

A felelősségteljes innováció iránti fogékonyság fejlesztése a gyakorlatban

Lukovics Miklós¹ – Erik Fisher² – Udvari Beáta¹
Szegedi Tudományegyetem¹ – Arizona State University, USA²

A TANULMÁNY CÉLJAI

A kutatás-fejlesztés és innováció (K+F+I) jelentős fejlődést és magasabb jólétet ígér, azonban ehhez etikai dilemmák és előre meg nem jósolható hatások kockázatai is szorosan kapcsolódhatnak. Ezek kiküszöbölése sok esetben csak az innovációs eredmények megjelenése után lehetséges, azonban ekkor a beavatkozás már sok esetben késő és igen költséges. E kihívásra való lehetséges preventív válaszként alakult ki a felelősségteljes innováció, melynek integrálása a napi szintű K+F+I folyamatokba komoly kihívás. A több éves dokumentált eredményekkel bíró, ún. Társadalmi-Technikai Integrációs Kutatás módszere segíthet ebben, hiszen alaplogikája szerint a társadalomtudományi szempontokat integrálja a természettudományi kutatásokba és döntésekbe. A módszertant eddig kizárólag fejlett országok innovációs környezetében alkalmazták, így nem rendelkezünk információval a módszer kevésbé fejlett országok innovációs környezetében történő alkalmazhatóságáról, esetleges korlátairól. A tanulmány célja így annak bemutatása, hogy a felelősségteljes innováció hogyan alkalmazható Magyarországon a gyakorlatban, és mindez milyen kérdéseket vet fel.

ALKALMAZOTT MÓDSZERTAN

A kutatás során a Társadalmi-Technikai Integrációs Kutatás (STIR) módszertanát a Szegedi Tudományegyetem két természettudományi kutatócsoportjában teszteltük: társadalomtudós integrálódott e kutatócsoportok munkájába 12 héten keresztül.

LEGFONTOSABB EREDMÉNYEK, ÚJDONSÁGOK

A kutatás legfőbb újdonsága, hogy ez a STIR az első, nem fejlett országban lefolytatott pilot projektje, és az eredmények szerint mindkét kutatócsoport fogékonysága nőtt a felelősségteljes innováció témaköre felé, valamint egyértelműen kiderült, hogy a módszer alkalmazható a fejlett országokétól eltérő innovációs környezetben is.

GAZDASÁGPOLITIKAI JAVASLAT

A kutatás eredményeképpen megfogalmazható az a gyakorlati javaslat, hogy az eredeti módszert az országok sajátos innovációs jellemzői miatt testre kell szabni, illetve tovább kell fejleszteni, annak érdekében, hogy a felelősségteljes innováció iránt fogékonyabbak legyenek a kutatók¹.

Kulcsszavak: felelősségteljes innováció, innováció-menedzsment, döntéshozatal, társadalom- és természettudományi integráció

¹A szerzők köszönetet mondanak Dr. Berényi Antalnak és Dr. Janáky Csabának a kutatás létrejöttében való szerepükért és Molnár Gabriellának a kutatási háttér munkájáért.

BEVEZETÉS

Napjainkban általánosan elfogadott az, hogy a tudományos és technológiai fejlesztés elengedhetetlen egy-egy vállalat vagy területi egység (régió, ország, integráció) versenyképességének javításához (Apak & Atay 2015, Ciocanel, Pavelescu 2015, Zouaghi and Sánchez 2016), azonban a technikai és tudományos előrehaladás gyakran negatív társadalmi hatásokkal jár. Például a technológiai fejlődés és a gépesítés eredményeként csökkenhet a humán erőforrás szükségessége egy vállalatnál, ami hozzájárulhat a munkahelyteremtés nélküli növekedés jelenségéhez, mint ahogyan ezt az USA-ban is meg lehet figyelni (Martus 2015). Vagy a genetikailag módosított szövetek (GMO) továbbra is jelentős vita tárgyát képezik világszerte (Aerni 2005, Lopez & Carrau 2002, Nielsen *et al.* 2003, Viganì *et al.* 2010). Az európai társadalom ambivalens viszonyul az innovációhoz: a 2013-as Eurobarometer felmérés (Eurobarometer 2013) szerint a megkérdezettek 77%-a tartja a tudományt és a technológiát pozitívnak, de nem sokkal kevesebben (kb. 60%) nyilatkoztak úgy, hogy a tudomány-technika negatív mellékhatásokkal is jár az emberi életre és a környezetre nézve.

Így nem meglepő, hogy a társadalom és a tudomány változó kapcsolata a 21. században globális jelenség, és az innovációs tevékenységek ambivalens, bizonytalan és nem kívánt hatásainak kezelése napjaink egyik legjelentősebb kihívása lett (Guston 2014). Erre adhat választ a felelősségteljes kutatás és innováció (*responsible research and innovation*, RRI). Az elmúlt néhány évben az RRI kutatása felgyorsult, így az elméleti háttere letisztult, azonban az RRI innovációs folyamatokban történő alkalmazásának lehetőségei, módjai továbbra is mély elméleti és empirikus kutatást igényelnek. E kérdésben kiemelt szerepe lehet annak, hogy a társadalom- és természettudományi kutatások integrációja megvalósuljon (Fisher 2007). E két alapvető tudományterület együttgondolkodásának fejlesztése adhat választ az ún. Társadalmi-Technikai Integrációs Kutatás (*Socio-Technical Integration Research*, STIR), melynek kidolgozása kifejezetten arra irányult, hogy a társadalomtudományi aspektusok természettudományi laborokba történő integrálásának lehetőségeit és hasznát vizsgálja. A STIR arra fókuszál, hogy a rutin, napi döntésekben a kutatók *fogékonysági kapacitása* növekedjen (Fisher 2007). Ezáltal a STIR egy olyan, több éves múltra és több sikeres projektre visszatekintő eszköz, amire az RRI fogalma és gyakorlata is építhető (Stilgoe *et al.* 2013; cf. von Schomberg 2012).

Az RRI koncepcióját, tartalmát az Egyesült Államokban és Nyugat-Európában már viszonylag jól ismerik, azonban Közép-Kelet-Európában, beleértve Magyarországot is, még nem annyira ismert¹. Hasonló a helyzet az RRI alkalmazásával kapcsolatban is: a kutatások nagy része a fejlett országokra koncentrál, és csak csekély információ van az RRI relative elmaradott régiókban történő alkalmazásáról. *Így e tanulmány arra keresi a választ, hogy az RRI gondolkörének gyakorlatba történő átültetésére hogyan alkalmazható (alkalmazható-e) a STIR módszertan magyar innovációs környezetben.* Ugyan Magyarország a Világbank szerint 2015-től a magas jövedelmű, azaz a fejlett országok közé tartozik (nem sokkal meghaladva a kritériumként meghatározott 12.736 USD GNI/fő értéket), azonban az Európai Unió relative elmaradott tagországainak egyike (a magyar GDP/fő az EU-s átlag 60%-a alatt van), rendszerváltással a háta mögött, ami sok gazdasági folyamatra rányomja bélyegét. Ebből kifolyólag alkalmasnak találjuk arra, hogy mint kevésbé fejlett országot kezeljük és így teszteljük a STIR alkalmazhatóságát a megszokottól eltérő innovációs környezetben. E tanulmányban a kevésbé fejlett ország, elmaradott régiók alatt az Európai Unió kevésbé fejlett területeit – és ahhoz hasonló fejlettségi szinttel rendelkező térségeket – értjük, nem pedig a hagyományos értelemben vett fejlődő országokat.

A tanulmány első részében a felelősségteljes innovációt mutatjuk be, majd a STIR módszert részletezzük. Végül az empirikus kutatás eredményein keresztül elemezzük, hogy milyen feltételekkel alkalmazható a STIR elmaradott régiókban. Kiemeljük, hogy tanulmányunk szakpolitikai (társadalompolitikai) fókuszú, azaz nem az egyes szereplők, hanem a társadalomkutató, a társadalompolitikai szakember szemszögéből értelmezendő.

FELELŐSÉGTELJES INNOVÁCIÓ

A közfinanszírozású kutatóhelyek és az innovatív vállalkozások relative nagy összeget fordítanak kutatás-fejlesztésre és innovációra (K+F+I), azonban látva e tevékenységek esetleges nem várt negatív következményeit (például munkahelyteremtés nélküli növekedés, GMO, biofegyverek stb.), a K+F+I tevékenységek proaktív szempontjai kiemelt jelentőségűek. Az RRI kutatások egyértelműen arra a következtetésre jutottak, hogy az innovációs folyamat minden szereplőjének megfontoltnak és nyitottnak kell lennie, annak érdekében, hogy az innováció céljai, motivációja mellett a nem várt negatív hatások még az innovációs folyamat elején megpha-

¹Hazánkban úttörő munka lehet Buzás és Lukovics (2015) tanulmánya, melyben a szerzők magyar nyelven összegzik az RRI fogalmát és kapcsolódó területeit.

tározhatóak és ezáltal csökkenthetőek legyenek (Fisher *et al.* 2006, Schuurbiens 2011). A felelőségteljes kutatás és innováció kísérlet tesz e kihívás megválaszolására.

