

T. Kiss Judit

## Az oktatás opciós értéke

*A standard emberi tőke elméleti keretein belül számtalan elemzést készítettek az oktatással kapcsolatos beruházási döntésekről, amelyekben legtöbbször elmaradt az oktatás költségeivel, és annak jövőbeli hasznaival kapcsolatos bizonytalanság beillesztése a vizsgálatokba, és gyakran elmaradt az opciós lehetőségek értékelése is. Jelen írásban igyekeztünk áttekinteni a standard emberi tőke elméletének egyik kiterjesztési lehetőségét, az emberitőke-beruházás opciós megközelítését. Arra kerestük a választ, hogy milyen megoldások, modellek születtek az oktatás révén megvalósítható emberitőke-beruházások opcióként történő értelmezésére, és a beruházás opciós értékének a meghatározására. A tanulmányban rávilágítunk arra, hogy az emberitőke-beruházásokkal kapcsolatos bizonytalanságok csökkentése legalább olyan mértékben ösztönzőleg hat az egyének emberitőke-felhalmozására, mint az oktatás állami támogatása.*

**Journal of Economic Literature (JEL) kód:** C6, D8, I2, J2

**Kulcsszavak:** humántőke-beruházás, opció, kockázat, bizonytalanság

A standard emberi tőke elméleti keretein belül számtalan elemzést készítettek az oktatással kapcsolatos beruházási döntésekről, amelyekben legtöbbször nem foglalkoztak a költségek és a hozamok bizonytalanságának kezelésével, azok részletes elemzésével, és így legtöbbször elmaradt az opciós lehetőségek értékelése is. Az oktatással kapcsolatos humántőke-beruházást elsősorban egy statikus optimalizációs problémaként kezelik, amelyben a reprezentatív egyén úgy választja meg humántőke-beruházásának a szintjét, hogy az élete során elérhető hasznosságát maximalizálja, miközben feltételezzük, hogy a megfelelő döntések meghozatalához szükséges információk rendelkezésre állnak. Az oktatás, a képzés során elérhető emberitőke-beruházások egy előrehaladottabb elméleti keretén belül a statikus felfogás csak egy meghatározott része annak a dinamikus modellnek, amelyben a beruházási procedura egy egymást követő (ugyanakkor egymást keresztezhető) döntési lépések sorozataként áll elő, amiben fontos tényező a bizonytalanság és az oktatás opciós értékének a figyelembevétele is (Comay – Melnik – Pollatschek 1973). Az egyén több időszakon keresztül hoz döntéseket, amelyeknek dinamikus modellezésével lehetővé válik az iskola környezeti hatásának és a munkahelyi hatásnak az elkülönítése, valamint az egyén saját képességeiről (a tanulási folyamat során) szerzett információk is beilleszthetőek lesznek

a modellbe, és nem utolsósorban lehetővé válik a képesség kiválasztódásfolyamatának az ellenőrzése is (Arcidiacono 2004: 344).

A standard emberi tőke elméletének egyik kiterjesztési lehetősége az emberitőke-beruházás opciós értékének a figyelembevétele. Az opciók vizsgálatával olyan tapasztalati kérdésekre találhatjuk meg a választ, amelyeknek a magyarázata már túlmutat a hagyományos emberi tőke elméletén. Az opció típusának megválasztása más és más megközelítést jelent a humántőke-beruházás modellezésére. Az elméleti irodalomban egyaránt találkozhatunk a növekedési opció feltételezésével és vizsgálatával (Comay – Melnik – Pollatschek 1973; Heckman – Lochner – Todd 2003), és hasonlóan az időzítési opcióval is (Jacobs 2007; Hogan – Walker 2007).

Weisbrod (1962) volt az első, aki rámutatott az opció jelentőségére, és annak figyelembevételének szükségességére az oktatás hozamainak a vizsgálatában. Az oktatás pénzügyi és nem piaci jellegű hozadékai mellett megkülönböztette az oktatás pénzügyi opcióját, annak nem pénzügyi opcióját és a fedezeti opcióját.

A *pénzügyi opció* tulajdonképpen azt jelenti, hogy az adott iskolai végzettség teljesítésével az egyén számára lehetővé válik, hogy tovább folytassa iskolai tanulmányait, azaz magasabb végzettséget és ahhoz kapcsolódóan magasabb hozamot érjen el. Következésképpen egy adott iskolai év teljesítése után az egyénnek döntenie kell arról, hogy folytassa-e tovább a formális oktatás keretein belül saját emberi tőkéjébe történő beruházását, vagy esetleg munkát vállaljon, azaz belépjen-e a munkapiacra. Az a döntés, amely a tanulás folytatását helyezi előtérbe, az egyén számára további lehetőségeket rejt, mind a jövőben elérhető magasabb keresetekre nézve, és mind a tanulási folyamat további folytatásának döntési választására nézve. Mindaddig, amíg az egyénnek lehetősége nyílik a tanulásra, az oktatás opciós értéke<sup>1</sup> pozitív lesz, azonban a formális oktatás legmagasabb szintjén az oktatás opciós értéke már nullával lesz egyenlő. Egy-egy döntés tartalmazza a nagyobb oktatási szint befejezésével elérhető pótlólagos kereseteknek és a nagyobb oktatási szintet követő továbblépés lehetőségének a valószínűségét.

A *nem pénzügyi opció* a nagyobb jövedelem – szabadidő – biztonság lehetőségére, a jobb életmód elérésére, a munka közbeni képzés és a foglalkoztatási lehetőségek bővülésére vonatkozik, amely annak ellenére, hogy pénzben nem biztosan mérhető, nem választható el élesen a pénzügyi és a soron következő fedezeti opciótól.

A *fedezeti opció* elsősorban a foglalkoztatáshoz és a gyorsan változó környezeti kihívásokhoz történő alkalmazkodáshoz kapcsolódik. A képzettség egyének rugalmasabban tudnak alkalmazkodni a technológiai változásokhoz, ahol az új technológia jelentheti egyben az új ismeretek, az új tudás elsajátításának szükségességét és a kereslet növekedését az új, magasabb képzettségek iránt. Következésképpen az, hogy a képzettség egyének

<sup>1</sup> Weisbrod (1962) az oktatás pénzügyi opciós értékét azon két tag összegeként határozta meg, amelyben a kifejezés első tagja az oktatás szokásos módon meghatározható megtérülési rátáját jelenti, míg a második tagja az oktatás opciós értékét adja meg, amely a oktatási szint teljesítésére vonatkozik (miközben az egyén esetlegesen több oktatási szintet is

teljesít (azaz:  $R_j = R_j^* + \sum_{a=k}^j (R_a^* - \bar{R}) \cdot \frac{C_a}{C_j} \cdot P_a$ , ahol  $R_j^*$  és  $R_a^*$  a  $j$  ahol, és a oktatási szint, valamint az oktatási növekmény eléréséhez tartozó megtérülési ráta,  $\bar{R}$  az oktatási kiadások alternatív költsége a következő legjobb elérhető beruházási lehetőség százalékos megtérülésében kifejezve,  $C_j$  az oktatási növekmény társadalmi határköltsége,  $P_a$  annak a valószínűségét jelöli, hogy a  $j$ -edik oktatási szint befejezését követően az egyén (magasabb szinten) folytatja tanulmányait.

rugalmasabban, gyorsabban és talán kevesebb erőfeszítés árán tudnak alkalmazkodni a kihívásokhoz a kevésbé képzett egyénekhez képest, azt jelenti, hogy az oktatás növelheti a munkaerő rugalmasságát és alkalmazkodóképességét.

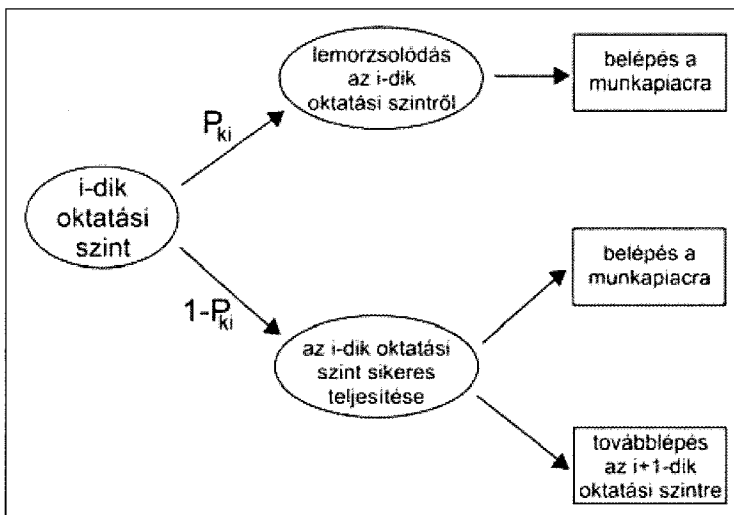
Weisbrod (1962:112) rámutatott arra, hogyha a szülők eltekintenek az oktatás opciós értékétől gyermekeik humántőke-beruházásainak döntése során, akkor kisebb mértékű beruházási döntés fog születni (alulberuházás).

