

### Algemeen:

Module 9 is geheel herzien ten opzichte van de versie in 2009. De oude versie bleek op verschillende punten nog verbeterd te kunnen worden. Verbeteringen hebben betrekking op het toevoegen in par. 3 van het begrip “zwakke dominantie” en de daarbij behorende opgaven 12 en 13. Ook de volgorde van de opgaven is gewijzigd.

De prijzenoorlog die eerder in par. 7 stond is verplaatst naar par. 5.

In de module wordt verwezen naar twee alternatieve oligopolie modellen (Bertrand en Sweezy) en deze zijn opgenomen in bijlage 2.

In bijlage 3 is een contextopdracht opgenomen over de verkiezingsstrijd tussen Obama en Cain, die aansluit bij par. 3.

Een tweetal klaslokaalexperimenten is in deze handleiding opgenomen

Verder is de tekst is op onderdelen herzien.

De versie 2009 is om bovenstaande redenen niet bruikbaar naast deze nieuwe versie van 2012.

### Voor de pilotdocenten:

Ten opzichte van een herziene versie (2011) die uitsluitend voor de pilotdocenten was bestemd, zijn de wijzigingen voornamelijk tekstueel en is de volgorde van de opdrachten gewijzigd door het verplaatsen van “zwakke dominantie”.

### Opdrachten:

Deze module leent zich in het bijzonder voor samenwerken. Veel opdrachten zijn daarom voorzien van een ster, waarbij er zinvol in twee- of drietallen kan worden gewerkt.

### Digitaal oefenen:

Een aardige site met simulatie van herhaalde spelen in het gevangenendilemma:

<http://zap.psy.utwente.nl/zaps/zaps/zaps/prisonersdilemma.res/frames.html>

Ook [www.gametheory.net](http://www.gametheory.net) biedt ruime mogelijkheden voor oefening met verschillende spelen/strategieën.

### De eindtermen bij module 9:

#### Samenwerken

De kandidaat kan in contexten:

1. aantonen wanneer sprake is van een gevangenendilemma<sup>1</sup> en dit rekenkundig onderbouwen;
2. voorspellen wat de uitkomst is van een gevangenendilemma **en uitleggen dat deze uitkomst een evenwicht is dat gevormd wordt door dominante strategieën;**
3. uitleggen waarom in een gevangenendilemma individuele of collectieve belangen worden geschaad;
4. **een Nash evenwicht onderscheiden van een evenwicht in dominante strategieën;**
5. **verklaren dat herhaling van een gevangenendilemma invloed heeft op de uitkomsten;**
6. **met voorbeelden uitleggen dat het herhaaldelijk treffen van dezelfde spelers kan leiden tot meerdere evenwichtsuitkomsten;**
7. **uitleggen dat verschillen in sociale normen oorzaak kunnen zijn van meerdere evenwichtsuitkomsten en de gevolgen daarvan op het afsluiten van contracten verklaren;**

---

<sup>1</sup> Voor Vwo beperkt het gebruik van speltheorie zich tot de volgende groep van spelen:

- spelers bewegen simultaan of sequentieel;
- spelen kunnen worden herhaald;
- spelers hoeven geen dominante strategie te hebben in de statische versie van het spel;
- spelers beschikken over dezelfde informatie;
- er zijn nooit meer dan twee spelers.

8. **simultane spelen onderscheiden van sequentiële spelen;**
9. **verklaren dat zelfbinding geloofwaardig moet zijn om invloed te hebben op de speluitkomst;**
10. **uitleggen dat reputaties invloed hebben op de speluitkomsten, en illustreren dat ze de geloofwaardigheid van zelfbinding beïnvloeden;**
11. **aantonen dat zelfbinding marktpartijen kan afschrikken om tot een markt toe te treden;**
12. de invloed van zelfbinding verhelderen bij de totstandkoming van samenwerking.