Az RRI napjaink egyik meghatározó fogalma, és egyre több párbeszéd irányul az innovációs folyamat szereplői közötti együttműködésre, sőt, a „jobb innováció a jobb társadalomért” szlogen is megfogalmazásra került (Fisher *et al.* 2006). Az RRI napjaink tudományos diskurzusaiban egyre markánsabb figyelmet kap (Guston, Sarewitz 2002; Owen *et al.* 2009; Stilgoe *et al.* 2013), bár gyökerei mind a menedzsment, mind egyéb tudományos kutatásokban megtalálhatóak (Owen *et al.* 2012, Inzelt – Csonka 2014). Ennek eredményeként az RRI fogalmára több tudományos definíció is született, melyek e koncepció több aspektusát járják körül, utalva az RRI inter- és multidiszciplináris voltára (Buzás – Lukovics 2015; Sutcliffe 2013; Chorus *et al.* 2012; Tihon & Ingham 2011; Rip 2005; Owen *et al.* 2012). A tudományos közösség a leggyakrabban von Schombert (2011, 9. o.) definícióját veszi alapul, aki az alábbiakban határozta meg az RRI fogalmát: „*transzparens és interaktív folyamat, amelyben a társadalmi szereplők és az innovátorok kölcsönös felelősséget vállalnak az innovációs folyamat és eredményei etikai elfogadhatósága, fenntarthatósága és társadalmi kívánatossága iránt (annak érdekében, hogy a tudományos és technológiai fejlődés beépülhessen a társadalomba).*”

Gyakorlati szempontból jelentős mérföldkő volt, hogy az Európai Bizottság egy 2011-es jelentésében meghatározta az RRI hat kulcselemét (EC 2012, Buzás és Lukovics 2015): társadalom bevonása, tudományos nevelés, nemek közötti esélyegyenlőség, szabad hozzáférhetőség, etika, valamint irányítás. Ugyancsak gyakorlati szempontból kiemelt fontosságú mérföldkő, hogy a Horizon 2020 pályázati rendszer 2016-2017-es munkatervében az RRI témaköre önálló tématerületként szerepel.

Az RRI-ről már számtalan tudományos kutatás született (például Flipse *et al.* 2012, Panzda & Ellwood 2013), köztük néhány olyan is, amelyek azt vizsgálták, hogy a *felelősség* hogyan integrálható különböző kutatócsoportok innovációs tevékenységébe. Például Panzda és Ellwood (2013) az RRI stratégiai és etikai oldalát vizsgálták brit egyetemeken nanotechnológiai kutatócsoportjaiban. Empirikus kutatásuk eredményei bizonyítják, hogy *a kutatók a felelősséget csak akkor érzélik, ha közvetlen kapcsolatot látnak és alacsony bizonytalanságot érzékelnek tevékenységük és annak hatása között.* Ravesteijn és tsaai. (2015) azt vizsgálták, hogy a felelőségteljes innováció hogyan jelent meg holland kikötők fejlesztése során, és ennek értékelésére saját módszert

(útmutatót) építettek fel. Végső eredményük szerint *a társadalom támogatása jelentős erővel bír a felelőségteljes innováció vonatkozásában.* Ezek mellett több olyan kutatással találkoztunk, amelyben a – fentebb említett – *STIR-módszert használták* (Flipse *et al.* 2013; Schuurbiens 2011): fejlett országok egyetemi laboraiban alkalmazták, amelyekben nanotechnológia, genetika, ipari biotechnológia, mikroelektronika területén folytattak kutatásokat. Mivel a STIR a leggyakrabban alkalmazott módszer RRI témakörben (bár eddig csak a fejlett országokban alkalmazták), és a STIR-nek jelentős szerepe és múltja van (már több mint 30 kutatócsoportban alkalmazták fejlett országokban), így e tanulmányban a STIR-módszert főkuszlunk.

A STIR JELLEMZŐI, FOLYAMATA

A STIR a korai RRI kutatásokból fejlődött ki, és célja, hogy a kutatás-fejlesztés szereplőit az RRI gyakorlati alkalmazásának irányába terelje. A módszer támogatja a különböző tudományok (elsősorban a társadalomtudományok és természetudományok) szakértői közötti interakciókat, és azt a kontextust helyezi előtérbe, amelynek során a kutatók az innovatív tevékenységüket érintő döntéseiket meghozzák (Fisher és Schuurbiens 2013). A STIR folyamatában az alábbi szereplőket tudjuk elkülöníteni:

- természetudományi területen kutatást végző kutatócsoport;
- a kutatócsoport kutatói;
- STIR-megfigyelő(k), aki(k) a kutatócsoport napi munkájában vesz(nek) részt (külső) megfigyelőként.

A STIR-kutatás három nagyobb szakaszra bontható: kiválasztás, megvalósítás, értékelés. A *kiválasztás fázisában* a STIR-megfigyelő elsőként feltérképezi, hogy mely kutatócsoportok lehetnek alkalmasak a STIR-kutatás megvalósítására, majd meghívólevélben felkéri a kiválasztott kutatócsoportok vezetőjét, hogy vagy ő, vagy kutatócsoportjának kutatói vegyenek részt a STIR-kutatásban. Amennyiben a vezető kutató elfogadja a STIR-ben való részvételt, akkor a STIR-megfigyelő megkérdezi a kutatókat, hogy kik vennének részt aktívan (ők a megfigyelés közvetlen résztvevői), és kik maradnak kontrollkutatók a STIR-kutatás során. Nincs arra vonatkozóan elvárás, hogy ki lehet közvetlen vagy kontroll-résztvevő; ez teljesen önkéntes alapon dől el. Ezek meghatározása ugyanakkor nagyon fontos, hiszen a STIR-megfigyelő aktív kapcsolatban csak a közvetlen résztvevőkkel áll. A kontrollkutatók meghatározása azért lényeges, mert a STIR-megfigyelő által tudja elemezni azt, hogy a gondolkodásmódban bekövetkezett változás a STIR-látogatásoknak

köszönhető-e vagy a labor általános gondolkodásmódja változott meg.

ASTIR második szakasza a *megvalósítás*. Ennek során a STIR-megfigyelők közül egy vagy több integrálódik a természettudományi kutatócsoport napi működésébe. A megvalósítás során az alábbi interakciók jelennek meg: elő-interjú, résztvevők megfigyelése és a protokoll rendszeres használata, valamint utó-interjú. A STIR-kutatást megelőző és követő interjúk során a STIR-megfigyelő ugyanazokat a kérdéseket teszi fel a közvetlen és a kontroll-résztvevőknek annak érdekében, hogy azonosítani tudja a bekövetkezett változásokat. A STIR-megfigyelő a nyitott interjúkérdésekkel azt vizsgálja, hogy az interdiszciplináris interakciók hogyan segítik a társadalmi és etikai szempontok erősödését a természettudományi kutatás során. Az elő-interjú a résztvevők megfigyelésének kezdete: a STIR-megfigyelő 12 héten keresztül, hetente 2-3 alkalommal látogat el a laboratóriumba, megfigyeli a résztvevők kutatási tevékenységét, valamint folyamatos interakciókon keresztül megismeri a tevékenységüket, attitűdjüket és a döntési pontokat. Hangsúlyozandó, hogy a STIR-megfigyelő kizárólag a közvetlen résztvevőkkel kommunikál, de soha nem mond véleményt és nem irányíthatja az alanyok gondolkodásának változását.

Az ún. STIR döntési protokoll rendszeres használata lehetővé teszi a részt vevő kutatók reakciójának pontos rögzítését (Fisher et al. 2006, Fisher 2007, Schuurbiens, Fisher 2009, Schuurbiens 2011, Flipse et al. 2012, Flipse et al. 2014). A protokoll segítségével a STIR-megfigyelő felismerheti a különböző döntések mögött meghúzódó elemeket. Ideális esetben a kutatócsoport a STIR-megfigyelőt bevonja a döntések meghozatalába és a stratégiák alkotásába (Schuurbiens 2011). A harmadik szakaszban, az *értékelés* során, a STIR-megfigyelő kvantitatív és kvalitatív formában is rögzíti az eredményeket, majd a kvalitatív eredményeket narratív formában és/vagy táblázatban összegzi.

Az interjúk és a 12 hetes látogatás eredményeként fel tudjuk mérni, hogy a STIR-ben részt vevő kutatók döntéshozatalára mi jellemző. A *tanulási folyamat három szintjét* lehet megkülönböztetni (Fisher 2007):

- *meglévő/valós* (de facto): azon társadalmi-etikai tényezők azonosítása, amelyek a K+F döntéseket és kimeneteleket befolyásolják;
- *visszaható* (reflexív): a kutatás során

kapott visszajelzések beépítése a döntéshozatalba;

- *teljes tudatosság és átgondoltság*: a döntéshozatal során a társadalmi-etikai szempontok teljes mértékben figyelembe vételre kerülnek.

Az RRI témakörében a fő cél az, hogy a kutatók teljes tudatossággal és átgondolással hozzák meg döntéseiket, ugyanakkor fontos észrevennünk a tanulásban bekövetkezett változásokat is.

Mivel a STIR módszertan közel egy évtizedes alkalmazásának igen fontos eleme az összehasonlíthatósági kritérium, ezért kizárólag olyan kutatók kerülhetnek STIR-megfigyelő pozícióba, akik az Arizona State University-n elsajátították a módszertan alkalmazásának tudásanyagát. Ez a kritérium biztosítja azt, hogy minden pilot projektben minden ugyanúgy került alkalmazásra, így az eredmények összehasonlíthatóak.

STIR MAGYARORSZÁGON – PILOT PROJEKTEK

Annak érdekében, hogy megvizsgáljuk a STIR alkalmazhatóságát olyan kutatócsoportokban, amelyek elmaradt régiókban dolgoznak¹, Magyarország innovációs környezetét vettük alapul, és két szegedi kutatócsoportban alkalmaztuk a STIR-t.