### Növekedési opciók

Comay – Melnik – Pollatschek (1973) kibővítette Weisbrod elméleti keretét, felfogásuk szerint az egyénnek, aki egy oktatási hálózat keretein belül mozog, komplex beruházási döntések sorozatát kell meghoznia, mind az oktatási szint vonatkozásában, amelynek elérésére törekszik, mind az optimális pályára nézve, amit választ. Munkahipotézisük szerint egy ilyen folyamat dinamikus természetű, amelyben a döntések folytonos sorozatát kölcsönhatások és visszacsatolások jellemzik. Weisbrod (1962) megközelítéséhez képest továbblépést jelent a lemorzsolódás lehetőségének a figyelembevétele, és ezzel a bizonytalanság beillesztése a modellbe. Mindez azt jelenti, hogy az egyén egy adott oktatási szint teljesítése során egyáltalán nem biztos, hogy meg tud felelni a követelményeknek. Abban az esetben, ha a követelményeket nem tudja teljesíteni, akkor (p valószínűséggel) lemorzsolódik, azaz munkát vállal a munkapiacra. Az adott oktatási szint sikeres teljesítése (amelynek valószínűsége  $[1-p]$ ) egy továbbtanulási opciós lehetőséget nyújt az egyén számára. Két lehetőség közül választhat: vagy belép a munkapiacra, azaz megszakítja tanulmányait, vagy éppen ellenkezőleg, folytatja tanulmányait, azaz további beruházásokat eszközöl saját emberi tőkéjébe (1. ábra).

1. ábra

#### Az egyén választási lehetőségeit tartalmazó opció



Forrás: Comay et al. (1973) alapján szerkesztve

Az egyén döntését nemcsak a következő oktatási szint teljesítéséhez közvetlenül társuló jövőbeli hasznok befolyásolják, hiszen mérlegelésükben az is fontos tényező, hogy egy adott oktatási szint teljesítésével lehetőségük nyílik még tovább lépni, még magasabb végzettséget elérni, és az ahhoz társuló hasznokat begyűjteni.

Tegyük fel, hogy az egyén tovább akar lépni a  $(k)$  oktatási szintről az  $(l)$  oktatási szintre, azaz folytatni kívánja tanulmányait<sup>2</sup>, jelölje  $V_{kl}$  annak a nettó jövedelemáramlásnak a diszkontált értékét, amit a jövőben realizálhat:

$$V_{kl} = q_{kl} \cdot V_{k0} + (1 - q_{kl}) \cdot P_{kl} \cdot \frac{V_{l0} - C_l}{(1+r)^{t_1}} + (1 - q_{kl}) \cdot (1 - P)_{kl} \cdot \frac{V_{l^*} - C_l}{(1+r)^{t_1}} \quad (1)$$

ahol  $q_{kl}$  annak a valószínűségét jelöli, hogy az egyén nem képes teljesíteni az  $(l)$  oktatási szint belépésének követelményeit, továbbá  $P_{kl}$  annak a valószínűségét jelöli, hogy az egyén lemorzsolódik az  $(l)$  oktatási szintről. A tanulmányok diszkontált költségei közül  $C_l$  jelenti az  $(l)$  oktatási szinthez társítható költségeket, míg  $C_l$  a lemorzsolódás esetére adja meg a költségek diszkontált értékét. A jövedelmek nettó diszkontált értékének három meghatározó tagja közül az első tag arra vonatkozik, hogy a  $(k)$  szintet követően az egyén belép a munkapiacra, míg a második tag a lemorzsolódáshoz és az utolsó tag az egyén optimális választásához társítható, amelyben  $V_{l^*}$  az optimális választás jövedelemáramának diszkontált értékét jelöli. A (1) egyenletben  $V_{k0}$  jelöli annak a jövedelemnek a nettó diszkontált értékét, amit akkor realizál az egyén, ha a  $(k)$  oktatási szint teljesítését követően azonnal belép a munkapiacra, míg  $V_{l0}$  a lemorzsolódás esetére adja meg a jövedelmek nettó diszkontált értékét. Abban az esetben, ha  $(l)$  az utolsó oktatási szint ( $V_{l^*} = V_{l0}$ ), akkor az (1) egyenlet a következőképpen írható át:

$$V_{kl} = q_{kl} \cdot V_{k0} + (1 - q_{kl}) \cdot P_{kl} \cdot \frac{V_{l0} - C_l}{(1+r)^{t_1}} + (1 - q_{kl}) \cdot (1 - P)_{kl} \cdot \frac{V_{l0} - C_l}{(1+r)^{t_1}} \quad (2)$$

Az optimális folyamatra teljesül,  $\forall k$ -ra hogy:

$$V_{k^*} = \text{Max}[V_{kl}]. \quad (3)$$

A (1) és a (2) egyenletek átírhatóak a következő alakba:

$$V_{kl} = a_{kl} + b_{kl} \cdot V_{l^*} \text{ és}$$

$$V_{kl} = a_{kl},$$

ahol

$$b_{kl} = (1 - q_{kl}) \cdot (1 - P_{kl}) \cdot \frac{1}{(1+r)^{t_1}}, \quad 0 \leq b_{kl} \leq 1, \quad (4)$$

<sup>2</sup> A (1) egyenletben szereplő indexekre teljesül, hogy  $k, l \in \{i, j \mid S_i \neq 0, j \in S_i, S_j \neq 0\}$ , azonban ha vizsgált  $l$  oktatási szint a tanulmányok befejező szintje, akkor  $k, l \in \{i, j \mid S_i \neq 0, j \in S_i, S_j = 0\}$  teljesül.

$$a_{kl} = q_{kl} \cdot V_{k0} + (1 - q_{kl}) \cdot P_{kl} \cdot \frac{V_{l0} - C_l}{(1+r)^{t_l}} - (1 - q_{kl}) \cdot (1 - P_{kl}) \cdot \frac{C_l}{(1+r)^{t_l}} + g, \text{ és} \quad (5)$$

$$g = \begin{cases} 0 & \text{ha } S_1 \neq 0 \\ (1 - q_{kl}) \cdot (1 - P_{kl}) \cdot \frac{V_{l0}}{(1+r)^{t_l}} & \text{ha } S_1 = 0 \end{cases} \quad (6)$$

Az egyén választási lehetőségeit tartalmazó statikus modellben az egyén beruházási döntése során az adott oktatási szint teljesítésének és a teljesítést közvetlenül követő munkapiaci belépésnek diszkontált hozamait és költségeit hasonlítja össze ( $a_{i0}$ ) a következő oktatási szint költségeivel és hozamaival ( $a_{i+10}$ ). Abban az esetben, ha az egyénnek lehetősége van az  $(i+1)$ -edik szint teljesítését követően magasabb oktatási szintre lépni, akkor ezen pótlólagos lehetőségek értékét is figyelembe kell venni<sup>3</sup>.

Comay – Melnik – Pollatschek (1973) szerint a lemorzsolódáshoz kapcsolódó kockázatok igen fontos tényezői az oktatási döntéseknek, amelyeket a statikus természetű modellek figyelmen kívül hagynak. Továbbá abban az esetben, ha a vizsgálatok során eltekintünk a továbbtanulás opciós lehetőségétől, azaz csak az adott és az eggyel magasabb oktatási szinten felmerülő költségeket és hasznokat vesszük figyelembe, akkor mindez azt jelenti, hogy eltekintünk a magasabb oktatási szintek hozamaitól, amelynek elhagyásával olyan lehetőségeket is visszautasíthatunk, amelyek elfogadása jobb döntéseket eredményeznének. A statikus felfogás tehát nem mindig vezet az optimális döntéshez, az egyén hamarabb léphet ki a munkapiacra, mint azt az optimális döntés meghozatalánál az opciós érték figyelembevétele mellett tennie, tekintettel arra, hogy a statikus felfogás feltétele alapján az egyén minden egyes oktatási szint teljesítése után azonnal kilép a munkapiacra, azaz munkát vállal. Érdemes megemlíteni, hogy Comay – Melnik – Pollatschek modelljében a bizonytalanság nem a jövőben realizálható keresetekhez, illetve hozamokhoz kapcsolódik, hanem a tanulás folytatásához, pontosabban az adott oktatási szint teljesítésének kapcsán merül fel (be tud-e jutni a potenciális jelölt az adott oktatási szintre és sikeresen el is tudja-e végezni).