### **Onderhandelen**

De kandidaat kan in contexten:

1. uitleggen welke samenwerkingsdilemma's ontstaan bij onderhandelingen als het gaat om de verdeling van het surplus en de consequenties hiervan voor beide partijen toelichten;
2. voorbeelden geven van verzonken kosten en **uitleggen** wat de mogelijke gevolgen kunnen zijn voor benadeelde partijen die verzonken kosten hebben bij onderhandelingen;
3. **voorbeelden geven van kosten in geval van specifieke investeringen en deze in relatie brengen met het berovingsprobleem.**

### **Verplichte contexten:**

#### **Prijzenoorlog**

De kandidaat kan op markten voor goederen en diensten het gevangenendilemma analyseren in een situatie waar producenten door middel van omvangrijke en aanhoudende prijsverlagingen proberen marktaandeel te winnen ten koste van hun concurrenten. Het belang van zelfbinding speelt een grote rol bij het voeren van een dergelijke prijzenoorlog.

Ook kan de kandidaat analyseren dat een steeds terugkerende prijzenslag tussen concurrenten gezien kan worden als een herhaald spel, waarin de producenten rekening moeten houden met het reputatie-effect. In deze situatie kunnen concurrenten in de verleiding komen om prijsafspraken te maken hetgeen verboden is door de mededingingswet.

#### **Caο-onderhandelingen**

De kandidaat kan analyseren welke rol collectieve dwang en zelfbinding spelen bij het collectieve overleg over arbeidsvoorwaarden tussen (vertegenwoordigers van) werkgevers en werknemers. In het jaarlijks terugkerende overleg, een herhaald spel, over een collectieve arbeidsovereenkomst (CAO) weten de onderhandelende partijen dat hun eigen belangen sterk gekoppeld zijn aan die van de andere partij. Dat maakt samenwerken aannemelijk.

# Experiment Cournot

Uit: *Hinlopen en Soetevent, 2006, uittreksel*

## Experiment Cournot: een oligopolie met hoeveelheidsconcurrentie

### Inleiding

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:  $QV = 120 - P$ . 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  $QA$ . De evenwichtsprijs in een ronde is de prijs  $P$  waarvoor de gevraagde en de aangeboden hoeveelheid aan elkaar gelijk zijn ( $QA=QV$ ), dus  $P = 120 - QA$ . 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.

### Leerdoelen

- Het aan den 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 gevangenprobleem 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 ronden 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.