4.1. ASTIR kutatás helyi környezete

Magyarország Közép-Kelet-Európa (KKE) átmeneti országai közé tartozik, melyek innovációs rendszere figyelemre méltó sajátosságokkal bír a fejlett országokhoz képest⁴ (Lukovics és tsai. 2016). Kis területű országok relatíve alacsony egy főre eső GDP-vel, viszonylag erős korrupcióval és jelentős informális kapcsolatokkal. Az innovációs környezetre jellemző, hogy nagyon alacsony a kutatás-fejlesztésre fordított köz- és magánkiadás szintje, a K+F infrastruktúra és technológia transzfer szinte teljes mértékben hiányzik, melyek eredményeként a támogatásvezérelt innovációnak kiemelt szerepe van a térségben, a politika jelentősen befolyásolja az innovációs tevékenységet, ami ezeknek (is) köszönhetően területileg nagyon koncentrált⁵.

Szeged Magyarország negyedik legnépesebb városa, a Dél-alföldi régió és Csongrád megye központja. A vásárlóerőparitáson mért egy főre eső GDP mind a régióban, mind a megyében jóval az EU-s átlag alatt található: az Eurostat (2016) adatai szerint e két

¹Elmaradt régió (ország) alatt az EU-s GDP/fő 75%-át el nem érő térségeket értjük, az EU-s kohéziós politika alapján.

⁴A vizsgálatban az alábbi országok szerepeltek: Albánia, Ausztria, Bosznia és Hercegovina, Bulgária, Románia, Horvátország, Macedónia, Görögország, Magyarország, Szerbia, Montenegró, Szlovákia, Szlovénia, Moldova, valamint Olaszország és Ukrajna bizonyos régiói. Ezen országok mindegyike – az ENSZ besorolása szerint – a közép-kelet-európai térségbe tartoznak

(<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/un/unpan008092.pdf> - Letöltve: 2016. április 25.)

⁵A KKE országokban a GDP/fő az EU-s átlag 60%-a alatt van, az üzleti K+F kiadások az EU-s átlag fele, míg a közfinanszírozott K+F az EU-s átlag ötöde (Eurostat 2016).

területi egység egy főre eső GDP-je 2014-ben az EU-s átlag 30%-át sem érte el. A régióban a foglalkoztatottság az EU-s és a magyar átlag alatt található. Azonban a kutatás-fejlesztéshez kapcsolódó indikátorok – a TeIR (2016) adatbázisa szerint – a Dél-alföldi régió erős pozícióját mutatják, és a 7 magyar régió között a 2. helyet foglalja el. Csongrád megye még jobb helyzetben van, hiszen a K+F tevékenységek tekintetében a magyar megyék között az 1. helyen áll. A tudományos végzettséggel rendelkezők aránya – 2015-ös adatokat tekintve – jóval kedvezőbb (35 fő/10.000 lakos), mint Közép-Magyarország értéke (29 fő/10.000 lakos), és a felsősokú végzettséggel rendelkezők aránya is az EU-s átlagot közelíti.

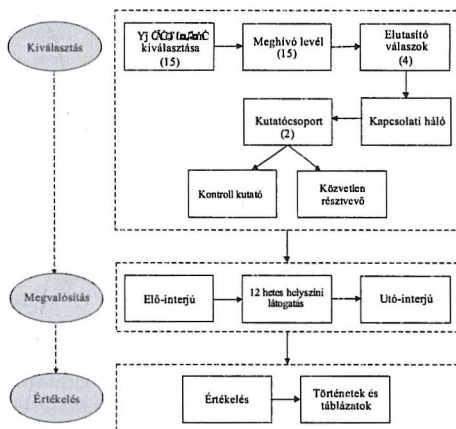
A régió felsőoktatása és tudásintenzív szektorának tevékenysége nagyon kötődik a Szegedi Tudományegyetemhez (SZTE), amely nemzetközi rangsorokban a kelet-európai egyetemek között a legjobb helyek egyikét foglalja el⁶ (Lengyel 2009). Az SZTE a régió legnagyobb foglalkoztatója (7.000 fő foglalkoztatott), 27.000 egyetemi hallgatója van, akik 12 karon tanulhatnak, és évente 6-7.000 hallgató kap diplomát. Az SZTE 19 doktori iskolájában folyik a tudományos utánpótlás nevelése. Az egyetem 130 intézetében folyik kutatás, és 770 tudományos fokozattal rendelkező professzor-kutató dolgozik valamelyik kutatócsoportban. Az egyetemnek jelentős nemzetközi kapcsolati hálója van, valamint kiterjedt az ipari kapcsolatrendszere is (Vilmányi 2011). Továbbá, az EU-s egyik zászlóshajó kezdeményezése, az ELI lézereközpont is Szegeden épül (Dusek – Lukovics 2014).

Tehát Szeged ugyan egy elmaradott régió központja, azonban kiváló innovációs teljesítménnyel rendelkezik. E paradox helyzet azzal magyarázható, hogy a helyi gazdaság gyenge ahhoz, hogy kiaknázza az SZTE-n helyi szinten keletkező kitünő innovációs eredményeket: a helyi cégek nem képesek arra, hogy hasznosítsák az úttörő innovációs eredményeket, így ezeket az eredményeket a régión kívül hasznosítják.

4.2. Kutatócsoport kiválasztása

STIR-kutatásunk során teljes mértékben igyekeztünk követni a 3. fejezetben bemutatott STIR-módszertant és logikát. Azonban a régió sajátos helyzetére való tekintettel a STIR-folyamat néhány lépését meg kellett változtatnunk. A magyar pilot projekteteket is a meghívó levelek kiküldésével kezdtük: 15, a terméstudományok területén dolgozó kutatócsoport számára juttattuk el a felkérést. A korábbi, fejlett országokban lefolytatott STIR-kutatások alapján a kutatásvezetők nyitottságára számítottunk, azonban a válaszadási arány nagyon alacsony volt: a 15-ből csak 4 kutatócsoport válaszolt, azonban a teljes részvételt egyikük sem vállalta⁷. A meghívólevelek sikertelensége miatt szükséges volt a STIR-logikában az első változtatást megejteni: saját kapcsolati hálónkra építve választottuk ki a kutatócsoportot. A második jelentős változás az, hogy a STIR-kutatás során a kutatók nem önként döntöttek el, hogy ki lesz a közvetlen és kontroll résztvevő, hanem a kutatásvezető jelölte ki őket.

1. ábra A STIR-kutatás folyamata a két szegedi kutatócsoport esetén



Forrás: Saját szerkesztés

⁶A Quacquarelli Symonds (QS) rangsor szerint – amely a kelet-európai és közép-ázsiai egyetemeket rangsorolja – a Szegedi Tudományegyetem a 22. helyen áll. <http://www.iu.qs.com/eeca2014-rankings-results/>

választottunk ki, így két pilot projektet valósi-tottunk meg (1. táblázat). Mindkét kutatócsoport a természettudományok területén működik: az egyik orvosi területen végez kutatásokat, míg a másik a kémiai vonatkozású K+F+I tevékenységet végez. Mind-két kutatócsoportból 4-4 kutató vett részt a STIR-projektben, és 2-2 fő volt közvetlen résztvevő, míg a másik 2-2 fő

kontroll kutatóként vett részt. Ez utóbbi kutatók – ahogyan azt a 3. fejezetben is ismertettük – csak a STIR-kutatást közvetlenül megelőző és követő interjúkban vettek részt, és a 12 hetes személyes látogatások alkalmával a STIR-megfigyelő az ő magatartásukkal, gondolkodás-módjukkal nem foglalkozott.

A STIR-kutatás szempontjából fontos, hogy mindkét

1. táblázat A kutatócsoport jellemzői

Jellemző	Pilot1	Pilot2
STIR időszaka	2015. szeptember – 2015. november	2015. december – 2016. január
Kutatócsoport befogadó intézménye	SZTE Általános Orvostudományi Kar Élettani Intézet	SZTE Természettudományi Kar Fizikai Kémiai és Anyagtudományi Intézet
Kutatócsoport	Oscillatorikus Neuronhálózatok Kutatócsoport	Elektrokémiai Kutatócsoport, Nemlineáris Dinamika és Kinetika Kutatócsoport
Kutatás területe	agyi elváltozások vizsgálata az idegtudományok területén	széndioxid csökkentése
Bevont kutatók száma	4 fő	4 fő
Kutatók jelölése	P1, P2, P3, P4	P5, P6, P7, P8
Közvetlen résztvevők	P1, P2	P5, P6
Kontroll kutatók	P3, P4	P7, P8
Kutatók státusza	csak PhD-hallgató	P6 – posztdoktor, többiek: PhD-hallgató

Forrás: Saját szerkesztés

kiválasztott kutatócsoport az SZTE-n ugyan egyetemi körülmények között folytatja munkáját, azonban az *MTA Lendület programja jelentős támogatásban részesíti őket*, ami kedvezőbb pénzügyi és infrastrukturális környezetet is jelent e kutatócsoportok számára. E támogatás eredményeként jobb és sokkal kiszámíthatóbb munkakörnyezetben dolgozhatnak, és az egyetemi bürokráciától is függetlenebbek. Ebből kifolyólag a STIR-kutatás vonatkozásában *egy Lendület-kutatócsoport átmenetet jelenthet egy fejlett és fejletlen ország innovációs környezeté között*. Az átmenet e tekintetben úgy értelmezendő, hogy a kutatók olyan innovációs környezetben szocializálódtak, amelyek a közép-kelet-európai régióra jellemző sajátosságokkal bírnak és ebben a makrokörnyezetben kell dolgozniuk, miközben egy olyan kutatócsoportban tevékenykednek, melynek finanszírozása és felszereltsége átlag feletti. Mindez optimális pilot környezetet biztosít, hiszen elkerülhető az, hogy a STIR-t egy, az eddigi környezettől teljesen eltérő körülmények között teszteljük, és így csökkenthető a sikertelenség kockázata és növelhető a STIR hatékonysága. Azonban az e kutatás során kapott eredmények alapján lehetőség van a módszer további csiszolására, használatára egy olyan tipikus

magyar (egyetemi) kutatócsoportnál is, amely kizárólag egyetemi forrásból dolgozik.

