



Broszura #2

Świadomie kształtuj swoje życie

**INWESTUJ W SWOJĄ
PRZYSZŁOŚĆ: WYBÓRY
EDUKACYJNE**

 **ANGLE**

www.angle-cerp.carloalberto.org

Niniejsza broszura jest drugą z serii pięciu broszur mających na celu poprawę znajomości zagadnień ekonomicznych i finansowych wśród młodzieży. Wiedza ekonomiczna i finansowa to podstawowa wiedza, którą można nabyć na wczesnym etapie życia, aby indywidualne decyzje finansowe były bardziej świadome i skuteczne. Dotyczy to w szczególności decyzji, które mają długofalowe konsekwencje i wymagają myślenia w kategoriach przebiegu całego życia jednostki. Choć pięć broszur jest ze sobą powiązanych i odwołuje się do siebie nawzajem, każdą z nich można czytać niezależnie od pozostałych.

Pierwsza broszura z tej serii zawiera ogólne wprowadzenie do pojęć niezbędnych do podejmowania decyzji finansowych w cyklu życia. Pozostałe cztery publikacje omawiają najważniejsze decyzje ekonomiczne istotne na różnych etapach przebiegu życia. Druga broszura (niniejsza) dotyczy wyborów edukacyjnych, takich jak decyzja o tym, kiedy zakończyć naukę i wejść na rynek pracy lub ile wysiłku zainwestować w edukację. Broszura nr 3 dotyczy ekonomii oszczędzania i pożyczania oraz tego, co zrobić z zaoszczędzonymi pieniędzmi. W broszurze nr 4 omówiono wiele aspektów jednej z najważniejszych decyzji finansowych w życiu człowieka - finansowania zakupu własnego domu. Wreszcie Broszura nr 5 dotyczy emerytury i zabezpieczenia finansowego na okres po przejściu na emeryturę.

Te pięć broszur stanowi część projektu "Gra zespołowa na rzecz edukacji przez całe życie" („A network game for lifecycle education" - ANGLE), finansowanego w ramach programu Erasmus+ Unii Europejskiej. Projekt ten ma na celu promowanie i pogłębianie wiedzy finansowej i ekonomicznej wśród młodszych pokoleń Europejczyków. Przyjęto w nim perspektywę przebiegu życia, aby pomóc młodym ludziom spojrzeć w dłuższym horyzoncie czasowym i zastanowić się nad przyszłymi konsekwencjami podejmowanych przez nich decyzji. Oprócz publikacji, w projekcie ANGLE powstała gra planszowa, która pomaga młodym ludziom doskonalić umiejętności finansowe i ekonomiczne poprzez aktywne zaangażowanie i udział w niej. Lektura broszur jest doskonałym przygotowaniem do gry. Jednak także dla czytelników, którzy nie grają w grę, broszury pomagają zwiększyć świadomość i umiejętności podejmowania ważnych decyzji ekonomicznych i finansowych.

Broszura została opracowana przez Arthura van Soesta z **Uniwersytetu w Tilburgu**.

Opublikowano przy wsparciu finansowym Unii Europejskiej – program **Erasmus+**.

Więcej informacji: <https://www.carloalberto.org/angle-cerp-carloalberto/>

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Broszura 2

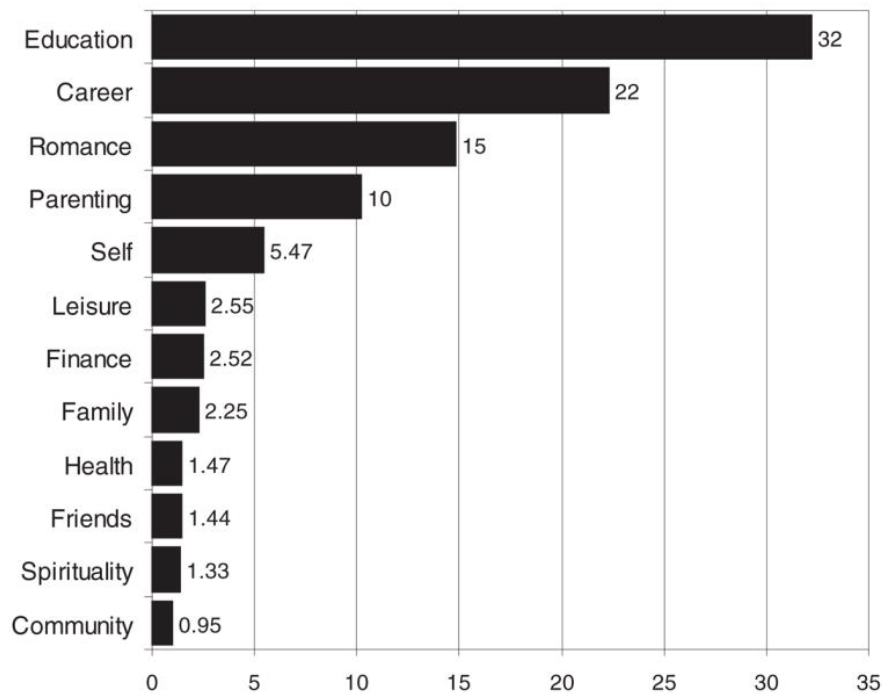
INWESTUJ W SWOJĄ PRZYSZŁOŚĆ:

Wybory edukacyjne

„Gdybym tylko ciężiej pracował na studiach...”

Wybory edukacyjne są ważne, ale i trudne. Badania naukowe pokazują, że 32% osób żałuje jednego lub kilku swoich wyborów edukacyjnych w przeszłości, co stanowi odsetek wyższy niż w przypadku innych dziedzin życia (zob. rysunek poniżej).

Rysunek 1. Odsetek osób żałujących decyzji podjętych w różnych dziedzinach życia (%)



Źródło: N. J. Roese i A. Summerville, 'What We Regret Most... and Why'. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 2005, 31(9): 1273-1285. <https://doi.org/10.1177/0146167205274693>.

Broszura ta ma pomóc młodym ludziom w dokonywaniu racjonalnych wyborów edukacyjnych na różnych etapach ich kariery edukacyjnej. Te wybory edukacyjne mają daleko idące konsekwencje, zarówno w

krótkiej, jak i w dłuższej perspektywie czasowej. Należą one do najważniejszych wyborów, jakich ludzie dokonują w ciągu całego życia, nie tylko z ekonomicznego punktu widzenia, ale także w odniesieniu do ich kontaktów społecznych i sieci kontaktów, charakteru pracy, jaką będą wykonywać w trakcie kariery zawodowej, innych codziennych zajęć itd.

Głównym tematem jest *perspektywa przebiegu życia*: Wybory edukacyjne wiążą się z *kompromisami między krótkoterminowymi wyrzeczeniami (i zyskami) a oczekiwanymi korzyściami (lub stratami) w przyszłości*. Przyszłość oznacza tu cały pozostały okres życia, od rozpoczęcia nauki w szkole i wejścia na rynek pracy do końca kariery zawodowej, a nawet do okresu po przejściu na emeryturę. Koncentrujemy się na aspektach ekonomicznych, ale *aspekty pozaekonomiczne są równie ważne*. Nie każdy będzie zainteresowany studiowaniem zarządzania przedsiębiorstwem lub karierą w branży finansowej, mimo że może to być najlepsza perspektywa wysokich przyszłych zarobków.

Drugim ważnym aspektem jest *niepewność*. Podejmując decyzję o wyborze kierunku studiów lub o tym, ile wysiłku włożyć w naukę, nie znamy dokładnych konsekwencji tej decyzji dla wyników w nauce ani dla szans na zatrudnienie i przyszłych zarobków. Jeśli chcemy wiedzieć, czy inwestycja edukacyjna jest opłacalna, musimy posługiwać się *prawdopodobieństwami* lub *oczekiwanymi wynikami*, które zależą od dokonanych wyborów.