### Az oktatás szekvenciális döntési folyamata

Stange (2007) a főiskolai<sup>4</sup> beiratkozás opciós értékének a meghatározására egy dinamikus, bizonytalanságot is tartalmazó modellt állított fel a statikus megközelítéssel szemben, amit leginkább az motivált, hogy a hagyományos humántőke-modell nem ad magyarázatot arra, hogy a diákok bizonyos hányada időközben miért dönt úgy, hogy megszakítja iskolai

<sup>3</sup> A statikus és a dinamikus modell közötti eltérés vizsgálatára a szerzők rendre a következő egyenlőtlenségeket adták, meg:  $a_{i0} > a_{i+1} + b_{i+1}a_{i+10}$  és  $a_{i0} < a_{i+1} + b_{i+1}V_{i+1}^*$ .

<sup>4</sup> Stange (2007) tanulmányában a „college” kifejezést alkalmazza hasonlóan a többi tanulmányhoz (Arcidiacono, 2004; Ozdagli – Trachter, 2008), amelynek magyar megfelelőjeként jelen írásban a gyakran használt főiskolát használjuk, de mindenképpen meg kell jegyeznünk, hogy a citált írások amerikai angol helyesírással készültek, amelynek jelentése (olykor még a skót és az angol nyelvhasználatban is) gyakran azonos a „university” jelentésével.

tanulmányait. Véleménye szerint azzal a nézettel szemben, amely alapján a nagyobb fokú bizonytalansággal járó beruházás megvalósítása kevésbé lesz kívánatos – ami könnyen a beruházás megvalósításának elhalasztásához vezethet, azáltal csökkentve a jólétet – a bizonytalanságnak éppen ellenkező hatása van. *Stange (2007)* érvelése szerint a főiskolai beiratkozásnak opciós értéke van akkor, ha a beiratkozással az egyén az oktatás folytatására, illetve a munkapiaci belépés kívánatos voltára információkhoz<sup>5</sup> juthat, és az információk birtokában dönthet arról, hogy a tanulmányait tovább folytatja, vagy éppen megszakítja. A főiskola (vagy más oktatási szint) befejezésével kapcsolatos bizonytalanság, valamint a tanulmányok megszakítására vonatkozó opció ösztönzőleg hat a beiratkozásokra, és fontos következménye lesz mind az oktatási eredményekre, mind a jólétre. A becslések alapján az opciós érték különösen a szerényebb képességű egyénekre magasabb, akik a legnagyobb bizonytalanságban vannak az oktatás értékét illetően. Az oktatáspolitikák vizsgálatának eredménye szerint a hagyományos pénzügyi<sup>6</sup> ösztönzők helyett az olyan strukturális változásoknak, mint pl. a közösségi (helyi önkormányzat, állami támogatású) főiskolák bevezetésének vagy az egyetemi felkészítés javításának sokkal nagyobb hatása az oktatási eredményekre. *Stange* az oktatás közvetlen költségeinek elemzésében arra kereste a választ, hogy a tandíj, valamint az utazással kapcsolatos költségek csökkentése milyen hatást gyakorol az oktatási eredményekre nézve. Kétlépcsős elemzésének első részében a tandíj mértékét csökkentette nullára, amelynek hatásaként a főiskola beiratkozási aránya és végzettségi rátája kevesebb mint egy százalékkal emelkedett. Abban az esetben, ha az utazással kapcsolatos költségeket is nullára csökkentik, akkor a vizsgált mutatók további két százalékot meg nem haladó növekedését figyelték meg. A változás mértéke, ha csekély mértékben is, de az alacsonyabb egy főre jutó jövedelemmel rendelkező családokból érkező hallgatók esetén a nagyobb. Ugyanakkor más megközelítésben a szülők képzettsége nagyobb befolyással lehet az oktatási döntésekre, ugyanis ha feltételezzük, hogy a magasabb képzettséggel rendelkező szülők nagyobb jövedelmet realizálhatnak az alacsonyabb képzettségű szülőkhöz képest, akkor a jobb módú családok gyermekei kevésbé lesznek érzékenyek az oktatási költségek alakulására, számukra kevésbé számít a döntések meghozatalánál az oktatási költség. Másrészt a magasabb képzettségű szülők gyermekei nagyobb mértékű ösztönzésben részesülnek, körükben nagyobb a továbbtanulási hajlandóság (*Stange 2007:31*).

*Altonji (1993)* is feltételezi modelljében a bizonytalanságot, ahogy a szerző ismertette, alapvető célja a bizonytalanság létezése mellett az oktatási választás kétperiódusos modelljének vizsgálata. Az oktatásba történő beruházás egy szekvenciális döntési folyamat, ami azt jelenti, hogy az egyén minden oktatási év után dönt arról, hogy tovább folytatja-e tanulmányait vagy sem. Döntéseit elsősorban a választott tudományterületre és a végzettségével elérhető munkára vonatkozó preferenciája határozza meg, azon információkkal együtt, amelyek közé tartoznak a tanulmányi eredményeire, a képzettségi követelményekre és a várható bérre vonatkozó ismeretek. A nulladik időszakban az egyén döntést hoz arról, hogy a következő években dolgozni fog vagy esetleg tovább tanul. Az

<sup>5</sup> *Stange (2007: 4)* a beiratkozással kapcsolatos információk közül hármat nevezett meg, amelyek a bizonytalanság három azon forrásához köthetők, amiket a modellbe is beillesztett. Ezek közül az első az egyén főiskolai rátermettségére vonatkozik, a második a költségeket befolyásoló előre nem látható rövid távú hatások, ilyen pl. az egyik szülő állásának elvesztéséhez társítható bizonytalanság, és a harmadik a munkapiaci lehetőségekre vonatkozó bizonytalanság.

<sup>6</sup> *Stange (2007: 6)* arra a következtetésre jutott, hogy a beiratkozással és a végzettség megszerzésével kapcsolatos döntések érzéketlenek a jelentős mértékű tandíjtámogatásokra nézve, míg a közösségi főiskolák hatása különösen az alacsony jövedelmű diákokra jelentős, akik gyakran a legkevésbé felkészültek a főiskolai tanulmányokat illetően.

első időszak végén a hallgató szakot válthat, vagy akár a tanulmányait is befejezheti. *Altonji (1993)* beillesztette az egyéni preferenciák megváltozásának lehetőségét is, ugyanis a reprezentatív egyén, akinek minden iskolai év végén döntenie kell a saját jövőjét illetően, döntéseit az oktatás során szerzett azon információkra alapozva hozza meg, amelyek között szerepel az, hogy milyen az egyén hozzáállása tanulmányainak folytatásához az eredetileg választott szakon, vagy esetleg más szakon, azaz továbbra is előnybe részesíti-e a tanulást a munkával szemben. A döntést megalapozó információk közé tartozik még az egyén iskolai teljesítményére, az oktatási követelményekre vonatkozó ismeretek és a választott szak sikeres teljesítése esetén betölthető munkahelyeken realizálható keresetekre vonatkozó előrejelzések is. *Altonji (1993)* főbb tapasztalati eredményei a következők:

- A főiskolai tanulmányok megkezdésének, azaz az *ex ante* megtérülése a férfiakra 2,8%, míg az *ex post* megtérülés értéke negatív, a nők esetében a két megtérülési érték kevésbé tér el egy mástól (rendre 8,5% és 7,4%). A nőkre számított megtérülési értékek meghaladják a férfiakra vonatkozó értékeket, különösen azokra, akik az üzleti/kereskedelmi és a képzőművészeti területek valamelyikén tanultak.
- Az oktatás különböző kimeneteleinek bekövetkezési valószínűségei jelentősen eltérőek a férfiak és a nők között. A nők kisebb valószínűséggel választják az üzleti/kommunikáció szakokat ugyanúgy, mint a fizikával, illetve a mérnöki ismeretekkel kapcsolatos szakokat. A felsőfokú oktatás megtérülésének a két nem közötti eltérését elsősorban az oktatás mint beruházás *ex post* kifizetődésének nemek szerinti eltérései magyarázzák.
- A jobb képességekkel rendelkező diákok megtérülése nagyobb az alacsonyabb képességekkel rendelkező diákokhoz képest, a képességnek a megtérüléseket befolyásoló hatása a férfiak körében az erősebb.
- A kedvező családi háttérnek nagyobb a hatása a férfiak *ex ante* megtérülésére a nőkhöz viszonyítva.
- A középiskolai tanterv<sup>7</sup> megtérülést befolyásoló hatása nem bizonyult jelentősnek, de a két nem összehasonlításában a hatás mértéke itt is a férfiak megtérülésében a nagyobb.
- Az *ex ante* megtérülés jelentősen nagyobb azokra, akik elkezdik a főiskolát, azokhoz viszonyítva, akik nem kezdik el, a két csoportra vonatkozó adatok eltérése a férfiak körében a nagyobb.