### 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 ronden. 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.

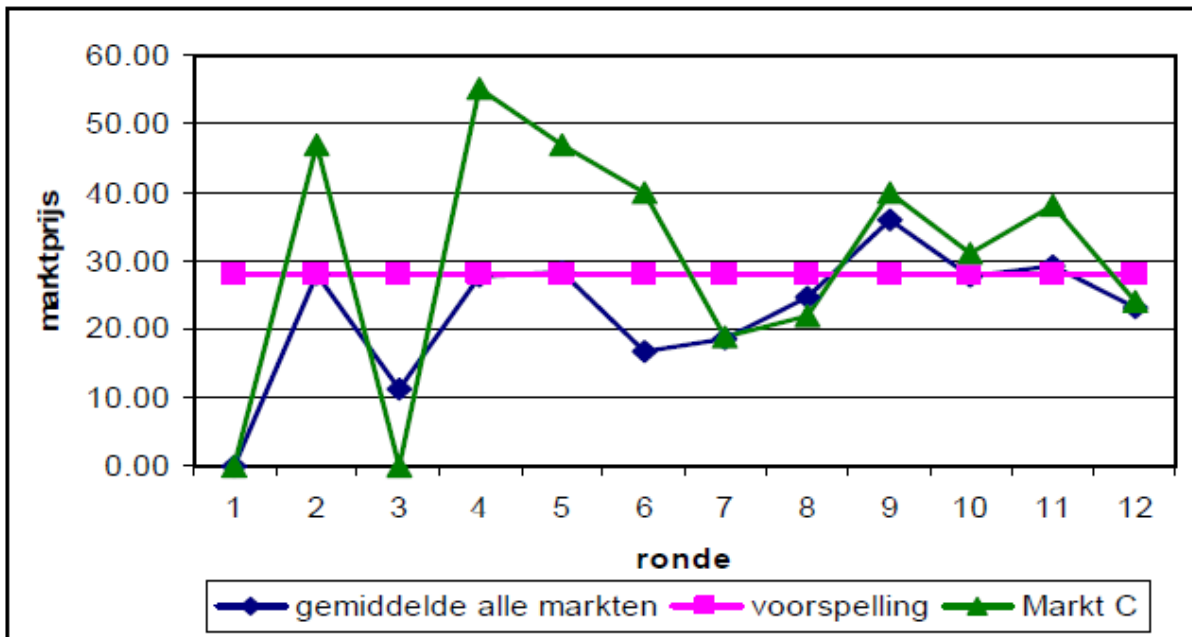
### Verwachte uitkomst

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 ronden 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 1 de prijsontwikkelingen van een klaslokaalexperiment 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.



**Figuur 1** Marktprijs in een experimentele oligopolmarkt met hoeveelheidskeuze. 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:
  - o de marginale kosten van alle spelers met 3 omhoog gaan?
  - o het aantal verkopers per markt omhoog gaat?
  - o 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)  
 $Q = 120 - P$  (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

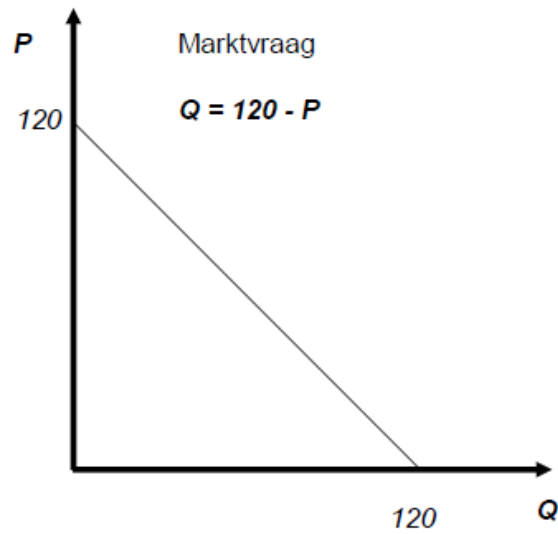
Aan het begin van iedere handelsronde schrijft iedere verkoper op zijn of haar verkoopformulier het aantal productie-eenheden die hij of zij deze ronde wil verkopen. Iedere verkoper mag per ronde maximaal 50 productie-eenheden aanbieden. Nadat iedereen een beslissing heeft genomen verzamelt de marktleider 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 ( $MK$ )	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	

Dit experiment is ontleend aan: *Experimenten voor in de klas van Jeroen Hinloopen*

Experiment rood – rood (inclusief voorbeeld scoreformulier)

Context: de supermarktoorlog (prijzenoorlog)

Een **prijzenoorlog** is een situatie waarin onderneming binnen een bepaalde sector elkaar beconcurreren door prijsverlagingen door te voeren, en hiermee een groter **marktaandeel** proberen te verwerven. Soms wordt er tijdens een prijzenoorlog structureel onder de kostprijs verkocht.

