MIHAI UNGUREANU
(coord.)

ECONOMIA ŞI PSIHOLOGIA DECIZIEI

Introducere în Economia Comportamentală

INSTITUTUL EUROPEAN
2018

CUPRINS

Capitolul 1

Utilitate aşteptată şi raţionalitate în economia neoclasică

Mihai Ungureanu*

Introducere

> *Lasă-mă să-ţi spun ceva: nu e nimic nobil în a fi sărac. Am fost şi sărac şi bogat şi aleg să fiu bogat de fiecare dată!* (Jordan Belfort: The Wolf of Wall Street)
>
> *Pot să spun că nu am agreat întru totul să lucrez cu oameni? Găsesc emoţiile lor ilogice şi prosteşti a fi constant iritante* (Spock, Star Trek OS, s3, e7)

Descrierea caricaturizată a omului economic (*homo economicus*) a fost întotdeauna o combinaţie dintre *Spock*, cunoscutul şi calculatul vulcanian din serialul *Star Trek* şi Jordan Belfort, protagonistul filmului *Lupul de pe Wall Street*, un afacerist notoriu pentru importante fraude financiare. Ca Spock, omul economic pare să fie lipsit de emoţii şi să acţioneze logic sau raţional. Ca Belfort, pare să fie neinteresat de bunăstarea celorlalţi, concentrându-se doar pe ceea ce el poate câştiga din fiecare situaţie. Cei doi, un erou şi un anti-erou, sunt metafore adecvate pentru două personaje principale ale istoriei economiei, *Raţiunea* şi *Egoismul*.

Ca simplificări ale comportamentului uman, ele stau în centrul efortului economiei neoclasice de a explica, pentru început doar comportamentul indivizilor în economie, şi în cele din urmă, comportamentul uman în general[1]. Deşi

---

* Le mulţumesc colegilor mei, Alexandru Volacu şi Adelin Dumitru, pentru comentariile utile făcute pe marginea acestui capitol.

[1] Ambiţiile economiei neoclasice de a evada din domeniul său tradiţional de studiu (schimbul de bunuri pe piaţa economică – Marshall: 2013 [1890]) stau sub eticheta imperialismului economic (Stigler: 1984). Punctul de pornire al acestuia este redefinirea economiei drept studiul comportamentului uman în condiţii de insuficienţă ([Robbins: 1935 [1933]). Pornind de la această definiţie largă, economia a exportat metodologie în

în istoria economiei cele două personaje au co-evoluat, eroina acestui capitol este mai degrabă Raţiunea. Egoismul este amintit dar nu primeşte scena aici. Miza prezentării este aceea de a oferi o imagine a evoluţiei încercărilor matematicienilor şi economiştilor de a descrie comportamentul raţional mai ales în condiţii de risc (ne-excluzând însă condiţiile de certitudine şi incertitudine[2]). Deoarece este vorba despre un demers introductiv, expunerea este construită în aşa fel încât, orice persoană atentă şi motivată, poate să o urmărească indiferent de pregătire[3]. În afara cunoştinţelor de aritmetică (adunări, scăderi etc) toate celelalte noţiuni sunt explicate şi exemplificate.

În prima parte este prezentată teoria valorii aşteptate împreună cu modul în care Bernoulli soluţionează paradoxul Sankt Petersburg prin introducerea noţiunilor de utilitate şi aversiune faţă de risc. Cea de-a doua parte debutează cu prezentarea evoluţiei utilităţii aşteptate între Bernoulli şi von Neumann şi Morgenstern, introducând noţiuni simple de teoria probabilităţilor şi insistând apoi asupra proprietăţilor care definesc comportamentul raţional în condiţii de risc. Cea de-a treia parte este dedicată teoriei utilităţii aşteptate subiective. Este introdusă distincţia dintre probabilităţi obiective şi subiective şi este prezentată teoria lui Savage în privinţa comportamentului raţional în condiţii de risc şi incertitudine. Capitolul se încheie cu o discuţie despre modul în care, începând cu secolul XX, economia neoclasică a condus un program consecvent de eliminare a factorilor psihologici din analiza economică.