A főiskola kiválasztására és az iskolán belüli szakválasztásra állított fel *Arcidiacono (2004)* egy dinamikus modellt abból a célból, hogy megvizsgálja a különböző szakok monetáris megtérülését, valamint a képességek „kiválasztódásának” jellemzőit az eltérő szakokra nézve. A modell strukturálisan hasonlít *Altonji (1993)* kétperiódusos modelljéhez, ebben a modellben is fontos jelentősége van az egyéni preferenciáknak, különösen a képességek kiválasztódásában. *Arcidiacono* modelljében három időszakot különített el, az első időszakon belül az egyén arról dönt, folytassa-e tovább tanulmányait, és ha igen, akkor melyik főiskolán, valamint annak melyik szakán, vagy esetleg a tanulmányait megszakítva belépjen a munkapiacra. Az első időszakban hozott döntések azon a várakozásokon

<sup>7</sup> A tantervek hatásának vizsgálatában többek között olyan elemeket vettek figyelembe, mint az idegen nyelv, a matematika, az egyéb természettudományhoz és társadalomtudományhoz társítható tárgyak óráinak a száma egy szemeszteren belül.

alapulnak, hogy az egyén milyen választást hoz majd a második időszakban. Azok az egyének, akik a tanulás mellett döntöttek, oktatási opcióhoz jutnak, és a döntést követően a főiskolai diák olyan információkra<sup>8</sup> tesz szert, amelyek felhasználásával aktualizálja az előző időszakban meghozott döntését többek között arra nézve, hogy váltson főiskolát és/vagy szakot, vagy esetleg véglegesen megszakítsa tanulmányait. A második időszakban a főiskolai hallgató újabb választási döntéseket hoz az első periódusban hozott választásokhoz hasonlóan. A harmadik időszak már a tanulmányok befejezését jelenti, ebben a periódusban az egyén dolgozik, keresetet realizál a korábban elért oktatási teljesítménye alapján. *Stange* elemzéséhez hasonlóan, *Arcidiacono* (2004) is kitért az oktatás költségeinek, pontosabban az iskolaváltás költségeinek az elemzésére. Az oktatás magas pénzügyi költsége ellenősztönző hatást gyakorolhat az egyén oktatási döntésére nézve, különösen erős ez az ellenősztönzés az alacsonyabb jövedelmű családokból érkező diákokra (*Arcidiacono* 2004:368). Az iskolában maradás különösen vonzó lesz azon diákok számára, akiket pozitív hatások érnek, pozitív információkhoz jutnak, szemben azokkal a diákokkal, akik a várakozásokhoz képest rosszabbul teljesítenek. Számukra előnyösebb lehet a szakváltás, azaz átjelentkezni egy kevésbé nehezebb szakra, vagy megfelelőbb lehet számukra a tanulás befejezése mellett dönteni. A szakok megválasztására vonatkozó vizsgálatok azt mutatják, hogy a matematikai jártasság mind a munkapiaci megtérülésre, mind a szakválasztásra nézve igen fontos tényező, szemben a verbális készségekkel, amelynek az előbbiekre vonatkozó hatása igen csekély. *Arcidiacono* nagy kereseti és képességbeli különbségeket tárt fel az eltérő szakok szerint, és azt az eredményt kapta, hogy a szakok közötti eltérések meghaladják az eltérő főiskolák megtérülései közötti különbségeket. Magas pénzügyi prémium jellemzi a természettudományi és az üzleti/kereskedelmi szakokon végzett egyének keresetét, szemben a társadalomtudományi és a humántudományi végzettséggel rendelkezőkhöz képest. A pénzügyi megtérülésekben rejlő különbségek csak kis mértékben magyarázzák a szakokra vonatkozó képességek kiválasztódását. Valójában az összes kiválasztás azért merül fel, mert a különböző képességű egyének eltérő preferenciákkal rendelkeznek az iskolában választható szakokra, valamint azokra a foglalkozásokra nézve, amelyek egy-egy szakhoz kapcsolódnak. A kettő közül a szakokra vonatkozó preferenciák befolyásoló szerepe a nagyobb (*Arcidiacono* 2004:374). A jobb matematikai tudással rendelkező egyének egységesen magasabb keresetet érnek el a munkapiacon, függetlenül iskolai választásuktól. Azok, akik a matematikában jobban tudnak teljesíteni, jobban preferálják azokat a tantárgyakat, témákat és azokat a foglalkozásokat, amelyek a jövedelmezőbb szakokhoz kapcsolódnak (*Arcidiacono* 2004:345). Az eltérő készségekkel rendelkező egyének megtérülésében jelentkező kisebb eltérések oka a jövedelmező szakokra vonatkozó preferenciákban jelentkező nagy különbségekben rejlik. A magas színvonalú iskolák mindent megtesznek azért, hogy a jövedelmezőbb szakok vonzóbbá váljanak, azaz igyekeznek a tehetségesebb diákok választását megnyerni, ami hozzájárul a képességek kiválasztódásának folyamatához (*Arcidiacono* 2004:345). A képességek kiválasztódását az is segíti, hogy a jó minőségű diákok körében alacsonyabb a lemorzsolódási arány, ugyanis egyrészt adottságaiknál fogva jobban helyt tudnak állni a választott szakon, másrészt, ha nem sikerül a továbblépéshez megfelelően teljesíteni és szakváltásra kerülne sor, akkor az egyének a jobb képességük miatt több szak közül választhatnak a kevésbé jó képességű

<sup>8</sup> Az elérhető információk közé tartoznak pl. az összes szakra vonatkozó ismeretek, valamint az a megítélés, hogy az egyén hogyan tudott teljesíteni a főiskolán.



egyénekhez képest, tehát a kiválasztódás folyamata az iskolába jelentkezéssel egyidejűleg nem ér véget.

*Altonji (1993)* és *Arcidiacono (2004)* vizsgálataikban eltekintettek a hallgatók munkavállalási lehetőségeitől, ugyanis a diákok vagy tanulnak, azaz a tanulás ideje alatt nincs munkakínálatuk, vagy a rendelkezésre álló idejüket csak munkával töltik.

*Ozdagli és Trachter (2008)* is a főiskolai beiratkozás és az oktatás befejezésének a döntését, azaz a lemorzsolódás opciós értékét vizsgálták, akik a felállított modellben a főiskolai oktatás két hatását, a „sheepskin” és az opciós hatást különítették el. Az előbbi hatás arra vonatkozik, hogy az iskolában eltöltött időtöbblet nem növeli az egyén kereseti kapacitását abban az esetben, ha végül nem fejezi be a főiskolát. A második a tanulásból és az opcióból származó haszonhoz kapcsolódik, ugyanis a főiskolai diákok dönthetnek a tanulás megszakítása mellett, ami különösen fontos akkor, ha az egyének a tanulási folyamat alatt szerzett információk alapján pesszimistákká válnak a tanulás befejezését illetően, és már csak a veszteségüket akarják csökkenteni. *Ozdagli és Trachter (2008)* egyrészt arra a következtetésre jutottak, hogy azok az elemzések, amelyekben kockázatsemlegességet feltételeznek, túlbecsülik a főiskolai oktatás értékét, a főiskola beiratkozási arányát és végzettségi rátáinak az értékét. Másrészt megállapították, hogy a tanulás opciós értéke sokkal jelentősebbé válik abban az esetben, ha azt feltételezzük, hogy az egyén kockázatkerülő szemben azzal, mintha kockázatsemlegesség jellemezné. Az opciós érték a piaci kamatlábtól is függ, ugyanis annak emelkedésével az opciós érték csökken, tekintettel arra, hogy igaz, a nyereségek és a veszteségek diszkontált értéke egyaránt csökken, de a nyereség csökkenése nagyobb mértékű, hiszen az utóbbi csak a későbbi években merül fel (*Ozdagli – Trachter 2008:11*).