**Omschrijving experiment rood - rood (gebaseerd op Holt, 2001 en Hinloopen en Soetevent, 2007)**

#### *Omschrijving*

Dit experiment wordt in tweetallen gespeeld. Elke leerling is eigenaar van een supermarkt. De markt bestaat in dit geval slechts uit twee supermarkten: leerling 1 (supermarkt X) en leerling 2 (supermarkt Y). Beide supermarkten hebben jarenlang de markt netjes "verdeeld" en elkaar op zaken als uitstraling, service en producten beconcurreren. Beide supermarkten worden nu geconfronteerd met teruglopende verkopen en een dito bedrijfsresultaat. Zij staan voor de "keuze" al dan niet een prijzenoorlog te starten. De keuze vertaalt zich als volgt:

Indien beide supermarkten afzien van een prijzenoorlog hebben beiden een omzet van € 100. Indien supermarkt X een prijzenoorlog start (de prijzen verlaagt) en supermarkt Y niet meedoet, zal de omzet van supermarkt X €140 zijn en die van supermarkt Y €20. Indien supermarkt Y een prijzenoorlog start en supermarkt X niet meedoet, zal de omzet van supermarkt Y €140 zijn en die van supermarkt X €20. Indien beiden een prijzenoorlog starten zal de omzet voor beide ondernemingen €40 zijn.

#### *Instructie Ronde 1*

Aan het begin van het klaslokaalexperiment krijgen de leerlingen twee kaarten uitgereikt: een rode kaart en een zwarte kaart (alleen de kleur is van belang). Vervolgens wordt de leerling gekoppeld aan een willekeurige andere leerling in de klas<sup>2</sup>. Aan beiden wordt de vraag gesteld een kaart gedekt te spelen. De kleur kan dan rood zijn (prijzenoorlog voeren) of zwart (geen prijzenoorlog voeren). Indien leerling/supermarkt 1 een rode kaart speelt en leerling/ supermarkt 2 een zwarte, ontvangt nummer 1 €140 en nummer 2 €20 (andersom geldt hetzelfde). Indien beide leerlingen een zwarte kaart spelen, ontvangen zij allebei € 100 en als ze beiden rood spelen, ontvangen ze €40. Bovenstaande verdeling wordt in tabel 1 weergegeven. Na het spelen van de kaart wordt de omzet bepaald en opgeschreven op een formulier. Dit spel kan vervolgens een aantal keer met dezelfde twee leerlingen worden gespeeld of telkens met een andere leerling.

---

<sup>2</sup> Alternatief: de leerlingen kan individueel worden gevraagd een bepaalde kaart te spelen. Zij maken de keuze bekend door de kaart gedekt voor de borst te houden. De docent kan nu twee leerlingen willekeurig aanwijzen die worden gekoppeld. Net zolang totdat iedereen is gekoppeld aan een andere "supermarkt".

tabel 1	Leerling 1 speelt rode kaart	Leerling 1 speelt zwarte kaart
Leerling 2 speelt rode kaart:	Leerling 1 ontvangt €40 Leerling 2 ontvangt €40 €80	Leerling 1 ontvangt € 20 Leerling 2 ontvangt <u>€140</u> €160
Leerling 2 speelt zwarte kaart	Leerling 1 ontvangt €140 Leerling 2 ontvangt <u>€ 20</u> €160	Leerling 1 ontvangt €100 Leerling 2 ontvangt <u>€100</u> €200

### Bespreking Ronde 1

Voordat leerlingen ronde 2 gaan spelen is het van belang dat ze het gevangenendilemma dat zich in dit spel voordoet herkennen. Er moet dus geverifieerd worden of leerlingen inzien dat in dit experiment het spelen van een zwarte kaart een opvallende keuze is. Het spelen van een rode kaart is in dit geval namelijk een dominante strategie. *Als de ander zwart speelt, dan speel jij rood. Speelt de ander rood, dan speel jij logischerwijs ook rood. Echter de gezamenlijke keuze voor zwart hangt boven `de markt` en levert beide leerlingen meer op dan de gezamenlijk keuze voor rood. Maar ja, je weet nu eenmaal niet wat de ander gaat doen.*

### Instructie Ronde 2

In de tweede spelronde krijgen de leerlingen een beperkte tijd om met elkaar te overleggen. Alleen is het nu van belang dat de leerlingen, los van elkaar, een kaartje krijgen waarop hun kosten en financiële reserves staan. De leerlingen weten van elkaar niet hoe hoog de kosten zijn. Leerling 1 heeft €200 aan financiële reserves en bijvoorbeeld €40 aan kosten. Leerling twee heeft €100 aan financiële reserves en €80 aan kosten. Leerling 1 en 2 mogen nu met elkaar overleggen en verder zijn de spelregels hetzelfde als in ronde 1. Het spel wordt vervolgens een aantal rondes gespeeld (nu steeds met dezelfde tegenspeler).

