



PARADIGMAVÁLTÁSOK A JÖVŐKUTATÁSBAN

HÍDEG ÉVA, DSC egyetemi tanár,
Budapesti Corvinus Egyetem
E-mail: hidegeva@gmail.com

DOI: <http://doi.org/10.23716/MTT.5.2022.13>

Absztrakt

A jövőkutatás jelenleg éli második paradigmaváltását. A tanulmány az első és a második paradigmaváltás okaival és azok összehasonlító elemzésével foglalkozik. Mindkét paradigmaváltásban vannak közös okok, de vannak speciális, az arra az évtizedre jellemző okok is. A közös okok közül a legfontosabb az uralkodó paradigmával készített előrejelzések gyakorlati hasznosításában fellépő korlátok nyilvánvalóvá válása. Ugyanakkor közös okként ismerhetők fel a tudomány mibenlétének értelmezésében végbemenő változások, nevezetesen a normál és a posztnormál tudományosság fogalmának megjelenése és elterjedése. A paradigmaváltások speciális okai a jövőkutatásban a jövőkutatás belső önreflexiójának korszakokra jellemző mikéntjeiben lelhetők fel.

Kulcsszavak: paradigmaváltás, normál és posztnormál tudomány, előrejelzés, előrettekintés, integrált jövőkutatás

Bevezető gondolatok

A tanulmány kiinduló pontja az, hogy Thomas Kuhn a méltán híres paradigma elméletében milyen okokkal magyarázza a tudományfejlődésben rendszeresen bekövetkező széles hatókörű változásokat, az ún. paradigmaváltásokat. A Kuhn-i okok rendszerének áttekintése után azt veszem számba, hogy a jövőkutatás területén végbement és jelenleg végbemenő paradigmaváltásnak milyen okai voltak és vannak, továbbá azoknak mely sajátosságai azonosíthatók. Végül a jövőkutatás két paradigmaváltásának okait hasonlítom össze hasonlóságaik és különbségeik alapján, valamint aszerint, hogy tapasztalható-e eltérés a jövőkutatásban a Kuhn-i paradigmaváltás felfogásához képest.

Thomas Kuhn felfogása a paradigmaváltás okairól

Bár Kuhn nem veszi szisztematikusan sorra a tudományban tapasztalható paradigmaváltás okait, de az alapvetésnek számító művében példák sokaságán keresztül mutat rá a paradigmaváltás külső és belső okaira [KUHN 1970]. A külső okok közül nagy figyelmet fordít a tudományfelfogás érlelődő változására. Emiatt a normál tudomány és tudományosság mint a tudományos paradigma lényegét bemutató felfogás létrejöttének előzményeit a természettudomány különböző területein mutatja meg, részletezve azokat a példákat, amelyek egymással versengő magyarázatokat és bizonyításokat adnak egy-egy tudományos problémára a tudománytörténetben. A példák alapján megvilágítja azokat a világfelfogásban, a világ látásmódjában rejlő különbségeket, amelyek egyrészt megnehezítik a szóban forgó tudományos probléma megoldását, másrészt, amelyek szükségesek is ahhoz, hogy a kutatók rátaláljanak a jobb, vagy a helytálló és tudományosan bizonyítható megoldásokra.

A külső okok másik fajtájára arra, hogy a tudományos eredményekre a társadalmak életében is szükség van, de az ott felmerülő problémák megoldásához a tudomány nem tud hozzájárulni, is rávilágít. Ilyen példaként említi például a 16. században felmerülő naptár-reform kérdését, ami mögött tulajdonképpen a geocentrikus világfelfogásnak a heliocentrikus világfelfogásra váltása rejlik. Ezért csak a tudományban végbement kopernikuszi fordulat alapozhatta meg az új Gergely-naptárt, megoldva ezzel a Julián-naptárban kifejeződő problémát, az egyre torzabbá vált időszámítást [KUHN 1970:66–69].