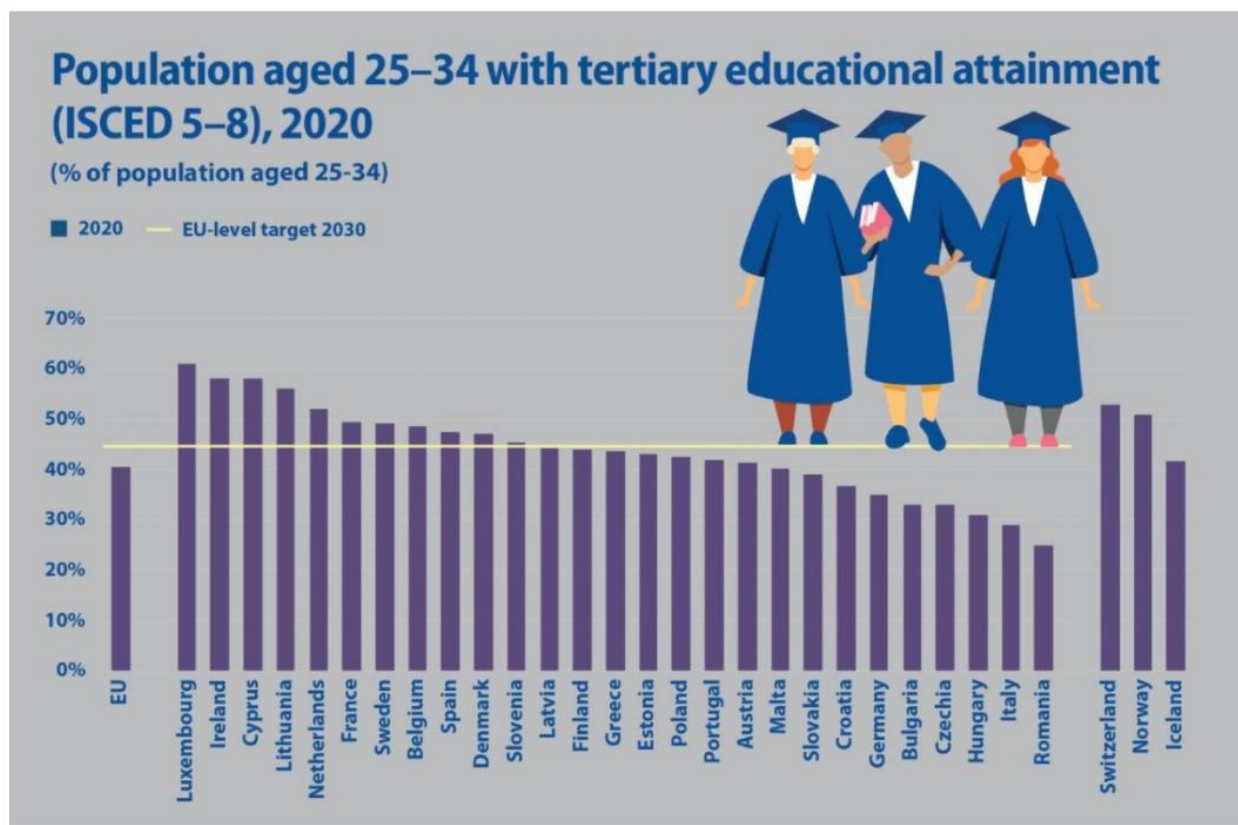
W tej broszurze śledzimy losy kilku młodych ludzi i omawiamy problemy decyzyjne, przed którymi stają na różnych etapach swojej kariery edukacyjnej. Skupiamy się na dwóch decyzjach. Zaczynamy od szkoły średniej, gdzie uczniowie muszą zdecydować, ile wysiłku włożyć w naukę. Drugą decyzją jest ta podejmowana pod koniec szkoły średniej, dotycząca tego, czy kontynuować naukę w pełnym wymiarze godzin, a jeśli tak, to w jakim obszarze (dziedzinie) i na jakim poziomie. W kolejnych dwóch rozdziałach przedstawiono sytuację ucznia stojącego przed podjęciem danej decyzji w określonym kontekście. Szczegółowo omówione zostaną argumenty za i przeciw określonym wyborom. Ćwiczenia pozwalają zrozumieć, jak dokonywać tego rodzaju kompromisów w stylizowanych (choć czasem już dość skomplikowanych) sytuacjach.

Trzeba też podjąć wiele innych decyzji, takich jak ta, ile wysiłku włożyć w studia licencjackie, czy decyzja o kontynuowaniu studiów magisterskich lub wejściu na rynek pracy po ukończeniu studiów licencjackich. Ponieważ decyzje te w dużej mierze wymagają takiego samego podejścia koncepcyjnego, nie analizujemy ich szczegółowo. Na końcu broszury podsumowujemy najważniejsze aspekty typowych decyzji, przed jakimi stają jednostki w trakcie swojej kariery edukacyjnej. Chcemy podkreślić, że koncentrujemy się na

ekonomicznych aspektach decyzji. Istnieją również aspekty pozaekonomiczne, które mogą mieć znaczenie w praktyce, ale nie zostały tu wyraźnie uwzględnione (zob. też 📖 Zeszyt 1).

W niniejszej broszurze przedstawiamy dane liczbowe zawierające stylizowane fakty dotyczące edukacji w Europie i w krajach Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD).

Rysunek 2. Szkolnictwo wyższe, określane także jako szkolnictwo **trzeciego stopnia**, trzeci **etap** to poziom edukacji po ukończeniu szkoły średniej. Na przykład Bank Światowy, publikując informację, jak dużo osób młodych (25-34 lat) ukończyło ten poziom edukacji, definiuje szkolnictwo wyższe jako obejmujące uniwersytety oraz szkoły zawodowe.



Źródło: Eurostat (2021), Eurostat statistics explained - Educational attainment statistics.

https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Educational_attainment_statistics

Ćwiczenie 1. Korzystając z rysunku 1, odpowiedz na poniższe pytania.

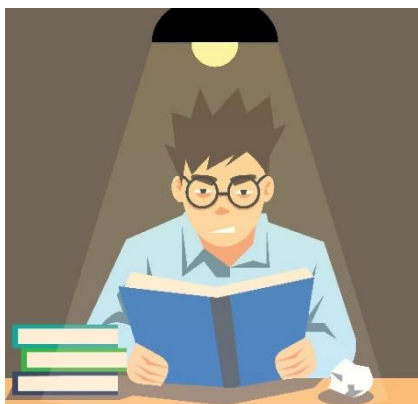
- Jaki jest odsetek ludności w wieku 25-34 lat w Unii Europejskiej (UE) z wykształceniem wyższym?
- W którym kraju UE w grupie wiekowej 25-34 lata odsetek osób z wykształceniem wyższym jest **najwyższy**? A w którym **najniższy**?

Odpowiedzi a. 40% (patrz pasek histogramu po lewej stronie). b. Luksemburg (około 60%) i Rumunia (około 25%).

1. Uczniowie szkół średnich i nauka

1.1. Problem decyzyjny Piotra: uczyć się czy nie

Ogólnie rzecz biorąc, Piotr jest pracowitym uczniem szkoły średniej, ma 15 lat i jeszcze prawie dwa lata do matury. Odrabia zadania domowe i przygotowuje się do sprawdzianów, ale ma też czas na spotkania z przyjaciółmi, grę w tenisa lub ulubioną grę komputerową. Jutro ma sprawdzian z angielskiego i chce się do niego przygotować wieczorem. Jednak jego najlepszy przyjaciel zaprasza go do siebie, aby razem z innymi przyjaciółmi obejrzał ważny mecz ich ulubionej drużyny piłkarskiej. Piotr nie przepada za piłką nożną, ale lubi ją oglądać z przyjaciółmi. Co powinien zrobić? Załóżmy, że jego rodzice nie będą się wtrącać!



LUB



Jest to bardzo podstawowy problem decyzyjny, ale ilustruje on już kompromis między korzyściami i stratami w krótkim i długim okresie. W tym przypadku krótka perspektywa to dzisiejszy wieczór. Oglądanie meczu piłkarskiego z przyjaciółmi jest przyjemniejsze niż nauka angielskiego (przynajmniej zdaniem Piotra). Dłuższa perspektywa to jutro i kolejne dni. Załóżmy, że jeśli Piotr będzie się dziś uczył, na pewno zda test, ale jeśli zamiast tego obejrzy mecz piłki nożnej, na pewno obleje test. To, jak bardzo jest to niekorzystne, zależy od kontekstu. Co *byś* wybrał w każdym z poniższych przypadków?

a. *Ucz się teraz lub czuj się później zakłopotany.*

Oblanie testu może obniżyć średnią ocen z angielskiego, ale Piotr na ogół radzi sobie tak dobrze, że na koniec roku nadal będzie miał dobrą ocenę z angielskiego. Przez kilka godzin będzie się czuł

zakłopotany, ponieważ nauczyciel zapyta go, dlaczego oblał test, a on będzie musiał wyjaśnić to rodzicom. Będą oni niemile zaskoczeni, ale nie poniesie żadnych dalszych konsekwencji.

b. *Ucz się teraz lub w wakacje.*

Język angielski nie jest ulubionym przedmiotem Piotra. Jego dotychczasowe wyniki testów były raczej słabe i istnieje duże prawdopodobieństwo, że jego ocena końcowa będzie niedostateczna. Dobre wyniki z bieżącego testu prawdopodobnie pozwolą uniknąć takiej sytuacji. Zgodnie z zasadami obowiązującymi w szkole Piotra, ocena niedostateczna na koniec roku oznacza, że będzie on zmuszony do wzięcia udziału w letnim kursie języka angielskiego, czego bardzo by nie chciał, ale do końca roku pozostało jeszcze sześć miesięcy i może on uzyskać ocenę dostateczną, nawet jeśli obleje test.

c. *Ucz się teraz lub powtarzaj przez cały następny rok.*

Język angielski jest najmniej lubianym przedmiotem Piotra. Jego dotychczasowe wyniki testów były słabe i istnieje duże prawdopodobieństwo, że jego ocena końcowa będzie niedostateczna. Dobre wyniki z bieżącego testu prawdopodobnie pozwolą uniknąć takiej sytuacji. Ocena niedostateczna na koniec roku oznacza, że Piotr będzie musiał powtarzać cały rok, co wydłuży okres nauki w liceum o jeden rok.