1.1. Valoare şi utilitate aşteptată

1.1.1. Moartea valorii aşteptate – paradoxul Sankt Petersburg[4]

Să presupunem că sunteţi întrebaţi ce preferaţi între 7 lei şi 3 lei. O astfel de întrebare cu siguranţă produce mai multă mirare decât o dilemă serioasă de alegere. Cei mai mulţi (poate toţi?) dintre noi am răspunde automat 7 lei şi am fi mai degrabă curioşi dacă nu există vreo păcăleală la mijloc. În fond, de ce ne-ar întreba cineva ceva ce are un răspuns ce pare evident – vrem în general mai degrabă mai mult decât mai puţin. Acelaşi principiu ne-ar ghida alegerea şi dacă

---

explicarea comportamentelor politice (teoria alegerii publice), comportamentelor în familie (economia familiei), comportamentului religios (religionomia), dreptului (economia dreptului), studiului constituţiilor (economia constituţională) şamd. Voi discuta problema imperialismului în economia neoclasică şi cea comportamentală în ultimul capitol al volumului.

[2] Pentru definirea condiţiilor de certitudine, risc şi incertitudine vezi caseta 2, mai jos.

[3] Aceasta este de fapt speranţa cu care am pornit în acest demers.

[4] Pentru câteva noţiuni fundamentale despre probabilităţi consultaţi secţiunea 1.2.2 a acestui capitol.

am alege între alternative compuse, de tipul 7 lei şi 3 lei pe de o parte (alternativa 1) şi 6 lei şi 5 lei de cealaltă parte (alternativa 2). Răspunsul este din nou destul de simplu de dat: alternativa 2 este preferabila alternativei 1 $(6+5\ lei > 7+3\ lei)$ .Să complicăm însă puţin lucrurile transformând situaţia într-una de risc. Sub două pahare roşii de plastic netransparent sunt puşi 3 lei (sub P1) şi 7 lei (sub P2). Sub alte două pahare de plastic albastru (de asemenea netransparent) sunt ascunşi 5 lei (P3), respectiv 6 lei (P4). Paharele sunt amestecate astfel încât să nu putem şti sub care dintre ele este ascunsa suma mai mare. Dacă aţi avea de ales între primul set de pahare (P1 şi P2) şi cel de-al doilea (P3 şi P4) pe care l-aţi alege?[5] Putem observa că probabilitatea de a descoperi suma mai mare este în ambele cazuri de 1/2. În fond fiecare set de 2 pahare este echivalentul a câte o monedă: P1 = cap, P2 = pajură, P3 = cap, P4 = pajură. Cum sunt doar două pahare/feţe posibile în fiecare set, avem 1 şansă din două de a descoperi suma mai mare. Pentru a alege între cele două seturi de pahare trebuie să combinăm probabilitatea de 1/2 cu valoarea monetară a fiecărui set. Avem aşadar 10 lei × 1/2 (P1,P2) şi 11 lei × 1/2 (P3, P4). Vom prefera aşadar setul P3, P4 (alternativa 2) setului P1,P2 (alternativa 1) deoarece 5,5 lei este mai mare decât 5 lei. Pentru a putea face această alegere am aplicat criteriul maximizării valorii monetare aşteptate (a nu se confunda cu maximizarea utilităţii aşteptate), Acesta are o paternitate neclară fiind probabil formulat independent de Blaise Pascal[6], Pierre de Fermat şi Christiaan Huygens: „Dacă cineva mi-ar pune 3 şilingi[7] într-o mână şi 7 în cealaltă, (fără a-mi spune în care dintre ele este suma mai mare), şi m-ar îndemna să aleg una dintre ele, aş spune că aceasta este echivalent cu a-mi da 5 şilingi.” (Huygens:1657) Acest citat indică intuitiv următoarea formulă: $(p_1 \times v_1)+(p_2 \times v_2)+...+(p_n \times v_n)$ sau $V_A = \sum_e p_e \times v_e$[8] care indică faptul că probabilitatea ($p_1, p_2,...,p_n$) a fiecărui eveniment ($e_1, e_2,...,e_n$) este înmulţită cu valoarea obţinută în fiecare eveniment ($v_1, v_2, ..., v_n$), apoi aceste înmulţiri se adună. În cazul exemplului lui Huygens probabilitatea este de 1/2 (alegi o mână din

---

[5] Situaţia trebuie înţeleasă astfel: în prima etapă trebuie să alegem ce pariu să jucăm. De aceea fie alegem setul roşu (P1,P2) fie pe cel albastru (P3,P4). În a doua etapă, după ce am ales setul preferat, putem alege unul dintre paharele din acel set. Presupunând că am ales să pariem pe setul 2 (albastru), înseamnă că am ales şansa de a selecta dintre paharele P3 şi P4.