A paradigmaváltás tudományon belüli belső okait az azt megelőző válságokkal, a fogalomhasználat és az alkalmazott megközelítések és módszerek megjelenésének sokaságával, valamint a tudósok filozófiai kérdésfelvetéseinek és új irányú válaszkereséseinek elterjedésével azonosítja. A paradigmaválságok csalhatatlan jelének tartja a különböző tudományterületeken elszaporodó anomáliákat, amelyek az eddig feltárt törvényekkel nem magyarázhatóak, így a tudósok azokat vagy kivételekként kezelik, vagy pedig számosságuk alapján elkezdnek más megközelítéseket, megfigyelési eljárásokat és magyarázatokat kidolgozni. Az anomáliák burjánzását az újabb és újabb fogalmak kavalkádja kíséri, amelynek révén már a kutatandó probléma értelmezése is jelentősen eltér az egyes tudósok számára. Ekkor születnek a leginkább meglepő és új elméletek, amelyek képviselői éles csatákat vívnak egymással azért, hogy bebizonyítsák saját közelítésmódjuk, fogalmi rendszerük helytállóságát, illetve a rivális felfogások hibáit. A versengő megközelítések nem csak azért fontosak, hogy egy-egy

tudományos problémára helyes megoldást adjanak, hanem azért is, hogy annak alapján a jövőben még több és újabb területeken is tudjanak majd kutatni a tudósok. Vagyis Kuhn szerint nem a döntő kísérlet a fontos a paradigmaversenyben, hanem az, hogy melyik új megközelítés rejt magában még több területen és még több eredményt sejtteni engedő jövőbeni ígéretet [KUHNS 1970:144–159].

Az első jövőkutatási paradigmaváltás okai és sajátosságai

A jövőkutatás 20. század közepétől kezdődő fejlődésének tanulmányozása során a paradigmáinak feltárása mellett érdekes kutatási téma annak vizsgálata is, hogy vajon a jövőkutatásban is a Kuhn által a természettudományok tudománytörténete alapján feltárt okok miatt történtek-e meg a paradigmaváltások? Az e téren folytatott vizsgálataim alapján jutottam arra a következtetésre, hogy a jövőkutatásban már lezajlott egy paradigmaváltás és jelenleg zajlik egy második paradigmaváltás.

A jövőkutatás első paradigmaváltása az 1980-as években ment végbe. A paradigmaváltásban a külső okok nem csak jelentős szerepet játszottak, hanem azok törték meg a pozitivistá és a normál tudományosságot megtestesítő jövőkutatás hegemoniáját [HIDEG 2012]. A külső okok közül először a jövőkutatás gyakorlati hasznosításának és döntésmegalapozó képességének jelentős csökkenését említem. Ekkorra már elkészültek és népszerűvé váltak a 2000-re vonatkozó előrejelzések, amelyek vagy további töretlen fejlődést ígértek [pl. KAHN – WIENER 1967], vagy pedig a növekedésorientált világunk csődjét vetítették előre [pl. MEADOWS – MEADOWS – RANDERS – BEHRENS 1972]. Hasonló szemléletmódban és módszertannal készült az egyes országokra, országcsoportokra vagy ágazatokra vonatkozó előrejelzések tömege is. Ezekről azonban bebizonyosodott, hogy bizonyára nem fognak majd bekövetkezni, mert a folyamatos folyamatelemzések egyre inkább arról győzték meg a döntéshozókat, hogy a valóság nem az előrejelzett állapotok felé tart, néha kisebb-nagyobb válságok is átvonulnak a világon, továbbá a nem előrejelzett és várt változások — pl. az infokommunikációs technológiák feltűnése és gyors terjedése, a szocialista világrendszer felbomlása – az előrejelzethez képest más irányba viszik a világot. Ezek a felhasználók felől jövő kritikák és elégedetlenségek már a jövőkutatás művelésének szükségességét is megkérdőjelezték.

Erre a kételkedő és negatív megítélésre csak ráerősített a többi tudományterületről jövő erős kritika. E kritikák szerint a jövőkutatás nem lehet tudomány, mert a tárgya a még nem létező jövő. Ha nincs valóságos tárgy, akkor azt nem lehet a tudomány eszközeivel vizsgálni sem. Ismételten

előkerült Popper okfejtésére történő hivatkozás, amely szerint nem lehet tudományosan megalapozott társadalmi előrejelzéseket készíteni, mert a társadalomban a tudattal rendelkező emberek akarata és cselekedete vagy segíti az előrejelzések beteljesedését, vagy pedig meggátolja azokat [POPPER 1957].