A szerzők azt is megmutatták, hogy létezik olyan jólét javítását célzó politika, amelynek alkalmazásával csökkenthető a pszichés költségek nagysága, de ugyanakkor vele párhuzamosan és a szakirodalomban fellelhető hasonló tárgyú írásokkal ellentétben, csökken a főiskolai beiratkozás aránya és a végzettségi ráták nagysága is. Vizsgálatukban az oktatás pszichés költségei azzal kapcsolatosak, hogy a diákok hogyan ítélik meg kezdeti képességi szintjüket, ha képességüket illetően pesszimistákká válnak, akkor nem iratkoznak be a főiskolára, viszont ha az egyén beiratkozik, akkor folyamatosan aktualizálja ismeretét a képességeiről a tanulási folyamat során. Ha az egyének teljes ismerettel rendelkeznének saját tudásukat illetően, akkor eliminálni lehetne a képességekre vonatkozó információk hiányából származó jóléti veszteséget. A szerzők megvizsgálták azok arányát, akik diplomát szereztek, majd utólag jöttek rá arra, hogy döntésük helytelen volt (hiszen annak ellenére, hogy képzeteknek számítanak, a diplomával nem rendelkezőkhöz hasonlóan, valójában a felsőfokú végzettséget nem igénylő munkakörökben dolgoznak) és hasonlóan azok arányát is kiszámították, akik nem iratkoztak be a főiskolára, amit utólag már elveszett lehetőségnek tartanak. Az eredmények jelentős jóléti veszteséget mutattak, a rossz döntést hozott diplomás egyének aránya 26,8%, míg azok aránya, akik elveszett lehetőségnek tekintették a főiskolát 52% (*Ozdagli – Trachter 2008:27*). Összességében a számítások azt mutatják, hogy a bizonytalanság jelentős jóléti veszteséget eredményezhet, a bizonytalanság csökkentésével az egyének jobb döntést hozhatnak, és már a beiratkozás előtt megtörténik a kiválasztódás, amely következtében, ha csökken is a beiratkozási arány, a végzettségi ráták emelkedni fognak. A szerzők a tanulmány kiterjesztési lehetőségeként egyrészt a képzett és képzetlen szektorokban realizálható bérre vonatkozó konstans feltételezés feloldását jelölik meg. Másrészt a kockázattól való idegenkedés abszolút mértékét kifejező paraméter

állandóságának az elhagyását említik, ugyanis véleményük szerint a kockázattól való idegenkedés konstans feltételezése mellett, a beiratkozási és a lemorzsolódási döntések függetlenek a gazdagság (vagyonosság) mértékétől, azonban a felmérések mégis azt mutatják, hogy a jómódú diákok nagyobb valószínűséggel tanulnak tovább és szereznek diplomát (Ozdagli – Trachter 2008:28).

### **Időzítési opciók**

Egy beruházás megvalósítási lehetőségét nem mindig az jellemzi, hogy a beruházást csak most valósíthatjuk meg, mert többé már nem lesz rá alkalmunk. Természetesen lehetőségünk nyílna arra, hogy az új beruházást vagy projektet egy későbbi időszakban valósítsuk meg, azaz élhetünk annak időbeli elhalasztásával. A beruházás késleltetésére vonatkozó döntés mögött legtöbbször az állhat, hogy a jövőbeli pénzáramlás jelenértéke változékony, időben nem állandó, a jövőbeli pénzáramlások vagy a diszkontráták, vagy akár mindkettő változása miatt. Ennek eredményeként egy kedvezőtlenebb, vagy akár egy ma elutasított beruházás kedvezőbbé, illetve elfogadhatóvá válhat, ha elhalasztjuk egy későbbi időpontra annak megvalósítását. A beruházás késleltetésének lehetősége egy olyan időzítési (vagy halasztási) opció, amelynek a kifizetőfüggvénye hasonlít egy vételi opció kifizetőfüggvényéhez. Az időzítési opció alkalmazható az emberitőke-beruházásokra is, ugyanis a középiskola befejezése után az egyén dönthet az azonnali továbbtanulás, vagy éppen annak késleltetése mellett<sup>9</sup>. Abban az esetben, ha az egyén a tanulás folytatásának időpontját kitolja, a beruházással kapcsolatban olyan pótlólagos információkhoz juthat, amelyek segíthetik a jobb döntés meghozatalában, következésképpen mindez számukra egy várakozási állapot. A diáknak vételi joga van a humán tőke tekintetében, azaz joga van beruházni saját emberi tőkéjébe, ha lehívja vételi opcióját, akkor egyben feladja várakozási lehetőségét.

*Dothan és Williams (1981)* véleménye szerint az oktatás valódi értékének meghatározására irányuló azon eljárás, amely során eltekintenek az oktatás opciós értékétől, valószínűleg nem eredményez pontos értéket. Az oktatás opciós értékének meghatározására állítottak fel egy olyan egyenletet, amelyben figyelembe vették mind a munkapiaci lehetőségekkel, az oktatás költségeivel, mind az egyéni preferenciákkal kapcsolatban felmerülő bizonytalanságot. Felfogásuk szerint is az oktatás egy igen értékes opciós lehetőséget jelent, tekintettel arra, hogy az emberitőke-beruházás korai szakaszában az egyén nem rendelkezik pontos információval saját képességeiről, a munkapiaci lehetőségeiről, de még a saját preferenciáiról sem. Következésképpen az oktatás miközben lehetőséget nyújt arra, hogy az egyén több információt gyűjtsön össze a bizonytalanságát képező területeken, kitolhatja foglalkozásának megválasztását is (ugyanis nemcsak a kezdet tolható ki, de a befejezés is időzíthető), amivel kapcsolatban az esetlegesen elhamarkodott döntés magas költségeket jelenthetne számára, és nem utolsósorban az oktatásban eltöltendő idő kitolásával az egyén pótlólagos foglalkozási, karrierlehetőségek közül választhat majd a jövőben.

<sup>9</sup> Elsősorban a felsőoktatásra jellemző az, hogy az egyén szabadon dönthet arról, hogy mikor kezdi meg felsőfokú tanulmányait. Azonban elméletileg a kötelező általános iskolai oktatás megkezdésének az időpontja is kitolható, igaz, korlátozott mértékben, ugyanis a szülők dönthetnek úgy, hogy gyermeküket a beiskolázási korhatár elérését követően még nem küldik iskolába. Magyarországon „a gyermek, ha eléri az iskolába lépéshez szükséges fejlettséget, legkorábban abban a naptári évben, amelyben a hatodik, legkésőbb amelyben a nyolcadik életévét betölti, tankötelessé válik” (1993. évi LXXIX. törvény a közoktatásról).

Jacobs (2007) az oktatásba történő beruházást egy olyan kockázatos és egyben visszafordíthatatlan folyamatnak tekintette, amelyben az egyénnek lehetősége van saját beruházásának időzítését megválasztani. Késleltetési opció feltételezése mellett kísérelt meg olyan kérdésekre választ találni, amelyekre a standard humántőke-elmélet nem ad teljes körű magyarázatot, mint többek között arra, hogy miért olyan magas az oktatás megtérülése, különösen a felsőoktatásé, valamint az emberitőke-beruházások miért kevésbé érzékenyek az olyan pénzügyi ösztönzőkre, mint pl. a támogatások növelése vagy az adókulcsok csökkentése. Jacobs (2007) kizárólag az egyén felsőfokú tanulmányainak megkezdésére irányuló döntését vizsgálta, miközben tökéletes tőke- és biztosítási piacokat feltételezett. Abból indult ki, hogy az egyén szabadon dönthet a tanulás megkezdésének, pontosabban a beiratkozásának az időpontjáról, azonban az arról hozott döntés már visszafordíthatatlan. Az egyén azonnal beiratkozhat a középiskola befejezését követően, de egy évvel ki is tolhatja annak időpontját, ami alatt dolgozni fog, azaz a munkapiacra munkát vállal. Jacobs (2007:917) időben állandó közvetlen és közvetett oktatási költségeket feltételezett. Az oktatás közvetett költségét az egyén (kieső) nettó keresetével azonosította, amit az éves bruttó kereset ( $w$ ) és a  $\tau$  adókulccsal számított keresetet terhelő elvonások különbözeteként adott meg  $(1 - \tau) \cdot w$ . A közvetlen költségeket<sup>10</sup> az egy évre eső pénzügyi költségek ( $k$ ) és a támogatási kulcs segítségével határozta meg:  $(1 - s) \cdot k$ . A teljes költségek jelenértéke a felsőfokú oktatás befejező évére a következő:

$$I = \sum_{t=-T}^{t=0} \frac{(1 - \tau) \cdot w + (1 - s) \cdot k}{(1 + r)^t} = (1 - \tau) \cdot \omega + (1 - s) \cdot \kappa, \quad (7)$$

ahol  $r$  a reálkamatláb,  $T$  az oktatási évek számát jelöli, valamint  $\omega = \sum_{t=-T}^{t=0} \frac{w}{(1 + r)^t}$  és

$\kappa = \sum_{t=-T}^{t=0} \frac{k}{(1 + r)^t}$  teljesül. A potenciális hallgató akkor kezdi meg a felsőfokú tanulmányait,

ha a munkából származó jövőbeli keresetek jelenértéke meghaladja a teljes oktatási költségek jelenértékét, ellenkező esetben az egyén közvetlenül a középiskola befejezését követően nem folytatja tanulmányait. A munkából származó keresetek jelenértéke a tanulmányok befejezésének évére, végtelen időhorizont feltételezése mellett<sup>11</sup>:

$$V_0 = \frac{(1 - \theta) \cdot R_0 \cdot (1 + r + q \cdot (v + \delta) - \delta)}{r}, \quad (8)$$

ahol  $R_0$  a várható hozam (a  $t = 0$ ) időpontra, amely a végzettség megszerzésének az időpontja) és  $\theta$  a beruházásból származó hozamra vonatkozó határadókulcsot jelöli. A jövőbeli megtérülés bizonytalan, hiszen a következő évre ( $t = 1$ ) a hozam  $q$  valószínűséggel növekedhet

<sup>10</sup> Jacobs (2007: 917) értelmezésében a közvetlen költségek tartama nem tér el a szokásostól, azaz ide tartoznak pl. a tandíjjal, valamint a tankönyvekkel, számítógéppel, szoftverekkel és az egyéb felszerelésekkel kapcsolatban felmerülő kiadások.