A STIR-megfigyelő közgazdász végzettségű volt, akinek kutatási területe a felelősségteljes innováció, így e koncepciót teljes mértékben ismeri, de gondolkodásmódját a gazdasági elemek jelentős mértékben meghatározzák. Ennek érdekében, hogy a STIR-kutatást megfelelően folytassa le a magyar kutatócsoportoknál és biztosítsa az eredmények összehasonlíthatóságát, a STIR-megfigyelő 2015 tavaszán az Aizona State University-n elsajátította a módszert.

Módszertanilag tehát a 12 hetes pilot projektek során egy társadalomtudós integrálódott a természettudományok területén kutatást végző kutatócsoportokba, és a STIR-eszközök napi rutinokban történő alkalmazhatóságát vizsgálta, természetes körülmények között (2. táblázat). A kutatást megelőző és követő interjúk során a Fisher és társai (2006) tanulmányában bemutatott kérdéssort vettük alapul, amelyek a tudományos kutatás területét, a részt vevő kutatók végzettségét és az RRI ismereteiket mérte fel, és megjelentek a felelősségteljes innováció társadalmi, etikai, környezeti dimenziói is.

¹Ez megerősítette azt a korábbi eredményünket, hogy a személyes, informális kapcsolatok jelentősek és sokkal fontosabbak a közép-kelet-európai országokban, mint a fejlett országokban (Lukovics és tsai. 2016).

2. táblázat Módszertani áttekintés

	1. hét	2-11. hét	12. hét
<i>Tevékenység</i>	Elő-interjú	Heti megfigyelések	Utó-interjú
<i>Eszköz</i>	Interjú fonál	Döntési protokoll (lehetőségek, megfontolások, alternatívák, eredmények); és RRI-kulcselemek	Interjú fonál
<i>Cél</i>	Megérteni a kutatók kutatási tevékenységét és az RRI dimenziói iránt mutatott attitűdjüket, a tudatosság szintjének felmérése a STIR-kutatás elején	Döntési elemek azonosítása és megbeszélése; de facto, reflexív és tudatos tanulás megfigyelése; RRI kulcselemeinek és dimenzióinak megértése	Megérteni a kutatók kutatási tevékenységét és az RRI dimenziói iránt mutatott attitűdjüket, a tudatosság szintjének felmérése a STIR-kutatás végén

Forrás: Saját szerkesztés Flipse et al. (2012) alapján

Azonban az említett szerzők interjúfonalát két területen módosítottuk annak érdekében, hogy pontosabb képet kapjunk a kutatók gondolkodás módjáról. Egyrészt Magyarország innovációs környezetére vonatkozó kérdéseket is feltettünk. Másrészt míg Schuurbiens és Fisher (2009) a döntési elemeket kizárólag társadalmi és technikai szempontból vizsgálta, addig Flipse és tsai (2010) harmadik tényezőként a gazdasági szempontokat is figyelembe vették, azzal magyarázva döntésüket, hogy ipari kutatási tevékenységek esetén a gazdasági megfontolások kiemelt jelentőségűek lehetnek. Úgy véljük, hogy a gazdasági szempontok az akadémiai környezetben is nagy szerepet játszhattak⁸, így az interjúkérdések között gazdasági vonatkozású tételek is megjelentek. Az interjúk során tehát feltártuk a résztvevők kutatási, pénzügyi, szervezési és menedzsment feladatait.

ASTIR-kutatás fontosabb mérföldkövei

Ebben a fejezetben a két, egyenként 12 hetes, helyszíni megfigyelés eredményeit összegezzük, elsősorban a részt vevő kutatók gondolkodásában bekövetkezett változásokra fókuszálva. A kutatás eredményeinek interpretálása során konkrét mérföldköveket idézünk fel és értékeltünk.

Pilot 1

A kutatást megelőző interjúkból kiderült, hogy az interjúalanyok nem hallottak még az RRI fogalmáról, de annak elnevezése alapján mind a tartalmát, mind a területét helyesen sejtették, viszont csak az egyik kontrollkutató definíciójában jelent meg a fogalom annak valódi, tágabb aspektusában. A kutatást

megelőző interjúk azt is kimutatták, hogy az interjúalanyok a legjobb tevékenységi mintákat és szabályokat követik, ezektől nem szívesen térnek el. Szintén kiderült, hogy a kutatóknak nincs munkakapcsolatuk társadalomtudósokkal, és nem látják értelmét annak, hogy más szakértőket bevonjanak a döntéseikbe vagy a K+F tevékenységeikbe.

A 12 hetes megfigyelési időszak során egyértelműen kiderült, hogy milyen társadalmi szempontok jelentek meg a kutatók gondolkodásában, és erre rávilágítva ki tudtuk őket szakítani a napi rutinjukból. A STIR-interakciók során azt tapasztaltuk, hogy a részt vevő tudósok megértették a felelősségteljes innováció elemeit és dimenzióit. Azonban voltak olyan témakörök, amelyek közös átgondolása – a társadalomtudományi és természettudományi alapgondolatok jelentős különbsége miatt, valamint a szocializációs környezet és a sajátos innovációs kultúra miatt – az előzetesen becsült időszükségletnél jóval többet igényelt. Erre példaként az állatokon végzett kísérletek hozhatóak fel: szükséges-e az, hogy a patkányok meghalnak a kísérlet befejezése után, vagy van-e valamilyen elméleti lehetőség arra, hogy visszaengedjük őket a természetbe? Etikai szempontból felmerülhet a kérdés, hogy melyik kedvezőbb a társadalom számára. Az, ha megmentjük egy patkány életét és visszaengedjük a természetbe, miközben a társadalom a patkányok elszaporodása ellen küzd? Vagy az az optimális társadalmi szempontból, ha a patkányok „teljesítik feladatukat” a kutatás során, és ezt követően szükségszerűen elpusztulnak?

A kutatás során néhány esetben a kutatók reakciója az volt, hogy „hm, még nem gondoltam erre

⁸Különösen kelet-európai innovációs környezetben fontos a gazdasági szempont, hiszen ezekben az országokban a kutatócsoportok szoros költségvetés mellett kénytelenek dolgozni, ráadásul az alulfinanszíroztság a jellemző.

[konkrét példát ld. lentebb], de ez egy fontos szempont”:

1. *Etikai kérdések.* Az egyik ilyen eset az volt, amikor a kutató patológián végzett kutatásainak lépéseiről beszélgettünk. Bár ez a kísérleti fázis szigorú etikai szabályok szerint zajlik, a kutatás ezen része további etikai kérdéseket is felvet, amiket az RRI etikai kulcseleme szerint kellett megbeszélni („a legmagasabb etikai standardokkal lévő összhang”). A társadalomtudományokban a modellezés általános gyakorlata, így a STIR-megfigyelő azt vetette fel, hogy a patológiai kísérletet nem lehetne-e egy modellel helyettesíteni (pl. műanyag bábú). P1-nek korábban nem volt ilyen ötlete, és elismerte, hogy „ez a javaslat elméletben jó ötlet. Bár ez alapos és nehéz munkát igényel, és nincs arra garancia, hogy ami a modellen működik, az a valóságban is működni fog.” Ugyanakkor ez egy jó példa arra, hogy lássuk, hogy más területek szakértői hogyan segíthetik a látókör szélesítését.
2. *Az innováció negatív hatásai.* Érdekes és izgalmas része volt a beszélgetéseknek, amikor közösen gondoltuk át, hogy milyen elméleti lehetőségek vannak kutatásuk társadalmi szempontból káros használatára. Vagy másképp feltéve a kérdést: mi történhet akkor, ha a kutatási eredmények „rossz kezekbe” kerülnek? Az interakciók alapján azt állapíthatjuk meg, hogy a konkrét példák mélyebb átgondolása hatott leginkább a kutatókra.
3. *Hatékony időmenedzsment.* A 12 hetes látogatás során az időtervezés bevezetésének ötlete is felmerült; ennek célja a hatékony időgazdálkodás megteremtése. P1 nagyon hasznosnak találta ezt a módszert, és azt mondta, hogy a jövőben használni fogják: „Ez egy nagyon jó ötlet, nem gondoltam még erre [időgazdálkodás]. Ki fogom próbálni.” Az interakcióink során bemutatottuk a hatékony időgazdálkodás fontosságát, hiszen egy-egy rutin feladatot nem kell mindig egy szakértőnek elvégeznie, és azáltal, hogy nem kell mellékfeladatokra koncentrálni és időt pazarolni, a kutatás hatékonysága is növelhető.
4. *Tudománymarketing.* A kutatók a STIR-interakciók nyomán még inkább felismerték a tudománymarketing szerepét, megerősítve a STIR-kutatások fontosságát is. Ahogyan P1 fogalmazott: „wow,

valójában, ha a kutatásom legfontosabb üzenetét civil szereplők nyelvén fogalmazom meg, akkor igazán elfogadhatják azt.” Ez a megfontolás különböző pályázatoknál is előjön, hiszen a kutatási terv különböző szempontok szerinti hangsúlyozása növelhető a pályázat hozzáadott értékét, és így kompetitív előnyt jelenthet más pályázók-kal szemben.