További fontos külső okként veendő figyelembe a tudományos világképben és világnézetben bekövetkező változások, amelyek az evolúciós és a posztmodern gondolatok terjedése előtt nyitották meg az utat. A korábban egységes tudományos világképet az evolúció biológián kívüli felfedezése bontotta meg. Ez az ún. általános evolúciós elmélet a változás, a változtatás, a minőségileg mássá válás együttes, valóságot megújító hatását nevezte evolúciónak, aminek következtében az emberi tényezőt is a világ formálódásának részévé tette [CSÁNYI, 1988, LASZLO – MASULLI – ARTIGIANI – CSÁNYI 1993]. E helyzet következménye révén viszont az emberi tényező mint a tudomány művelője többé nem tekintheti magát kívülálló megfigyelőnek, hanem megfigyelő résztvevőnek [PRIGOGINE – STRENGERS 1985]. A tudományban is megjelenő posztmodern gondolkodás a statikus és monolitikus elméleteket bírálva jutott arra a következtetésre, hogy a nagy narratívák, vagyis az egységes és teljességre törekvő világmagyarázatok kora lejárt. Nincs egységes és abszolút érvényű világmagyarázat, mert a modern korszak és gondolkodás uniformizált jellemzői felbomlanak, és a világ a sokféleségben, a dinamikájában és az értelmező gondolkodásának függvényében más és más tulajdonságokat mutat meg magából [LYOTARD 1993]. A posztmodern gondolkodás a tudományban a társadalomtudományi kutatásokat hatotta át legelőször az ún. kvalitatív fordulattal a szociológiában, majd pedig a társadalom világának és a tudás konstruált jellegének a hangsúlyozásával [GUBA – LINCOLN 1994, KELLNER – BEST 1991]. Módszertanilag a kritika, a dekonstrukció és a konstrukció, a fogalmak értelmezési skálájának fontossága, a hermeneutika előtérbe állítása jelentett újdonságot és kínált új lehetőségeket a tudományos kutatást végzők számára [KELLNER – BEST 1991 és IHDE 1998].

A külső okokra történő reakció és a jövőkutatás elméleti és módszertani gyengeségére történő reagálás erősítette fel az önreflexiót a jövőkutatók körében. Nem csak szokványos kritikák fogalmazódtak meg a jövőkutatásról megjelenő publikációkban, hanem új és merész gondolatok is. Ezek közül a legnagyobb hatású az volt, hogy maga a jövő fogalma vált az újradefiniálás tárgyává. Megfogalmazódott a jövőnek egy olyan felfogása, amely szerint az a jelenben is létezik akkor, ha azt gondolati konstrukciónak tekintjük [DATOR 1993, Bell – OLICK 1989 és MASINI 1993]. Ez a jövő csak az ember számára létező és a jövőhöz való viszony, a jövőorientáltság milyensége, meghatározó a jövő formálásában [SLAUGHTER 1989, NOVÁKY – HIDEG – KAPPÉTER

1994]. A jelenben létező jövő nem csak fantázia és szabadon csapongó gondolat, hanem determinált és indeterminált is egyszerre, mert a jövőre gondoló szubjektumok tudása, képességei, a lehetőségek felmérése, a szubjektumok közötti gondolati interakciók, döntések és kívánatos jövőre vonatkozó felfogások együttesen alakítják a jövőelképzeléseket, amelyek már nem előrejelzésnek, hanem a lehetséges jövő evolúciós mintázatai vagy előretételeknek [INAYATULLAH 1990, HIDEG 1992, SLAUGHTER 1995, MALASKA 1995 és HIDEG – KISS – NOVÁKY 1998].