<sup>11</sup> A munkából származó keresetek jelenértékére vonatkozó (8) egyenletet a következő alapján adhatjuk meg:

$$V_0 = (1 - \theta) \cdot R_0 + (1 - \theta) \cdot [q \cdot (1 + v) \cdot R_0 + (1 - q) \cdot (1 - \delta) \cdot R_0] \cdot \sum_{t=1}^{\infty} \frac{1}{(1 + r)^t}$$

( $R_1 \equiv (1 + v) \cdot R_0$ , ahol  $v$  a növekedés százalékos mértéke), vagy  $(1 - q)$  valószínűséggel akár csökkenhet<sup>12</sup> is ( $R_1 \equiv (1 + \delta) \cdot R_0$ , ahol  $\delta$  a csökkenés mértéke). A beruházás nettó kifizetődése nulla, ha a jövőben realizálható keresetek jelenértékét meghaladja a beruházás költségeinek jelenértéke, ellenkező esetben a két jelenérték különbségével egyenlő:

$$\Omega_0 = \max\{V_0 - I, 0\} = \max\left\{\frac{(1 - \theta) \cdot R_0 \cdot (1 + r + q \cdot (v + \delta) - \delta)}{r} - I, 0\right\}. \quad (9)$$

Abban az esetben, ha az oktatási költségek jelenértéke meghaladja a jövőbeli keresetek jelenértékét, akkor az egyén lemond az azonnali (a középiskolát közvetlenül követő) beruházásról, amennyiben lehetősége van, kitolja a kezdési időpontot egy évvel. Ebben az esetben a beruházás nettó kifizetődésének az értéke nullával egyenlő. Mindez azt jelenti, hogy a beiratkozás előtt álló egyénnek várakozási opciója van, amelynek értéke függ az azonnali beruházás és az egy évvel elhalasztott beruházási lehetőség nettó jelenértékétől. Az egy évvel elhalasztott beruházás során a hozamok változhatnak, következésképpen a  $t = 1$  időpontra vonatkozó nettó jelenérték felírható a következőképpen:

$$\bar{F}_1 = \max\left\{\frac{(1 - \theta) \cdot R_0 \cdot (1 + r) \cdot (1 + v)}{r} - I, 0\right\} \quad (10)$$

$$\bar{F}_1 = \max\left\{\frac{(1 - \theta) \cdot R_0 \cdot (1 + r) \cdot (1 - \delta)}{r} - I, 0\right\}. \quad (11)$$

A beruházási lehetőség értéke attól függ, hogy mekkora az azonnali beruházás nettó kifizetődése és mekkora lesz, ha azt egy évvel később valószínűsítjük meg, azaz:

$$F_0 = \max\left\{\max\{V_0 - I, 0\}, q \cdot \frac{\max\{\bar{V}_1 - I, 0\}}{1 + r} + (1 - q) \cdot \frac{\max\{\bar{V}_1 - I, 0\}}{1 + r}\right\}, \quad (12)$$

ahol  $\frac{\bar{V}_1}{1 + r} \equiv \frac{(1 - \theta) \cdot (1 + v) \cdot R_0}{r}$  és  $\frac{\bar{V}_1}{1 + r} \equiv \frac{(1 - \theta) \cdot (1 - \delta) \cdot R_0}{r}$ . A várakozási opció

értéke a beruházási lehetőség értékének (egy alternatíva két választási lehetőséggel: vagy megvalósítjuk most a beruházást, vagy egy évvel elhalasztjuk későbbre annak megvalósítását) és az azonnali beruházás nettó kifizetődésének különbségeként áll elő ( $F_0 - \Omega_0$ )<sup>13</sup>:

<sup>12</sup> Egyszerűbb alakban:  $R_1 = \left\{ \begin{array}{l} (1 + v) \cdot R_0, \text{ } q \text{ valószínűséggel} \\ (1 - \delta) \cdot R_0, \text{ } (1 - q) \text{ valószínűséggel} \end{array} \right\}$ .

<sup>13</sup> A várakozási opció értékére teljesül, hogy

$$O = F_0 - \Omega_0 = \max\left\{\max\{V_0 - I, 0\}, q \cdot \frac{\max\{\bar{V}_1 - I, 0\}}{1 + r} + (1 - q) \cdot \frac{\max\{\bar{V}_1 - I, 0\}}{1 + r} - \max\{V_0 - I, 0\}\right\}$$

$$O = \max \left\{ V_0 - I, q \cdot \frac{\bar{V}_1 - I}{1+r} \right\} - (V_0 - I)^{14}. \quad (13)$$

A fenti egyenlet alapján a várakozási opció értéke nulla, ha az azonnali beruházás jelenértéke meghaladja az elhalasztásra vonatkozó jelenértéket, ebben az esetben érdemes azonnal elkezdni a felsőfokú tanulmányokat, természetesen, ha annak jelenértéke pozitív. Ellenkező esetben érdemes az egyéves halasztás mellett dönteni, ami után az egyén újabb döntést hozhat a beruházását illetően. Az azonnali beruházásra és annak egyéves késleltetésére vonatkozó jelenértékek egyenlősége azt jelenti, hogy az egyén közömbös a két lehetőségre nézve, azaz számára egyenlően értékes az, ha azonnal beiratkozik az adott felsőoktatási intézménybe, vagy ha egy évet vár a tanulmányainak folytatásával (Jacobs 2007:919).

Jacobs (2007) elméleti síkon megvizsgálta, hogy a modell paramétereinek változása milyen módon befolyásolhatja az opció értékét, a beruházás időzítését. Összehasonlító elemzéséből több olyan következtetést tárt fel, amelyek magyarázatot adhatnak olyan tapasztalati kérdésekre, amelyeket a standard humántőke-elmélet nem képes kielégítően megválaszolni.

A beruházás hozamának változása kisebb hatást gyakorol az emberitőke-beruházásra értékes opció feltételezése mellett, mint a nélkül, ugyanis a (8) és (12) egyenletek alapján

teljesül, hogy  $\frac{\partial V_0}{\partial R_0} > \frac{\partial F_0}{\partial R_0}$ , azaz az opciót feltételező modellben az emberitőke-beruházásnak

a hozamra vonatkozó érzékenysége kisebb, mint a standard emberitőke-modellben (Jacobs 2007:920). A modellből következik, hogyha a közvetlen beruházás jelenértéke pozitív, akkor az opció értéke az oktatás hozamának növekedésével csökken, azaz az opció egyre kevésbé lesz értékes az egyén számára, mivel a hozamok egyre magasabb értéke esetén az azonnali beruházás sokkal inkább előnyösebbé válik. Az opció feladása a hozam azon értékeire teljesül, amelyek nagyobbak annál a hozamnál<sup>15</sup>, amelyre az egyén közömbös a beruházás időzítését illetően. Arra a kérdésre, hogy miért magas a felsőoktatás megtérülése, Jacobs (2007) szerint a válasz az, hogy az egyén az oktatásra vonatkozó döntésével egy visszafordíthatatlan folyamatot indít el, amelynek a költségei már nem szerezhetőek vissza, ha egyszer azokat már kiadták, és azzal, hogy az egyén a beruházás mellett dönt egy várakozási opciót veszít el, amelyért kompenzációban kell részesülnie.

A jövőbeli keresetekre vonatkozó átlagos adókulcs ( $\theta$ ) növekedése esetén a potenciális diák egyre kevésbé hajlandó azonnal beruházni saját emberi tőkéjébe, egyrészt azért, mert közben a hozam csökken, emelkedik az a kritikus szint, amely fölött a diák azonnal beiratkozna. Másrészt az opció értéke is emelkedni fog, hiszen az azonnali beruházás hozama gyorsabban csökken, mint az elhalasztott beruházásé (Jacobs 2007:921). Azonban az elmaradt keresetekre vonatkozó ( $\tau$ ) adókulcs emelkedése esetén csökken a hozam azon kritikus értéke, amely fölött az egyén azonnal beruházna az oktatásba tekintettel

<sup>14</sup> Teljesül, a  $\max \{V_1 - I, 0\} = 0$  egyenlőség a negatív nettó jelenérték esetére.