Az 1. pilot kutatói a STIR-kutatásban való részvételt hasznosnak találták azon túl is, hogy számos olyan témát beszélünk meg, amikre korábban nem gondoltak (P1), valamint olyan kérdésekre is felkészítette a kutatókat, amelyeket nem szakmai stakeholderok és más civilek tehetnek fel számára a kutatása vonatkozásában (P2).

Pilot 2

A 2. pilot projekt esetén meglepő eredményre jutottunk, hiszen csak minimális változást tapasztaltunk a közvetlen résztvevők gondolkodásmódjában. Ugyanakkor a tudatosság lényegesen magasabb a kutatás előtti interjúkban és a protokoll szerinti interakciók során, mint az 1. pilot esetén. A 12 hetes látogatás során, valamint az elő- és utó-interjúk során az volt az érzésünk, mintha társadalomtudóssal és nem természettudóssal beszélgetnénk. Ennek okainak feltárása talán a 2. pilot legnagyobb eredménye. Mielőtt erre, és ennek menedzsmentkérdéseket érintő okaira kitérnénk, érdemes ez esetben is megvizsgálni, hogy a kutatás során milyen esetekben hangzott el a közvetlen résztvevők részéről „hm, erre [konkrét példát lásd lentebb] még nem gondoltam eddig, de ez egy fontos szempont” mondat. Mindössze két ilyen eset történt:

1. *Az innováció negatív hatásai.* A 2. pilot esetén egyik kutató sem gondolkodott a kutatásuk negatív hatásain, mielőtt a STIR kutatás elkezdődött. A felismerés szintje azonban nem olyan meglepő, mint az 1. pilot esetén.
2. *Hatékony időmenedzsment.* Ez a kérdés a 2. pilot esetén is felmerült, de nem olyan élesen, mint az 1. pilot esetén: a kutatók idejük 10-20%-át fordítják olyan rutinfeladatok elvégzésére, amelyek nem igényelnek szakértelmet (például tesztszővek és edények elmosása, anyagok tisztítása). Ezen idő megszorolása lehetővé tenné újabb anyagok kipróbálását annak érdekében, hogy a legmegfelelőbbet találják meg a széndioxid csökkentésére. A STIR projekt során azt tapasztaltuk, hogy a kutatók ezt felismerték, és a hatékony időmenedzsment esetükben is fejleszthető meg.

A résztvevők hasznosnak találták a STIR-ben való részvételt. P5 hangsúlyozta, hogy számos olyan témakört érintettünk, melyekre előtte nem is gondolt (például a kutatásuk negatív hatásai, hatékony munkaszervezés, tudománymarketing), valamint e módszer felhívta a figyelmét arra, hogy néhány dolgot másképp is lehet csinálni: „*például a kísérleti tervet jobban át kell gondolni, így a hibák láthatóvá válnak és csökkenthetőek a költségek*”. P6 szerint ismereteinek csoportosítása és gondolatainak strukturálása szempontjából volt hasznos a STIR-kutatásban részt venni. Különösen P6 esetében volt igazán megfigyelhető az „*Ugyanúgy gondolom, a véleményem nem változott, de most már sokkal tudatosabban és ésszerűbben teszem*” típusú gondolkodásmód.

EREDMÉNYEK

Ebben a fejezetben összegezzük azt, hogy hogyan változott meg a részt vevő kutatók gondolkodás-módja, és kitérünk arra is, hogy a magyar innovációs környezet hogyan befolyásolja/befolyásolta a STIR-kutatás módszerének adaptálhatóságát.

A 12. hét végére elért eredmények

A 12. hét végére a kutatók látóköre jelentősen szélesedett: az egyik pilot esetében ez szignifikáns volt, míg a másik esetben ugyan minimális, de észlelhető. Például a kutatást követő interjúkban a kezdetben tömör RRI interpretációt sokkal részletesebben fogalmazták meg a kutatók (3. táblázat).

3. táblázat A felelősségteljes innovációról való gondolkodás változása

Kérdés	Hallott már a felelősségteljes innovációról? És mit gondol, mit jelent? Hogyan határozna meg a felelősségteljes innováció fogalmát?
	P1 (pilot1)
Elő-interjú	Még nem hallottam a felelősségteljes innovációról. Ezt úgy értelmezném, hogy a munkánk során a közpénzeket a legmagasabb etikai szabályok szerint kellene használni, nem kellene elvesztegetni, és felelősséget kellene vállalnunk a döntéseinkért... A kutatóknak a felelősségteljes befejezésre kellene törekedniük, és nem kellene rész megoldásokkal előhozakodniuk, de addig kellene az aktuális projekten dolgozniuk, amíg a lehető legjobb eredményt el nem érik.
Utó-interjú	Több társadalomtudományi (társadalmi, gazdasági) szempontot kellene az innovációs folyamatba bevonni, olyan szempontokat, amelyekkel az ember nem találkozik nap mint nap.
	P2 (pilot1)
Elő-interjú	Nem ismerve ezt a fogalmat azt hiszem, hogy ez azt jelenti, hogy az innovációs tevékenységek során felelősséget kell vállalnunk a munkánkért, felelősen kellene dolgoznunk.
Utó-interjú	Amikor valami újat teremtünk, figyelembe kell vennünk a társadalmi – etikai – gazdasági megfontolásokat, amelyeket a projektünk éríthet, még a brainstorming fázis idején, és a döntéseinket e szerint kellene meghoznunk.
	P6 (pilot2)
Elő-interjú	Még soha nem hallottam róla, azt hiszem ez valami olyan, aminek köze van a fenntarthatósághoz.
Utó-interjú	Nem tudom pontosan, továbbra is a fenntarthatósághoz kötöm, de a legfontosabb elemeit már megszerezni tudom a fejemben.

Forrás: Saját szerkesztés

A kutatók kezdetben azt feltételezték, hogy nincs szükség a természettudósok és társadalomtudósok közötti együttműködésre, viszont a vizsgálat végére jelentős változás történt ezen a téren az egyik kutató esetében, így, az ő véleménye szerint, van értelme, hogy növeljük ennek arányát (4. táblázat). Ez a kutató

egy példát (mini szemináriumok) is említett, amilyen formában a kollégák a társadalmi szempontokról kaphatnának információt, hiszen ők csak a saját, közvetlen kutatási területükre koncentrálnak, de az ismereteik kiterjesztése hasznos lehetne számukra is.

4. táblázat Az elő- és az utó-interjúk közötti legjelentősebb különbségek

Kérdés	Mit tudna ön vagy a kutatócsoport tenni annak érdekében, hogy a K+F tevékenységekbe integrálják a társadalmi és etikai megfontolásokat?
	P1 (pilot1)
Elő-interjú	A projekt későbbi szakaszában a társadalmat informálni kellene erről.
Utó-interjú	Társadalmi szempontokat nem kell heti szinten érvényesíteni, de az hiszem, hogy néhány mini szeminárium szükséges lehet, különösen a gazdasági területen, mivel a kutatók nem folytatnak ilyen tanulmányokat (például ismeretek a hatékonyság növeléséről vagy optimalizálásról). Ez abból a szempontból is hasznos lenne, hogy a fejlett, nyugati országok kutatócsoportjaihoz fel tudnánk zárkózni. Más szóval: szükséges.
	P5 (pilot2)
Elő-interjú	Ahogy én ezt látom, egy vezető pozícióban lévő személy tudja ezt a kérdést jól megválaszolni. Sokkal több társadalomtudományi ismeretnek kellene lennie, hogy meg tudjam válaszolni ezt a kérdést.
Utó-interjú	Erdemes lenne nem csak szakkikkeket olvasni, hanem más területeken is sokkal olvasottabbnak kellene lennie. Továbbá, érdemes lenne más tudományterületek szakértőivel leülni és beszélgetni a kutatás mindegyik fázisában. Nem minden kis lépés esetében, de akkor, amikor a kutatás egy bizonyos szintet vagy fázist már elért.
Kérdés	Milyen etikai és társadalmi megfontolásokat vesznek figyelembe a K+F tevékenység során?
	P5 (pilot2)
Elő-interjú	A teljes terület hosszú távon jó lesz a társadalom számára, de a napi szintű munkám nincs hatással rá. Eddig nem gondoltam az etikai szempontokon és most nem is tudok erre mit mondani.
Utó-interjú	Társadalmi: a társadalom szempontjából olyan kutatást végzünk, ami a teljes társadalom számára hasznos, és a levegőben lévő szennyező anyag csökkentésére irányul. Etikai: amikor cikket írok, mindent őszintén leírok és nem csak azt az információt hangsúlyozom, ami kedvező számomra. Továbbá, keményen dolgozunk, hogy olyan megoldásokat válasszunk, amelyek olcsóak és nem mérgezőek.
Kérdés	Ön szerint produktív lenne, ha növekedne a természet- és társadalomtudósok közötti interakciók aránya?
	P1 (pilot1)
Elő-interjú	Nem hiszem, hogy ezt az arányt növelni kellene a napi döntéshozatal szempontjából. Ugyanakkor néhány esetben bár a megbeszélések fontosak lehetnek, hogy enyhítsük a pszichológiai nyomást, de nem a napi döntések során.
Utó-interjú	Ertelmetlen lenne heti szinten, de néhány mini szeminárium tanácsos lenne.
	P2 (pilot1)
Elő-interjú	Nem szakmabelivel történő beszélgetések mindig konstruktívak és ösztönzőek, mivel nehéz motiválnak maradni több hónapi sikertelen kísérlet után. Amennyire a kutatók érintettek, nem hiszem az interakció arányának növelését bármilyen hasznot jelentene.
Utó-interjú	Nem tudom biztosan állítani, hogy a munkám szempontjából teljesen szükséges lenne.