Jeśli Piotr jest **krótkowzroczny**, dba tylko o dzień dzisiejszy i w ogóle nie dba o przyszłość (począwszy od jutra). W takim przypadku zdecyduje się spędzić czas ze swoimi przyjaciółmi, niezależnie od kontekstu w każdej z trzech sytuacji: a, b i c. Zasadniczo nie będzie przywiązywał żadnej wagi do przyszłych konsekwencji dzisiejszej decyzji. Zachowanie krótkowzroczne jest oczywiście bardzo skrajnym przypadkiem. Większość ludzi przywiązuje pewną wagę do konsekwencji swoich decyzji, zwłaszcza jeśli konsekwencje te będą miały znaczenie w ciągu kilku dni. Decyzja zależy wtedy od *kompromisu* między dzisiejszymi korzyściami a stratami w przyszłości. Ważne jest też, jak duże będą te straty.

KRÓTKOWZROCZNE ZACHOWANIE

Krótkowzroczność oznacza niezdolność do wyraźnego widzenia rzeczy odległych lub niezdolność do zrozumienia lub uwzględnienia przyszłych konsekwencji obecnych decyzji.

W kategoriach ekonomicznych oznacza to, że nie przywiązuje się wagi do zmiany użyteczności w przyszłości, jaką może spowodować bieżąca decyzja. W związku z tym decyzja opiera się wyłącznie na jej bezpośrednich konsekwencjach.

W przypadku **wyboru opcji a**, przyszłe straty wynikające z nieuczenia się wydają się bardzo ograniczone. Można uznać to za oczywiste i oblać test, ale Piotr może mieć inne zdanie na ten temat. Z ekonomicznego punktu widzenia opcja a jest prosta: z jednej strony decyzja zależy od tego, jaką użyteczność przyniesie teraz spędzanie czasu z przyjaciółmi zamiast nauki. Z drugiej strony liczy się strata użyteczności w przyszłym tygodniu (gdy Piotr pozna wynik testu) spowodowana oblaaniem testu. Waga tego ostatniego będzie prawdopodobnie mniejsza, ponieważ większość ludzi bardziej dba o użyteczność dzisiejszą niż przyszłotygodniową. W terminologii ekonomicznej nazywa się to *preferencją czasową*, a wagę jej przypisaną - **współczynnikiem dyskontowym**.


WSPÓŁCZYNNIK DYSKONTOWY (DYSKONTUJĄCY)

Współczynnik dyskontowy służy do obliczania bieżącej wartości przyszłego szczęścia, a dokładniej - do mierzenia, jak bardzo ludziom będzie zależało na jakimś okresie w przyszłości w porównaniu z dniem dzisiejszym.

W kategoriach ekonomicznych jest to waga, jaką przypisuje się użyteczności w pewnym momencie w przyszłości. Waga ta jest zazwyczaj tym niższa, im bardziej odległy jest czas, którego dotyczy.

Przykład: Możesz wybrać między pójściem na dzisiejsze przyjęcie, którego użyteczność wynosi 50, a pójściem na większe przyjęcie w przyszłym tygodniu, którego użyteczność wynosi 60. Twój tygodniowy współczynnik dyskontowy wynosi 0,95.

Ponieważ $50 < 0,95 \times 60$, zdecydujesz się poczekać na przyszłotygodniową imprezę.

Zauważmy podobieństwo do stopy procentowej (zob. , zeszyt 1): jeśli tygodniowa stopa procentowa wynosi 5%, to otrzymanie 100 euro w przyszłym tygodniu jest równoważne otrzymaniu $1/(1 + 0,05)100 = 95$ euro teraz. Jednak gdy stopa procentowa jest ustalana na rynkach finansowych, czynnik dyskontowy mówi coś o indywidualnych preferencjach. Stopa dyskontowa jest wysoka (bliska jedności) dla osób bardzo cierpliwych, ale niższa dla osób niecierpliwych, którym bardziej zależy na dniu dzisiejszym niż na przyszłości. Dla osoby krótkowzrocznej współczynnik dyskontowy wynosi zero.

Poniższa tabela ilustruje problem decyzyjny w sytuacji a oraz kompromisy, które się z nią wiążą.

	Uczy się	Nie uczy się
Dzisiaj	Użyteczność studiowania	Użyteczność spędzania czasu z przyjaciółmi
Przyszłość (w przyszłym tygodniu)	Satysfakcja z zaliczenia testu x Współczynnik dyskontowy	Zażenowanie z oblaenia testu x Współczynnik dyskontowy

W **scenariuszu b** strata wydaje się dużo poważniejsza. W tym przypadku Piotr musi porównać jedną noc zabawy z kilkoma tygodniami dodatkowej nauki w lecie. Do lata pozostało jeszcze kilka miesięcy, ale - o ile preferencje czasowe Piotra nie są bardzo wysokie - przyszłe zyski z nauki do testu prawdopodobnie przewyższą stratę wynikającą z niemożności obejrzenia meczu z przyjaciółmi. Istnieje jednak dodatkowa komplikacja: nie ma *pewności*, czy ocena na koniec roku będzie wystarczająca, zarówno w przypadku uczenia się do testu, jak i w przypadku nieuczenia się. W tym przypadku Piotr powinien nie tylko wziąć pod uwagę czynnik dyskontowy, ale także rozważyć użyteczność lub nieużyteczność każdego możliwego wyniku z prawdopodobieństwem jego wystąpienia. W tym przypadku Piotr będzie musiał określić wartości **oczekiwanej użyteczności** dla każdej z dwóch decyzji, które może podjąć.

OCZEKIWANA UŻYTECZNOŚĆ

Użyteczność oczekiwana to średnia ważona możliwych wartości użyteczności, w której wagami są prawdopodobieństwa wyników. Stosuje się ją w celu przypisania wartości użyteczności do niepewnego wyniku.

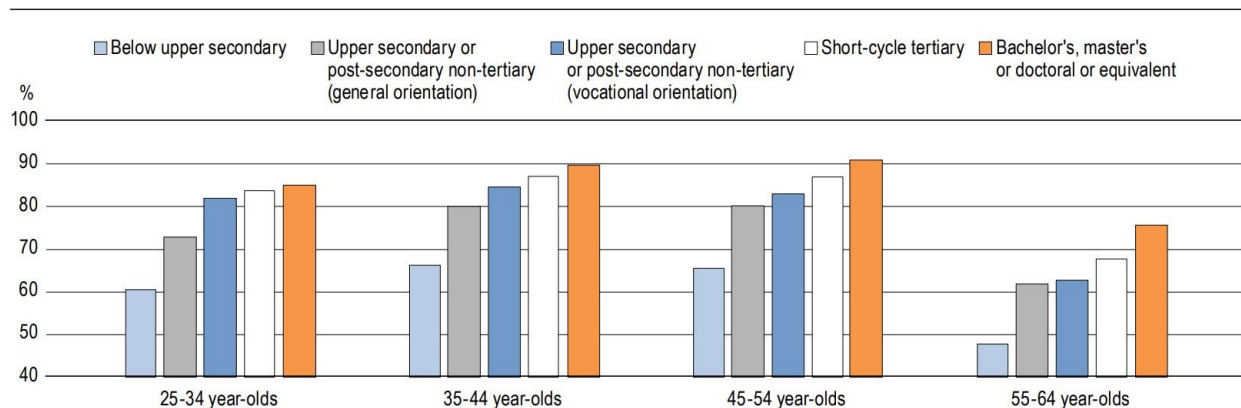
Przykład: Możesz wybrać między pewną nagrodą o użyteczności 50 a loterią, która daje użyteczność 30 z prawdopodobieństwem 0,6 i użyteczność 90 z prawdopodobieństwem 0,4.

Ponieważ $50 < 0,6 \times 30 + 0,4 \times 90 (= 54)$, wybierzesz loterię.

Jeśli prawdopodobieństwo otrzymania oceny niedostatecznej na koniec roku jest i tak małe, to nawet jeśli Piotr obleje jutrzejszy test, a udział w kursie letnim nie jest wcale taki straszny, to i tak optymalnym rozwiązaniem dla Piotra może być oblanie jutrzejszego testu. Decyzja zależy więc od kilku czynników: różnicy użyteczności teraz i w przyszłości, prawdopodobieństwa uzyskania wystarczającej oceny na koniec roku przy oblaniu i nieoblaniu testu oraz współczynnika dyskontowego (patrz tabela poniżej).