[6] Un comentariu al acestuia pe marginea celebrului său pariu poate primi această interpretare: „Oricând este vorba despre un câştig infinit şi nu există un număr infinit de şanse de a pierde faţă de cele de a câştiga, nu există nimic de cântărit” (Pascal în Ore: 1960, p.416). De asemenea, Ore citează un răspuns al lui Pascal pentru o scrisoare a lui Huygens în care Pascal apreciază soluţia lui Huygens ca fiind corectă şi echivalentă soluţiei pe care el însuşi o formulase.

[7] O monedă utilizată în trecut în Marea Britanie şi alte ţări ale Commonwealth-ului.

[8] Adică adunarea (sigma) dintre înmulţirea probabilităţii (p) fiecărui eveniment (e) cu valoarea monetară (v) asociată fiecăruia dintre aceste evenimente.

două posibile) iar valoarea monetară asociată este fie 3, fie 7 şilingi. De aici, $(1/2\times 3\,\textit{şilingi}) + (1/2\times 7\,\textit{şilingi}\ ) = 1{,}5+3{,}5=5\ \textit{şilingi}$. Aşadar, valoarea aşteptată a pariului este de 5 şilingi, exact cum nota Huygens. Foarte repede valoarea aşteptată a devenit standardul de rezolvare a problemelor de maximizare a profitului în jocuri de noroc.

Prima problemă (ucigător de) serioasă a criteriului valorii aşteptate a apărut odată cu paradoxul Sankt Petersburg formulat de către matematicianul elveţian Nicolas Bernoulli (1687-1759) şi popularizată de vărul acestuia, matematicianul şi fizicianul Daniel Bernoulli (1700-1782), care a publicat-o în jurnalul Academiei imperiale de ştiinţe din Petersburg, de unde şi-a primit şi denumirea utilizată în prezent: paradoxul Sankt Petersburg. Problema are următoarea formă: Să presupunem că avem 2 actori, Peter şi Paul şi că aceştia sunt implicaţi într-un joc de noroc de tipul aruncării monedei (cap/pajură)[9]. Peter aruncă o monedă până când aceasta cade pe partea '*cap*'. Dacă aceasta se întâmplă de la prima aruncare, Paul primeşte de la Peter 2 ducaţi[10]. Dacă moneda cade pe partea '*cap*' la a doua aruncare, va primi 4 ducaţi, la a 3-a, 8 ducaţi, la a 4-a 16 ducaţi, la a 5-a 32 ducaţi, la a 6-a 64 ducaţi samd. în aşa fel încât la fiecare aruncare în plus, numărul de ducaţi care vor fi plătiţi/primiţi va fi dublu faţă de aruncarea anterioară.

Să acceptăm pentru început următoarele notaţii: $cap = C$, probabilitatea de a obţine $cap\ = p(C)$, probabilitatea de a obţine cap la a n-a aruncare $= p(C)_n$, valoarea aşteptată la aruncarea $n\ = VA_n$ plata pentru aruncarea $n = P_n$. Pornind de la aceste notaţii, putem defini probabilitatea de a obţine '*cap*', $p(C)$ ca fiind egală cu probabilitatea anterioară de a obţine „*cap*" la o primă aruncare a monedei. Cum fiecare monedă are două feţe (cap şi pajură), probabilitatea de a obţine cap la prima aruncare $p(C)_1$, este de 1/2 (1 *cap* din 2 feţe ale monedei). Să presupunem însă că nu am obţinut C la prima aruncare şi că mai aruncăm odată. Probabilitatea de a-l obţine prima oară la a doua aruncare este 1/2 (de la prima aruncare) × 1/2 (de la a doua aruncare), adică 1/2 × 1/2. Asemănător, probabilitatea de a obţine primul C la a 3-a aruncare este egală cu 1/2 × 1/2 × 1/2, şi aşa mai departe, înmulţind 1/2 cu sine de un număr de ori egal cu cel de aruncări, adică $1/2^n$, unde puterea n reprezintă numărul aruncării. Mai departe, definim plata pentru aruncarea *n*, $\mathrm{P_n}$, ca fiind egală cu 2 la puterea numărului aruncării, adică $P_n = 2^n$. Altfel spus, dacă suntem la aruncarea 6, atunci $\mathrm{n} = 6$, iar plata pentru această aruncare va fi egală cu 2^6, adică