Forrás: Saját szerkesztés

A 12 hetes megfigyelés végére az 1. pilot mindkét közvetlen résztvevője (P1 és P2) a döntéseiket tudatosan hozták, míg a STIR-kutatás kezdetén az egyik résztvevő (P2) azt hitte, hogy nem is hoz döntéseket. A kutatás vége felé P2 már felismerte a döntéseit, és jellemezni is tudta ezeket, miközben a kutatás elején úgy érezte, hogy egyáltalán nincsenek döntései: „Az egyik ilyen fajta döntésem volt, amikor műtét közben komplikáció lépett fel, és nekem kellett döntenem a kísérleti állapot életéről. Szintén fontos volt annak eldöntése, hogy a kísérletre felkészített állatok közül melyik

legyen a kontrollcsoportban, és melyik fog részt venni közvetlenül a kísérletben.” Összességében tehát a részt vevő kutatók a STIR-interakciók során jobban megismerték saját döntéseiket és azok fontosságát, döntéshozatali tudatosságuk erősebb lett, az ad hoc jellegű munkák pedig csökkentek.

A döntéshozatalt érintő további fontos eredmény, hogy a kutatók azonosítani tudtak olyan korábbi döntéseket, ahol a STIR-kutatás végén az eredetivel ellentétes megoldást választanának. P2 megfogalmazása szerint: „Ha másképpen cselekedtem volna, mos-

tanra 2-3 hónappal előrébb lennék. Ha már a kezdet kezdetén dolgoztam volna az állatokon, és ha a rendszert a már megműtött állatokból nyert adatok alapján építettem volna fel és nem a régi adatok és eredmények szerint, számos problémát időben lehetett volna kezelni.” P2 válasza egyértelmű bizonyítéka az ő tényeken alapuló gondolkodásmódjának.

A tanulás szintjei és sajátosságai

Az 1. pilot kutatóival folytatott megbeszélések eredményeként a kutatók nyitottsága, döntéshozatali tudatossága egyértelműen fejlődött, akárcsak a de facto és reflexív tanulási képességük. Az interaktív

megfigyelési időszak során a két közvetlen résztvevő döntéshozatali módszere kedvező irányba változott. Az 1. pilot két közvetlen résztvevőjét összehasonlítva azt mondhatjuk, hogy P1 elérte a tudatos szintet a tanulás vonatkozásában, míg P2 esetén csak a de facto és a reflexív tanulást fedezték fel (5. táblázat). Míg P1 tudása bővült a társadalomtudományi ismeretekkel és feltehetően formálódott is emiatt a gondolkodásmódja és véleménye (még ha a kutató ezt el is utasítja), de P2 ismeretei nem bővültek ilyen mértékben, és így társadalomtudományi szemlélet hiányzik gondolkodásából, a kutatónak tipikus természettudományi megrögzöttsége van.

5. táblázat Néhány példa a tanulási folyamatra az 1. pilotban

Tanulás		Példa
P1	<i>De facto</i>	P1 a kezdeti beszélgetésben azt nyilatkozta, hogy a kutatásának pozitív következményei vannak.
	<i>Reflexív</i>	Néhány kérdéssel később, P1 felismerte hogy a kísérleteinek negatív következményei is lehetnek, továbbá, számos specifikus példát is tudott említeni (pl. távoli hozzáférés az ember agyi funkcióihoz.)
	<i>Tudatos, átgondolt</i>	P1 nagyon tudatos lett és érdeklődik ez iránt, de úgy érzi, hogy nem tud már mit tenni, hiszen a kutatás elkezdődött, de nagyon határozottan kifejezte, hogy a következő projektjében nagyon oda fog figyelni és kontrollálja kutatásának negatív következményeit.
P1	<i>De facto</i>	P1 a kezdeti beszélgetés során azt állítja, hogy a kutatásra használt patkányok száma optimális.
	<i>Reflexív</i>	A következő héten P1 felismerte, hogy rövid távú kísérletekben és bizonyos megfontolások mellett a patkányok száma csökkenthető lehetne. Megvizsgálja annak lehetőségét, hogy a kísérlet áttervezhető-e annak érdekében, hogy kevesebb számú állatot vonjanak be a kísérletbe, és így a költségeket is lehetne csökkenteni.
	<i>Tudatos, átgondolt</i>	P1 nagyon tudatos lett és érdekelt abban, hogy ezt kezelje, és határozottan kifejezte azon szándékát, hogy figyel és kontrollálja ezt a tényezőt, amikor a következő kutatási projektet tervezi: ezt a megfontolást minden szinten (stratégiai, operatív, taktikai döntéshozatal, lehető legkevesebb élet feláldozása) figyelembe fogja venni.
P1	<i>De facto</i>	P1 a korai megbeszélések során azt hangoztatta, hogy a optimális az időkihasználása.
	<i>Reflexív</i>	A kezdeti állításának felismerése után P1 felismerte, hogy nem hatékony a kutatási időmenedzsmentje. P1 elfogadja az időmenedzsmentet mint eszközt problémái megoldására.
	<i>Tudatos, átgondolt</i>	A STIR-projekt végén P1 a stratégiai, operatív és napi döntések meghozatalakor emlékezett erre és törekedett arra, hogy hatékony időmenedzsmentet valósítson meg.
P2	<i>De facto</i>	P2 kezdetben azt mondta, hogy optimális az időgazdálkodása.
	<i>Reflexív</i>	Néhány héttel később P2 felismerte a nem hatékony időmenedzsmentet, mivel több feladatot vállal, mint amennyit kezelni tud. Lépéseket tesz ennek kezelésére: hallgatókat választ ki segítségül.
P2	<i>De facto</i>	P2 a kezdeti beszélgetés során azt állította, hogy kutatásának pozitív következményei vannak.
	<i>Reflexív</i>	Néhány kérdés után P2 felismerte kutatási tevékenységének néhány lehetséges negatív következményét. Alternatívákat tudott mondani arra, hogy a kutatási eredményeit hogyan lehet negatívan felhasználni.

Megjegyzés: Ahol a tudatos, átgondolt sor hiányzik, ott nem tapasztaltunk ilyen jellegű tudatosságot
 Forrás: Saját szerkesztés

A 2. pilot esetében – az 1. pilothoz hasonlóan – a STIR-beszélgetések a résztvevők gondolkodásában pozitív változásokat eredményeztek, szélesedett a látókörük, a döntéshozatal tudatossága és a de facto és reflexív tanulási képességük nőtt (6. táblázat). Bizonyos esetekben a résztvevők gondolkodásmódja jelentősen változott és a tudatosság szintje nőtt, de a legtöbb esetben nem igazán történt változás, a heurisztikus felismerés is csak minimális.

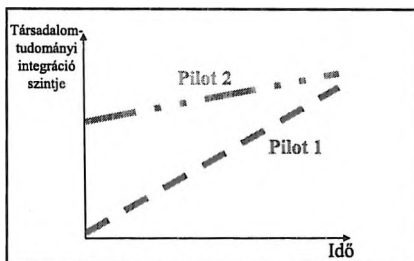
6. táblázat A 2. pilot közvetlen résztvevőinek gondolkodásmódbeli változása

Tanulás	Példa	
P5, P6	<i>De facto</i>	P5 és P6 a STIR-projekt elején azt mondta, hogy a kutatásuknak pozitív következményei vannak, hiszen a kutatást társadalmilag hasznosnak tervezték.
	<i>Reflexív</i>	Hosszú megbeszélések után néhány negatív következményt is tudtak említeni, de ezek a példák nagyon absztraktak voltak és a tudomány jelenlegi állása szerint nem következhetnek be.
	<i>Tudatos, átgondolt</i>	A kezdeti gondolataikat miután szigorú vizsgálatnak vetették alá, a kutatók sokkal biztosabbak abban, hogy a kutatásuk jól-tervezett és ezt figyelembe véve a következő kutatást még tudatosabban tervezik majd.
P5	<i>De facto</i>	A kutatási kezdeti beszélgetése során P5 azt mondta, hogy munkája során a tesztelt formulákat követi, és nincs szükséges alternatív megoldások, megközelítések átgondolására.
	<i>Reflexív</i>	Néhány hét múlva P5 felismerte, hogy van értelme az elfogadott módszerekre kritikus szemmel tekinteni és új megoldásokat keresni, hiszen ez újdonságerejű lehet.
	<i>Tudatos, átgondolt</i>	A kísérlet megismétlése során, amikor P5 döntési helyzetbe került, ami kísérleti tervezési választásokra vonatkozott (pl. anyagok, hőmérséklet), akkor nem felejtette el a kritikus szemüveget feltenni, és alternatív megoldásokat próbált keresni.

Forrás: Saját szerkesztés

Össességében tehát a két pilot projekt mindegyik résztvevője esetében a STIR-kutatás legfőbb eredménye az, hogy munkájuk során a társadalmi megfontolások alkalmazása tudatosabb lett. Más szavakkal: míg a STIR előtt ösztönösen, nem tudatosan integrálták a társadalmi megfontolásokat a döntéseikbe, a projekt végére mindannyian tudták, hogy döntéseik közül melyiknek van társadalmi vonatkozása. Azonban míg az 1. pilot projekt esetében de facto és/vagy reflexív tanulást tapasztaltunk hétről hétre, a második pilot esetén csak minimális tanulást és egyéb hatásokat tapasztaltunk a közvetlen résztvevők esetén (2. ábra)⁹. Ugyanakkor magasabb szintű reflexív tudatosságot figyeltünk meg, először a kutatás előtti interjúk során, majd a protokoll interakciók során is.