	Uczy się	Nie uczy się
Dzisiaj	Użyteczność studiowania	Użyteczność spędzania czasu z przyjaciółmi
Oczekiwania na przyszłość (przyszłe lato)	<p>Wykorzystanie czasu wolnego w lecie</p> <p>x</p> <p>Prawdopodobieństwo uzyskania <u>wystarczającej oceny końcowej przy zdaniu testu</u></p> <p>x</p> <p>Współczynnik dyskontowy</p> <p>+</p> <p>Korzyść z konieczności uczestnictwa w kursie letnim</p> <p>x</p> <p>Prawdopodobieństwo uzyskania <u>niedostatecznej oceny końcowej w przypadku zdania testu</u></p> <p>x</p> <p>Współczynnik dyskontowy</p>	<p>Wykorzystanie czasu wolnego w lecie</p> <p>x</p> <p>Prawdopodobieństwo uzyskania <u>wystarczającej oceny końcowej w przypadku obłania testu</u></p> <p>x</p> <p>Współczynnik dyskontowy</p> <p>+</p> <p>Korzyść z konieczności uczestnictwa w kursie letnim</p> <p>x</p> <p>Prawdopodobieństwo uzyskania <u>niedostatecznej oceny końcowej w przypadku obłania testu</u></p> <p>x</p> <p>Współczynnik dyskontowy</p>

Rysunek 3 Wskaźniki zatrudnienia według grup wiekowych, poziomu wykształcenia i jego profilu (2019)



Źródło: OECD (2020), baza danych Education at a Glance, <https://stats.oecd.org/>.

Ćwiczenie 2. Rysunek 2 pokazuje, że wskaźniki zatrudnienia rosną wraz z poziomem wykształcenia. O ile większe jest prawdopodobieństwo zatrudnienia osób w wieku 25-34 lata z wykształceniem wyższym w porównaniu z osobami bez wykształcenia średniego w krajach OECD? Więcej niż 15 punktów procentowych, 15 punktów procentowych, czy mniej niż 15 punktów procentowych?

Odpowiedź Wśród osób z grupy wiekowej 25-34 lata z wykształceniem wyższym ponad 80% osób jest zatrudnionych (białe i pomarańczowe słupki histogramu), ale wśród osób z tej samej grupy wiekowej z

wykształceniem poniżej średniego odsetek ten wynosi tylko 60% (słupki jasnoniebieski). Różnica wynosi zatem z pewnością ponad 15 punktów procentowych.

1.2. Przypadek ogólny

Ogólnie rzecz biorąc, uczniowie szkół średnich muszą zdecydować, ile czasu i wysiłku poświęcić na naukę. Jest to znacznie trudniejszy problem decyzyjny niż przedstawiony powyżej problem Piotra, ale główna idea jest podobna. Uczniowie muszą dokonać wyboru między krótkoterminowymi kosztami nauki i niemożnością poświęcenia czasu na rzeczy, które mogą im sprawić większą przyjemność, a potencjalnymi długoterminowymi korzyściami w postaci dobrych ocen, mniejszej ilości pracy w najbliższej przyszłości lub lepszych możliwości nauki i kariery w dłuższej perspektywie. Przyszłe zyski z nauki są niepewne i uczniom trudno będzie określić ich rozkład prawdopodobieństwa. Zamiast rozwiązywać problem optymalizacji, prawdopodobnie zastosują jakąś regułę, np. będą się uczyć co najmniej godzinę dziennie lub nie wychodzić z domu dwa wieczory przed ważnym sprawdzianem.

Rodzice mają lepszy wgląd w długoterminowe korzyści z edukacji i mogą zachęcać dzieci do nauki, zmieniając krótkoterminowe bodźce. Na przykład mogą obiecywać natychmiastowe nagrody za ciężką naukę lub za dobre oceny z testów. W ten sposób problem decyzyjny zmienia się z długofalowego kompromisu z niepewnymi przyszłymi korzyściami na krótkofalowy problem decyzyjny, w którym przyszłe korzyści są konkretne i znacznie mniej niepewne.

Ćwiczenie 3. Problem decyzyjny w warunkach niepewności, przed którym stoi Agnieszka

Agnieszka musi zdecydować, ile godzin chce poświęcić na naukę do ważnego testu. Wynik tego testu będzie znany w przyszłym tygodniu. Jednotygodniowy współczynnik dyskontujący Agnieszki wynosi 0,90. Nie ma ona pojęcia o długoterminowych konsekwencjach dla jej ocen końcowych lub przyszłych możliwości edukacyjnych. Wie jednak, że przez jakiś czas będzie się czuła szczęśliwsza, jeśli zda test, niż jeśli go nie zda.

Aby osiągnąć taki kompromis, Agnieszka wyobraża sobie, że wszystkie rzeczy wydarzą się w tym tygodniu. Jej niezadowolenie z powodu obłania testu z pewnością przewyższyłoby utratę użyteczności wynikającą z uczenia się przez trzy godziny zamiast korzystania z czasu wolnego, ale nie przewyższyłoby utraty użyteczności wynikającej z uczenia się przez pięć godzin. Zastanawiając się nad tym nieco dokładniej, sądzi, że poziom niezadowolenia z powodu obłania testu odpowiada mniej więcej użyteczności czterech godzin czasu wolnego zamiast nauki. Jeśli przyjmiemy, że użyteczność jednej godziny wolnego czasu wynosi 100, to użyteczność zdania testu wyniesie 400, jeśli wynik testu będzie znany natychmiast. Dyskontując wartość 0,9 za różnicę czasu wynoszącą jeden tydzień, można stwierdzić, że użyteczność 400 w przyszłym tygodniu jest równoważna użyteczności $0,9 \times 400 = 360$ w tym tygodniu.

- a. Załóżmy, że Agnieszka wie na pewno, że aby zdać egzamin, musi się uczyć przez cztery godziny. Będzie się uczyć czy nie? Opisz ten kompromis w kategoriach zdyskontowanej użyteczności.
- b. Załóżmy, że rodzice Agnieszki chcą ją zmotywować do nauki i obiecują jej nagrodę, jeśli zda test. Nagroda zostanie jej wręczona natychmiast po uzyskaniu wyniku testu. Jej użyteczność jest równa użyteczności jednej godziny czasu wolnego (100). Czy nagroda zmieni decyzję Agnieszki w sytuacji a)?
- c. Załóżmy teraz, że studiowanie mniej niż trzy godziny daje zerowe prawdopodobieństwo zdania testu, a studiowanie cztery godziny daje prawdopodobieństwo 0,9 (zamiast prawdopodobieństwa równego jeden w a i b). Nagroda nadal istnieje. Czy Agnieszka zdecyduje się uczyć (przez cztery godziny)?

W rzeczywistości prawdopodobieństwo zdania egzaminu zależy od liczby godzin nauki w następujący sposób:

Godziny nauki	0	1	2	3	4	5
Prawdopodobieństwo zdania testu	0	0,2	0,5	0,8	0,9	1

- d. Ile godzin Agnieszka zdecydowałaby się uczyć bez nagrody od rodziców? Zero, jedną, dwie, trzy, cztery czy pięć godzin?
- e. Czy nagroda od rodziców zmienia Twoją odpowiedź na poprzednie pytanie?
- f. Anna jest znacznie bardziej zainteresowana teraźniejszością, a mniej przyszłością, i ma stopę dyskontową równą 0,60 zamiast 0,90. Jak zmienią się Twoje odpowiedzi na poprzednie pytanie, jeśli decyzja nie będzie należała do Agnieszki, lecz do Anny?

Odpowiedzi

- a. Nieuczenie się ma teraz użyteczność $4 \times 100 = 400$. Uczenie się daje użyteczność 400 w przyszłym tygodniu, co odpowiada $0,9 \times 400 = 360$ teraz. Podejmiemy więc decyzję, że nie będziemy się uczyć.
- b. Nieuczenie się ma teraz użyteczność $4 \times 100 = 400$. Studiowanie daje użyteczność $400 + 100 = 500$ w przyszłym tygodniu, co odpowiada $0,9 \times 500 = 450$ teraz. Decyzja będzie więc taka, żeby się uczyć. Nagroda jest skuteczna!
- c. Nieuczenie się daje teraz użyteczność $4 \times 100 = 400$. Uczenie się daje oczekiwaną użyteczność $0,9 \times (400 + 100) = 450$ w przyszłym tygodniu, co odpowiada $0,9 \times 450 = 405$ teraz. Agnieszka będzie się więc uczyć.
- d. Bez nagrody, wymagane obliczenia zostały dodane do poniższej tabeli:

Godziny nauki	0	1	2	3	4	5
Prawdopodobieństwo zdania testu	0	0,2	0,5	0,8	0,9	1
Użyteczność teraz (w porównaniu do 5 godzin nauki)	500	400	300	200	100	0
Użyteczność w przyszłym tygodniu (w porównaniu do obłania na 100%)	0	80	200	320	360	400
Oczekiwana użyteczność w przyszłym tygodniu, zdyskontowana	0	72	180	288	324	360
Oczekiwana zdyskontowana użyteczność całkowita	500	472	480	488	424	360

Najwyższą oczekiwaną użyteczność uzyskuje się przy zerowej liczbie godzin nauki.

e. Po otrzymaniu nagrody wymagane obliczenia są następujące:

Godziny nauki	0	1	2	3	4	5
Prawdopodobieństwo zdania testu	0	0,2	0,5	0,8	0,9	1
Użyteczność teraz (w porównaniu do 5 godzin nauki)	500	400	300	200	100	0
Użyteczność w przyszłym tygodniu (w porównaniu do obłania na 100%)	0	100	250	400	450	500
Oczekiwana użyteczność w przyszłym tygodniu, zdyskontowana	0	90	225	360	405	450
Oczekiwana zdyskontowana użyteczność całkowita	500	490	525	560	505	450

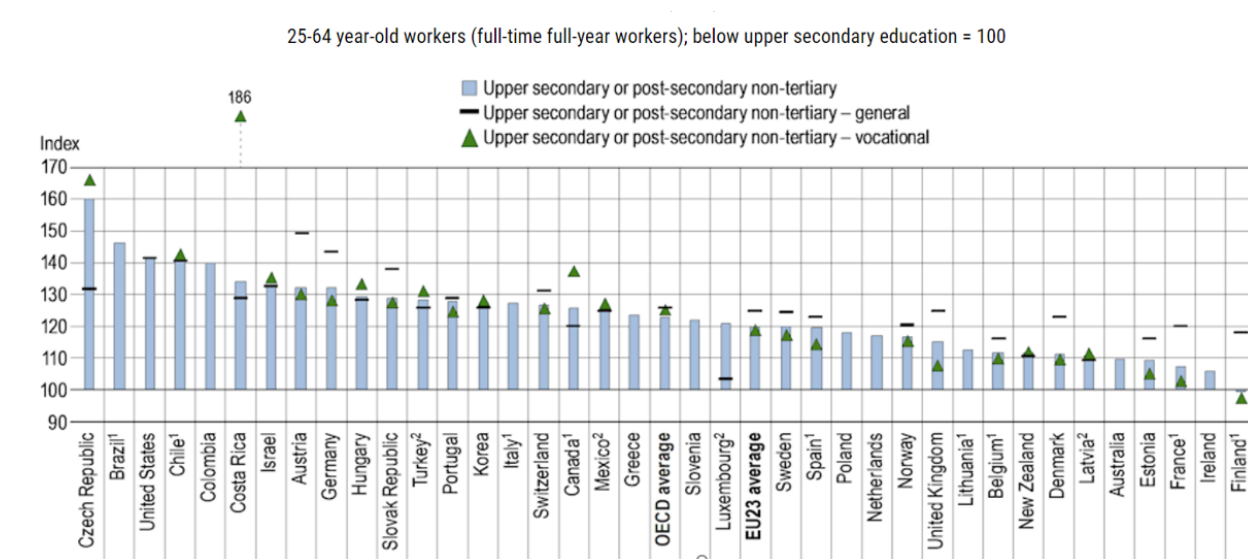
Najwyższą oczekiwaną użyteczność uzyskuje się obecnie po trzech godzinach nauki.

f. Dla Anny obliczenia są następujące (z nagrodą):

Godziny nauki	0	1	2	3	4	5
Prawdopodobieństwo zdania testu	0	0,2	0,5	0,8	0,9	1
Użyteczność teraz (w porównaniu do 5 godzin nauki)	500	400	300	200	100	0
Użyteczność w przyszłym tygodniu (w porównaniu do obłania na 100%)	0	100	250	400	450	500
Oczekiwana użyteczność w przyszłym tygodniu, zdyskontowana	0	60	150	240	270	300
Oczekiwana zdyskontowana użyteczność całkowita	500	460	450	440	370	300

Ania jest tak krótkowzroczna, że nie będzie się uczyć, mimo dodatkowej nagrody.

Rysunek 4. Względne zarobki osób dorosłych z wyższym wykształceniem w porównaniu z zarobkami osób dorosłych z niższym (poniżej średniego) wykształceniem (2018).



Źródło: OECD, Education at a Glance 2020.

Ćwiczenie 4. **Wykształcenie średnie (II stopnia)** to poziom tuż poniżej wykształcenia wyższego. Rysunek 3 pokazuje, że zarobki rosną wraz z poziomem wykształcenia. O ile wyższe są w krajach OECD przeciętne zarobki pracowników pełnoetatowych z wykształceniem co najmniej średnim w porównaniu z zarobkami pracowników pełnoetatowych z wykształceniem poniżej średniego?

Odpowiedź Odpowiedź wskazuje niebieski słupek histogramu na środku wykresu (średnia dla OECD). Jego wysokość wynosi około 125, co oznacza, że różnica wynosi około 25%.

2. Co robić po ukończeniu szkoły średniej?

2.1. Decyzja Marii: iść na studia czy znaleźć pracę?

Maria jest w ostatniej klasie szkoły średniej. Jest pewna, że zda egzaminy końcowe celująco. Zaczęła się zastanawiać, co będzie robić w przyszłym roku po egzaminach i zasłużonych dwumiesięcznych wakacjach. Rozważa dwie opcje. Może znaleźć pracę i nie iść na studia, albo pójść na studia. Musi też zdecydować,

jaki przedmiot chce studiować, jeśli zdecyduje się na uniwersytet. Tu nie ma jednak wątpliwości: Jej ulubionym przedmiotem są nauki o komunikacji.



LUB



Maria zdaje sobie sprawę, że jej wybór będzie miał długofalowe konsekwencje. Zasadniczo wie, że ma możliwość ponownego przemyślenia swojej decyzji i np. popracowania przez rok, a następnie pójścia na studia. Zdaje sobie jednak sprawę, że zmiana decyzji po wrzeźniu będzie kosztowna, dlatego nie chce brać tej możliwości pod uwagę. Wie, że poświęcanie czasu na naukę niekoniecznie jest tak samo przyjemne jak praca zarobkowa, ale wie, które z tych dwóch rozwiązań jest bardziej satysfakcjonujące. To samo dotyczy różnic w satysfakcji z pracy w pozostałym okresie jej kariery zawodowej, w zależności od tego, jaką pracę otrzyma, jeśli pójdzie na studia, a jaką nie. Marysia postanowiła zatem zignorować wszystkie te pozaekonomiczne aspekty i oprzeć swoją decyzję wyłącznie na argumentach ekonomicznych: przeprowadzi analizę kosztów i korzyści, porównując koszt dalszego kształcenia ze **zdyskontowaną wartością przyszłych korzyści**.

Jeśli Marysia zdecyduje się nie iść na studia i od razu wejść na rynek pracy, nie poniesie żadnych kosztów dalszego kształcenia. Jest przekonana, że natychmiast znajdzie pracę i nigdy nie będzie bezrobotna. **Wartość bieżąca netto (NPV)** tego

wyboru będzie sumą zdyskontowanych zarobków netto (po opodatkowaniu) w trakcie jej kariery na rynku pracy (następne 40 lat).

DYSKONTOWANIE

Dyskontowanie to określanie, ile warte są dzisiaj pieniądze zapłacone lub otrzymane w pewnym momencie w przyszłości.

Przykład: Za trzy lata otrzymasz płatność w wysokości 1000 euro. Roczny współczynnik dyskontowy wynosi 0,95. Wartość bieżąca przyszłej płatności w wysokości 1 000 euro wynosi $0,95^3 \times 1\,000 = 857,38$ euro.

WARTOŚĆ BIEŻĄCA NETTO (NPV)

Wartość bieżąca netto (NPV) to wartość wszystkich przyszłych dochodów netto w ciągu całej kariery zawodowej, zdyskontowana do dnia dzisiejszego.

Przykład: Przyjmijmy, że dochód po opodatkowaniu będzie się utrzymywał na stałym poziomie 30 000 EUR rocznie, począwszy od tego roku przez kolejnych 40 lat. Przy współczynniku dyskontowym równym 0,95 wartość NPV wynosi

$$NPV = 30\,000 + 0,95 \times 30\,000 + 0,95^2 \times 30\,000 + \dots + 0,95^{39} \times 30\,000$$

Pierwszy człon to tegoroczny dochód netto, który nie jest dyskontowany, ponieważ jest wypłacany w tym roku. Ostatni człon to dochód za 39 lat, zdyskontowany o współczynnik $0,95^{39} = 0,1353$, ponieważ jest on wypłacany dopiero za 39 lat.

Do tego obliczenia wygodnie jest skorzystać ze wzoru na sumę szeregu geometrycznego:

$$1 + r + r^2 + \dots + r^N = (1 - r^{N+1}) / (1 - r), \text{ dla dowolnej liczby } r \neq 1$$

Przyjmując $r = 0,95$, otrzymujemy

$$NPV = 30\,000 \times (1 + 0,95 + 0,95^2 + \dots + 0,95^{39}) = 30\,000 \times (1 - 0,95^{40}) / (1 - 0,95) = 522\,893 \text{ EUR}$$

Analiza NPV jest formą wyceny wewnętrznej, również szeroko stosowaną przez firmy w celu określenia wartości projektu inwestycyjnego. W tym przypadku do dyskontowania wykorzystuje się stopę procentową zamiast czynnika dyskontowego.