Ezek az új jövőértelmezések és -felfogások, valamint az azok tanulmányozására irányuló alapvetések és módszertanok részben a tudományfelfogásban és más tudományterületeken tapasztalt új szemléletmódok és eljárások adaptálásával, részben a jövőkutatási módszertan saját fejlesztésével az ezredfordulóra két versengő paradigmává — az evolúciós és a kritikai paradigmává — szilárdultak meg [HIDEG 2002 és 2012].

A második jövőkutatási paradigmaváltás okai és sajátosságai

A jövőkutatás második paradigmaváltása napjainkban zajlik, amelynek fő oka az, hogy a paradigmaversenyben egyik paradigma sem tudott győzni, továbbá a versenynek az általában vett előnyösége már nem viszi előre a jövőkutatás módszertanának a korszerűsödését. Vajon mi lehet az oka annak, hogy a paradigmaversenynek ma már inkább a hátrányai tapasztalhatók? A fő ok ismételtelen a külső okokban, nevezetesen a 21. század kihívásaiban és a posztnormál tudományosság térhódításában lelhetők fel.

A 21. század kihívásai közül a jövőkutatást a fenntarthatóság és a valóságformáló aktorok participativitásra törekvése, valamint a tudásintegráció és az új tudás termelés folyamatosságának egyidejű megteremtése állította új társadalmi feladatok elé. A fenntarthatóság olyan új világfelfogás kifejlesztése, amely dinamikus egységbe foglalja a kulturális-társadalmi rendszerek és környezetüket alkotó más típusú rendszerek közötti egymáshoz alkalmazkodó interakcióit, azaz koevolúciós rendszermozgásokban történő gondolkodást vetít előre [CSÁNYI 1999, DIAMOND 2007 és CSÍKSZENTMIHÁLYI 2007]. A valóságformáló humán és nem humán aktorok participativitásának kiterjesztése és működésük fő módjává válása a globális és multikulturális világ biztonságos működésének feltételét képviseli [HORÁNYI 2007, LEYDESDORFF 2007, HIDEG 2004]. A tudásintegráció és az új tudás folyamatos termelésének biztosítása képezi az alapot ahhoz, hogy az említett világszemlélet és működési mód valósággá válhasson [LINN 2006, LEYDESDORFF 2007 és SHEN – SUNG – ZHANG 2016].

A posztnormál tudományosság az ezredforduló után terjed a tudományfilozófiában és -szociológiában. Azt a fordulatot jelzi a tudományos kutatások terén, amelyben a kutatások súlypontja a probléma- és a gyakorlatorientáltságra, az elméleti és a gyakorlati kutatások összekapcsolására, valamint a hasznosíthatósági szempontok szerepének növelésére helyeződik [RAVETZ 2004 és 2018, SALTELLI – FUNTOWICZ 2017, CARROZZA 2015].

E kihívásokra reagálva erősödött fel és változtat irányt a belső reflexió mindkét jövőkutatási paradigmán belül és azok közötti átjárásokat kereső gondolkodók között. Az önreflexiónak az első és legfontosabb felismerése az, hogy a paradigmaverseny már terméketlen, mert egyik paradigma sem tudja önmagában átfogni és magába foglalni a jövőkutatót, aminek azt ma feltételezzük. Emiatt periférikus szerepet tölt be a jövőkutató a társadalmi intézmények stratégiájának formálásában. Ehelyett inkább arra kellene összpontosítani a jövőkutató továbbfejlesztésében, hogy megkeressük és kimunkáljuk a különböző irányzatoknak egy integrált elméleti alapvetését [VOROS 2008; POLI 2010, HIDEG 2013, FERGNANI – CHERMACK 2020]; megszüntessük az elméleti és a gyakorlati jövőkutatót, valamint a jövőformáló praxis közötti szakadékokat azok kölcsönös visszacsatolásának megteremtése révén [MILLENNIUM PROJECT, HIDEG 2007, Gidley 2017, FERGNANI – CHERMACK 2020]; valamint kifejlesztjük a gyakorlati jövőkutatót participatív folyamatának folyamatmodelljét, amelyben olyan módszertani fejlesztéseknek lehet megtalálni a helyét és szerepét mint az infokommunikációs technológiák és a mesterséges intelligencia felhasználási formái és a módszertan informatizálása [HINES 2020, DADKHAH – BAYAT – FAZLI –TORK – EBRAHIMI 2018, MILLENNIUM PROJECT, KRISTÓF 2005, MESKÓ 2016, RETEK 2011 és 2021]. Az említettek mellett a szemléletmódot és a módszertant fejlesztő kutatásoknak jelenleg van egy egyre erősödő és szélesedő főáramlata, amely az integrált jövőkutatót paradigmát szisztematikus kidolgozása felé mutat.