*Tip 1: Kondig pas voor het begin van de laatste ronde aan dat de laatste ronde gespeeld wordt. Bij een eventueel overeengekomen kartelafpraak tussen leerlingen zal de neiging tot afwijken gaan toenemen.*

*Tip 2: Om het spelelement te versterken kan de behaalde winst op de één of andere wijze worden uitgekeerd.*

## Vorbereiding, uitvoering en verwerking

*de voorbereiding:*

- Welke leerdoelen worden nagestreefd met het experiment?
- Welke relatie hebben deze leerdoelen met het eindexamenprogramma?
- Welke ondersteunende leermiddelen zijn nodig en hoe lang gaat het experiment ongeveer duren?

Dit experiment poogt leerlingen inzicht te geven in het bepalen van een strategie op een bepaalde markt. De strategie hangt grotendeels af van de tegenspeler. Leerdoelen die hierbij aan de orde komen luiden als volgt:

- De leerling leert inzien wat een dominante strategie is;
- De leerling leert inzien hoe een gevangenendilemma in de praktijk tot uitdrukking kan komen;
- De leerling leert inzien dat de uitkomsten van het spel worden beïnvloed door het aantal keer dat je elkaar tegenkomt;
- De leerling leert inzien dat reputatie een belangrijk aspect is van (markt)gedrag;
- De leerling leert inzien dat een gezamenlijke strategie tot hogere gezamenlijke opbrengsten leidt;
- De leerling leert inzien dat aan het maken van afspraken kosten verbonden zijn, maar dat deze zich niet altijd in termen van geld laten uitdrukken;
- De leerling leert inzien hoe de kostenstructuur van een bedrijf de strategie mede kan bepalen;

De eindtermen die in dit spel worden gedekt luiden als volgt (Domein F):

- aantonen wanneer sprake is van een gevangenendilemma en dit rekenkundig onderbouwen;
- voorspellen wat de uitkomst is van een gevangenendilemma en uitleggen dat deze uitkomst een evenwicht is dat gevormd wordt door dominante strategieën;
- uitleggen waarom in een gevangenendilemma individuele of collectieve belangen worden geschaad;
- een Nash evenwicht onderscheiden van een evenwicht in dominante strategieën;

De middelen die nodig zijn om dit klaslokaalexperiment te spelen zijn voldoende zwarte en rode kaarten om iedereen mee te laten spelen.

*De uitvoering*

- Hoe luidt de instructie en wordt de instructie uitgedeeld?
- Welke controlevragen moeten leerlingen beantwoorden voordat het experiment start?
- Is er winnaar en op welke manier wordt de winnaar beloond?
- Welke opdrachten worden gekoppeld aan het experiment en op welke wijze worden deze opdrachten en antwoorden teruggekoppeld naar de leerdoelen?

### *De verwerking*

In dit experiment is het dus van belang dat de docent op een of andere manier de overwegingen van de leerling boven tafel krijgt. Hiertoe heeft hij verschillende mogelijkheden: het stellen van controlevragen, het laten opschrijven van de afweging, leerlingen achteraf laten reflecteren etc.. Het is aan te bevelen dit in een verslag te laten vastleggen.