9 În toate exemplele din capitol se presupune că jocurile sunt corecte: moneda este netrucată, ruleta nu este măsluită.

10 Exemplul prezentat de Bernoulli începe de la 1 ducat, aşadar versiunea prezentată aici este uşor modificată. Ducatul este o monedă utilizată în diferite ţări europene de-a lungul evului mediu, până la începutul secolului XX.

64 de ducați[11]. În sfârșit, valoarea așteptată la aruncarea *n* este egală cu înmulțirea dintre probabilitatea de a obține *cap* la aruncarea *n* și plata pentru aruncarea *n*: $VA_n = p(C)_n \times P_n$ (adică înmulțirea dintre coloanele 2 și 3 din tabelul de mai jos)[12]. Avem așadar 1/2 șanse să câștigăm 2 ducați, 1/4 șanse să câștigăm 4 ducați, 1/8 șanse să câștigăm 8 ducați, 1/16 să câștigăm 16 șamd.

1	**2**	**3**	**4**
Numărul aruncării	**Probabilitatea de a obține „cap" la aruncarea n.** $p(C)_n = 1/2^n$	**Plata pe aruncare** $P_n = 2^n$	**Valoare așteptată (în ducași) pentru aruncarea n.** $VA_n = 1/2^n \times 2^n$
1	$1/2^1 = 1/2$ **(0,5)**	$2^1 = 2$	$1/2 \times 2 = 1$
2	$1/2^2 = 1/4$ **(0,25)**	$2^2 = 4$	$1/4 \times 4 = 1$
3	$1/2^3 = 1/8$ **(0,125)**	$2^3 = 8$	$1/8 \times 8 = 1$
4	$1/2^4 = 1/16$ **(0,0625)**	$2^4 = 16$	$1/16 \times 16 = 1$
5	$1/2^5 = 1/32$ **(0,03125)**	$2^5 = 32$	$1/32 \times 32 = 1$
6	$1/2^6 = 1/64$ **(0,015625)**	$2^6 = 64$	$1/64 \times 64 = 1$
7	$1/2^7 = 1/128$ **(0,0078125)**	$2^7 = 128$	$1/128 \times 128 = 1$
8	$1/2^8 = 1/256$ **(0,00390625)**	$2^8 = 256$	$1/256 \times 256 = 1$
9	$1/2^9 = 1/512$ **(0,001953125)**	$2^9 = 512$	$1/512 \times 512 = 1$
10	$1/2^{10} = 1/1024$ **(0,0009765625)**	$2^{10} = 1024$	$1/1024 \times 1024 = 1$
...			
n	$1/2^n$	2^n	$1/2^n \times 2^n = \infty$

Tabel 1.1: Paradoxul Sankt Petersburg

[11] Exprimând astfel într-o formă generală regula menționată în paragraful anterior – plata pentru aruncarea curentă este egală cu dublul plății pentru aruncarea anterioară.

[12] Valoarea monetară așteptată a jocului este dată de formula $VA_n = \sum_{n=1}^{\infty} (1/2)^n \times 2^n$.