A jövőkutatót paradigmaváltások okainak és sajátosságainak összehasonlító elemzése

A jövőkutatótban eddig tapasztalható két paradigmaváltásnak fellelhetők mind a külső, mind a belső okai. A külső okok abból a szempontból hasonlóak, hogy első helyen vannak azok az okok, amelyek a jövőkutatót produktumokkal szembeni felhasználói elégedetlenséget testesítik meg. A külső okok másik csoportja pedig mindig a tudományfelfogás és a tudományos világnézet, vagy a tudományos problémamegoldás szemléletmódjának változásában jelölhető meg. A társadalmi hasznosíthatóságban jelentkező problémák akkora súlyúak,

hogy azok indítják el a paradigmaváltást. A tudományosság korszerű szemléletmódjai felé fordulás pedig elősegíti azt, hogy a jövőkutatás önfejlesztésén keresztül megfeleljen a vele szemben támasztott új társadalmi igényeknek és kihívásoknak, továbbá lépést tudjon tartani a tudományos korszerűség kritériumaival, és így megőrizhesse helyét és szerepét a tudományok között.

A belső okok hasonlóságát illetően az állapítható meg, hogy az önreflexió és a jövőkutatás sajátos tudomány mivoltának fejlesztésére törekvés mindkét paradigmaváltás folyamán elvezett új paradigmák kiépítéséhez. Az önreflexiók révén a jövőkutatás sikeresen oldotta meg a külső kihívásokra adott tudományos és szakmai válaszok kimunkálását.

A paradigmaváltások között lényeges különbségek is érzékelhetőek. Az első paradigmaváltás folyamán egy széttartó fejlődés és egymással versengő elméleti és módszertani irányok megerősödésének voltunk tanúi a két új paradigma kialakulása mentén. A második paradigmaváltás viszont egy összetartó fejlődés, az integráció irányába mutat, amelynek révén a jövőkutatás posztnormál tudománnyá válnak. Mindkét paradigmaváltásban a konkrét külső és belső okok a korszakra jellemző sajátosságokból tevődtek össze.

Ha a jövőkutatási paradigmaváltások okait és jellemzőit a Kuhn által meghatározottakkal hasonlítjuk össze, akkor először azt állapíthatjuk meg, hogy a jövőkutatásban sokkal gyorsabbak és rövidebb idő alatt zajlóak a paradigmaváltások, köszönhetően a más tudományos területeken is felgyorsult változásoknak. Másodsor az első paradigmaváltás után létrejövő új és versengő jövőkutatási paradigmák a normál-tudományos jövőkutatási paradigmát váltották, míg Kuhn elemzése szerint a versengő elméletekből alakul ki egy paradigmaváltással a normál tudomány paradigmája. Ennek a látszólag fordított mozgásnak az az oka, hogy a jövőkutatás a 20. század második felében egyparadigmás normál tudományként jött létre. A Kuhn-féle paradigmaváltás felfogás azt sugallja, hogy a paradigmaváltás egy általánosan érvényes és letisztult új tudományművelési módot eredményez. Ezzel szemben a jövőkutatásban a második paradigmaváltás révén formálódó integrált jövőkutatási paradigma sem tekinthető egyeduralgó paradigmának, vagy annak várományosának, mert az önreflexió terén folyó elméleti-módszertani kutatások azt mutatják, hogy az eddig kialakult paradigmáknak jól meghatározottá vált az alkalmazási feltételrendszerük, amely körülmények között kiválóan teljesíthetnek. Az eltérések ellenére a Kuhn-i paradigmaváltás koncepciója mint a tudományfejlődés okainak rendszermodellje a jövőben is alkalmazható a jövőkutatásban bekövetkező mélyreható változások tanulmányozására.