2. ábra Tanulási folyamat a két pilot esetén



Forrás: Saját szerkesztés

A vezető kutató szerepének felértékelődése

Amint észleltük a 2. pilot során a magasabb tudatosság szintjét, igyekeztünk megtalálni ennek magyarázatát. Abból indultunk ki, hogy a vezető kutató személye meghatározó lehet, hiszen a 2. pilot projekt kutatócsoportjában a vezető kutató amellet, hogy kémikus, egyetemi szintű közgazdász diplomával is rendelkezik, így társadalomtudományi gondolkodásmódját integrálni tudta kutatócsoportjában. Feltételezhetően ennek eredményeként a társadalomtudományi gondolkodás észrevétlenül beszívargott a kutatócsoport gondolkodásmódjába az elmúlt években: a napi rutinon keresztül sajátították el és a tudatalattijukba került. E feltételezésünkét két úton teszteltük a pilot projekt végén:

1. Egyrészt a STIR-látogatások és interakciók alkalmával erre a kérdésre is kitértünk. Azt próbáltuk megtudni, hogy a vezető kutató milyen mértékben érinti azokat a témákat, amiket a STIR-látogatások alkalmával a STIR-kutató társadalomtudományi területként értékelt. P5 és P6 elmondása szerint hetente tartanak labor-megbeszéléseket és számos esetben olyan témákat is megbeszéltek, amelyeket a STIR-kutató a STIR-projekt során érintett.

⁹ Az ábra kizárólag annak a két megállapításnak a szemléltetésére szolgál, hogy a két pilot esetén eltérő volt a kiindulási szint, valamint a tanulás és egyéb hatások változása, azonban sem ezek mértékét, sem a feltűnés függvény típusát, sem az eredmények tartósságát stb. nem hivatott adekvát módon megjeleníteni.

2. Másrészt a vezető kutatóval mélyinterjúkat folytattunk le. Ezzel az volt a célunk, hogy felmérjük: számára mennyire fontos a társadalomtudományi nézőpont integrálása a természettudományokba. Az interjú során a kutatásvezető azt mondta, hogy e szempontok és gondolkodásmód miatt jelentkező közgazdasági képzésre végzett kémikusként, és végzett közgazdászként megpróbálja átadni e szemléletét a kutató-csoportjának is.

Ezek alapján igazolódott feltételezésünk: a vezető kutató jelentősen befolyásolta a kutatócsoport gondolkodásmódját. Ezt átgondolva tulajdonképpen maga a kutatásvezető valósított meg egy kvázi STIR-projektet, hovatovább, ő testesíti meg a STIR-kutató személyét. Ezen a ponton érdemes azt is hangsúlyozni, hogy a STIR-kutatást megelőző interjúkban P5 és P6 0%-ot adtak eredményül arra a kérdésre válaszolva, hogy „Kérem, értékelje, hogy milyen mértékben észleli a természet- és társadalomtudósok közötti interakciókat, ha egyáltalán van ilyen.” A kutatás végén egy ehhez hasonló kérdésre („Kérem, mondja el, hogy milyen mértékűnek gondolja a társadalomtudományi gondolatokat a kutatócsoport munkájában, ha van egyáltalán”) ezt az arányt már 10-20%-ra értékelték.

A fentiek alapján tehát, ha a STIR-módszert kiterjesztjük a kutatók mellett a menedzsment szintre, vagyis a vezető kutatókra is, vagy akár őket kiképezhetnénk a STIR-módszerre, akkor a módszer eredményei, hatásai sokkal fenntarthatóbbak lennének. Azonban ennek hátránya, hogy az átfutási ideje lényegesen hosszabb, mint a jelenlegi módszeré, és a hatásai csak később jelennek meg.

ASTIR módszer tesztelésének főbb irányai

Kutatásunk során arra a megállapításra jutottunk, hogy a STIR hatékonysága viszonylag magas a magyar kutatócsoportok vonatkozásában is, de a módszertant a kelet-európai sajátosságokhoz szükséges igazítani. A STIR eredményességét az alábbi kulturális tényezők is befolyásolhatják:

1. A kutatók szocializációs környezete (poszt-szovjet környezet) befolyásolta a kutatók döntéseit. Ilyen különbségekre a korábbi STIR-tanulmányok nem utaltak, hiszen a kutatók többnyire fejlett országokban szocializálódtak.
2. A kutatók korlátozottan érzékelik a tágabb innovációs rendszert, túlnyomó részt a saját szűk kutatási területükre fókuszálnak.
3. A kutatók bizonyos esetekben csak olyan társadalmi, társadalomtudományi aspektusokat tudnak befogadni, amelyek összeegyeztethetők az evidencia alapú termé-

szettudományi gondolkodással (pl. amelyek számszerűsíthetőek, és/vagy pénzben kifejezhetőek).

4. A fentiek alapján lényegesen több időt töltöttünk el társadalmi, etikai, gazdasági témák megbeszélésével, mint amit a fejlett országok tapasztalatai mutatnak. Ennek oka vélhetően az, hogy a fejlett országok kutatói sokkal jobban tisztában vannak ezekkel a kérdésekkel.

Mindezek alapján a kelet-európai országok RRI-felkészültségének javítása érdekében az RRI bevezetést az alapoknál kellene kezdeni, az alábbi javaslatok mentén:

1. A STIR-módszer időhorizontját lényegesen meg kellene növelni annak érdekében, hogy több idő legyen a témák mélyebb megbeszélésére, a hiányok kompenzálására. A módszerbe így esetleg nulladik lépésként be lehetne iktatni egy erre irányuló mini szemináriumot.
2. A fejlett országok gyakorlatával ellentétben, a kelet-európai országokban, így Magyarországon is, az RRI bevezetése során a gazdasági szempontokat, megfontolásokat is figyelembe kellene venni.
3. A STIR módszert ki kellene terjeszteni, és a kutatók mellett a vezető kutatók számára is elérhetővé kellene tenni, vagy a vezető kutatókat kellene kiképezni a STIR-gyakorlatára, így azt hosszú távon tudnák használni kutatócsoportjukban.
4. A STIR-megfigyelőnek jelentős szerepe van a gondolkodásmód formálásában. Ha az a célunk, hogy társadalmi, etikai szempontokat integráljunk a kutatási folyamatba, akkor a STIR-megfigyelő ilyen jellegű készségeit és képességeit is fejleszteni kell, vagy az RRI kulcselemeiről bővíteni kell a tudását. Az is megoldás lehet, ha több, más-más terület szakértői (például szociológus – közgazdász) vesznek részt STIR-megfigyelőként egy ilyen kutatásban.

ÖSSZEFOGLALÁS

E tanulmány célja az volt, hogy megállapítsuk, hogyan lehet a magyar innovációs környezetben a felelősségteljes innovációs tevékenység felelős dimenzióját integrálni és milyen különleges jellemzőket kell e területen figyelembe venni. Ennek érdekében két pilot projektet valósítottunk meg STIR-módszerre alapozva, és a Szegedi Tudományegyetem két természettudományi kutatócsoportját bevonva. Az

eredmények szerint a STIR-nek van látható eredménye, ugyanakkor eredeti formájában a hatékonysága megkérdőjelezhető a magyar innovációs környezet sajátosságainak is köszönhetően. Ez összességében a módszer fejlesztését igényli.

A fejlett országokban végzett kutatásokhoz hasonlóan e pilot projektek során is azt tapasztaltuk, hogy a kutatók gondolkodása és attitűdje fejlődött. A tanulási mód inkább reflexív volt, ugyanakkor nőtt a döntéshozatali tudatosság, és az ad hoc jellegű döntések csökkentek. A részt vevő kutatók segítségével azonosítottuk azokat az elemeket, amelyek a magyar innovációs rendszerben jelentősen befolyásolják a felelősségteljes innováció fogalmának hatékony bevezetését-alkalmazását: kínálat-vezérelt innováció, idejélműlt és hiányos kutatás-fejlesztési infrastruktúra, a fejlesztők napi túlélési problémája, az informális kapcsolatok jelentősége.

Azt találtuk, hogy a STIR alkalmazható kevésbé fejlett országok innovációs körülményei között is, ugyanakkor a hatékonyság és a fenntarthatóság növelése érdekében módszertanfejlesztés szükséges. Kutatócsoport szintjén a STIR-módszer általánosan követhető, de nulladik lépésként – az eredeti módszer kibővítésével – az innovációs rendszerről szükséges beszélni, valamint ismertetni kell a hosszú távú költségek és hasznok megjelenésének formáit is. Egyértelműen átgondolandó a STIR menedzsment szintre történő kiterjesztése, és a vezető kutató minél mélyebb bevonása az eredmények fenntarthatóságának növelése érdekében. Politikai szinten a politikai döntéshozókkal történő együttműködés és olyan ösztönzők kidolgozására van szükség az innovátorok számára, amelynek következtében tudatosabban figyelnének az innováció hosszú távú társadalmi dimenziójára.