Przykład: Projekt inwestycyjny wymaga wydania teraz 1000 euro. W zamian za to w każdym z kolejnych trzech lat przyniesie zysk w wysokości 600 euro. Przy stopie procentowej 0,05 rocznie NPV tego projektu wynosi

$$NPV = -1000 + \frac{600}{1,05} + \frac{600}{1,05^2} + \frac{600}{1,05^3} = 634$$

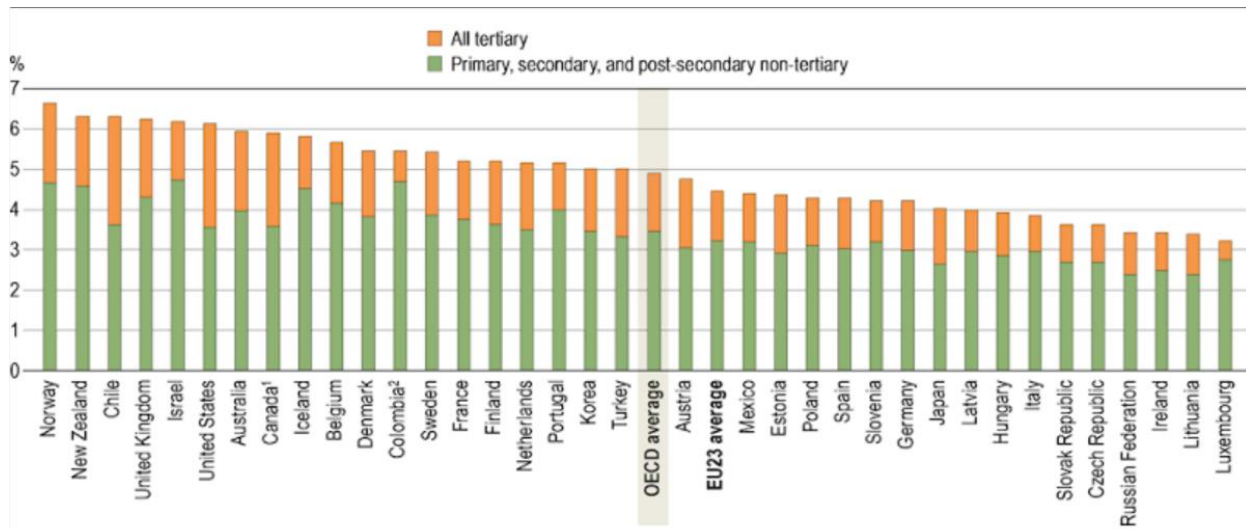
Ponieważ NPV jest dodatnia, projekt jest opłacalny.

Jeśli Marysia zdecyduje się pójść na studia, będzie musiała zapłacić czesne i nie będzie otrzymywać żadnych dochodów przez następne pięć lat (czas potrzebny na studia). Na pokrycie tych kosztów będzie potrzebowała kredytu na studia, który będzie musiała spłacić po ukończeniu studiów. Z drugiej strony, jej zarobki po ukończeniu studiów bez wątpienia przekroczą zarobki które będzie otrzymywać, jeśli nie pójdzie na studia.

Wydaje się oczywiste, że decyzja Marysi będzie zależeć od kilku czynników. Pierwszym z nich są dodatkowe roczne zarobki, jeśli Marysia zdecyduje się pójść na studia. Będą występować w każdym roku jej przyszłej kariery na rynku pracy i dlatego będą dość istotne. Nawet niewielka różnica w zarobkach będzie miała znaczenie, jeśli będzie uzyskiwana w każdym z kolejnych 40 lat.

Drugim czynnikiem jest koszt studiów i uzyskania kredytu studenckiego. Opłaty za naukę różnią się w poszczególnych krajach, ale w UE są zazwyczaj znacznie niższe niż w Wielkiej Brytanii czy Stanach Zjednoczonych. Pomaga to motywować nastolatków do podejmowania studiów w UE. Podobnie wiele krajów oferuje nisko oprocentowane kredyty studenckie lub stypendia, których nie trzeba w ogóle spłacać. Obniża to koszty nauki i umożliwia podjęcie studiów nawet nastolatkom z ubogich rodzin.

Rysunek 5. Całkowite wydatki na instytucje edukacyjne jako procent produktu krajowego brutto (PKB - całkowita wartość wszystkiego, co kraj wytwarza)



Źródło: OECD, Education at a Glance, 2020

Ćwiczenie 5. Korzystając z rysunku 5, odpowiedz na poniższe pytania.

- Jaki procent PKB przeznaczano średnio na instytucje edukacyjne w krajach OECD?
- Które państwo w UE wydało **największy** procent PKB na instytucje edukacyjne?
- Które państwo w UE przeznacza **najmniejszy** odsetek PKB na instytucje edukacyjne?

Odpowiedzi

a. 4,9% (patrz pasek histogramu w środku wykresu). b. Austria. c. Luksemburg.

Ćwiczenie 6. Opcjonalne (dla tych, którzy nie boją się wykonywać poważnych obliczeń). W obliczeniach wykorzystaj informacje zawarte w ramce dotyczącej wartości bieżącej netto.

Przyjmijmy, że Maria stosuje roczny współczynnik dyskontowy równy 0,95. Studia potrwają pięć lat (rok 1, 2, ..., 5). W tym okresie Maria może skorzystać z kredytu studenckiego na pokrycie kosztów czesnego (2 000 EUR rocznie) i kosztów utrzymania (10 000 EUR). Po zakończeniu studiów będzie musiał spłacić kredyt. Spłata wynosi 3 000 euro przez 20 lat (lata 6, 7, ..., 25).

Jeśli Marysia zdecyduje się nie iść na studia, jej roczne zarobki będą wynosić 25 000 euro przez 50 lat (lata 1, 2, ..., 50, cała jej kariera na rynku pracy). Jeśli pójdzie na studia, jej roczne zarobki będą wynosić 35 000 euro przez 45 lat (lata 6, 7, ..., 50).

- Bez wykonywania żadnych obliczeń, jaki wybór jest Twoim zdaniem optymalny?
- Oblicz NPV przyszłych dochodów, jeśli Marysia zdecyduje się nie iść na studia.

- c. Jeśli Maria zdecyduje się pójść na studia, jaki będzie jej dochód w ciągu pierwszych pięciu lat, który można wykorzystać do obliczenia NPV? 10 000 czy 12 000 euro? Dlaczego?
- d. Oblicz NPV, jeśli Marysia zdecyduje się pójść na studia.
- e. Jaka jest optymalna decyzja? (Uwaga: Dla ułatwienia nie uwzględniliśmy konsekwencji emerytalnych tej decyzji; zob. Broszura 5).
- f. Czy wniosek ulega zmianie, jeśli do pożyczki dołączone są znaczne odsetki, co oznacza, że Marysia musi spłacać 4000 euro zamiast 3000 euro co roku przez 20 lat?

Odpowiedzi

- a. Ponieważ 45 lat to tak długi okres, sądzę, że zysk z pensji w wysokości 10 000 euro rocznie przeważa nad kosztami studiów i kosztami utraconych zarobków. Przypuszczam więc, że Marysia zdecyduje się pójść na studia.
- b. $25\,000 (1 + 0,95 + 0,95^2 + \dots + 0,95^{49}) = 25\,000(1 - 0,95^{50}) / (1 - 0,95) = 461\,527 \text{ EUR}$.
- c. 10 000 euro, ponieważ Marysia nie może samodzielnie dysponować 2 000 euro – te pieniądze są natychmiast wykorzystywana na opłacenie czesnego.
- d. Za pierwsze pięć lat otrzymujemy $10\,000 \text{ €} (1 + 0,95 + \dots + 0,95^4) = 45\,244 \text{ €}$. W ciągu kolejnych 20 lat (od 6 do 25 roku, kiedy należy spłacić kredyt studencki) otrzymujemy $(35\,000 \text{ €} - 3\,000 \text{ €})(0,95^5 + \dots + 0,95^{24}) = 32\,000 \text{ €} \times 0,95^5 (1 + \dots + 0,95^{19}) = 24\,761 \text{ €} (1 - 0,95^{20}) / (1 - 0,95) = 24\,761 \text{ €} \times 12,83 = 317\,691 \text{ €}$. Dla pozostałych 25 lat (lata 26, 27, ..., 50) mamy $35\,000 \text{ €} (0,95^{25} + \dots + 0,95^{49}) = 35\,000 \text{ €} \times 0,95^{25} (1 + \dots + 0,95^{24}) = 140\,311 \text{ €}$. Zatem suma wynosi $45\,244 + 317\,691 + 140\,311 = 503\,246 \text{ €}$.
- e. Ponieważ $503\,246 \text{ €} > 461\,527 \text{ €}$, optymalną decyzją jest pójście na studia.
- f. Nie. Nie ma potrzeby wykonywania nowych obliczeń, ponieważ różnica będzie równa bieżącej wartości 1000 € w latach 6, 7, ..., 25. Jest to mniej niż 20 000 euro (ze względu na dyskontowanie), więc wartość bieżąca pójścia na studia będzie nadal wyższa niż wartość bieżąca niepójścia na studia.