Schifts in paradigms in futures fields

The futures fields exist in the era of their second paradigm shift. The paper deals with the causes of the first and second paradigm shift in these fields. There are some common and special causes in each process of paradigm shifts. One of the most important common causes of paradigm shift is rooted in the circumstances during which the limits of forecasts or foresights made by dominant paradigms have become evident. Changes in the meaning of the nature of science can also be identified as common causes at the same time. Especially the appearance and diffusion of the ideas about normal and post normal science has to be taken into consideration. Special causes of paradigm shifts can be originated from the ways of self-reflexion of futures fields.

Keywords: paradigm shift, normal and post normal science, forecasting, foresight, integral futures

Irodalom

BELL, WENDEL – OLICK, JEFFREY K.: An epistemology for the future field: Problems and possibilities of prediction, *Futures* 21, (1989):2 115–132.

CARROZZA, CHIARA: Democratizing expertise and environmental governance: Different approaches to the politics of science and their relevance for policy analysis, *Journal of Environmental Policy & Planning* 17. (2015):1 108–126.

CLARK, ANDY: *A megismerés építőkövei*, Budapest 1996.

CSÁNYI VILMOS: *Az emberi természet*. Budapest 1999.

CSÁNYI VILMOS: *Evolúciós rendszerek. Az evolúció általános elmélete*. Budapest 1988.

CSÍKSZENTMIHÁLYI MIHÁLY: *A fejlődés útjai*. Budapest 2007.

DADKHAH, SOHAIL – BAYAT, ROHULLAH – FAZLI, SAFAR – TORK, EINALLAH K. – EBRAHIMI, ABOALGHASEM: Corporate foresight: developing a process model, *European Journal of Futures Research* 6. (2018):18. <https://doi.org/10.1186/s40309-018-0147-7> [2020.12.14.]

DATOR, JIM: Futures studies – Tomorrow and today, *Futuribles* 33. (1993):4 1–16.

DIAMOND, JARED: *Összeomlás*. Budapest 2007.

FERGNANI, ALESSANDRO – CHERMACK, THOMAS J.: The resistance to scientific theory in futures and foresight, and what to do about it, *Futures & Foresight Science*, 2020;00:e61. 1–16. <https://doi.org/10.1002/ffo2.61> [2020. 12. 30.]

- GIDLEY, JENNIFER: *The future: a very short introduction*, Oxford 2017.
- GUBA, EGON G. – LINCOLN, YVONNA S.: Competing paradigms in qualitative research, In: EDS. DENZIN, NORMANN K. – LINCOLN, YVONNA S.: *Handbook of qualitative research*, Thousand Oaks 1994. 105–117.
- HIDEG, ÉVA: Integral futures based on paradigm approach, *Futures* 45. (2013):1. 6–15.
- HIDEG ÉVA: *Jövőkutatási paradigmák*. Budapest 2012.
- HIDEG, ÉVA: Theory and practice in the field of foresight, *Foresight* 9. (2007):6 36–46.
- HIDEG ÉVA: Foresight as a special characteristic of complex social systems. *Interdisciplinary Description of Complex Systems, INDECS* 2 (2004): 79–87.
- HIDEG ÉVA: Implications of two new paradigms for futures studies, *Futures* 34. (2002):3–4, 283–294.
- HIDEG ÉVA: Irányzatok a jövőkutatásban. *Magyar Tudomány* 37. új évf. (1992):7 797–810.
- HIDEG ÉVA – KISS ENDRE – NOVÁKY ERZSÉBET – SZERK. HIDEG ÉVA.: *Posztmodern és evolúció a jövőkutatásban*, Budapest 1988
- HINES, ANDY: Evolution of framework of foresight, *Foresight* 22. (2020):5–6, 643–651.
- HORÁNYI ÖZSÉB: A kommunikáció participációra alapozott felfogásáról. In: SZERK. HORÁNYI ÖZSÉB: *A kommunikáció mint participáció*, Budapest 2007. 246–264.
- IHDE, DON: *Expanding hermeneutics*, Evanston 1998.
- INAYATULLAH, SOHAIL: Deconstructing and reconstructing the future. Predictive, cultural and critical epistemologies, *Futures* 22. 1990:2 115–141
- Kahn, Herman – Wiener, Anthony J.: *The year 2000*. London 1967.
- KELLNER, DOUGLAS – BEST, STEVEN.: *Postmodern theory: Critical interrogations*, New York 1991.
- KRISTÓF TAMÁS: A csödelőrejelzés sokváltozós statisztikai módszerei és empirikus vizsgálata, *Statisztikai Szemle* 83. (2005) 9: 841–863.
- KUHN, THOMAS S.: *The structure of scientific revolution*. Second edition enlarged, Chicago 1970.
- LÁSZLÓ, Ervin – MASULLI, Ignazio – ARTIGIANI, Robert – CSÁNYI, Vilmos eds.: *The evolution of cognitive maps*, New York 1993.