Se poate observa (în tabel) că valoarea aşteptată a jocului este $1+1+\cdots+1+\cdots$ ceea ce, în cuvintele lui Karl Menger, „înseamnă infinit". (Menger în Bernoulli: 1954, p. 31)[13]. Acest rezultat implică predicția că un agent rațional ar plăti orice sumă pentru a cumpăra poziția lui Paul în joc. Aşa cum notează Bernoulli (1954, p. 31)[14] însă, deşi valoarea aşteptată în acest joc este infinită, orice om rezonabil ar vinde şansa de a fi în poziția lui Paul pentru nu mai mult de 20 de ducați[15]. De aici şi paradoxul: teoria valorii aşteptate formulează o predicție pe care agenții reali o încalcă curent.

1.1.2. Naşterea utilității aşteptate[16]

Paradoxul Sankt Petersburg subliniază faptul că maximizarea valorii monetare aşteptate nu este întotdeauna o idee bună. De asemenea, arată că nu este nici măcar descriptivă pentru comportamentele indivizilor – de vreme ce aceştia nu ar paria prea mult într-un astfel de joc. Soluția lui Bernoulli pentru această problemă de inadecvare descriptivă a fost aceea de a argumenta că modul în care indivizii valorizează banii nu este unul liniar, aşa cum presupunea criteriul maximizării valorii monetare aşteptate. Dacă ne uităm la tabelul de mai sus, observăm că la fiecare rundă a jocului valoarea aşteptată este de 1 ducat, iar presupunerea implicită este aceea că indivizii vor aprecia fiecare dintre aceşti ducați la fel de mult. Altfel spus, $V(x)=x$, adică valoarea a x unități monetare este egală cu numărul de unități, aşadar $V(1)=1$, $V(2)=2$, şamd. Putem să ne imaginăm însă moduri alternative. Este posibil, spre exemplu, ca fiecare unitate monetară obținută adițional să fie valorizată mai puțin decât anterioara. Aceasta este de fapt şi soluția lui Bernoulli, şi exprimă intuiția că valoarea banilor este influențată de cantitatea deținută – cu cât deții mai mult, cu atât îți pasă mai puțin

---

[13] Karl Menger a scris notele de subsol 4, 9, 10 şi 15 pentru ediția de limbă engleză (1954) a articolului lui Daniel Bernoulli.

[14] Lucrarea a fost publicată în 1738 în limba latină: Specimen Theoriae Novae de Mensura Sortis, Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae, Tomus V [Papers of the Imperial Academy of Sciences in Petersburg, Vol. V], 1738, pp. 175-192. Dată fiind importanța acesteia pentru economia neoclasică, în 1954 a fost publicată postum în limba engleză în reputatul jurnal Econometrica.

[15] Chernoff, Moses (1959, p. 105) notează că „nimeni nu ar oferi nici măcar 5$ pentru a participa la un astfel de joc". Motivul este cel indicat de Weirich (1984): „există întotdeauna un număr de păsări pe care le ai în mână care fac mai mult (*n.a.* valorează mai mult) decât orice număr de păsări aflate pe gard" (Weirich: 1984, p. 198). Altfel spus, aversiunea față de risc asumată de Bernoulli, limitează atractivitatea pariului.

[16] Voi traduce *expected utility* prin utilitate aşteptată pentru a evita confuzia cu teoria utilității anticipate (en: *anticipated utility*) a lui Quiggin (1982). Aceasta din urmă este o generalizare a teoriei utilității aşteptate.

de ei. Bernoulli (1954 [1738], p. 24) oferă următorul exemplu pentru a ilustra această intuiție.

Să presupunem că o persoană foarte săracă obține următorul bilet de loterie: *A: 50% șanse de a obține 20.000 ducați sau 50% de a obține 0 ducați.* Ar fi o idee bună pentru această persoană să vândă biletul de loterie cu 9000 de ducați?

