam staan.