<sup>15</sup> A megtérülés kritikus értékét a  $\frac{(1-\theta) \cdot R_0 \cdot (1+r+q \cdot (v+\delta)) - \delta}{r} - I = q \cdot \frac{V_1 - I}{1+r}$  egyenletből fejezhetjük ki, azaz:

$$R_0^* = \frac{(1+r-q) \cdot r \cdot I}{(r + (1-q) \cdot (1-\delta)) \cdot (1+r) \cdot (1-\theta)}$$

arra, hogy a várakozás költségei nagyobb mértékben emelkednek, mint annak hasznai, következésképpen az opció értéke csökkenni fog (Jacobs 2007:922). Az egységes adókulcs feltételezése mellett, ha az adóból minden oktatási költség levonható, akkor a standard humán tőke elmélete alapján az adórendszer semleges az emberitőke-beruházásra, hiszen a hozamokat és a költségeket ugyanazon arányban csökkenti. A vizsgált modellben sem sérül a semlegességi hipotézis, ugyanis az adókulcs emelkedése a hozamokra vonatkozó kritikus szintet változatlanul hagyja. A támogatási ráta emelkedésének hatása a humántőke-beruházásra kisebb, mint a standard emberi tőke modelljében. Minél magasabb az oktatás állami támogatásának a mértéke, annál kisebb terhet jelent az oktatás költsége az egyén számára. Az oktatás támogatása mellett csökken a várakozási opció értéke, hiszen az azonnali beruházás határhaszna nagyobb mértékben nő, annak a beruházásnak a határhasznához képest, amit egy évvel később valósítanak meg (Jacobs 2007:922–923).

Jacobs (2007) modelljéhez hasonlóan Hogan – Walker (2007) is időítési opciót feltételezett, azonban az egyén nem az oktatás megkezdésének halasztási lehetőségével rendelkezik, mivel opciója arra vonatkozik, hogy bármikor megszakíthatja tanulmányait, azaz dönthet munkavállalásának időzítéséről, megválaszthatja annak időpontját. Elméleti keretükben az oktatás választásának problémája egy optimális megállási<sup>16</sup> probléma, hiszen az egyén számára elérkezik az az időpont, amikor döntést hoz tanulmányainak befejezését illetően, mindez egy választási lehetőség számára a bizonytalan megtérülést jelentő emberitőke-felhalmozásra nézve.

Jacobs (2007) tanulmányában az opciós lehetőség a felsőfokú oktatásra értelmezhető igazán, mint ahogy Hogan és Walker (2007) szerint is ezen opcióval csak azok rendelkezhetnek, akik túljutottak a kötelező oktatási fázison, azaz eltekintenek azoktól, akik a törvény kötelező erejével szemben hagynak fel pl. az általános iskolai tanulmányaikkal. Hogan – Walker (2007:898) értelmezésében minden tanulmányait megkezdő diák egy (kiszállási) opcióhoz jut, amely arra nyújt lehetőséget a diák számára, hogy bármikor elhagyhatja az iskolát. Amennyiben gyakorolja az opciót, akkor elveszíti annak értékét, ugyanis a szerzők feltételezik, hogy a jövőben már nem térhet vissza az iskolába, majd élete végéig a végzettségétől függő jövedelemhez jut. Ha nem hívja le az opciót, akkor vár a következő időszakig, amikor újra lehetősége nyílik arra, hogy éljen opciójával. Mindaddig, amíg a diák nem hívja le az opciót, azaz az iskolában marad, hasznot realizál az oktatásból, valamint az oktatás mellett szerzett jövedelméből megvalósított fogyasztásból. A diák várakozása alatt az opció értéke változik, értéke függ a befejezett oktatási évektől azonnal realizálható keresettől<sup>17</sup>.

<sup>16</sup> Az opciókkal foglalkozó irodalom alapján helyesebb kiszállási opciónak tekinteni, ezért a következőkben a kiszállási opció megnevezést alkalmazzuk. Az időítési opciók között többek között megkülönböztethetjük a várakozási opciót, ahol az időzés a beruházás megvalósítására vonatkozik (lásd Jacobs [2007]) és a kiszállási opciót, amely a beruházás befejezésének a megvalósítására irányul (lásd Hogan – Walker, 2007). Természetesen, ha a tanulmányok befejezését követően a diplomával rendelkező egyén azonnal munkába áll, akkor Jacobshoz hasonlóan kezelhetnénk halasztási problémaként is, hiszen nem más, mint a munkavállalás elhalasztása időpontjának megválasztása.

<sup>17</sup> Az egyén úgy választja meg az oktatás éveinek a számát, hogy maximalizálja az élete során elérhető várható hasznosságának jelenértékét adott költségvetési korlát mellett. A maximalizálási probléma a következőképpen írható fel: ,teljesül, ha, míg esetén, ahol a kötelező iskolai oktatást követően elvégzett oktatási évek számát, az egyén élettartamát, a időpontbeli fogyasztást, az oktatás közvetlen hasznosságát, a konstans időpreferencia-rátát, a Mincer-egyenlet tapasztalati együtthatóját, a tanulmányok befejezését követő jövedelem növekedési ütemét jelöli (Hogan – Walker, 2007: 896).

A szerzők érvelése szerint a kockázat ösztönzőleg hat arra, hogy az egyének több emberi tőkét halmozzanak fel, szemben azzal a feltevessel, amely szerint, ha az egyén inkább kerül a kockázatot (a kockázattól való idegenkedés mértéke magas) akkor kevesebbet fektet be azokba a lehetőségekbe, amelyek nagyobb kockázatot jelentenek a számára. A kockázat hatása a probléma opciós szerkezetéből ered, és nem függ a kockázattól való idegenkedés mértékétől, ugyanis a diáknak választási lehetősége van, hogy az iskolában maradjon-e vagy sem. Az iskolában maradással elkerülheti a hozamok kedvezőtlen alakulásából fakadó hátrányt, de dönthet úgy is, hogy elhagyja az iskolát, hogy esetlegesen kihasználja a kedvezően alakuló eloszlások előnyét, azon feltételezés mellett, hogy az iskola elhagyása egy visszafordíthatatlan folyamat.

A *Hogan – Walker- (2007)* -modell egyik megszorítása annak a feltételnek az elfogadása, hogy a megtérülések eloszlásának varianciája minden oktatási szintre megegyezik, az árnyékbér az oktatással lineárisan emelkedik, azonban a megtérülések említett tényezője az oktatási évek növekedésével változhat. Maguk a szerzők is megemlítik a modellnek az említettekkel kapcsolatos hiányosságát, felismerik a modell kiterjesztési lehetőségét (a kockázat változásának beillesztésével), annak tanulmányozása céljából, hogy az oktatásban maradásra vonatkozó ösztönző és ellenősztönző hatás közül melyik érvényesül erősebben. A két ellentétes hatás abból ered, ha azt feltételezzük, hogy az oktatási évekkal a kockázat csökken, akkor mindez az egyént arra ösztönözheti, hogy több emberi tőkét halmozzon fel, azaz nem más ez, mint a kockázattal szembeni biztosítás egyik formája, azonban ezzel szemben az alacsonyabb kockázattal a várakozási opció értéke csökken, ami a diákokat a tanulmányainak befejezésére ösztönzi (*Hogan – Walker 2007:909*).

*Hogan – Walker* azon következtetése, hogy a humántőke-beruházás kockázatának emelkedésével nő az egyén emberitőke-felhalmozása, nem egyedülálló állítás. Hasonló következtetést tárt fel többek között *Kodde (1986)*; *Belzil és Hansen (2002)*. Az előzőekben megfogalmazott, a kockázat mértéke és az emberitőke-felhalmozás közötti kapcsolatra vonatkozó megállapítással ellentétes állítás is fellelhető az irodalomban, többek között említi például *Levhari – Weiss 1974*; *Williams 1979*; *Eaton – Rosen 1980*. *Williams 1979* portfólió modelljében a kockázat növekedésével az emberek kevesebb emberi tőkét halmoznak fel, ha közben minden egyéb körülmény változatlan. *Williams* modelljében az ok elsősorban abban keresendő, hogy más természetű az a választás, amivel az egyén szembe találja magát, ugyanis véleménye szerint az oktatás inkább egy folytonos és nem egy visszafordíthatatlan folyamat, következésképpen a várakozásnak nincs értéke (*Hogan – Walker 2007*).

## Összegzés

Annak ellenére, hogy az oktatás megtérülésével kapcsolatos vizsgálatokban gyakran megemlítik azt a tényt, hogy az emberitőke-beruházások kockázatosabbak a fizikaitőke-beruházásokhoz képest, sokan mégis eltekintettek a kockázati elemek vizsgálatától. Az emberitőke-elmélet fő irányában az elméleti keret fejlődése a megfelelő előrejelzés, a döntéseket befolyásoló számos tényező ismeretének feltételezése, vagy ismeretük hiányában az azokra vonatkozó egyszerűsítő feltételek állítása mellett alakult. Többek között a kockázatok abból származnak, hogy az egyén élettartamának hossza bizonytalan, az egyén élete során változnak a piaci feltételek, ezek a változások kihatnak az egyén életkeresetére, a beruházások költségeinek az alakulására, valamint az egyén hitelfelvételi lehetőségeire. Továbbá a tanulmányok megkezdésére irányuló döntések meghozatalának időpontjában

az egyének nem ismerik pontosan saját képességeiket, és az oktatás minőségére vonatkozó információk sem állnak teljes körűen az egyén rendelkezésére.