Criteriul maximizării valorii monetare așteptate ar recomanda păstrarea biletului, deoarece (1/2 × 0 ducați) + (1/2 × 20.000 ducați) = 10.000 ducați, ori 10.000 este mai mare decât 9000. Cu toate acestea Bernoulli arată că pentru o persoană săracă ar fi de fapt o idee bună să vândă biletul cu 9000, iar pentru una bogată ar fi o idee bună să-l cumpere cu această sumă. De aici, și de la paradoxul Sankt Petersburg, Bernoulli concluzionează că cele două persoane nu pot folosi aceeași regula de decizie (*i.e.* criteriul valorii așteptate) și că, de aceea, valoarea unui obiect nu trebuie să fie apreciată în funcție de prețul sau valoarea acestuia, ci în funcție de utilitatea pe care acesta o produce. Prețul este într-adevăr constant (la fel) pentru toată lumea, dar utilitatea va fi diferită în funcție de circumstanțele persoanei care face evaluarea[17] – la un câștig obiectiv egal, săracul va obține mai multă utilitate decât bogatul. Un corolar al acestei idei este că utilitatea câștigurilor adiționale va scădea pe măsură ce acestea vor crește (nedevenind însă niciodată zero, așa cum notează Bernoulli) Mai clar, fiecare unitate dintr-un bun omogen[18] precum banii, va produce mai puțină satisfacție decât unitatea anterioară[19]. Altfel spus, utilitatea celui de-al 110-lea leu va fi mai mare decât utilitatea celui de-al 111-lea leu, a celui de-al 111-lea va fi mai mare decât a celui de-al 112-lea, a celui de-al 112-lea va fi mai mare decât a celui de-al 113-lea șamd[20]. De aici, cu cât numărul de unități monetare

---

[17] Rothbard subliniază faptul că Bernoulli nu cunoștea ideile similare (dar ne-exprimate matematic) enunțate cu aproape 200 de ani înainte de doi gânditori scolastici, Thomás de Mercado și Francisco Garcia. (Rothbard: 2006 [1995], p. 380).

[18] Prin omogenitatea unui bun se înțelege faptul că acesta nu diferă semnificativ de la o unitate la alta. Spre exemplu, nu diferențiem serios între boabele de porumb, sticlele de 0,5l de apă plată de la Dorna sau între hârtiile de 1 leu – toate acestea sunt omogene.

[19] Aceasta este de fapt o primă anticipare a legii utilității marginale descrescânde redescoperită de Gossen (1854). Vom resimți un nivel de satisfacție la prima sticlă de Pepsi băută, un nivel de satisfacție mai mic la a doua, unul și mai mic la a treia, șamd. În fond câți dintre noi pot bea 20 de sticle de Pepsi consecutiv, resimțind aceeași plăcere? De menționat este că, la fel ca Bernoulli (probabil din cauza limbii de publicare și a rețelei academice) Gossen a rămas necunoscut pentru o vreme, fiind redescoperit în 1878 de către Jevons (potrivit ed. a 5-a a cărții acestuia din 1871).

[20] Soluția a fost propusă independent și de matematicianul elvețian Gabriel Cramer. În cuvintele acestuia într-o scrisoare trimisă către Nicolas Bernoulli „Deși este adevărat că 100 de milioane oferă mai multă utilitate decât 10 milioane, aceasta nu este de 10 ori mai multă” (Cramer în Bernoulli: 1954 [1738], p. 34).

pe care le posedăm scade, cu atât utilitatea celor rămase creşte faţă de utilitatea unităţilor anterioare. De aceea se spune că indivizii resimt aversiune faţă de risc – confruntaţi cu pariuri care afectează bani cu utilităţi reduse, aceştia vor resimţi riscul mai puţin decât dacă sunt confruntaţi cu pariuri care afectează bani cu utilitate crescută. În exemplul lui Bernoulli cei 9000 de ducaţi primiţi sigur (prin vânzare) valorează mai mult pentru omul sărac decât pentru cel bogat.