2.2. Niepewność

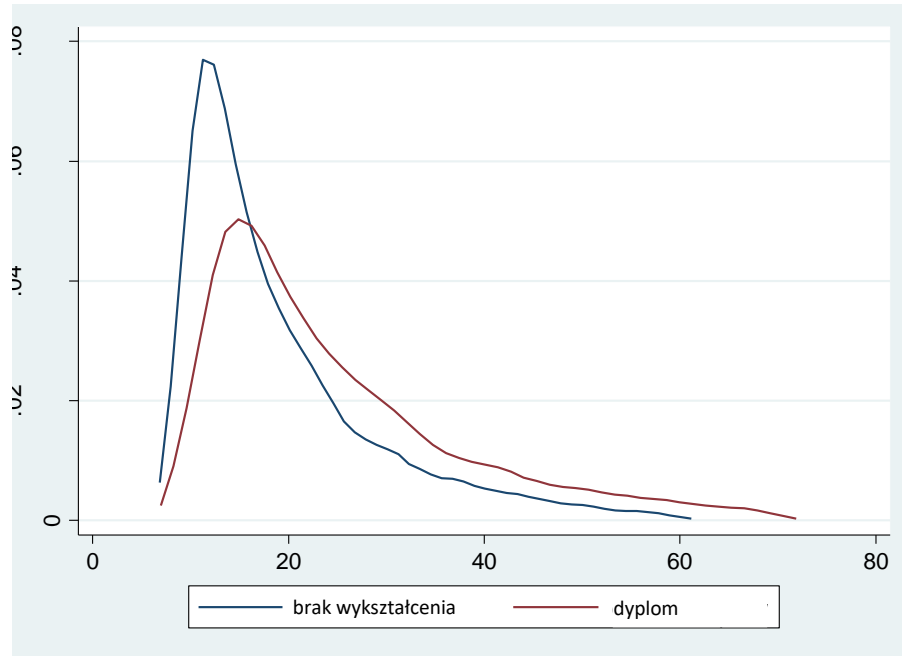
W przypadku Marii nie było żadnej niepewności (lub może należałoby powiedzieć, że Maria zignorowała niepewność). To prawie nigdy nie jest realne: jeśli ktoś zdecyduje się nie iść na studia, musi szukać pracy, a nie ma gwarancji, że znajdzie ją od razu. Jeśli już się ją znajdzie, często istnieje prawdopodobieństwo, że umowa nie zostanie przedłużona, że firma, w której się pracuje, zbankrutuje lub że z tego czy innego

powodu straci się pracę i zostanie się bezrobotnym. Jeśli zostaniesz bezrobotny, nie wiesz, ile czasu zajmie Ci znalezienie nowej pracy. Nie ma też pewności co do wysokości zarobków. Mogą być one stałe w pierwszym roku po znalezieniu pracy, ale potem będą zależeć np. od tego, czy w kolejnych latach awansujesz, czy nie. Ponadto, jeśli po utracie pracy trzeba szukać nowego zatrudnienia, wynagrodzenie w nowej pracy jest jeszcze bardziej niepewne.

Jeśli zdecydujesz się na studia, staniesz w obliczu tego samego rodzaju niepewności dotyczącej bezrobocia i zarobków, ale prawdopodobieństwa będą inne. Na przykład, faktem jest, że wyższe wykształcenie zmniejsza szanse na bezrobocie i zwiększa szanse na znalezienie nowej pracy, gdy już się jest bezrobotnym. Wynagrodzenie jest niepewne, ale prawdopodobnie będzie wyższe niż gdybyś nie zdecydował się na studia. Aby dokonać właściwego wyboru, potrzebne są informacje na temat *rozkładu wynagrodzeń* absolwentów szkół wyższych i osób bez wykształcenia wyższego, które można wykorzystać do określenia własnych oczekiwań płacowych w obu przypadkach. Tego rodzaju informacje można podsumować w sposób przedstawiony na poniższym rysunku.

Ten rysunek ilustruje rozkład wynagrodzeń (w tysiącach euro, przed opodatkowaniem) pracowników bez wykształcenia wyższego i pracowników, którzy ukończyli studia wyższe. Rysunek pokazuje, że w przypadku pracowników bez dyplomu gęstość jest bardziej skoncentrowana wśród niższych wynagrodzeń niż w przypadku absolwentów szkół wyższych. Średnie płace w obu grupach wynoszą 21 000 euro i 28 000 euro (sam możesz sprawdzić, która średnia jest dla której grupy). Wśród absolwentów szkół wyższych 50% zarabia więcej niż 16 000 euro rocznie, a 10% więcej niż 37 000 euro. Wśród absolwentów szkół wyższych 50% zarabia więcej niż 21 500 euro, a 10% więcej niż 50 000 euro. Innymi słowy, jasne jest, że absolwent szkoły wyższej zazwyczaj zarabia więcej niż osoba bez wykształcenia (choć nie ma gwarancji, ponieważ rozkłady te pokrywają się).

Rysunek 6. Rozkład wynagrodzeń (w tys. euro, przed opodatkowaniem)



Aby podjąć decyzję, Maria może posłużyć się płacami średnimi (21 000 euro i 28 000 euro) lub - jeśli pamięta, czego nauczyła się na lekcjach statystyki - płacami modalnymi (15 000 euro i 18 000 euro), czyli płacami, dla których gęstość rozkładu osiąga maksimum. Jeśli jest bardzo wyrafinowanym decydem, może nawet wziąć pod uwagę inne cechy rozkładu, takie jak szanse uzyskania bardzo wysokiego lub bardzo niskiego wynagrodzenia. Na przykład, jeśli ma awersję do ryzyka, może przywiązywać dużą wagę do prawdopodobieństwa uzyskania wynagrodzenia niższego niż 10 000 euro.

Innym źródłem niepewności w przypadku decyzji o pójściu na studia jest to, czy Marysia odniesie tam sukces. Może istnieć duże prawdopodobieństwo, że nie uda jej się ukończyć studiów i nie otrzyma dyplomu. W takim przypadku Marysia będzie musiała skorzystać z opcji awaryjnej. Być może uda jej się wtedy wejść na rynek pracy na podobnych warunkach, jak wtedy, gdy nie uczęszcza na studia, ale straci zarobki i będzie musiała spłacić kredyt na naukę za lata spędzone na uczelni.

Aby uwzględnić niepewność, Marysia może użyć *oczekiwanej wartości bieżącej netto* każdego wyboru zamiast wartości *bieżącej netto*. Podobnie jak w przypadku obliczania oczekiwanej użyteczności w poprzedniej sekcji, oznacza to, że Maryja przyjmie średnią ważoną możliwych wartości NPV, używając prawdopodobieństw jako wag.



Ćwiczenie 7. Decyzje w warunkach niepewności

Masz jutro sprawdzian i musisz wybrać, czy chcesz się dziś uczyć, czy pójść na imprezę. Jeśli będziesz się uczył, szanse na zdanie testu wynoszą 0,8; jeśli pójdziesz na imprezę, szanse te wynoszą 0,2. Porównujesz oczekiwane użyteczności uczenia się i nieuczenia się dzisiaj wieczorem, ale są one takie same - nie możesz powiedzieć, która z nich jest lepsza.

- a. Następnie zastanawiasz się, co zrobiłaby Twoja najlepsza przyjaciółka. Ma ona takie same szanse na zdanie egzaminu jak Ty, ale ma mniejszy współczynnik dyskonta niż Ty. Co zrobi? Będzie się uczyć, pójdzie na imprezę czy, tak jak Ty, nie będzie umiała powiedzieć i będzie jej to obojętne?
- b. Przypuśćmy, że rodzice zaoferowali Ci bilet na koncert Twojego ulubionego zespołu w najbliższą sobotę pod warunkiem, że zdasz egzamin. Jaką podejmiesz decyzję? Uczyć się, pójść na imprezę, czy nadal nie umiesz powiedzieć?
- c. Teraz zapomnij o interwencji rodziców. Zamiast tego dostajesz e-mail od nauczycielki, że na pewno nie będzie zadawać pytań z najtrudniejszego tematu. To zmienia Twoje szanse na zaliczenie testu do 0,9, jeśli będziesz się uczyć, ale szanse pozostaną na poziomie 0,2, jeśli nie będziesz się uczyć. Jaką podejmiesz decyzję? Uczyć się, pójść na imprezę, czy nadal nie potrafisz powiedzieć?

Odpowiedzi

- a. Twoja najlepsza przyjaciółka pójdzie na imprezę. Mniejszy współczynnik dyskontowy oznacza, że przywiązuje ona mniejszą wagę do przyszłości, a zatem przywiązuje mniejszą wagę do oczekiwanego przyszłego przyrostu użyteczności związanego ze studiami.
- b. Będziesz się uczyć. Bilety zwiększają użyteczność zdania egzaminu, która jest mnożona przez prawdopodobieństwo zdania. Ponieważ prawdopodobieństwo to jest wyższe w przypadku

uczenia się niż w przypadku nieuczenia się, oczekiwana użyteczność w przypadku nauki wzrasta bardziej niż oczekiwana wartość w przypadku nieuczenia się.