- LEYDESDORFF, LOET: A kommunikáció szociológiai elmélete, Budapest 2007.
- LINN, MARCIJA C.: (2006) The Knowledge Integration Perspective on Learning and Instruction, In: ED. SAWYER, KEITH R. : *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, Cambridge 2006.
- Liotard, Jean-Francois: A posztmodern állapot, In: Szerk. Habermas, Jürgen - Lyotard, Jean-Francois – Rotry, Richard: *A posztmodern állapot*. Budapest 1993. 7–145.
- MALASKA, PENTTI: The futures field of research, *Futures Research Quarterly* 11. (1995):1 79–90.
- MASINI, ELEONORA B.: *Why futures studies?* London 1993.
- MEADOWS, Dennis L. – MEADOWS, Donella H. – RANDERS, Jorgen – BEHRENS, William W.: *The limits to growth*, New York 1972.
- MESKÓ BERTALAN: *Az orvoslás jövője*. Budapest 2016.
- MILLENNIUM PROJECT. Az ENSZ interaktív jövőkutató honlapja. <http://www.millennium-project.org/> [2020.12.14.].
- NOVÁKY, ERZSÉBET – HIDEG, ÉVA – KAPPÉTER, ISTVÁN: Future orientation of the Hungarian society today, *Futures* 26. (1994): 7 75–770.
- POLI, ROBERTO: Many aspects of anticipation, *Foresight* 12. (2010):3, 7–17
- POPPER, KARL. R.: *The poverty of historicism*, London 1957.
- RAVETZ, JERRY R.: Post-Normal Science Symposium: *Address by Jerome Ravetz Reflections on 'informed critical resistance, reform and the making of futures,'* University of Oxford, Institute for Science, Innovation and Society, 15–17 November 2018.
(<https://www.insis.ox.ac.uk/article/post-normal-science-symposium-address-jerome-ravetz>) [2020.10.14.]
- RAVETZ, JERRY R.: The post-normal science of precaution, *Futures* 36. (2004):3 347–357.
- RETEK, MIHÁLY (2021): Scenario building in an interactive environment and online communication, *Technological Forecasting and Social Change* 162. (2021):1.
- RETEK MIHÁLY: A globális éghajlatváltozás interaktív és komplex forgatókönyveinek modellezése és elemzése, Budapest 2011.
- SALTELLI, ANDREA – FUNTOWICZ, SILVIO: What is science's crisis really about? *Futures* 91. (2017): 8, 5–11.

SHEN, JI – SUNG, SHANNON – ZHANG, DONGMEI M.: Toward an analytic framework of interdisciplinary reasoning and communication (IRC) processes in science, *International Journal of Science Education* 37. (2016):17 2809–2835.

SLAUGHTER, RICHARD A.: Probing beneath the surface. Review of a decade's futures work, *Futures* 21. (1989):5 447–465.

SLAUGHTER, RICHARD A.: *The foresight principle*, London 1995.

VOROS, JOSEF: Integral futures: An approach to futures inquiry, *Futures* 40. (2008):1 190–201.