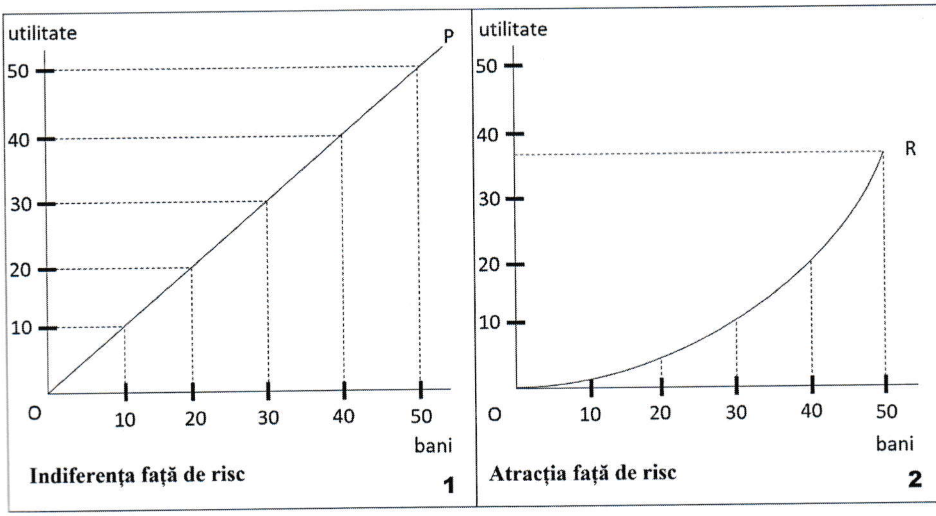
Pentru a înţelege mai bine diferenţa dintre valoare aşteptată şi utilitate aşteptată, să luăm acum următorul exemplu: Aveţi de ales între următoarele două pariuri (loterii). Ce aţi alege?

A: Primeşti 80 de lei cu certitudine (100%)
B: Primeşti 100 de lei cu o probabilitate de 80% şi 0 lei (nimic) cu o probabilitate de 20%

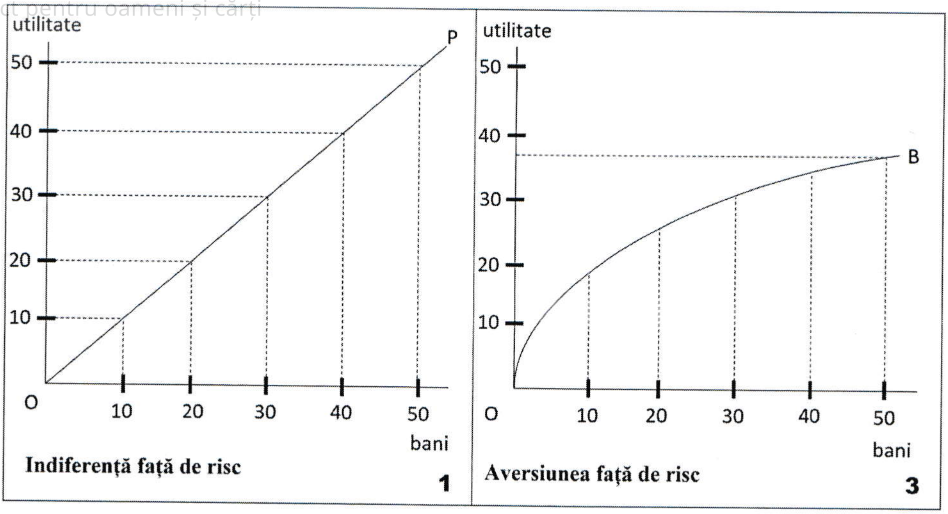
Sunt 3 răspunsuri posibile. Fie preferăm pe A lui B, fie invers, fie suntem indiferenţi între ele. Cei mai mulţi oameni ar alege alternativa A care oferă 80 de lei cu certitudine. Se spune că persoanele care fac o astfel de alegere resimt aversiune faţă de risc. Dacă B ar fi fost preferat lui A, atunci am fi putut vorbi despre atracţie faţă de risc. În sfârşit, dacă am fi indiferenţi între A şi B am avea o atitudine neutră sau de indiferenţă faţă de risc. Să vedem însă mai clar între ce alegem – în ce constau de fapt A şi B:

A: 80 lei × 100% = **80 lei** (100% = 100/100 = 1)
B: (100 lei × 80%) + (0 lei × 20%) = (100 × 0,8) + (0 × 0,2) = 80 + 0 = **80 lei**

Se poate observa că, de fapt, A şi B au o valoare monetară aşteptată egală (80 lei). Dacă am aplica principiul maximizării valorii monetare, adică dacă am fi indiferenţi faţă de risc, am fi indiferenţi între A şi B. Argumentul lui Bernoulli este însă acela că puţini oameni sunt de fapt astfel. Aceste idei pot deveni mai clare folosind următoarele 3 figuri. Ele exprimă grafic cele 3 posibile alegeri în exemplul de mai sus: indiferenţa, aversiunea şi atracţia faţă de risc. Voi discuta mai întâi cazurile indiferenţei şi atracţiei faţă de risc, acordând apoi o atenţie sporită aversiunii.