Voorbeelden van controlevragen bij experiment rood - rood

1. Welke spelstrategie levert de beste uitkomst voor jouw persoonlijk op?
2. Welke spelstrategie levert de beste uitkomst op voor beide partijen?
3. Wat was jouw spelstrategie in ronde 1 van de prijzenoorlog? Leg uit waarom je zo handelde.
4. Werd de prijzenoorlog door jou anders gespeeld in ronde 2 dan in ronde 1? Zo ja, leg uit waarom.
5. Welke invloed heeft de financiële reserve op de door jouw toegepaste strategie?
6. Welke invloed heeft de kostensituatie op de door jouw toegepaste strategie?

Voor de verslaglegging kan gebruik gemaakt worden van de volgende opzet:

- 1) een omschrijving van het experiment waaraan is deelgenomen;
- 2) een omschrijving van de keuzes die jij gedurende het experiment hebt gemaakt;
- 3) een omschrijving van de keuzes die de tegenstander(s) heeft/hebben gemaakt;
- 4) een omschrijving van de algemene uitkomsten van het experiment in de klas;
- 5) een omschrijving van de concepten die door zo'n experiment worden verklaard;
- 6) een omschrijving van een aantal mogelijk praktijksituaties waar het vertoonde gedrag in het experiment wordt vertoond;

## Scoreformulier Prijzenoorlog

Naam leerling: \_\_\_\_\_

Totaalscore \_\_\_\_\_

*Zwart* spelen betekent geen prijzenoorlog voeren en  
*Rood* spelen betekent wel een prijzenoorlog voeren.

De behaalde omzet per beurt bepaal je als volgt:

- ik speel Rood en de ander speelt Zwart  $\Rightarrow$  140
- ik speel Zwart en de ander speelt Zwart  $\Rightarrow$  100
- ik speel Rood en de ander speelt Rood  $\Rightarrow$  40
- ik speel Zwart en de ander speelt Rood  $\Rightarrow$  20

### Ronde 1

Beurt	Ik speel .....	De ander speelt ...	Mijn omzet is ...	Totale opbrengst ronde 1
1	Rood / Zwart	Rood / Zwart	140 / 100 / 40 / 20	
2	Rood / Zwart	Rood / Zwart	140 / 100 / 40 / 20	
3	Rood / Zwart	Rood / Zwart	140 / 100 / 40 / 20	
4	Rood / Zwart	Rood / Zwart	140 / 100 / 40 / 20	
5	Rood / Zwart	Rood / Zwart	140 / 100 / 40 / 20	
6	Rood / Zwart	Rood / Zwart	140 / 100 / 40 / 20	
7	Rood / Zwart	Rood / Zwart	140 / 100 / 40 / 20	
8	Rood / Zwart	Rood / Zwart	140 / 100 / 40 / 20	
9	Rood / Zwart	Rood / Zwart	140 / 100 / 40 / 20	
10	Rood / Zwart	Rood / Zwart	140 / 100 / 40 / 20	

### Ronde 2

Beurt	Ik speel .....	De ander speelt ...	Mijn omzet is ...	Totale opbrengst ronde 2
1	Rood / Zwart	Rood / Zwart	140 / 100 / 40 / 20	<i>(houdt rekening met reserves en kosten!)</i>
2	Rood / Zwart	Rood / Zwart	140 / 100 / 40 / 20	
3	Rood / Zwart	Rood / Zwart	140 / 100 / 40 / 20	
4	Rood / Zwart	Rood / Zwart	140 / 100 / 40 / 20	
5	Rood / Zwart	Rood / Zwart	140 / 100 / 40 / 20	
6	Rood / Zwart	Rood / Zwart	140 / 100 / 40 / 20	
7	Rood / Zwart	Rood / Zwart	140 / 100 / 40 / 20	
8	Rood / Zwart	Rood / Zwart	140 / 100 / 40 / 20	
9	Rood / Zwart	Rood / Zwart	140 / 100 / 40 / 20	
10	Rood / Zwart	Rood / Zwart	140 / 100 / 40 / 20	