- c. Będziesz się uczyć. Informacja ta zwiększa oczekiwaną użyteczność w przypadku nauki, ale nie zmienia nic w przypadku nie uczenia się.

Ćwiczenie 8. Ciąg dalszy ćwiczenia 6, ponownie nieobowiązkowy i tylko dla tych, którzy nie boją się poważnych obliczeń

Weźmy pod uwagę ćwiczenie 6, ale teraz uwzględnijmy możliwość, że po trzech latach studiów Marysia nie uzyska niezbędnych punktów za naukę i będzie zmuszona opuścić uniwersytet bez dyplomu. Załóżmy, że wchodzi ona wtedy na rynek pracy i zarabia 25 000 euro rocznie (tyle samo, ile zarabiałaby, gdyby w ogóle nie podjęła studiów), ale teraz przez 47 zamiast 50 lat. Musi spłacać kredyt zaciągnięty na trzy lata studiów na tych samych warunkach co poprzednio, ale w niższej wysokości (1800 euro rocznie przez 20 lat, począwszy od razu po ukończeniu studiów, czyli od roku 4).

- a. Przyjmijmy za pewnik, że Marysia będzie musiała opuścić uczelnię po trzech latach, nie uzyskawszy dyplomu. Oblicz NPV wszystkich jej przyszłych dochodów w tej sytuacji.
- b. Załóżmy teraz, że prawdopodobieństwo, że Marysia opuści uniwersytet bez dyplomu, wynosi p . Oblicz oczekiwaną wartość bieżącą netto wszystkich jej przyszłych dochodów jako funkcji p .
- c. Załóżmy, że Marysia maksymalizuje oczekiwaną NPV. Jaki jest optymalny wybór Marysi, jeśli prawdopodobieństwo, że opuści ona uczelnię bez dyplomu, wynosi 0,3? A jeśli jest ono mniejsze niż 0,3?
- d. Wyznacz optymalną decyzję Marysi dla każdej wartości p .

Odpowiedzi

- a. Jeśli Marysia musi opuścić uniwersytet po trzech latach, wartość bieżąca netto jest następująca. Dla pierwszych trzech lat wynosi ona $10\,000 \text{ €} (1 + 0,95 + 0,95^2) = 28\,525 \text{ €}$; dla kolejnych 20 lat (lata 4-23) wynosi ona $(25\,000 \text{ €} - 1\,800 \text{ €})(0,95^3 + \dots + 0,95^{22}) = 23\,200 \text{ €} \times 0,95^3 (1 + \dots + 0,95^{19}) = 19\,891 \text{ €} (1 - 0,95^{20}) / (1 - 0,95) = 255\,203 \text{ €}$. Za pozostałe 27 lat (lata 24, 25, ..., 50) mamy $25\,000 \text{ €} (0,95^{23} + \dots + 0,95^{49}) = 25\,000 \text{ €} \times 0,95^{23} (1 + \dots + 0,95^{26}) = 7\,684 \text{ €} \times 14,993 = 115\,205 \text{ €}$. Suma wynosi więc $28\,525 + 255\,203 + 115\,205 = 398\,933 \text{ €}$.
- b. Jeśli Marysi uda się zdobyć tytuł naukowy, wartość bieżąca netto (NPV) wynosi $503\,246 \text{ €}$, tak jak to obliczyliśmy w ćwiczeniu 6. Jeśli Marysi nie uda się zdobyć dyplomu i będzie musiała odejść po trzech latach, to wartość bieżąca netto wyniesie $398\,933 \text{ €}$. Oczekiwana NPV pójścia na studia wynosi $p \times 398\,933 + (1 - p) \times 503\,246$.

- c. Marysia zdecyduje się pójść na studia, jeśli oczekiwana NPV pójścia na nie będzie większa niż NPV niepójścia, obliczona w ćwiczeniu 6: 461 527 €. Jeśli Maria pójdzie na uniwersytet, to oczekiwana NPV dla $p = 0,3$ wynosi $0,3 \times 398\,933 + 0,7 \times 503\,246 = 471\,952$ euro. Ponieważ jest to wartość większa niż NPV niepodjęcia studiów, Marysia pójdzie na studia. W przypadku mniejszych prawdopodobieństw, takich jak 0,1 lub 0,2, oczekiwana NPV pójścia na studia będzie jeszcze większa, więc optymalną decyzją jest również pójście na studia.
- d. Oczekiwana NPV obu opcji jest taka sama, jeśli $p \times 398\,933 + (1 - p) \times 503\,246 = 461\,527$. Dzieje się tak, jeśli $503\,246 - 461\,527 = p \times (503\,246 - 398\,933)$, a więc jeśli $p = 41\,719/104\,313 = 0,400$. Dla $p < 0,4$ Marysia pójdzie na studia; dla $p > 0,4$ nie pójdzie na studia. (Dla $p = 0,4$ będzie jej to obojętne).

GŁÓWNE ZAGADNIENIA

- **Edukacja jest inwestycją w kapitał ludzki.**
- Jeśli się powiedzie, edukacja zwiększa możliwości rozwoju zawodowego. Prowadzi to do wyższych oczekiwanych zarobków, mniejszego prawdopodobieństwa niezamierzonego bezrobocia lub krótszych okresów bezrobocia, możliwości znalezienia pracy o atrakcyjnych cechach itd.
- Ważne jest, aby zdać sobie sprawę, że te **zyski z inwestycji są długotrwałe**. Kariera zawodowa trwa zazwyczaj znacznie dłużej niż okres kształcenia w pełnym wymiarze godzin przed wejściem na rynek pracy. Z drugiej strony, zyski te **nie są realizowane natychmiast, lecz dopiero po kilku latach**.
- Aby podejmować dobre decyzje, uczniowie powinni oceniać swoje decyzje jako projekt inwestycyjny, biorąc pod uwagę wszystkie konsekwencje swoich decyzji w przyszłych okresach. Najlepiej będzie, jeśli zastosują **planowanie w cyklu życia, dyskontowanie i sumowanie użyteczności i dochodów w kilku (często wielu) okresach**. W tych trudnych procesach decyzyjnych mogą pomóc uczniom doradcy edukacyjni, rodzice, przyjaciele itp.
- **Studiowanie jest kosztowne** ze względu na opłaty za naukę, koszty utrzymania, kredyty studenckie, mniejsze możliwości wykonywania pracy zarobkowej i zarabiania pieniędzy itd. Osoby muszą szukać kompromisu między tymi kosztami a przyszłymi korzyściami w postaci wyższych zarobków, skorygowanych o koszty odsetek lub spłaty kredytu studenckiego.
- Uczniowie muszą radzić sobie z **ryzykiem**, które na wiele sposobów wpływa na decyzje dotyczące inwestycji edukacyjnych. Wybór określonego rodzaju lub poziomu kształcenia powinien uwzględniać prawdopodobieństwo porzucenia nauki oraz konsekwencje takiego kroku. Co więcej, zyski z **edukacji nie są pewne**. Ukończenie programu edukacyjnego zwiększa szanse na zdobycie dobrej pracy, ale **nie daje gwarancji**. Uczniowie powinni myśleć w kategoriach **oczekiwanej użyteczności w ciągu całego życia**.

- Decyzje dotyczące nauki szkolnej są podejmowane **sekwencyjnie**. Schemat wyboru składa się z kilku kroków (wiele kolejnych wyborów). Uczniowie powinni być świadomi **wartości opcji przyszłych możliwości**, zwłaszcza na wcześniejszych etapach kariery edukacyjnej. Na przykład 14-letni licealiści mogą jeszcze nie mieć pojęcia, jakiego przedmiotu chcą się uczyć. Mimo to w wielu krajach już teraz muszą dokonywać wyborów, np. czy chcą zdawać matematykę na poziomie podstawowym, czy bardziej zaawansowanym. Aby mieć otwarte opcje i możliwość wyboru studiów z fizyki lub inżynierii, mogą wybrać poziom zaawansowany, choć istnieje też duże prawdopodobieństwo, że gdy przyjdzie czas, bardziej zainteresują się studiami prawniczymi.
 - **Użyteczność zależy nie tylko od dochodów i kosztów**. Uczniowie powinni zdawać sobie sprawę, że ich wybory edukacyjne wpływają na ich dobrobyt także innymi kanałami. Chodzi tu o coś więcej niż tylko aspekty ekonomiczne! Wybory edukacyjne mają ogromny wpływ na sposób, w jaki studenci wykorzystują swój czas w trakcie nauki, w trakcie kariery zawodowej, a być może nawet po jej zakończeniu. Wybory te mają wpływ na *sieci społeczne*, które tworzą poprzez kolegów ze studiów i innych pracowników.
-

Realized with the financial support of the European Union - Erasmus+ project n. 2020-1-IT02-KA203-079758

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Cover photo: Unsplash.com

Find more information on ANGLE: www.angle-cerp.carloalberto.org