În primul cadran avem reprezentată situaţia în care indivizii sunt neutri sau indiferenţi faţă de risc. Pentru un astfel de individ, utilitatea fiecărui leu este egală indiferent de cantitate. El este un agent pre-bernoullian – adică unul care acţionează după principiul maximizării valorii aşteptate – care ar paria oricât pentru a cumpăra poziţia lui Paul în jocul aruncării monedei (*i.e.* cel din care rezultă paradoxul Sankt Petersburg), care ar accepta pariul lui Bernoulli refuzând să vândă biletul de loterie pe 9000 de ducaţi, şi care ar fi indiferent între A şi B deoarece ambele au valoarea aşteptată de 80 de lei. Se poate observa linia dreapta O-P care exprimă valorizarea egală a fiecărei unităţi monetare adiţionale. Valoarea a 10 unităţi monetare este 10,…, a 40 este 40 şamd. În cel de-al 2-lea cadran este prezentată curba utilităţii unui agent care resimte atracţie faţă de risc (care ar fi preferat pe B lui A în exemplul anterior). Observăm că aceasta arată asemănător unei jumătăţi a unui pahar de şampanie (funcţia este convexă – ţine apă). Ea reprezintă grafic situaţia mai puţin probabilă în opinia lui Bernoulli, că indivizii ar obţine din ce în ce mai multă utilitate cu cât riscul ar fi mai mare (fiecare leu adiţional câştigat ar avea o utilitate mai mare decât anteriorul leu). Nu voi explora aici problema atracţiei faţă de risc. Ea va fi discutată mai târziu, în secţiunea dedicată teoriei prospectării (capitolul 4). Să examinăm acum, de aceea, cel de-al treilea cadran (mai jos) în care este reprezentată utilitatea banilor pentru un agent bernoullian. Pentru a facilita comparaţia dintre indiferenţa şi aversiunea faţă de risc, am reluat reprezentarea grafică a cadranului 1 (stânga).



Observăm că OB este inversa lui OR din cadranul 2 şi că arată ca o umbrelă înclinată (sau ca jumătate de curcubeu) atunci când trebuie să trecem, fără să ne plouă printr-o poartă îngustă (funcția este concavă – nu ține apă). Ea exprimă două intuiții importante: în primul rând utilitatea totală a banilor este întotdeauna crescătoare - curba nu se aplatizează niciodată complet; în al doilea rând la fiecare unitate monetară adițională resimțim mai puțină satisfacție – curba se apleacă spre dreapta (e concavă)[21]. Putem observa astfel că utilitatea a 10 unități monetare în graficul 1 (indiferența față de risc) nu este egală cu valoarea a 10 unități monetare în graficul 3 şi aşa mai departe până la punctul cel mai clar unde utilitatea a 50 de unități monetare este mult mai mică în graficul 3 tocmai pentru că agentul bernoullian, deşi continuă să prețuiască banii, o face din ce în ce mai puțin cu cât are mai mulți. Pentru a fi mai clar, am construit tabelul următor.

Indiferență față de risc	*bani*	10	20	30	40	50
	utilitate	10	20	30	40	50
Aversiune față de risc	*bani*	10	20	30	40	50
	utilitate	18	25	31	34	36

Tabel 1.2 Comparație între indiferență şi aversiune față de risc

[21] Cu peste 130 de ani după publicarea articolului lui Bernoulli, Stanley Jevons (1781) sublinia diferența dintre utilitatea totală şi cea marginală rezolvând paradoxul lui Adam Smith (1977 [1776], p.48) privind raportul dintre prețul mare al diamantelor (care la acea vreme erau inutile) şi prețul mic al apei (cu siguranță utilă în trecut şi în prezent): Utilitatea totală a apei este infinit mai mare decât cea a diamantelor. Totuşi, datorită abundenței acesteia, utilitatea ei marginală este aproape zero. (Jevons: 1888 [1781], pp. 79-81)