HIVATKOZÁSOK

Aerni, P. (2005), „Stakeholder attitudes towards the risks and benefits of genetically modified crops in South Africa”, *Environmental Science & Policy*, 8 5, pp.464-76

Apak, S., Atay, E. (2015), „Global Competitiveness in the EU Through Green Innovation Technologies and Knowledge Production” *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 181 pp.207-17

Buzás N. – Lukovics M. (2015), „A felelősségteljes innovációról” *Közgazdasági Szemle*, LXII 4, 438-56. old.

Chorus, C., van Wee, B., Zwart, S. (2012), *TPM Catalogue. Concepts, Theories, Methods*, Delft University of Technology, Delft

Ciocanel, A. B., Pavelescu, F. M. (2015), *Innovation and Competitiveness in European Context.*

Procedia Economics and Finance, 32 pp.728-37

Dusek T. – Lukovics M. (2014), „Az ELI és az ELI Science Park gazdasági hatásvizsgálata”, *Területi statisztika*, 5, 1-18. old.

EC (2012), *Regional Innovation in the Innovation Union*, Project financed by the 6th Framework Programme for Research, for the implementation of the specific programme, “Strengthening the Foundations of the European Research Area”, European Commission, Brussels

Eurobarometer (2013), *Responsible Research and Innovation (RRI), Science and Technology*, Report, Special Eurobarometer 401

Eurostat (2016), Eurostat Database. Interneten: <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database> Letöltve: 2016. április 20.

Fisher, E. (2007), *Integrating Science and Society in the Laboratory*, Presentation, Center for Integrated Nanotechnologies, Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, NM

Fisher, E. and Schuurbiens, D. (2013), „Midstream Modulation.” in Doorn, N., Schuurbiens, D., van de Poel, I. and Gorman, M. E. (Eds.): *Opening up the Laboratory: Approaches for Early Engagement with New Technology*, Wiley-Blackwell, New York, pp.97-110

Fisher, E., Mahajan, R. L., and Mitcham, C. (2006), „Midstream Modulation of Technology: Governance from Within”, *Bulletin of Science, Technology and Society*. 26 6, pp.485-96

Flipse, S. M., van der Sanden, M. C., and Osseweijer, P. (2012), „Midstream Modulation in Biotechnology Industry: Redefining what is 'Part of the Job' of Researchers in Industry”, *Science and Engineering Ethics*. 9 3, pp.1141-64

Flipse, S. M., van der Sanden, M. C. A., Osseweijer, P. (2013), „Midstream modulation in biotechnology industry: Redefining what is 'part of the job' of researchers in industry”, *Science and Engineering Ethics*, 19 3, pp.1141-64

Flipse, S. M., van der Sanden, M. C. A., Osseweijer, P. (2014), „Improving industrial R&D practices with social and ethical aspects: aligning key performance indicators with social and ethical aspects in food technology R&D”, *Technological Forecasting and Social Change*, 85 pp.185-97

Guston, D. H. (2014), “Understanding Anticipatory Governance”, *Social Studies of Science*, 44 2, pp.219-43

Guston, D. H. and Sarewitz, D. (2002), „Real-Time Technology Assessment”, *Technology in Society*, 24 1-2, pp.93-109

Inzelt, A. – Csonka, L. (2014), „Responsible Science in Societies”, In Buzás, N. - Lukovics, M. (eds.):

Responsible innovation. JATEPress, Szeged, 57-72.old.

Lopez, R. – Carrau, J. G. (2002), „The GMO Regulation in the EU and the Commercial Conflict with the United States”, Paper provided by European Association of Agricultural Economists in its series 2002 International Congress, August 28-31, 2002, Zaragoza, Spain

Lengyel I. (2009), „Knowledge-based local economic development for enhancing competitiveness in lagging areas of Europe: The case of the University of Szeged” In Varga A. (Ed): *Universities, Knowledge Transfer and Regional Development: Geography, Entrepreneurship and Policy*, Cheltenham: E. Elgar, pp.322-49

Lukovics, M., Buzás, N., Huntingford, J., Chiocca, M. and Bubbolini, G. (2016), „Facilitating Responsible Innovation in the South-East European Countries” *Journal of Responsible Innovation* (megjelenés alatt)

Martus B. (2015), „Növekedjünk vagy foglalkoztassunk? Az amerikai gazdasági növekedés problémája”, *Pénzügyi Szemle*, 60 2, 254-74. old.

Nielsen, C. P., Thierfelder, K., and Robinson, S. (2003), „Consumer preferences and trade in genetically modified foods” *Journal of Policy Modeling*, 25 8, pp.777-94

Owen, R., Baxter, D., Maynard, T., and Depledge, M. (2009), „Beyond Regulation: Risk Pricing and Responsible Innovation”, *Environmental Science & Technology*, 43 18, pp.6902-6

Owen, R., Macnaghten, P., Stilgoe, J. (2012), „Responsible research and innovation: from science in society to science for society, with society” *Science and Public Policy*, 39 6, pp.751-60

Panzda, K., Ellwood, P. (2013), „Strategic and Ethical Foundations for Responsible Innovation”, *Research Policy*, 42 5, pp.1112-25

Ravesteijn, W., Liu, Y. and Yan, P. (2015), „Responsible innovation in port development: the Rotterdam Maasvlakte 2 and the Dalian Dayao Bay extension projects”, *Water Science & Technology*, 72 5, pp.665-77

Rip, A. (2005), „Technology Assessment as Part of the Co-Evolution of Nanotechnology and Society: the Thrust of the TA Programme in NanoNed”, Paper presented to the Conference on Nanotechnology in Science, Economy and Society, Marburg, Germany

Schomberg, R von (2011) „Prospects for Technology Assessment in a framework of responsible research and innovation”, in: M. Dusseldorp and R. Beecroft (eds): *Technikfolgen abschätzen lehren: Bildungspotenziale*

transdisziplinärer Methoden, Wiesbaden: Vs Verlag

Schomberg, R. von (2012), „Prospects for Technology Assessment in a framework of responsible research and innovation”, In M. Dusseldorp and R. Beecroft (eds): *Technikfolgen abschätzen lehren: Bildungspotenziale transdisziplinärer Methoden*, Springer Vs Verlag Für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, pp.39-61

Schuurbijs, D. (2011), „What Happens in the Lab: Applying Midstream Modulation to Enhance Critical Reflection in the Laboratory”, *Science and Engineering Ethics*, 17 4, pp.769-88

Schuurbijs, D., Fisher, E. (2009), „Lab-scale intervention”, *EMBO Reports. Science & Society Series on Convergence Research*, 10 5, pp.424-7

Stilgoe, J., Owen, R., Macnaghten, P. (2013), „Developing a framework for responsible Innovation”, *Research Policy*, 42 9, pp.1568-80

Sutcliffe, H. (2013), *A Report on Responsible Research and Innovation*. Matter, London

TelR (2016), Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer. NGM – Lechner, Budapest.

Tihon, A., and Ingham, M. (2011), „The societal system and responsible innovations: Freeing sustainable development from a deadlock”, *Journal of Innovation Economics*, 28, pp.11-31

Vigani, M., Raimondi, V. and Olper, A. (2010), „GMO Regulations, International Trade and the Imperialism of Standards.”, Paper provided by LICOS - Centre for Institutions and Economic Performance, KU Leuven in its series LICOS Discussion Papers.

Vilmányi, M. (2011), „The relationship performance in the field of university-industrial RandD cooperation”, In Hetesi E. and Kürtösi Zs. (Eds) *Diversity of Research at the Szeged Institute of Business Studies*, Szeged, JATEPress, pp.75-95

Zouaghi, F. and Sánchez, M. (2016), „Has the global financial crisis had different effects on innovation performance in the agri-food sector by comparison to the rest of the economy?” *Trends in Food Science & Technology*, 50 4, pp.230-42

Lukovics Miklós, PhD, egyetemi docens
Szegei Tudományegyetem
Gazdaságtudományi Kar
miki@eco.u-szeged.hu

Erik Fisher, PhD, Associate Professor
Arizona State University
School for the Future of Innovation in Society
efisher1@asu.edu

Udvari Beáta, PhD, adjunktus
Szegei Tudományegyetem
Gazdaságtudományi Kar
udvari.beata@eco.u-szeged.hu

Improvement of sensitivity towards responsible innovation in practice

AIMS OF THE STUDY

Research, development and innovation promises significant development and higher welfare, but risks of unpredicted effects and ethical dilemmas can be close connected to these processes. Avoiding these effects may happen only after the appearance of the innovation results, but intervention at that time is late and expensive. As a preventive answer to this challenge, responsible innovation emerged but its integration into daily research activities is still a serious challenge. The so-called Socio-Technical Integration Research (STIR), which has documented results of more years, may help to overcome this situation since, according to its basic logic, STIR incorporates social science aspects into natural science researches and decisions. This method has been applied in developed countries so far, so we do not have information how STIR can work in an innovation environment of a less developed country. Present study aims to analyze how responsible innovation can be applied in practice of research groups in Hungary.

METHODOLOGY

During the research, the method of STIR was tested in two research groups at the University of Szeged: a humanist was integrated in the work of these research groups for 12 weeks.

RESULTS

The novelty of the research is that this is the first pilot project conducted in a relatively underdeveloped country. The results show that sensitivity of the selected research groups increased towards responsible innovation, and it is also realized that STIR can be used in an innovation environment differing from that of developed countries.

POLICY RECOMMENDATIONS

As a final conclusion we can state the following practical recommendation: preparing and improving a tailor-made method for less developed countries is essential because of their different innovation environment in order to be able to increase the sensitivity of researchers towards responsible innovation.

Keywords: responsible innovation, innovation management, decision making, integration of natural and social sciences.