Az oktatás mint az egyén saját emberi tőkéjébe történő beruházás jövedelmezőségének vizsgálata során a jövőbeli hozamokat és az oktatás közvetlen és közvetett költségeit vesszük figyelembe, és gyakran eltekintünk a beruházással kapcsolatos bizonytalanság részletes vizsgálatától. Serrano – Hartog – Nielsen (2003) szerint az irodalomban három jól elkülöníthető megközelítés figyelhető meg az oktatás mint az emberi tőkébe történő beruházás bizonytalanságával, kereseti kockázatával és a kockázat kezelésével kapcsolatban, amelyek a következők:

- A leginkább elterjedt megközelítésben arra összpontosítanak, hogy **a kockázat milyen hatást gyakorol az emberi tőkével kapcsolatos beruházási döntésekre** (Levhari – Weiss 1974; Kodde 1986; Snow – Warren 1990; Belzil és Hansen 2002; Belzil – Leonardi 2007a; Hogan és Walker 2007).
- A második megközelítésben **a kockázat és az oktatás megtérülése között állítanak fel kapcsolatot**, valamint vizsgálják annak jellemzőit (Weiss 1972; Hause 1974; Williams 1978; 1979; Brown – Taylor 2002; Pereira – Martins 2002).
- A harmadik megközelítés a **kockázat bérekben megjelenő kompenzációjával** foglalkozik (Serrano – Hartog – Nielsen 2003).

Részben osztva Serrano – Hartog – Nielsen (2003) megállapítását, véleményünk szerint az irodalomban öt, de nem feltétlenül jól elkülöníthető megközelítés figyelhető meg. Ugyanis az oktatás kockázatával kapcsolatos elemzésekben elkülöníthetőek azok az írások (negyedik megközelítés), amelyek az **optimális biztosítás, az oktatás támogatását vagy a helyes oktatási politika tárgyalását** helyezik előtérbe (Anderberg és Andersson 2003; Anderberg 2008; Jacobs et al. 2009).

Végül az ötödik megközelítés, amelyről jelen írásban igyekeztünk áttekintést nyújtani, az **az oktatás mint az emberitőke-beruházás opcióként történő értelmezése, opciós értékének a figyelembevétele** (Weisbrod 1962; Comay – Melnik – Pollatschek 1973; Dothan és Williams 1981; Altonji 1993; Arcidiacono 2004; Stange 2007; Jacobs 2007; Hogan – Walker 2007; Ozdagli és Trachter 2008).

Az emberi tőkébe történő beruházás opciós megközelítésében egyaránt fellelhető az oktatásnak az időzítési és a növekedési opció szerinti vizsgálata is. A növekedési opció feltételezése azt jelenti, hogyha az egyén megkezdi tanulmányait, akkor egy adott oktatási szint teljesítését követően további, a saját emberi tőkéjébe irányuló beruházási lehetőségek nyílnak meg számára. Az időzítési opció során azt feltételezzük, hogy az egyének lehetősége van megválasztani tanulmányainak akár a kezdeti időpontját, vagy akár annak befejezését is.

Véleményünk szerint, az oktatás opciós lehetőségként történő értelmezése része annak az átfogó, ugyanakkor a standard emberitőke-felfogást kiterjesztő elméleti megközelítésnek, amelynek keretén belül meghatározó jelentőséget tulajdonítanak a beruházáshoz társítható bizonytalansági tényezőknek, kockázatoknak. Az oktatás opciós megközelítése kibővíti azoknak az eszközöknek a körét, amelyek ösztönző hatást gyakorolhatnak arra, hogy az egyén további beruházásokat eszközöljön saját humán tőkéjébe. Ismeretes, hogy a bizonytalanságnak több forrása létezik, amelyek esetlegesen ellenőztönző hatást gyakorolhatnak az oktatás megkezdésére vagy annak folytatására. Következésképpen azok



az eszközök, amelyek az egyén saját képességeire vagy az egyén választási lehetőségeire vonatkozó információs bizonytalanságot csökkentik, mérsékelhetik vagy akár eliminálhatják is a humántőke-beruházások bizonytalanságából származó ellenőztönző hatásokat.

### Hivatkozások

- Altonji, J. G. [1993]: *The Demand for and Return to Education When Education Outcomes are Uncertain*. Journal of Labor Economics, Vol. 11, No.1, Part 1: Essays in Honor of Jacob Mincer 48–83.
- Anderberg, D. [2008]: *Optimal Policy and the Risk-Properties of Human Capital Reconsidered*. CESifo Working Paper No. 2451, Munich.
- Anderberg, D. – Andersson, F. [2003]: *Investments in Human Capital, Wage Uncertainty, and Public Policy*. Journal of Public Economics 87, 1521–1537.
- Arcidiacono, P. [2004]: *Ability sorting and the returns to college major*. Journal of Econometrics, Vol. 121 343–375.
- Belzil Christian – Hansen Jörgen [2002]: *Earnings dispersion, risk aversion and education*. IZA Discussion Paper, No. 513.
- Belzil Christian – Leonardi Marco [2007a]: *Can risk aversion explain schooling attainments? Evidence from Italy*. Labour economics, Vol. 14. 957–970.
- Belzil Christian – Leonardi Marco [2007b]: *Risk aversion and schooling decisions*. IZA Discussion Paper. No. 2994.
- Brown Sarah – Taylor Karl [2002]: *Wage Growth, Human Capital and Risk Preference: Evidence From the British Household Panel Survey*. Discussion Papers in Economics 02/14, Department of Economics, University of Leicester.
- Comay, Y. – Melnik, A. – Pollatschek, M. A. [1973]: *The Option Value of Education and the Optimal Path for Investment in Human Capital*. International Economic review, Vol. 14, No. 2. 421–435.
- Dothan, U. – Williams, J. [1981]: *Education as an Option*. The Journal of Business. Vol. 54, No. 1. 117–139.
- Eaton, J. – Rosen, H. S. [1980]: *Taxation, Human Capital, and Uncertainty*. The American economic Review, Vol. 70. No. 4, 705–715.
- Hause, J. C. [1974]: *The Risk element in Occupational and Educational Choices: Comment*. The Journal of Political Economy, Vol. 82. No. 4 (Jul-Aug), 803–807.
- Heckman, J. J. – Lochner, L. J. – Todd, P. E. [2003]: *Fifty years of Mincer regressions*. IZA Discussion Paper Series, No. 775.
- Hogan, V. – Walker, I. [2007]: *Education choice under uncertainty: Implications for public policy*. Labour Economics, Vol. 14 894–912.
- Jacobs B. [2007]: *Real options and human capital investment*. Labour Economics, Vol. 14 913–925.
- Jacobs, B. – Schindler, D. – Yang, H. [2009]: *Optimal taxation of risky human capital*. CESifo Working paper No. 2529.
- Kodde David. A. [1986]: *Uncertainty and the demand for education*. The Review of Economics and Statistics, Vol. 68, No. 3. 460–467.
- Levhari, D. – Weiss, Y. [1974]: *The Effect of Risk on the Investment in Human Capital*. The American Economic review, Vol. 64, No. 6, 950–963.
- Ozdagli, A. – Trachter, N. [2008]: *College Enrollment, Dropouts and Option Value of Education*. Meeting of the Society for Economic Dynamics 2008. <http://editorialexpress.com/conference/SED2008/program/SED2008.html>. Letöltés ideje: 2009. 02. 20.
- Pereira, P. T. – Martins, P. S. [2002]: *Is there a return-risk link in education?* Economics Letters, 75. 31–37.
- Serrano, L. D. – Hartog Joop – Nielsen, H. S. [2003]: *Compensating Wage Differentials for Schooling Risk in Denmark*. IZA Discussion Paper Series No. 963.
- Snow, A. – Warren, R. S. [1990]: *Human Capital Investment and Labor Supply under Uncertainty*. International Economic Review, Vol. 31, No. 1, 195–206.
- Stange, K [2007]: *An Empirical Examination of the Option Value of College Enrollment*. Job Market Paper, Sept.

- Weisbrod, B. A. [1962]: *Education and Investment in Human Capital*. The Journal of Political Economy, Vol. 70, No. 5, Part 2: Investment in Human Beings 106–123.
- Weiss, Y. [1972]: *The Risk Element in Occupational and Education Choices*. The Journal of Political Economy, Vol. 80, No. 6 (Nov-Dec), 1203–1213.
- Williams, J. T. [1978]: *Risk, Human Capital, and the Investor's Portfolio*. The Journal of Business, Vol. 51, No. 1. 65–89.
- Williams, J. T. [1979]: *Uncertainty and the accumulation of human capital over the life cycle*. The Journal of Business, Vol. 52, No. 4. 521–548.